



ALCALDÍA
DE PANAMÁ

ANEXO 2

TOMO 3

marzo, 2021

MODELO TERRITORIAL
CONSENSUADO_MTC
DEL DISTRITO DE PANAMÁ



ALCALDÍA
DE PANAMÁ

JOSÉ LUIS FÁBREGA
Alcalde del Distrito de Panamá

JUNTA DE PLANIFICACIÓN MUNICIPAL 2019-2024

INDICE

3 MATRIZ DE PROYECTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS DE IMPACTO.....3

4 ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) ANÁLISIS Y SÍNTESIS13

4.1 Objetivo y marco conceptual13

4.2 Antecedentes14

4.2.1 Análisis del marco legal14

4.2.2 Situación actual y principales hallazgos del Diagnóstico.....14

4.3 Evaluación de viabilidad de EOT.....18

4.3.1 Metodología18

4.3.2 Análisis por indicador20

4.3.3 Fichas síntesis36

4.4 Valoración final de los EOT.....37

4.4.1 EOT residenciales37

4.4.2 EOT de uso logístico, industrial, servicios e infraestructura40

4.5 Conclusiones y recomendaciones41

5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA42

5.1 Capacidad de Carga de suelo destinado a viviendas.....42

5.1.1 Introducción42

5.1.2 Metodología42

5.1.3 Proyección del crecimiento demográfico.....44

5.1.4 Proyección de habitantes por vivienda45

5.1.5 Cálculo de necesidades de vivienda46

5.1.6 Distribución de viviendas en niveles socioeconómicos47

5.1.7 Identificación de tipos de suelo para vivienda49

5.1.8 Identificación de sectores del MTC51

5.1.9 Distribución de tipos de suelo por sector del MTC52

5.1.10 Definición de densidades por tipo de suelo por sector del MTC53

5.1.11 Cálculo de la capacidad de carga por sector del MTC.....54

5.1.12 Distribución de niveles socioeconómicos por sector del MTC.....56

5.1.13 Análisis de capacidad de carga por Zonas Homogéneas.....56

5.2 Capacidad de Carga de los Servicios Públicos59

5.2.1 Metodología59

5.2.2 Estimación de Población por Escenario64

5.2.3 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Agua Potable66

5.2.4 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema Sanitario.70

5.2.5 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Recolección de Residuos.71

5.2.6 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema Eléctrico.....71

5.2.7 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Transporte Público77

6 EL LÍMITE URBANO Y LA FRANJA RURURBANA.....78

6.1 Objetivo y marco conceptual78

6.2 Metodología para la definición del límite urbano.....80

6.3 Análisis actual-2018: La amenaza de una gran región rururbana no planificada81

6.3.1 Análisis de la transición urbano-rural: un gran espacio no planificado81

6.3.2 Conflictos urbano-rurales en el Distrito85

6.4 Proceso para la definición del límite urbano futuro. Del MTA-2018 al MTC-2030 91

6.4.1 La capacidad del suelo urbano actual y las necesidades futuras para la expansión urbana 91

6.4.2 Herramientas para la distribución espacial 91

6.5 Caracterización del límite urbano y el sistema de ocupación en el MTC-203097

6.5.1 El Suelo Urbano.....98

6.5.2 La franja de transición rururbana 99

6.5.3 Asentamientos en suelo rural 103

6.6 Conclusiones 105

7 ESCENARIOS GEOESPACIALES Y SIMULACIONES 106

7.1 Modelos geoespaciales 106

7.1.1 Introducción y marco metodológico..... 106

7.1.2 Mapa de atracción para los desarrollos inmobiliarios 107

7.1.3 Mapa de aptitud del territorio 110

7.1.4 Mapa de impactos de la huella sobre el territorio 114

7.1.5 Aplicación de los modelos geoespaciales en la construcción de escenarios 115

7.2 Simulación y elaboración de escenarios territoriales 116

7.2.1 Criterios para el diseño de escenarios 116

7.2.2 Escenario tendencial 117

7.2.3 Escenario deseado 126

7.2.4 Escenario de consenso o inteligente 137

7.2.5 Comparativa de escenarios..... 146

ÍNDICE DE TABLAS 149

ÍNDICE DE FIGURAS 150

ÍNDICE DE IMÁGENES 150

ANEXOS

- ANEXO I- FICHAS SÍNTESIS DE LOS 31 EOT NO CONSTRUIDOS
- ANEXO II- FICHAS EXPLICATIVAS EOT: REQUERIMIENTOS URBANOS, SOCIALES Y AMBIENTALES
- ANEXO III- FICHAS DE SECTORES DEL MODELO TERRITORIAL PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA

3 MATRIZ DE PROYECTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS DE IMPACTO

El Modelo Territorial propuesto para el Distrito de Panamá se inserta dentro de un marco de planificación de la estrategia de desarrollo, tanto del Distrito como del país. Por ello, el presente apartado busca la alineación de los distintos componentes, proyectos y obras identificadas dentro de la planificación preexistente del Distrito, con los objetivos planteados, tanto para el Modelo Territorial como para el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano a nivel local.

En este sentido, se retoman –en primer lugar– los proyectos identificados dentro del “Plan Estratégico de Gobierno 2015-2019 que, en el nivel nacional, dicta los principales ejes estratégicos para el desarrollo de la nación panameña. Dichos proyectos se identifican como proyectos “**detonadores**” del desarrollo en la región.

Tabla 1. Tabla-resumen de proyectos de impacto distrital

ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA EL DISTRITO	
	<p>A partir de un esquema que fija las condiciones básicas de desarrollo en términos de definir el territorio en suelo urbano y rural, la vialidad, servicios públicos y las normas urbanísticas para obras de parcelación, urbanización y edificación”, los EOT se plantean como instrumentos de planificación a ser utilizados para municipios con una población o expectativa de crecimiento no mayor de veinticinco mil habitantes, cuyas características son más flexibles en su contenido, requerimientos, así como el procedimiento de aprobación</p>
AMPLIACIÓN DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE TOCUMEN Y LA CONSOLIDACIÓN DE TOCUMEN COMO HUB DE LAS AMÉRICAS	
	<p>El plan director para la ampliación del aeropuerto internacional de Tocumen planea incrementar para el año 2022 su capacidad de 5.8 a 18 millones de pasajeros anuales, formando un importante nuevo aeropuerto central para América. La administración de la terminal dará prioridad a la ampliación del área de carga con la creación de una zona de manufactura ligera. Igualmente, se reservarán los fondos para la construcción de la tercera pista de aterrizaje, proyecto que debe estar listo entre 2022 y 2025</p>

PUERTO DE CONTENEDORES DE COROZAL



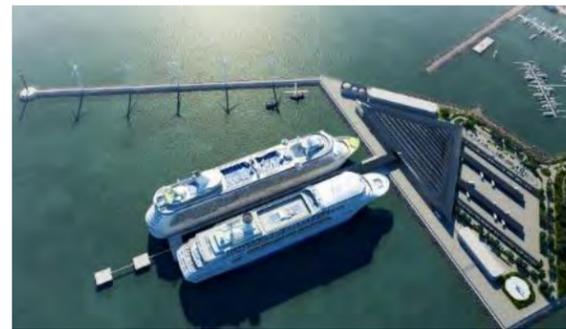
El desarrollo del puerto de contenedores es parte de la estrategia de diversificación de negocios del Canal de Panamá con el fin de mantener su competitividad y aumentar sus aportes al país. El proyecto inicial contaba con 20 hectáreas, que en la actualidad es propiedad del Canal de Panamá y se desarrollaba en dos fases. Para mediados del 2018 se ha vuelto a lanzar el proyecto de puerto en Corozal con modificaciones, después de declarar la licitación desierta. La ACP continuará evaluando el proyecto del Puerto de Corozal Oeste, ya que forma parte de la estrategia de desarrollo comercial del Canal.

CENTRO DE CONVENCIONES DE AMADOR



El nuevo centro tendrá capacidad para más de 20 mil personas y dispondrá de un salón principal para ferias y exhibiciones de 15,000 m2, un área de banquetes de 4,000 m2, salones de reuniones de 2,300 m2, gran lobby central, áreas de pre función con 12,000 m2 y estacionamientos para más de 1,700 vehículos, adicional la distribución de un área con capacidad para 20 autobuses.

PUERTO DE TRASATLÁNTICOS DE AMADOR



La terminal de Cruceros de Amador, en isla Perico, es impulsada por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), para promover la diversificación del sector turístico nacional, con la llegada de más cruceros al área de Amador. Será de administración público-privada. La instalación contará con dos muelles en los que podrán atracar simultáneamente dos cruceros con capacidad de hasta cinco mil pasajeros cada uno. Tendrá las facilidades que requiere una instalación de este tipo, convirtiendo a Panamá en un destino de fácil acceso y un Home Port del lado pacífico

CIUDAD DE LA SALUD



La Ciudad de la salud, antes ciudad Hospitalaria de Panamá, se ubica en el antiguo campo de Antenas de Clayton, terreno que fue donado a título gratuito por el Gobierno Nacional, y ocupará una extensión de 31.9 hectáreas. El presupuesto según la constructora es de es de 545M\$ aproximadamente. Estas instalaciones sanitarias tendrán una superficie construida de 219,000 m2. El proyecto incluirá un plan de desarrollo urbanístico, impacto ambiental, construcción, financiación y equipamiento de las instalaciones de la Ciudad Hospitalaria de Panamá.

CUARTO PUENTE SOBRE EL CANAL DE PANAMÁ



El proyecto del cuarto puente sobre el Canal contará con cerca de 6,5 kilómetros de autopista. Dará continuidad al corredor Norte y se unirá con el ensanche a ocho carriles de la carretera Panamericana en el puente de las Américas-Arraiján. Este proyecto incluirá una combinación de carretera y monorriel (con la Línea 3 del Metro), contando con dos calzadas separadas de tres carriles cada uno y una doble vía para el monorriel. Con un costo estimado superior a los \$1,000 millones, la obra, que se espera esté lista en 2022, será financiada a través del pago de peaje que administrará la nueva Empresa Nacional de Autopista Oeste

INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR DEL ESTE



La infraestructura que se construye en Tocumen abrirá sus puertas a los primeros 2,500 alumnos entre marzo y abril de 2019. El ITSE estará organizado en 3 escuelas con sus 8 departamentos y ofrecerá 18 programas de Educación Técnica Superior: Construcción, industria, aeroespacial, finanzas, logística, lenguas, hospitalidad y turismo. Contará con 5,000 alumnos y destacará por contar con la primera infraestructura educativa gubernamental denominada LEED, además contará con laboratorios tecnológicos adaptados a centros de preparación técnica de países como Singapur o Reino Unido

TREN PANAMÁ-COSTA RICA

Sistema ferroviario de pasajeros y carga

El primer paso para una integración futura de Centroamérica



Se está realizando, juntamente con China, un estudio de factibilidad de un tren de mercancías y pasajeros entre la ciudad Panamá y la frontera de Costa Rica de 450 kilómetros. Según medios escritos, el presupuesto partiría de unos \$5.000\$ de inversión

NUEVO HOSPITAL DEL NIÑO



El proyecto retoma la necesidad ya comprobada desde el 2013 de la construcción, equipamiento y mantenimiento del nuevo Hospital del Niño, la maternidad del Hospital Santo Tomás, la restauración de los jardines y remodelación del edificio La Abeja. Las nuevas instalaciones, que serán construidas en los terrenos donde estaba la antigua sede de la Embajada de Estados Unidos en avenida Balboa, serán de tercer y cuarto nivel de complejidad. Contará con una capacidad de 517 camas en un área superior a 60 mil metros cuadrados, mientras que la Sala de Maternidad del Santo Tomás tendría unas 240 camas en 17 mil metros cuadrados

CIUDAD DE LAS ARTES



La construcción de la Ciudad de las Artes fue adjudicada en el año 2012 por un costo de 54 millones de dólares. Las instalaciones, que debían de haber terminado a finales de 2016, albergarán la Escuela de Artes Plásticas, el Conservatorio Nacional de Música, La Casa del Escritor, entre otras divisiones afines a la plataforma cultural del país

Fuente: elaboración propia con datos del PEG 2015-2019 y notas de prensa

Ahora bien, con el propósito de lograr un proceso de alineación entre las acciones preexistentes diseñadas para el territorio, se presenta la siguiente matriz, que conjuga a los proyectos **detonadores** con una segunda cartera de proyectos de carácter **sectorial**, a desarrollarse dentro del ámbito distrital –ya sea por parte del sector público o el privado– identificados por la Dirección de Programación de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas, por la Dirección de Obras y Construcciones del Municipio de Panamá, por la Dirección de Planificación Urbana, o por el Ministerio de Obras Públicas del Distrito.

Así, el conjunto de proyectos –tanto detonadores como sectoriales– se alinean en el presente apartado con los objetivos planteados para el Programa de Inversiones que se desarrollará dentro del Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano a nivel local.

Tabla 2. Matriz de proyectos públicos y privados de impacto

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
PROYECTOS DETONADORES				
1	Esquemas de Ordenamiento Territorial para el Distrito	Distrito	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	4. Desarrollo urbano sostenible e inclusivo
2	Ampliación del aeropuerto internacional de Tocumen y la Consolidación de Tocumen como Hub de las Américas	Tocumen	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	3. Competitividad y diversificación económica
3	Puerto de contenedores de Corozal	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	3. Competitividad y diversificación económica
4	Centro de convenciones de Amador	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
5	Puerto de trasatlánticos de Amador	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	3. Competitividad y diversificación económica
6	Ciudad de la Salud	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
7	Cuarto puente sobre el Canal de Panamá	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de movilidad y transporte 	3. Movilidad incluyente y eficiente
8	Instituto Técnico Superior del Este	Tocumen	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	3. Competitividad y diversificación económica
9	Tren Panamá-Costa Rica	Distrito	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	3. Competitividad y diversificación económica
10	Nuevo hospital del niño	Bella Vista	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
11	Ciudad de las Artes	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
PROYECTOS SECTORIALES				

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
SALUD				
12	Ampliación del Sub Centro de Salud de Caimitillo	Chilibre	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
13	Ampliación, construcción de redes de recolección, colectores y sistemas de tratamiento	San Francisco	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Centralidades 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
14	Construcción de Colectoras en El Cangrejo	Bella Vista	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Centralidades 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
15	Equipamiento de la Ciudad Hospitalaria	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
16	Construcción Acueductos y Unidades Sanitarias	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de Centralidades 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
17	Construcción Centro Rec. Adulto Mayor - Parque Lefevre	Parque Lefevre	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
18	Construcción Centro Recreativo de la Tercera Edad	Las Cumbres	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
19	Construcción Centro Recreativo de la Tercera Edad	Rio Abajo	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano Sistema de Centralidades 	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
20	Construcción de Acueducto	Chilibre	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
21	Construcción de Acueducto, Alcantarillado Sanitario y Obras Complementarias de Nuevo México I, II	Chilibre	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
22	Construcción de Acueductos	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
23	Construcción de Colectoras en Chanis y Urbanopat	Parque Lefevre	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
24	Construcción de Colectoras en Marbella	Bella Vista	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
25	Construcción de Colectoras en Obarrio	Bella Vista	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
26	Construcción de Edificios de Oficinas	San Francisco	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
27	Construcción de la Colectora del Río Curundú y Obras de Saneamiento del Río Matasnillo	Ancón	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
28	Construcción de la Nueva red de Agua potable de Chilibre a Don Bosco	Juan Díaz	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
29	Construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Estación de Bombeo del Int. Oeste	Juan Díaz	<ul style="list-style-type: none"> Sistema Urbano 	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
30	Construcción de la Sede Regional de Salud de Panamá Este	24 de Diciembre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
31	Construcción de las Colectoras en San Francisco, Coco del Mar y Vía Israel	San Francisco	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
32	Construcción de línea de conducción del Tanque Ameglio	San Francisco	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
33	Construcción de local para los Archivos Clínicos del Hospital Santo Tomas.	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
34	Construcción de redes de distribución de agua potable en Jalisco, Agua Bendita y Pedernal	Chilibre	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
35	Construcción de Redes de Recolección en El Carmen y Herbruger	Bella Vista	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
36	Construcción del Interceptor Oeste y Colectoras	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
37	Construcción Del Policentro de salud de Tocumen, corregimiento de Tocumen, Provincia de Panamá	Tocumen	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
38	Construcción Depósito para Insumos de Vacunación	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
39	Construcción Línea de Conducción de P. Blanco, Pacora -Tanara, Chepo	Pacora	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
40	Construcción línea de conducción desde Costa del Este hasta la salida de Ciudad Radial	Juan Díaz	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
41	Construcción Nueva Policlínica de Calle 17	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
42	Construcción Planta de Transferencia Metro Norte	San Francisco	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
43	Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Residuales II	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
44	Construcción Sist. de Alcant.Sanit.de Chilibre Centro	Chilibre	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
45	Construcción y mejoramiento a los acueductos S Pablo, V Zuira	San Francisco	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
46	Construcción y Remodelaciones de Edificios - IDAAN	San Francisco	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
47	Habilitación de la ULAPS Máximo Herrera como Nueva Policlínica Básica	Juan Díaz	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
48	Mejoramiento a la Red de Dist.de Agua de Chorrillo,Sta.Ana	El Chorrillo	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
49	Mejoramiento al Acueducto de Betania	Betania	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
50	Mejoramiento al acueducto de las comunidades de Santa Cruz, La Primavera y Villalobos	Pedregal	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
51	Mejoramiento al Sistema de Abastecimiento de Agua Potable – Las Cumbres y Chivo	Las Cumbres	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
52	Mejoramiento del Edificio de Investigaciones	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
53	Mejoramiento Edificio Administrativo Calle 17	Santa Ana	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
54	Mejoramiento Red de Distrito. de Bella Vista	Bella Vista	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
55	Rehabilitación del Edificio de la Antigua Maternidad del Hospital Santo Tomas.	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
56	Saneamiento de la Bahía- Obras de construcción	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
57	Saneamiento de la Bahía-Estudios, Diseño y Supervisión de Obras	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
58	Saneamiento de la Bahía-Fortalecimiento Institucional del IDAAN	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
VIVIENDA				
59	Construcción de Techos de Esperanza	Betania	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
60	Construcción de Vivienda - Panamá	Betania	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
61	Construcción de Vivienda Barriada Génesis (Ancón)	Ancón	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
62	Conjunto de Esquemas de Ordenamiento Territorial orientados a vivienda	Distrito	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
63	Mejoramiento Integral de Barrios- PROMEBA	Las Cumbres	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
64	Rehabilitación de Viviendas y Mejoramiento Urbano	Betania	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
65	Reparación de Edificios de Alquiler	Calidonia	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
CULTURA				
66	Ampliación del Instituto Superior de Bellas Artes de Panamá	San Felipe	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
67	Conservación y Restauración del Conjunto Monumental Histórico	Ancón	• Sistema de Centralidades	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
68	Habilitación del Teatro Anita Villalaz	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
69	Reparación del Teatro Balboa	San Felipe	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
70	Reparación del Teatro Nacional	Juan Díaz	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
71	Restauración del museo de ciencias	Calidonia	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
72	Restauración de Inmuebles del Casco Antiguo que son Propiedad del Estado	San Felipe	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
73	Restauración de la Catedral Metropolitana de Panamá	San Felipe	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
74	Restauración del Museo Afroantillano	San Felipe	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
EDUCACIÓN				
75	Ampliación de la Escuela Santa María de Los Ángeles	24 de Diciembre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
76	Ampliación de la Escuela Emberá 2.60	Chilibre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
77	Ampliación de la Escuela San Juan de Paquení (Rural)	Chilibre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
78	Ampliación de la Escuela San Juan de Paquení Indígena	Chilibre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
79	Ampliación de la Escuela Vista Hermosa	24 de Diciembre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
80	Ampliación del Centro de Educación Básica General Gumerinda Páez	San Martín	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
81	Ampliación del Instituto Profesional y Técnico Don Bosco	Juan Díaz	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
82	Ampliación del Instituto Profesional y Técnico Jephtha B. Duncan	24 de Diciembre	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
83	Construcción Centro de Perfeccionamiento y Rec. En Educ. E	Betania	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
84	Construcción Complejo Educativo en el Campo de Antenas	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
85	Construcción de CEDI San Martín	San Martín	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
86	Construcción de Edificio Administrativo de UDELAS	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
87	Construcción de Edificio para Gimnasio de Pesas	Tocumen	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
88	Construcción de Laboratorio de Salud y Seguridad Ocupacional	Ancón	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
89	Construcción de un Centro Especializado para el área de Tocumen	Betania	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
90	Construcción del Centro de Almacenamiento, Procesamiento de Materiales, y Desechos Peligrosos y/o Tóxicos	Tocumen	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
91	Construcción Gimnasio Terapéutico de Albrook	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
92	Construcción Hospital Veterinario Universidad de Panamá	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
93	Construcción nueva sede de la Facultad de Ciencias Agropecuarias	Bella Vista	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
94	Construcción Nuevas Instalaciones de Secretaría General	Bella Vista	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
95	Construcción y remodelación de Centros Deportivos	Juan Díaz	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
96	Mejoramiento Campus de Curundú-Harmonio Arias Madrid	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
97	Reparación Escuelas Panamá Centro	Betania	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
98	Reparación Escuelas Panamá Este y Centro	Ancón	• Sistema de Centralidades	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA				
99	Construcción del Edificio de la Asamblea Nacional	Calidonia	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
100	Construcción del Edificio del Archivo Nacional	San Francisco	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
101	Rehabilitación Edificio Sede del INAC	San Felipe	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
JUSTICIA				
102	Construcción del Edificio de las Fiscalías y Personerías-Ciudad Judicial Ave. La Amistad	Ancón	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
103	Construcción de la Nueva Sede del IMLCF y Laboratorios Forenses	Ancón	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
104	Construcción y Equipamiento de Juzgados Modelos	Ancón	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
105	Restauración del Edificio del Tribunal Marítimo	Ancón	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
106	Construcción del Nuevo Centro Femenino de Rehabilitación (CEFERE)	Pacora	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
107	Rehabilitación De la Nueva Sede del Servicio Nacional de Frontera	Ancón	• Sistema Urbano	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
DESARROLLO PRODUCTIVO				
108	Construcción de invernadero o Casas de Cultivos para la producción de hortalizas	Ancón	• Sistema Urbano	2. Competitividad y diversificación económica
109	Rehabilitación de Caminos de Producción	Ancón	• Sistema Urbano	2. Competitividad y diversificación económica
110	Instalación De una Planta Piloto para la Producción de Biodiesel en Panamá	Ancón	• Sistema Urbano	2. Competitividad y diversificación económica
111	Remodelación del Mercado San Felipe Neri	San Felipe	• Sistema Urbano	2. Competitividad y diversificación económica
INFRAESTRUCTURAS SECTOR TRANSPORTE				
112	Canalización Dragado de Ríos	Ancón	• Sistema de Espacios Abiertos	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
113	Canalización Quebrada La Gallinaza III Etapa	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
114	Canalización Río Tocumen	Tocumen	• Sistema de Espacios Abiertos	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
115	Ampliación de la Vía de la Amistad y sus Intersecciones y Construcción de Puente Vehicular	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
116	Ampliación Estudio, Diseño De Vías de conexión en Barriada de Tocumen	Tocumen	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
117	Conservación de Servidumbre Cauce de Río Juan Díaz	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
118	Construcción Calzada de Amador a Cuatro Carriles	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
119	Construcción Corredor Vía Brasil-Vía España-Calle50-Vía Israel	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
120	Construcción de caminos rurales	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
121	Construcción de Infraestructuras de Transporte y Logística de Carga para la Zona Interoceánica del Canal	Betania	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
122	Construcción de Puente Vehicular La Paz (Kuna Nega)	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
123	Construcción Drenajes en Omar Torrijos	Las Cumbres	• Sistema Urbano	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes
124	Construcción Estudio y Diseño del Viaducto en la Ave. Omar Torrijos intersección con Paseo Andrews	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
125	Diseño y estudio y construcción de vereda Altos del Río	Chilibre	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
126	Intervención del espacio público Calle Uruguay	Bella Vista	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
127	Intervención Urbana Vía España	Bella Vista	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
128	Mejoramiento de aceras y espacio público en La Locería (Presupuesto Participativo)	Betania	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
129	Mejoramiento de aceras y espacio público en La Locería (Presupuesto Participativo)	Betania	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
130	METRO: Ampliación y Mejoras de la Línea 1	Distrito	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
131	METRO: Construcción Línea 2 del Metro de Panamá	Distrito	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
132	METRO: Construcción Línea 3 del Metro	Distrito	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
133	METRO: Mejoramiento Urbano Línea 1	Distrito	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
134	METRO: Mejoramiento Urbano Línea 2	Distrito	• Sistema Urbano	4. Desarrollo urbano, sostenible e inclusivo
135	Puente vehicular Edgardo Vernaza 2017	Ernesto C. Campos	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
136	Puente vehicular Edgardo Vernaza 2017	Ernesto C. Campos	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
137	Puente vehicular Gonzalillo 2017	Ernesto C. Campos	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
138	Rehabilitación Calle de Rodaje Alpha del Aeropuerto. Marcos Gel	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
139	Rehabilitación Calles Asfaltando tu Corregimiento Interior	Distrito	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
140	Rehabilitación Calles por Corregimiento	Distrito	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
141	Rehabilitación Caminos de Producción	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
142	Rehabilitación Carretera Cemex-Calzada Larga - Puerto Corotú	Chilibre	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
143	Rehabilitación Carretera Madden	Chilibre	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
144	Rehabilitación Carretera Monte Fresco - Cerro Azul	Pacora	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
145	Rehabilitación Carretera Transísmica-Gonzalillo	Las Mañanitas	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
146	Rehabilitación de las Calles 124 y 125 Llano Bonito	Juan Díaz	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
147	Rehabilitación de veredas y calles en Altos del Río	Chilibre	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
148	Rehabilitación Drenaje Pluvial Quebrada Santa Librada	Parque Lefevre	• Sistema de movilidad y transporte	6. Infraestructuras sostenibles y resilientes

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
149	Rehabilitación Ensanche Carretera Panamericana Tocumen - 24 Diciembre	Tocumen	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
150	Rehabilitación Interconexión Avenida Balboa-Puente De Las Américas	Calidonia	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
151	Rehabilitación Programa de Veredas Peatonales	Ancón	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
152	Rehabilitación y Ampliación de la Carretera Calzada Larga – Buenos Aires puente sobre el Río Caimitillo	Chilibre	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
153	Renovación Urbana de la bajada de Salsipuedes	Santa Ana	• Sistema de movilidad y transporte	3. Movilidad incluyente y eficiente
CULTURA				
154	Casa Cultural Villa Unida	Chilibre	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
155	Mi pueblito afroantillano	Ancón	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
ESPACIO PÚBLICO				
156	Estudio, Diseño, Desarrollo de planos y Construcción del Parque Summit fase 1	Ancón	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
157	Intervención Urbana del Espacio Público Vía Argentina	Bella Vista	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
158	Parque de las Madres	Pedregal	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
159	Parque de Tocumen (Monterrico)	Tocumen	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
160	Parque Heliodoro Patiño	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
161	Parque Jardín Olímpico de Campo Lindbergh	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
162	Parque Norte Fase N.1	Chilibre	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
163	Parque Sídney Young de Río Abajo	Río Abajo	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos

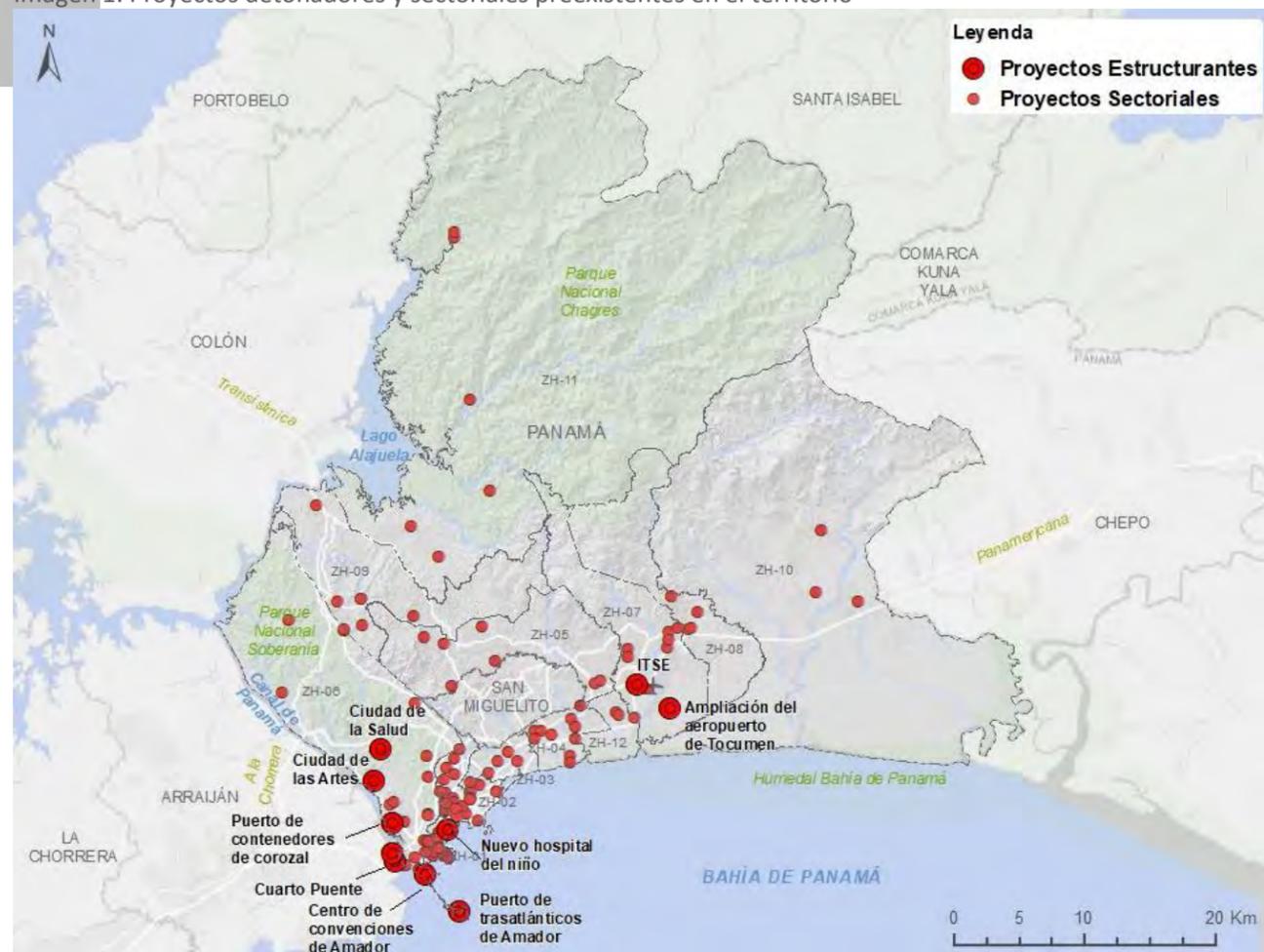
No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS				
164	Cancha Sintética de Alcalde Díaz	Alcalde Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
165	Cancha Instituto América	Betania	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
166	Cancha multiuso Guna Nega y Valle de San Francisco	Ancón	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
167	Cancha Santa Rita, Santa Ana	Santa Ana	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
168	Cancha sintética Parque Norte	Chilibre	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
169	Cancha y Parque La Riviera de Don Bosco	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
170	Complejo Deportivo Laureano Sánchez	Tocumen	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
171	Complejo Deportivo Pozo de Jacob	Las Mañanitas	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
172	Complejo Deportivo Roberto Kelly	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
173	Construcción del Complejo Deportivo Elena Chávez de Pinate	Juan Díaz	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
174	Piscina Olímpica Mañanitas	Las Mañanitas	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
175	Remodelación Centro Deportivo Artes y Oficios	Betania	• Sistema de Espacios Abiertos	5. Calidad de vida: sistema de espacios abiertos y equipamientos
AMBIENTALES				
176	Proyecto SPSCB (Sistemas de Producción Sostenible y Conservación de la Biodiversidad)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
177	REDD+ Panamá (para la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
178	Proyecto AEA (Alianza de Energía y Ambiente) con Centroamérica	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático

No.	Proyectos	Corregimiento	Alineación con los componentes del Modelo Territorial	Alineación con los ejes estratégicos del Plan Local
179	Proyecto DSMCCV-PARTICIPA (Proyecto Desarrollo Sostenible y Mitigación del Cambio Climático)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
180	Manglares y Cambio Climático	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
181	ACA-Comisión de Cooperación Ambiental (E.U.A.-Panamá)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
182	Programa PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
183	Proyecto Cosecha de Agua	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
184	Línea Estratégica AXM (Reforestación y capturas de carbono)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
185	Proyecto Alajuela JICA / ANAM (Desarrollo Comunitario Participativo y Manejo de la Subcuenca del Lago Alajuela)	Caimitillo	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
186	Proyectos Manglares (Desarrollo Comunitario Participativo y Manejo de la Subcuenca del Lago Alajuela)	Caimitillo	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
187	Fortalecimiento institucional del Ministerio de Ambiente en el Manejo Integrado del Fuego en los Bosques Tropicales de Panamá (PROMIF)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático
188	Conservación y Supervisión de Monitoreo de Calidad de Agua (LCA)	Distrito	• Sistema de Espacios Abiertos	1. Sostenibilidad, resiliencia y adaptación al cambio climático

Fuente: elaboración propia con datos del PEG 2015-2019 y la cartera de proyectos vigentes del MEF y el MUPA.

Para concluir la matriz, se presenta a continuación un mapa que integra el conjunto de acciones en el territorio, con la finalidad de identificar en el espacio la concentración de proyectos y poder visualizar las acciones públicas y privadas que se efectúan dentro del territorio.

Imagen 1. Proyectos detonadores y sectoriales preexistentes en el territorio



Fuente: elaboración propia con datos del PEG 2015-2019 y la cartera de proyectos vigentes del MEF y el MUPA.

Ahora bien, dado el peso con el que cuentan los proyectos detonadores respecto a los potenciales beneficios que atraerían al distrito, se presenta una **segunda matriz de evaluación**, donde se plantea una caracterización para los proyectos detonadores, a partir de tres componentes:

1. Corregimiento donde se desarrolla el proyecto
2. Área de influencia identificada
3. Grado de avance del proyecto

Una vez caracterizados, los proyectos detonadores se evalúan, desde un enfoque conceptual, a partir de la información con la que se cuenta de cada proyecto.

Para ello, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:¹

1. Localización estratégica
2. Impacto económico
3. Impacto ambiental
4. Impacto social

Para dicha evaluación, se consideraron los siguientes criterios y valores asignados, los cuales se elaboraron a partir de la revisión de metodologías de evaluación de proyectos para América Latina (Cohen y Franco, 1992; Salas y Budde, 2008; Sapag-Chain y Sapag-Chain, 2008) con un posterior ajuste de criterios, a partir de la tipología de proyectos que se evalúan.

Tabla 3. Criterios de evaluación y rangos de valores para proyectos detonadores del distrito de Panamá

Localización estratégica			Impacto económico		
Criterios	Rango de valores		Criterios	Rango de valores	
	Cuenta con	No cuenta con		Por encima o en el nivel esperado	Por debajo de lo esperado
Conectividad	0.20	-0.20	Tasa Interna de Retorno	0.20	-0.20
Cercanía con fuentes de abastecimiento	0.20	-0.20	Factor de riesgo	0.20	-0.20
Cercanía al mercado estratégico	0.20	-0.20	Demanda	0.20	-0.20
Terreno libre de restricciones ambientales	0.20	-0.20	Expertise previo	0.20	-0.20
Topografía de suelos apta	0.20	-0.20	Relación costo/beneficio	0.20	-0.20
Impacto ambiental			Impacto social		
Criterios	Rango de valores		Criterios	Rango de valores	
	Impacto positivo (beneficio)	Impacto negativo (afectación)		Impacto positivo (beneficio)	Impacto negativo (afectación)
Calidad del aire (emisiones de GEI)	0.20	-0.20	Población vulnerable	0.20	-0.20
Consumo de agua potable	0.20	-0.20	Movilidad social	0.20	-0.20
Manejo de residuos sólidos	0.20	-0.20	Economía Local	0.20	-0.20
Continuidad de ecosistema (flora y fauna)	0.20	-0.20	Aprovechamiento de capital humano	0.20	-0.20
Áreas forestales	0.20	-0.20	Respeto a usos y costumbres de comunidades	0.20	-0.20

Fuente: elaboración propia

¹ Es fundamental especificar que, tanto la caracterización de los proyectos como la evaluación, se realiza tomando en cuenta la información pública disponible respecto a cada proyecto, ya que ninguno de los proyectos llamados “detonadores” cuenta con un estudio concluido y público de prefactibilidad, por lo que su evaluación se realiza desde un enfoque de idea de proyecto. En este sentido, no debe

considerarse la presente evaluación como un componente con el grado de análisis suficiente para hablar o no de la viabilidad de cada proyecto, sino que la evaluación –a este nivel– de los proyectos tiene el objetivo de identificar aquéllos con mayor o menor potencial de impacto en el Distrito, bajo estándares meramente indicativos, que se deberán concretar una vez que los proyectos presenten la información al municipio del distrito de Panamá.

Figura 1. Esquema de la matriz de evaluación de impacto



Fuente: elaboración propia

Tabla 4. Matriz de evaluación de impacto para las intervenciones público-privadas para el Modelo Territorial²

Proyecto	Corregimiento	Área de influencia	Grado de avance	IMPACTO				
				Localización	Económico	Ambiental	Social	
PROYECTOS DETONADORES								
1	Esquemas de Ordenamiento Territorial para el Distrito	Distrito	Distrito	Propuesta de proyecto	0.20 0.20 0.20 ---	0.20 ---	0.0 -0.20 0.20 0.0	0.0 0.20 0.20 ---
					0.80	0.60	0.20	0.60
2	Ampliación del aeropuerto internacional de Tocumen y la Consolidación de Tocumen como Hub de las Américas	Tocumen	País	97% construido	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20	-0.20 -0.20 0.20 -0.20 0.0	0.20 0.20 0.20 0.20 0.0
					1.00	1.00	-0.40	0.80
3	Puerto de contenedores de Corozal	Ancón	Distrito	Factibilidad	0.20 0.20 0.20 ---	---	---	0.20 0.20 0.20 0.0
					0.60	0.40	0.20	0.60
4	Centro de convenciones de Amador	Ancón	Distrito	80% construido	0.20 -0.20 0.20 ---	---	0.0 -0.20 0.0 0.0	0.0 0.20 0.20 ---
					0.60	0.20	-0.40	0.40
5	Puerto de trasatlánticos de Amador	Ancón	Distrito	En construcción	0.20 0.20 0.20 ---	---	-0.20 -0.20 -0.20 0.0	0.0 0.20 0.20 0.0
					0.60	0.40	-0.60	0.40
6	Ciudad de la Salud	Ancón	Distrito	70% construido	-0.20 -0.20 -0.20 ---	---	0.0 -0.20 -0.20 -0.20	0.20 0.0 0.20 0.0
					-0.80	0.0	-0.80	0.60

² Los criterios no identificados se marcan con tres guiones y se categorizan como “neutrales”

Proyecto	Corregimiento	Área de influencia	Grado de avance	IMPACTO				
				Localización	Económico	Ambiental	Social	
PROYECTOS DETONADORES								
7	Instituto Técnico Superior del Este	Tocumen	Distrito	En construcción	0.20 0.20 0.20 ---	---	0.0 -0.20 -0.20 ---	0.20 0.20 0.20 0.0
					0.60	0.20	-0.40	0.80
8	Cuarto puente sobre el Canal de Panamá	Ancón	País	En diseño y construcción	0.20 0.20 0.20 ---	---	-0.20 0.0 0.0 -0.20	-0.20 0.0 0.0 0.0
					0.80	0.80	-0.40	-0.20
9	Tren Panamá-Costa Rica	Distrito	País	Propuesta de proyecto	0.20 0.20 0.20 ---	-0.20 ---	0.20 ---	---
					0.60	-0.40	0.0	0.40
10	Nuevo hospital del niño	Calidonia	Distrito	Por construir	0.20 0.20 0.20 0.20 0.20	---	0.0 -0.20 -0.20 0.0 0.0	0.20 0.20 0.20 0.20 0.0
					1.00	0.20	-0.40	0.80
11	Ciudad de las Artes	Ancón	Distrito	Por construir	-0.20 -0.20 -0.20 ---	---	0.0 -0.20 ---	0.20 0.0 0.20 ---
					-0.40	---	-0.20	0.60

Fuente: elaboración propia

4 ESQUEMAS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) ANÁLISIS Y SÍNTESIS

Según la Ley 6 de 1 de febrero de 2006, la definición para los Esquemas de Ordenamiento Territorial es: “Esquema que fija las condiciones básicas de desarrollo en términos de definir el territorio en suelo urbano y rural, la vialidad, servicios públicos y las normas urbanísticas para obras de parcelación, urbanización y edificación.”

Figura 2. Ejemplo de la aplicación del instrumento de EOT cerca de Caimitillo. “Praderas de San Lorenzo”



Fuente: Imágenes de Google Earth, extraído en enero de 2019.

4.1 Objetivo y marco conceptual

El objetivo de este apartado es tener una visión detallada de la situación actual de los EOT, tanto en el marco legal como en el tema físico. Asimismo, para que los principales resultados de este análisis sirvan como insumo para fases posteriores como “el estudio de la capacidad de carga” o “la definición del límite urbano”; Se evalúan los EOT no construidos, con una metodología objetiva basada en el análisis de 7 condicionantes (indicadores de viabilidad) para el desarrollo urbano. La finalidad es definir cuáles de los EOT que están actualmente en gestión o no están construidos deberían ser revisados debido a que no se ajustan a los criterios para un crecimiento compacto y sustentable de la ciudad.

Este capítulo, se estructura en tres apartados que coinciden con los pasos metodológicos que se han seguido para llegar a una valoración objetiva de los EOT en términos de su viabilidad como desarrollos urbanos. En la siguiente figura se indica cual ha sido el esquema metodológico utilizado.

Figura 3. Esquema de metodología para el análisis de los EOT



Fuente: Elaboración propia, 2019.

El primer apartado consiste en un análisis de los antecedentes, tanto el tema legal como los principales hallazgos del diagnóstico de la situación actual de los EOT. Este análisis de antecedentes será como una radiografía de las principales cuestiones de los EOT que inciden en el territorio: uso de suelo, relación con la huella urbana en 2017, ocupación de áreas protegidas, estado de construcción (construido y no construido).

En segundo lugar, se realiza una matriz de viabilidad de los EOT en función de 7 indicadores seleccionados por su relevancia como condicionantes del desarrollo y crecimiento urbano. En esta matriz se valoran de 1 a 3 puntos los 7 indicadores considerando dónde se concentra la mayor superficie del polígono. Asimismo, como parte de la metodología se elaboran unas fichas resumen para cada EOT no construida con el fin de tener un mayor detalle del proceso para la elaboración de la matriz.

Finalmente, los resultados de la matriz son analizados y ponderados para poder agrupar de forma objetiva los EOT en función de si cumplen o no con los indicadores de viabilidad. Como resultado habrá un primer grupo de EOT que al considerarse viables y que se adecuan con un crecimiento sustentable del suelo urbano, son aptos para ser incorporados dentro del límite urbano del MTC; Mientras que el segundo, a nivel general se consideran viables aunque se recomiendan estudios de detalle para ajustar la propuesta con relación a temas de inundabilidad, mejora de la conectividad, reajuste del segmento social al que va dirigido, aumento de espacios públicos o posibles cesiones para equipamientos públicos, protección de áreas naturales o de manglar; El último grupo, se consideran los EOT no aptos, es decir, aquellos que no atienden en su mayoría a los criterios de sustentabilidad resumidos en los 7 indicadores.

Una vez finalizado el estudio se realizan unas conclusiones y recomendaciones para ser considerados en la propuesta del MTC.

4.2 Antecedentes

4.2.1 Análisis del marco legal

A pesar de que la ley 6 de 2006 es clara al determinar que los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) son un instrumento de planificación a ser utilizado (artículo 19) para municipios con una población o expectativa de crecimiento no mayor de veinticinco mil habitantes, cuyas características son más flexibles en su contenido, requerimientos, así como el procedimiento de aprobación. Posteriormente, en la Resolución N.º 4-2009 del MIVIOT, del 20 de enero del 2009; Se determinaba que el MIVIOT es el encargado de la tramitación de los EOT cuando las autoridades locales “no estén preparadas” sin proporcionar mayor explicación en referencia a la preparación de los entes locales, aunque de dicho texto se interpreta por “preparación” el contar con una Dirección de Planificación Urbana (DPU) o una Junta de Planificación. La resolución dice textualmente:

“Que de acuerdo a la Ley 6 de 1º de febrero de 2006 y su Decreto Reglamentario No. 23 de 16 de mayo de 2007, mientras las autoridades urbanísticas municipales no estén preparadas para realizar la planificación local a nivel distrital, la Dirección de Desarrollo Urbano de este Ministerio, continuará recibiendo las solicitudes para la tramitación de asignaciones, (...), certificaciones de usos de suelo o códigos de zona y de servidumbres viales y líneas de construcción y esquemas de ordenamiento territorial;”

(Resolución N.º 4-2009 del MIVIOT, del 20 de enero del 2009)

En el caso de la Alcaldía de Panamá si se cuenta con preparación, es decir, con DPU. Por tanto, el MIVIOT estaría ejerciendo competencias que son de la Alcaldía de Panamá. Además, de que se ha desvirtuado la utilización de este instrumento de planificación y se ha estado aplicando dicha normativa para zonificar terrenos, que a pesar de estar ubicados en municipios con una población mayor a la indicada a la norma, no tienen uso de suelo.

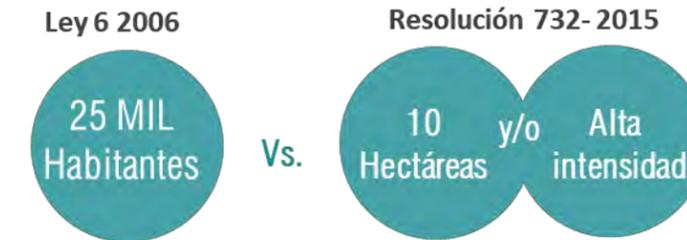
Mediante esta misma resolución, la No. 4-2009 de 20 de enero de 2009 emitida por el MIVIOT, se establecen los requisitos y procedimiento para los trámites que se llevan a cabo ante la Dirección de Ordenamiento Territorial del MIVIOT, entre ellos las del EOT.

La definición de EOT en dicha resolución deja a un lado la limitación poblacional, al señalar que es un “*instrumento de la planificación urbana que busca poner en mutua relación todas las acciones de intervención sobre el territorio para la creación de condiciones ideales para el desarrollo urbano o de actuación sobre un conjunto urbano existente de cualquier magnitud, consideradas sus edificaciones, los terrenos que ocupan, los que las rodean y los que ellas envuelven, bajo unas condiciones históricas dadas*” (subrayado nuestro)

Se han emitidos dos nuevas resoluciones del MIVIOT que regula los procedimientos a seguir y su contenido para su aprobación, la No. 732-2015 de 13 de noviembre de 2015 y la 389-2017 de 14 de septiembre de 2017 que amplía la guía de elaboración de estos instrumentos.

En este sentido, la primera de las resoluciones (2009)³ establece los primeros requisitos y procedimientos para la tramitación de las solicitudes relacionadas con el ordenamiento territorial para el desarrollo urbano. Uno de los planteamientos centrales es que será la Dirección de Desarrollo Urbano del MIVIOT la encargada de recibir las solicitudes para la tramitación de asignaciones, adiciones o cambios de usos del suelo o códigos de zona. Además de la asignación de los denominados “usos complementarios” y las asignaciones, cambios o desafectaciones viales,

entre otros trámites de importancia. En esta resolución se dice que se aplicarán estos instrumentos para lotes con una superficie mayor a las 10 hectáreas, o bien, a lotes de menor tamaño, pero donde sean consideradas densidades de ocupación “altas” e intensidad de usos. Aunque no se definen de que densidades e intensidades de uso se refiere en concreto, y por tanto, deja abierta la posibilidad de cualquier lugar y área.



Posteriormente, en el año 2015, se aprueba la segunda resolución⁴ en la que se adicionan algunos requisitos a la norma anterior, pero, mucho más importante aún, se incluyen criterios para la gestión integral de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático, aspectos de mucha importancia dadas las circunstancias actuales relacionadas con el calentamiento global.

Finalmente, en el año 2017, aparece la última resolución⁵, en la cual se amplían los criterios a ser tomados en cuenta por los promotores y urbanizadores, los cuales se formalizan a través de una “*Guía de Elaboración y Explicación para la Incorporación de la Gestión Integral de Riesgo de Desastre en los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de Panamá*”.

4.2.2 Situación actual y principales hallazgos del Diagnóstico

Uno de los resultados principales del punto referido a los EOT es que en la actualidad hay 83 urbanizaciones o parcelaciones tanto aprobadas, como en construcción o no construidas. Las mismas abarcan una superficie superior a las 8,000 hectáreas. Considerando la Huella Urbana (HU) existente para el año 2017, se obtiene que un 88% de la superficie de todos los EOT se encuentra fuera de la misma y, el 12% restante dentro de ella. Si se toma en consideración la HU para el Escenario Inteligente a 30 años, el porcentaje fuera de la HU se reduciría al 69%, mientras que el 31% permanecería dentro de ella.

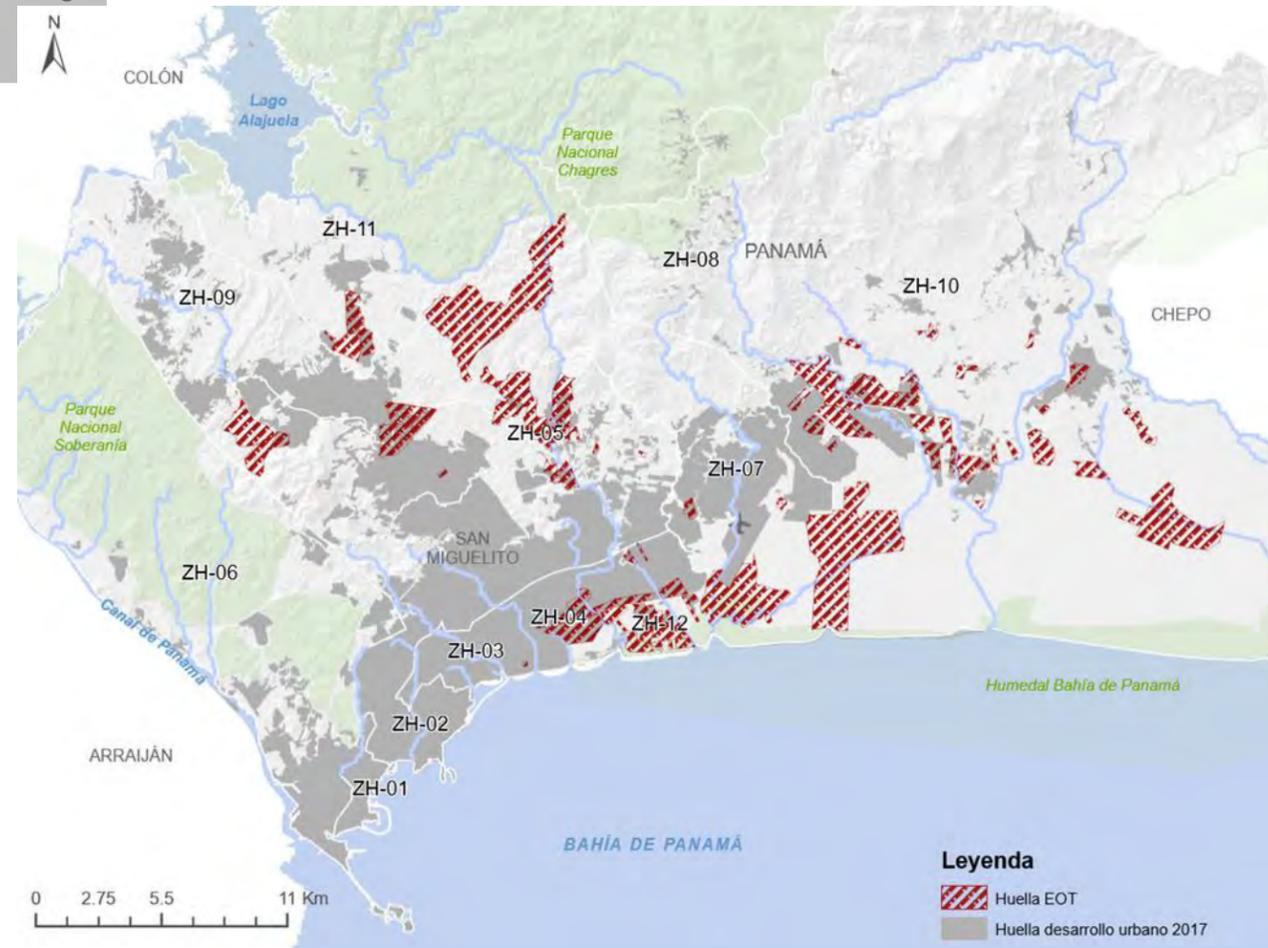
En términos de superficie, es más fácil darse cuenta de las dimensiones que tiene esta situación. Para el año 2017, poco más de 7,000 ha estarían fuera de la HU, mientras que, dentro de 30 años, estaríamos hablando de poco más de 5,600 ha. Obviamente, esto último sin tomar en consideración las nuevas solicitudes de ocupación del territorio que muy probablemente se concretarían a corto plazo antes que el Plan Distrital esté aprobado.

³ Resolución N.º 4-2009 del MIVIOT, del 20 de enero del 2009.

⁴ Resolución N.º 732-2015 del 13 de noviembre de 2015.

⁵ Resolución N.º 389-2017 del 14 de septiembre de 2017.

Imagen 2. Ubicación de los 83 EOT con relación a la Huella Urbana del año 2017



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

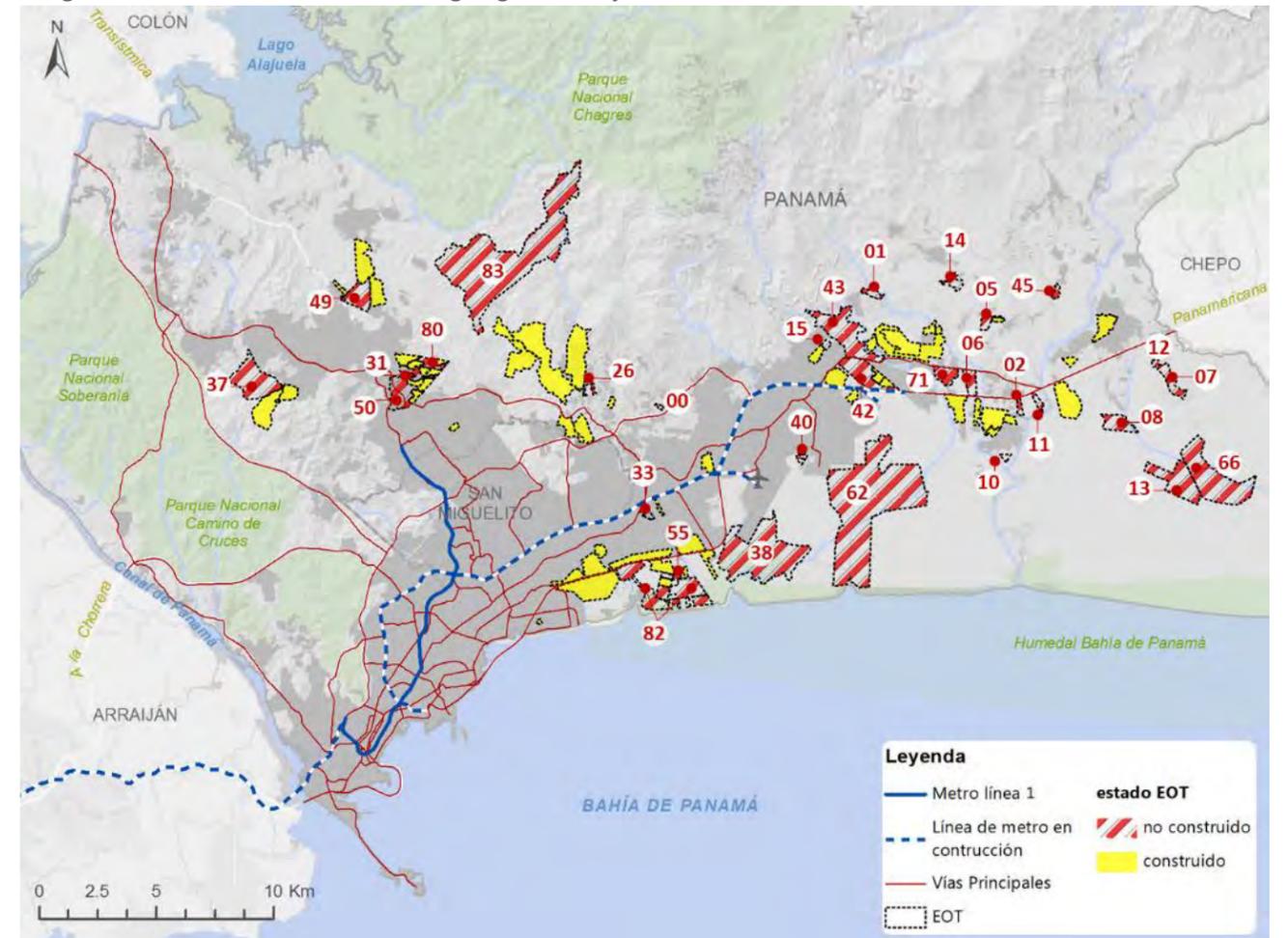
Otro hallazgo importante es que, en términos de superficie, aproximadamente el 63% de los EOT ya se encuentran construidos, aunque en términos de superficie solo representan un 33% (2,689 hectáreas). Lo cual evidencia que los EOT no construidos son decisivos para la definición del suelo urbano en el MTC, ya que representan un 67% de la superficie total de EOT aunque apenas son 31 de los 83 EOT. A continuación, se presenta la información en una tabla resumen y la imagen dónde se puede observar los construidos (o en construcción y/o obras de urbanización dentro del polígono) y los no construidos.

Tabla 5. Datos EOT por estado (en número de lotes y superficie)

Estado EOT	Cantidad EOT (unid.)	% relativo a la cantidad	Superficie en Ha	% relativo a la superficie
Construido	52	63%	2,689	33%
No construido	31	37%	5,419	67%
Total general	83	100%	8,108	100%

Fuente: Elaboración propia con base en MIVIOT

Imagen 3. Diferenciación de los EOT según grado de ejecución: construido o no construido.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

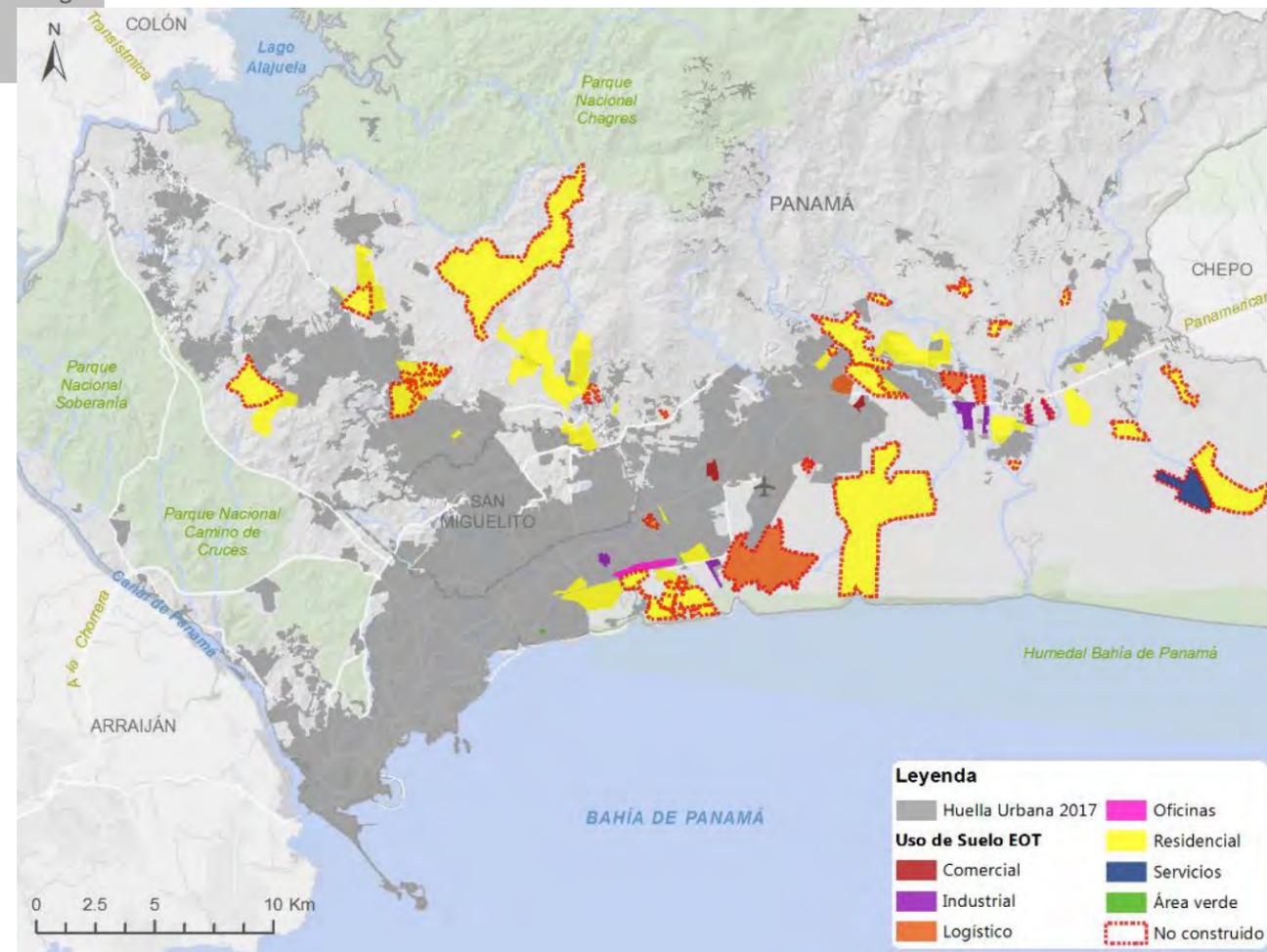
Con relación a los usos de suelo, La siguiente tabla e imagen reflejan hacia que usos o actividades se están orientando los lotes que están por construir a la fecha. El 82% de la superficie que abarcan estos EOT está destinada al uso residencial; esto significa cerca de 4,450 hectáreas repartidas en 24 lotes o terrenos. Le sigue en orden de importancia el uso para actividades logísticas (transporte, almacenamiento, etc.) con un 14% y alrededor de 750 ha repartidas en 4 lotes. Finalmente, los servicios con un 4% y los lotes industriales con menos de 1%.

Tabla 6. Datos EOT no construido por uso de suelo (en superficie)

Estado EOT	Superficie (ha)	% relativo a la superficie
Industrial	30	0.6%
Logístico	738	13.6%
Residencial	4,452	82.2%
Servicios	199	3.7%
Total general	5,419	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

Imagen 4. Usos de suelo de los EOT



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

Si se estima que el promedio de densidad de los EOT está alrededor de los 150 hab/ha, y que alrededor del 60% de la superficie actualmente construida está destinada al uso residencial (unifamiliar o multifamiliar), estaríamos hablando de alrededor de 120,000 nuevos habitantes. A corto plazo, con las parcelaciones que no están todavía en construcción, estaríamos en el orden de los 600,000 habitantes adicionales. Las cifras anteriores representan alrededor del 60% de la población actual de la ciudad.

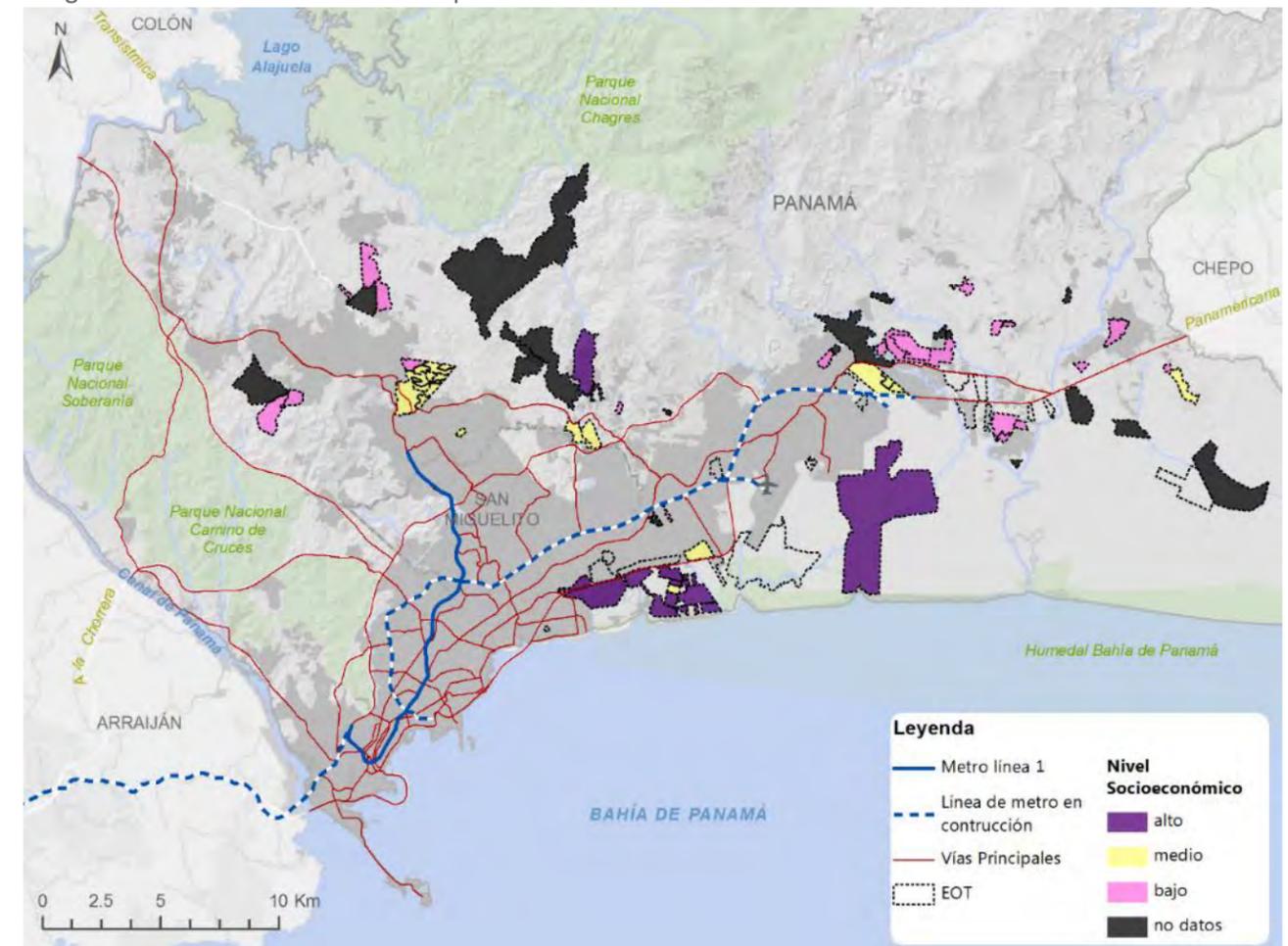
Otro dato importante que considerar es el nivel socioeconómico al que van dirigidos los EOT construidos y no construidos, ya que este análisis será relevante para el estudio de la capacidad de carga. De los 66 EOT de uso residencial, un 31% está destinado al nivel socioeconómico alto, de igual forma, un porcentaje similar, 36% se destina a este nivel en los EOT de uso residencial que todavía no se han construido. Por tanto, en principio, parece que es mayor el porcentaje de EOT dirigidos al nivel socioeconómico alto, aunque, los resultados pueden estar distorsionados debido a que existe un 44% de EOT construidos y un 53% de EOT no construidos sin datos.

Tabla 7. Datos EOT según nivel socioeconómico

Nivel Socioeconómico	EOT RESIDENCIALES (66 EOT)		RESID. NO CONSTRUIDOS (24 EOT)	
	Superficie (Ha)	% relativo a la superficie	Superficie (Ha)	% relativo a la superficie
alto	2,096	31%	1,625	36%
bajo	946	14%	59	1%
medio	731	11%	397	9%
no datos	2,967	44%	2,372	53%
total general	6,740	100%	4,452	100%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

Imagen 5. Nivel socioeconómico a los que van destinados los EOT



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

Por otro lado, es importante destacar el potencial impacto negativo sobre el medio físico-natural, la vegetación y los recursos hídricos para la ciudad de Panamá. En particular, y como se puede ver claramente en los mapas anteriores, existen lotes de importantes proporciones, al norte, oeste y sur de la ciudad, que están bastante cerca de los parques nacionales existentes y de la línea de costa, comenzándose a intervenir de manera importante en: la vegetación natural existente, algunos ríos que tienen sus nacientes en las zonas altas de las cuencas, los humedales y los manglares, entre otros.

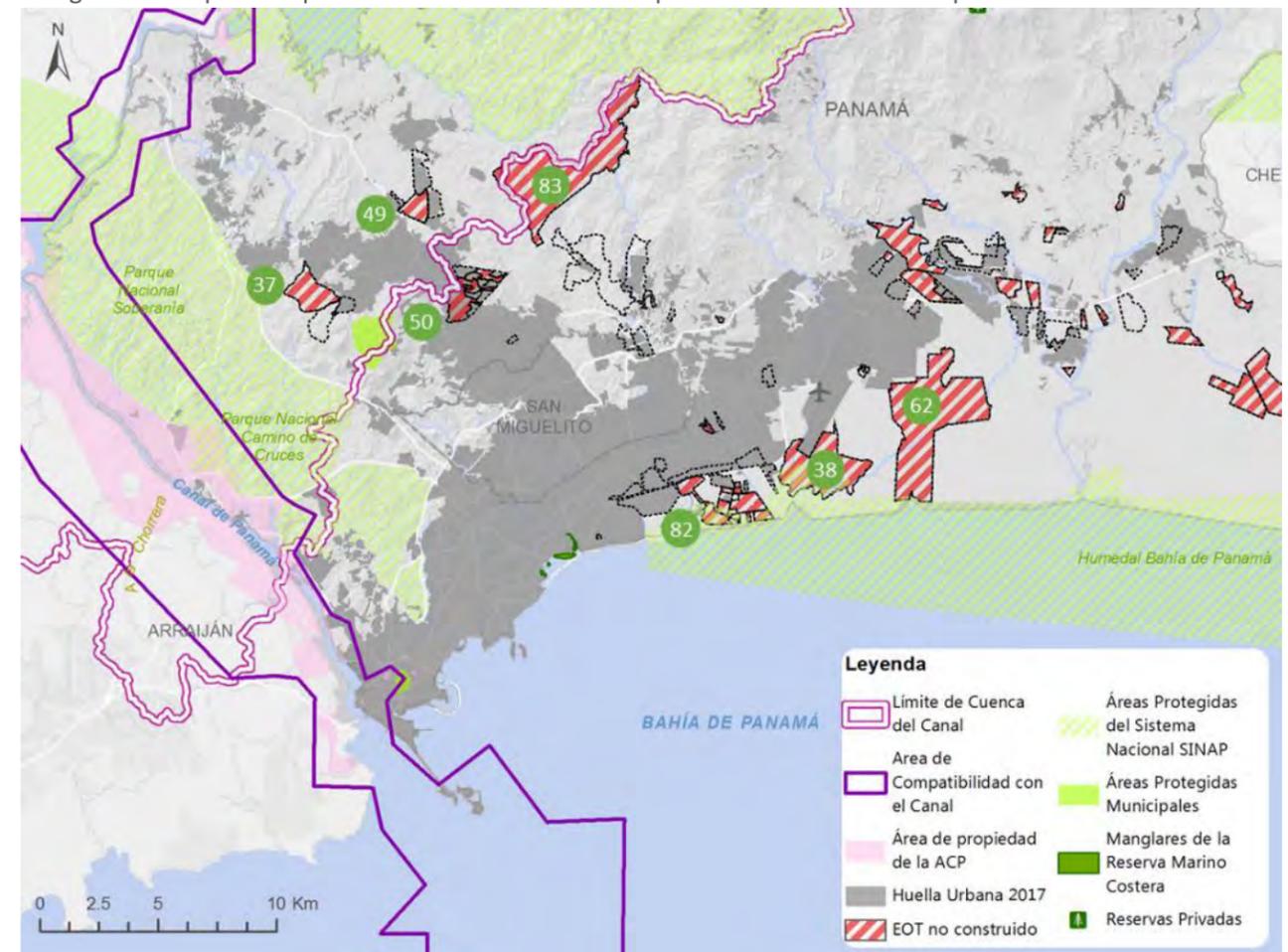
De los 31 EOT no construidos existen 7 que se encuentran o bien en su totalidad, o bien de forma parcial, dentro de zonas de protección. Considerando como zonas de protección ambiental: las áreas protegidas del SINAP, el límite de protección de la Cuenca del Canal (responsabilidad de la ACP), áreas protegidas municipales, reservas privadas y manglares de la Reserva Marino Costera (RAMSAR). Cabe considerar la magnitud de estos 7 EOT, ya que representan el 73% (3,959 hectáreas) de la superficie total de EOT no construida. Los datos se presentan en la siguiente tabla e imagen.

Tabla 8. Datos EOT que su superficie se encuentra de forma parcial o total en suelo de protección

ID EOT	Nombre EOT	Superficie en Ha
37	Ciudad Atenas Fase 2	221.37
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	615.91
49	Proyecto Monterrey	101.60
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	163.41
62	Panamá Global City	1,312.57
82	Mar Del Sur (La Marina)	311.95
83	Parque Alegre	1,232.16

Fuente: Elaboración propia, 2019

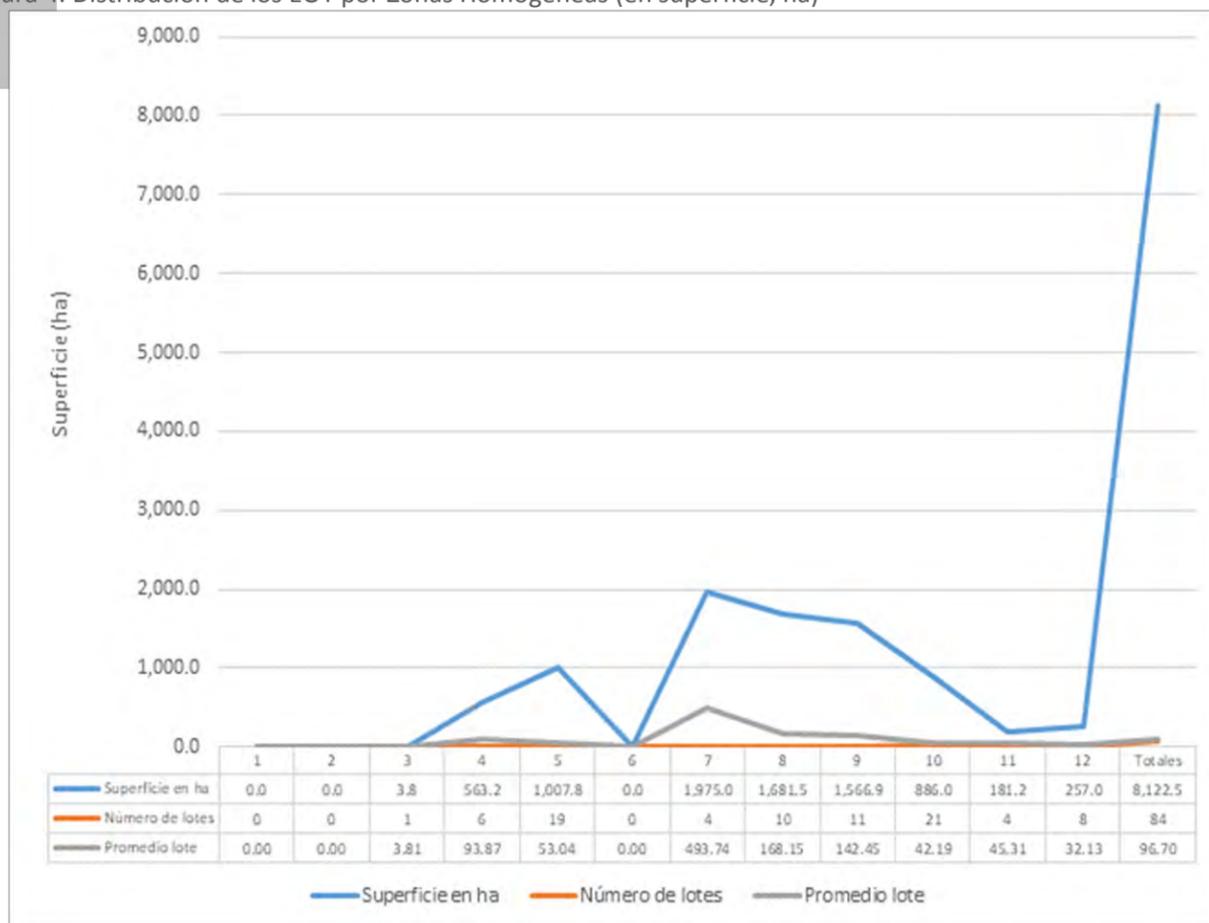
Imagen 6. EOT que su superficie se encuentra de forma parcial o total en suelo de protección



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

Por último, se analiza la distribución de los 83 EOT con relación a su localización en cuanto a Zonas Homogéneas. Se observa en la siguiente figura, que la mayor superficie ocupada se localiza en las Zonas Homogéneas 05, 07, 08, 09 y 10, que justamente se trata de áreas periféricas, en donde más del 80% de la superficie de los EOT se localiza fuera de la HU actual. La superficie promedio de los lotes aprobados es de casi 100 hectáreas, correspondiendo a lotes de grandes dimensiones, desconectados de la trama urbana actual.

Figura 4. Distribución de los EOT por Zonas Homogéneas (en superficie, ha)



Fuente: Elaboración propia con base la información suministrada por el MIVIOT (2018).

4.3 Evaluación de viabilidad de EOT

4.3.1 Metodología

La metodología utilizada para la evaluación de viabilidad de los EOT no construidos consiste en la valoración de los EOT a partir de siete indicadores para valorar que tan sustentable y viable es un desarrollo urbano. Para establecer los indicadores se han estudiado tres guías en materia de evaluación de desarrollos urbanos sustentables:

i. **“Guía de aplicación del Anexo de Puntaje de las Reglas de Operación 2018 para Desarrolladores y Verificadores”. (Comisión Nacional de la vivienda de México, junio 2018)**

Con base a los objetivos de la Agenda 2030 promovida por ONU Hábitat, el gobierno mexicano a través de la SEDATU y de la CONAVI ha impulsado distintas políticas en el marco del objetivo 11: “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. A partir de 2013, la nueva política urbana y la de vivienda se vincularon a buscar no sólo construir casas sino consolidar entornos y ciudades dignas. La “Guía de aplicación del Anexo de Puntaje de las Reglas de Operación 2018 para Desarrolladores y Verificadores”, se elabora con el propósito de establecer la metodología para evaluar y puntuar los nuevos desarrollos de vivienda y así poder de forma objetiva asignar subsidios federales. En este contexto, se utilizan algunos de los criterios establecidos en esta guía para la evaluación de los EOT no construidos del Distrito de Panamá.

ii. **“LEED ND: Urbanizaciones Versión 4”. (Spain Green Building Council, actualización de 2014)**

El *Green Building Council* de Estados Unidos creó en el año 1993 un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables; La Certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), es el sistema de clasificación de edificios ecológicos más utilizado en el mundo. La finalidad es poder evaluar las nuevas edificaciones y urbanizaciones en materia de manejo de energía y recursos hídricos, uso eficiente de recursos naturales, compacidad, movilidad y transporte, entre otros. Existen distintas categorías de evaluación, para el ejercicio que se desarrolla en este capítulo se considera la categoría “Urbanizaciones (ND)”, la cual se refiere a los estándares a considerar dentro de los proyectos de desarrollo de tierras o de urbanización.

Esta certificación sirve para evaluar las nuevas urbanizaciones, sobre todo residenciales, integrando los principios de crecimiento inteligente y urbanismo sustentable. *Está guiado por los 10 principios del crecimiento inteligente que incluyen; compacidad, proximidad al transporte público, mezcla de tipos de usos, mezcla de tipos de edificios, elementos que favorecen el uso de peatones y bicicletas. Es un incentivo, una señal definida para proyectar y construir mejor urbanizaciones y edificios.*

iii. **Indicadores de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)**

La Iniciativa ICES, es un programa del Banco Interamericano de Desarrollo que provee apoyo directo a los gobiernos locales en el desarrollo y ejecución de sus planes de sostenibilidad. Dentro de la metodología de este programa está el valorar la situación de las ciudades emergentes en Latino América a partir de indicadores. Los cuales se usan como base teórica para la valoración de los EOT. Asimismo, para el ejercicio serán de utilidad los relacionados con la sustentabilidad medioambiental y urbana, referentes a cuestiones de riesgos naturales (topografía e inundaciones), de zonas de interés ambiental y de compacidad de la ciudad.

Una vez seleccionados los indicadores para el análisis de los EOT, se procede a evaluarlos de forma cuantitativa y dándoles un puntaje en función del porcentaje de superficie (%) que cumple con los requisitos establecidos para cada indicador. En la siguiente figura se resume los aspectos que se evaluarán y como se realiza la valoración por puntos.

Figura 5. Indicadores para el análisis de viabilidad

ID	TEMA	INDICADOR
1	Urbano	Relación con la Huella urbana continua.
2	Social	Relación con los equipamientos y espacios públicos existentes: <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Salud 2.2 Educación 2.3 Recreativo
3	Conectividad	Relación con el sistema de transporte público.
4	Topografía	Pendiente del suelo a desarrollar.
5	Riesgos naturales	Grado de inundabilidad.
6	Zonas de valor natural	Áreas naturales protegidas y áreas de alto valor natural.
7	Rural	Capacidad agrícola del territorio.

Se valora cada EOT con relación a los 7 indicadores, con los siguientes puntos en función de:

- 3 ptos** >50% de su superficie está dentro del ámbito identificado como situación óptima.
- 2 ptos** >50% de su superficie está dentro del ámbito identificado como situación aceptable.
- 1 pto** >50% de su superficie está fuera de los ámbitos identificados como óptimo y aceptable.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se realiza la evaluación por indicador. En este caso, se valora la localización del EOT con relación al suelo urbano actual (2017). En el caso del EOT "Blue Hills", un 75% de su superficie total se ubica dentro del *buffer* de 800 metros. Por tanto, este EOT recibe como puntuación final 2 puntos ya que más del 50% de su superficie se encuentra dentro del ámbito identificado como aceptable para el desarrollo urbano.

Figura 6. Ejemplo de valoración de un EOT para uno de los indicadores

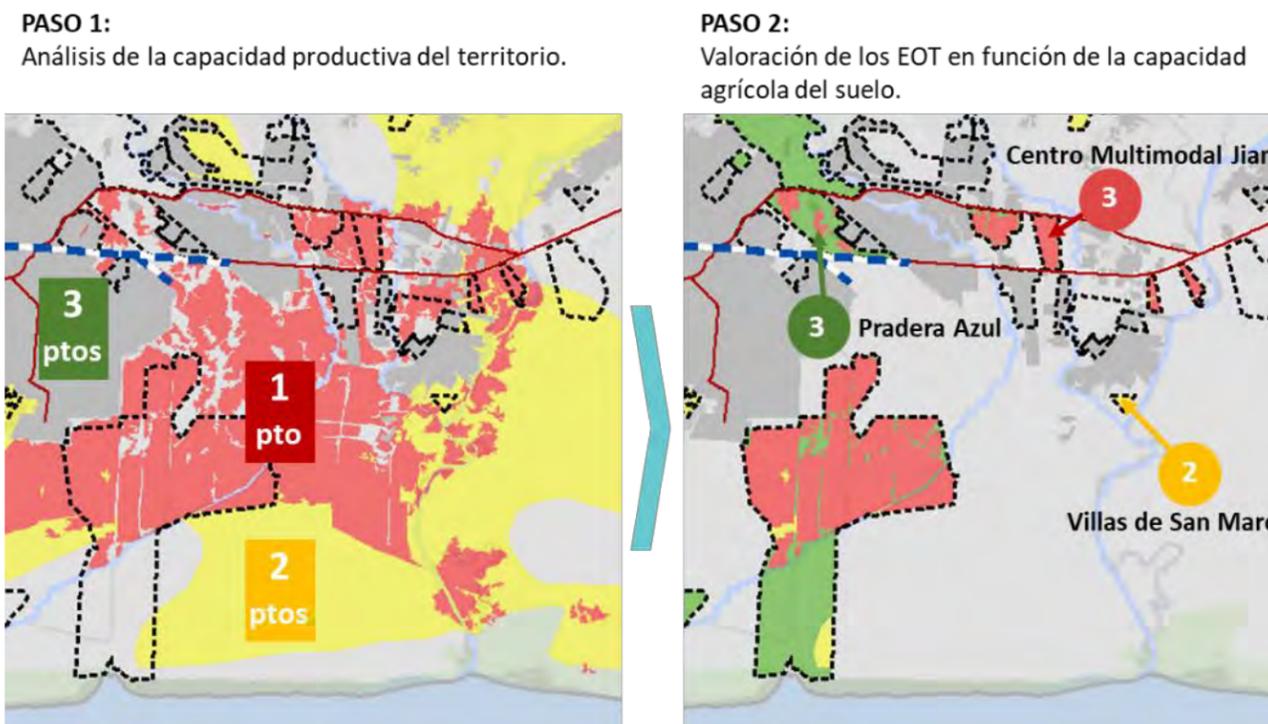
1_URBANO					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	TOTAL
		Dentro del polígono de la huella urbana continua (0 metros).	Zonas inmediatas al área urbana (buffer de 800 m del límite urbano).	Fuera de la corona de reserva de suelo para expansión.	
43	Blue Hills	24% de su superficie	75% de su superficie	1% de su superficie	2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Siguiendo con la metodología, una vez analizados uno por uno los EOT, se obtiene una puntuación para cada uno de ellos en función del grupo donde se localiza más del 50% de su superficie. Estos valores (1pto, 2ptos o 3ptos) servirán para más adelante, realizar una matriz con todos los indicadores y poder agrupar los EOT en función de si son aptos para el MTC, si requieren de algún estudio o alguna modificación o si su localización y/o uso no es viable

para el crecimiento sustentable de la ciudad. En este proceso, se realiza un mapa para cada indicador donde se expresa de forma gráfica los porcentajes de superficie en cada grupo.

Figura 7. Ejemplo de la representación gráfica del análisis de EOT para el indicador 7.



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Finalmente, se realiza la valoración final de los EOT en función de los puntos que han obtenido en los 7 indicadores. El objetivo final por tanto, es poder agrupar los EOT no construidos (diferenciando los EOT residenciales de los de otros usos como se explicará a continuación) en función de tres categorías:

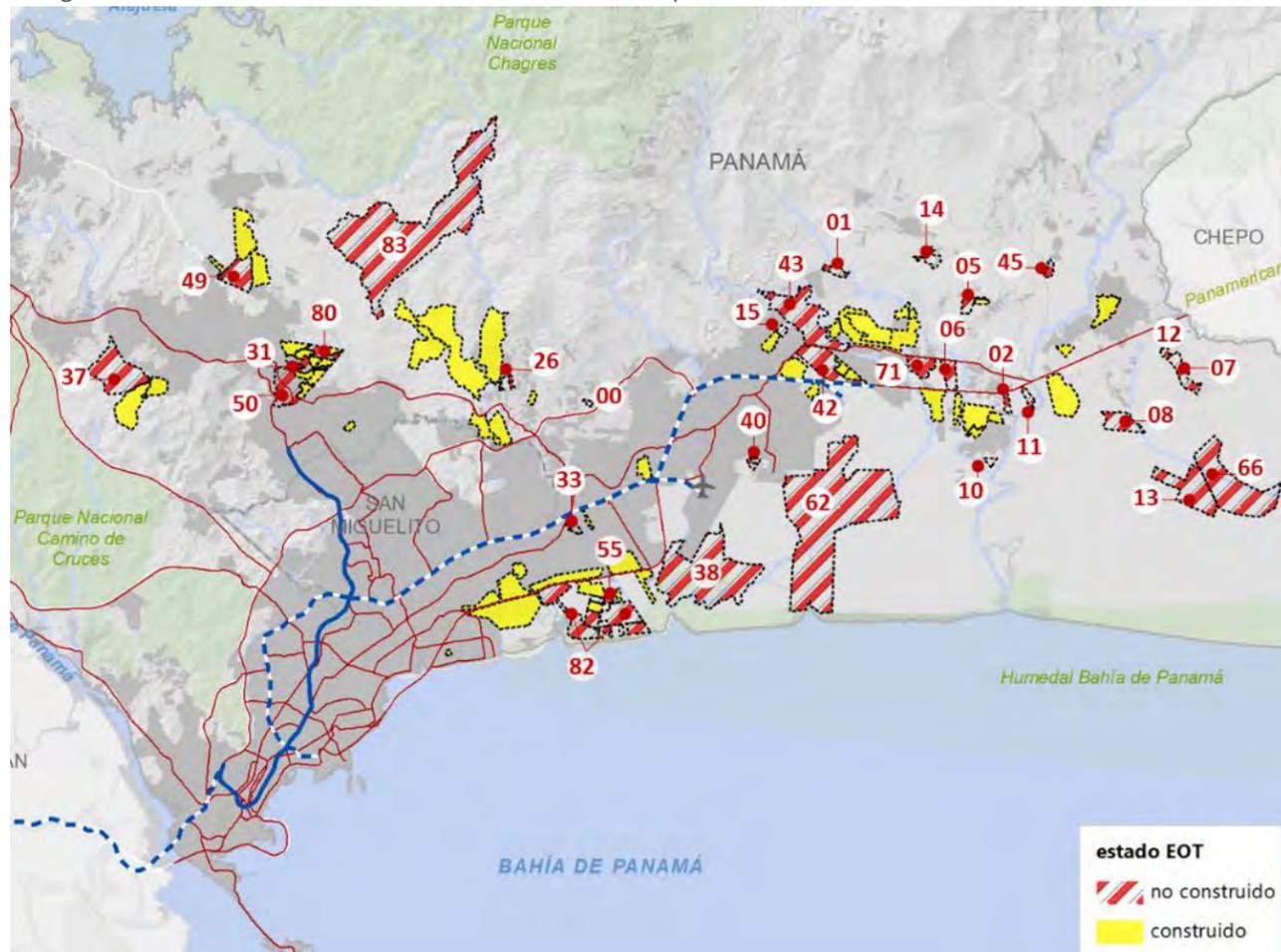
- 1. Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad:** Se considera que estos nuevos desarrollos no cumplen con los estándares para el crecimiento sustentable de la ciudad, ocasionando daños al ecosistema.
- 2. Su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar:** En este grupo se consideran aquellos desarrollos que en general han tenido una valoración adecuada en los indicadores y se consideran aptos para ser incorporados dentro del suelo urbano en el modelo de 2030 debido a su localización. Aunque por otro lado, han tenido una valoración insatisfactoria en aspectos importantes como las zonas inundables o las zonas de valor ambiental y por tanto, para mejorar su viabilidad, se recomienda a los desarrolladores que realicen algún tipo de modificación o ajuste a sus planes maestros para que consideren: (i) las zonas inundables y (ii) ubicar áreas verdes en zonas de valor ambiental (bosque).
- 3. Se incorporan dentro del límite urbano:** Se considera aquellos desarrollos que cumplen en su mayoría con los indicadores de sustentabilidad analizados y por tanto, se incorporan dentro del límite urbano del MTC.

Cabe mencionar, que para la valoración final se considera que en el caso de los EOT residenciales, aplican los 7 indicadores, en el conjunto de su totalidad. Mientras que para los EOT de usos logísticos, industriales o servicios

aplicarían sólo los indicadores 3, 4, 5, 6 y 7. Eso es debido a que los dos primeros indicadores tienen sentido para desarrollos del tipo residenciales o mixtos, mientras que la localización de un desarrollo de uso logístico, o por ejemplo, de un campo fotovoltaico, no requiere de las condiciones de urbanidad o de relación con equipamientos y espacios públicos que se valoran en los indicadores 1 y 2.

Para efectos de interpretación del lector, la siguiente figura servirá para que el lector pueda localizar los EOT en todo momento.

Imagen 7. 31 EOT no construidos evaluados en el análisis por indicadores



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DPU, Alcaldía de Panamá y MIVIOT (2018).

4.3.2 Análisis por indicador

En este apartado se evalúan uno por uno los siete indicadores de viabilidad de los EOT.

4.3.2.1 Urbano

Se considera que el desarrollo de terrenos dentro del límite urbano actual y/o colindante a este, son desarrollos más sustentables porque tienen un mayor aprovechamiento de las infraestructuras tanto de comunicación como de servicios urbanos existente, sin necesidad de grandes inversiones debido a su localización dentro o próximo a la trama urbana existente. El objetivo de este indicador es evitar que la ciudad siga creciendo de forma desordenada, discontinua, consumiendo recursos naturales y sin definición entre lo urbano y lo rural.

Además, este indicador tiene como fundamento teórico el prerrequisito de localización y conectividad idónea del LEED ND (2014), donde se valora de forma positiva en términos de sustentabilidad los desarrollos que se ubiquen “dentro y cerca de comunidades e infraestructuras de transporte público existentes.” Con el objetivo de “fomentar la mejora y el redesarrollo de ciudades, suburbios y pueblos existentes mientras se limita la expansión de la huella de desarrollos en la región. Reducir los viajes de los vehículos y la distancia recorrida por los mismos.”

La siguiente tabla resume el criterio para el análisis y valoración de la localización de los EOT con relación a la huella urbana continua de 2017.

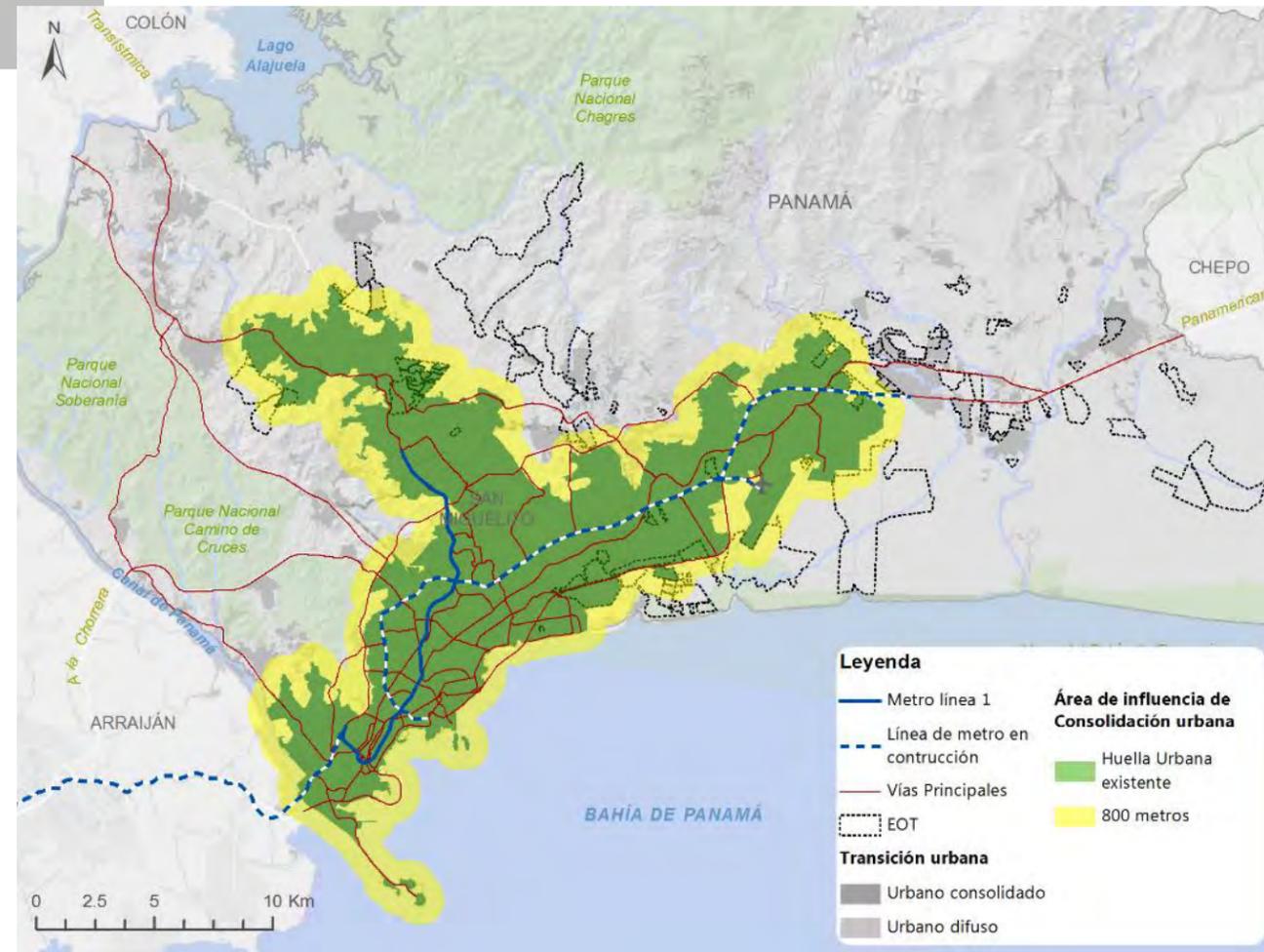
Tabla 9. Descripción y valoración para el tema urbano

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			3	2	1
1	Se valorará la relación de proximidad del EOT con la huella urbana continua. Se excluye de la huella urbana a 2017 el suelo urbano disperso o suburbano.	distancia (metros)	Dentro del polígono de la huella urbana continua (0 metros).	Zonas inmediatas al área urbana (buffer de 800 m del límite urbano).	Fuera de la corona de reserva de suelo para expansión.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La valoración de este indicador, sobre todo en lo referente a desarrollos residenciales, se realizará con la siguiente consideración. La máxima puntuación es para los EOT que permiten la consolidación de la trama urbana actual. En un nivel intermedio, aquellos EOT que se encuentren en la zona contigua al límite urbano actual, y por tanto, se interpreta que estarían en la zona inmediata donde sucede el crecimiento natural de la ciudad. Según LEED ND (2014) los proyectos que se sitúan en un ámbito adyacente a un suelo urbano desarrollado considerando una zona de 800 metros (1/2 milla). Finalmente, se valora con la mínima puntuación aquellos desarrollos que se encuentran aislados y sin continuidad con el suelo urbano actual.

Imagen 8. Suelo urbano continuo en 2017 y su corona inmediata de 800 metros



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación se presentan los resultados del análisis del primer indicador.

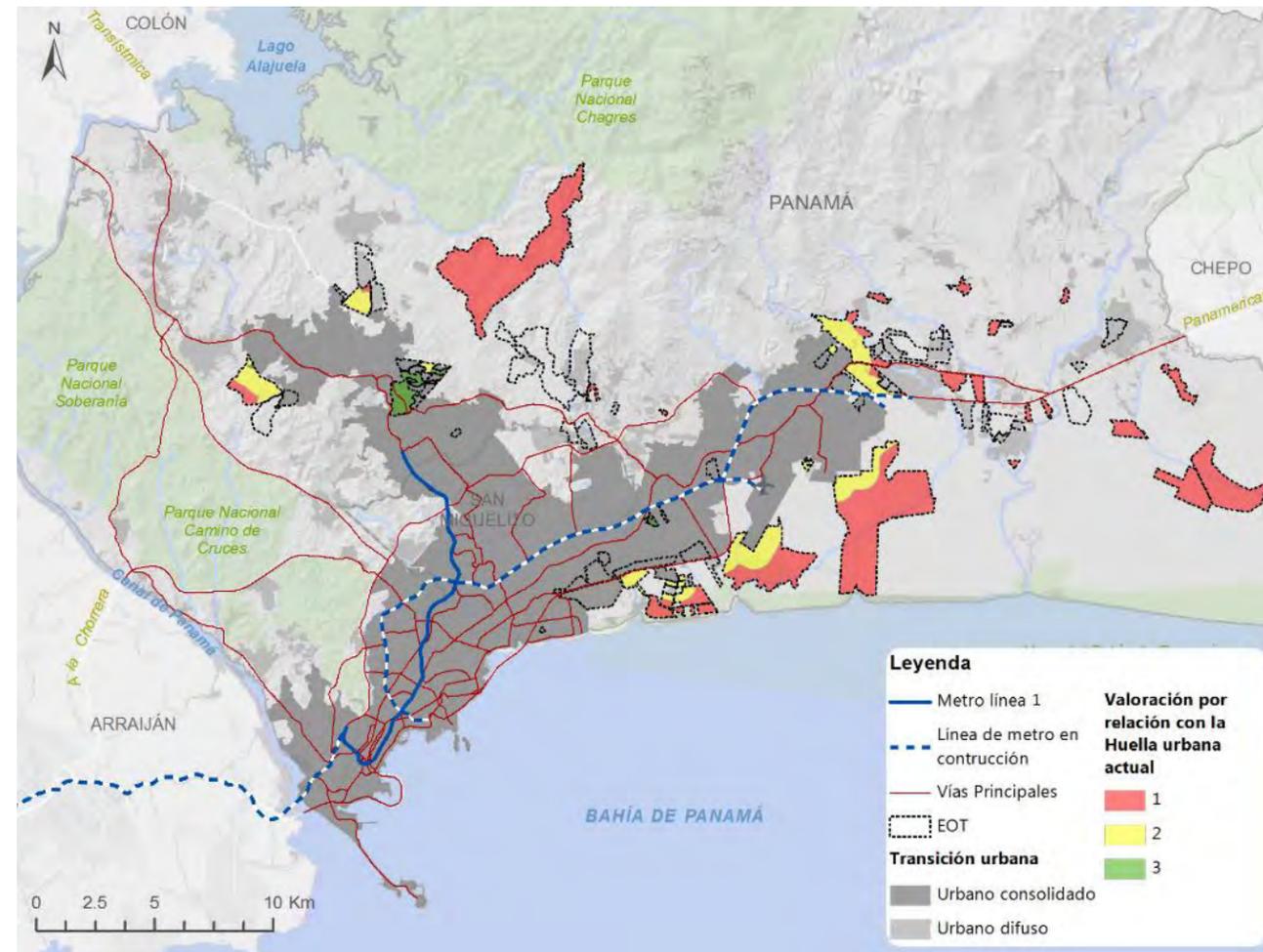
Tabla 10. Descripción y valoración para el tema urbano

1_ URBANO					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	Valoración
43	Blue Hills	24%	75%	1%	2
5	Castilla Real	100%	0%	0%	1
6	Centro Multimodal Jiang	100%	0%	0%	1
37	Ciudad Atenas Fase 2	26%	72%	1%	2
2	Complejo Industrial De Pacora	100%	0%	0%	1
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	56%	43%	0%	1
33	Desarrollo Ketel	0%	0%	100%	3
11	Dolphin Industrial Park	100%	0%	0%	1
45	El Valle De San Martin	100%	0%	0%	1
66	Hacienda Pacora	100%	0%	0%	1
7	Las Haciendas De Pacora	100%	0%	0%	1
1	Los Almendros	100%	0%	0%	1
82	Mar Del Sur (La Marina)	59%	41%	0%	1
26	Mirador Del Rio	100%	0%	0%	1
15	Monterico Park	0%	99%	1%	2
62	Panamá Global City	85%	15%	0%	1
83	Parque Alegre	100%	0%	0%	1
71	Parque Logístico Plaza Mar	100%	0%	0%	1
0	Paseo Los Sueños	100%	0%	0%	1
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	0%	1%	99%	3
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	0%	54%	46%	2
42	Pradera Azul	15%	85%	0%	2
49	Proyecto Monterrey	10%	88%	1%	2
31	Riveras Del Lago	0%	0%	100%	3
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	100%	0%	0%	1
55	Sky East	0%	100%	0%	2
40	Tocumen Pacific Logistic Park	0%	100%	0%	2
12	Urb. Bosques De Pacora	100%	0%	0%	1
8	Urbanización La Foresta	100%	0%	0%	1
14	Utive Valley	100%	0%	0%	1
10	Villas De San Marco	100%	0%	0%	1

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De los 31 EOT no construidos, se obtiene como resultado que existen 20 EOT que estarían en suelos poco viables en términos de urbanidad (1 punto), 8 EOT que estarían en suelos aptos (2 puntos) y apenas 3 EOT que estarían dentro de la huella urbana continua actual (3 puntos). Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la figura abajo.

Imagen 9. EOT con relación al suelo urbano continuo en 2017 y su corona inmediata de 800 metros



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.2 Social

La valoración de la proximidad de los EOT a servicios de carácter social se debe a que es deseable encontrar cerca de las viviendas una serie de equipamientos básicos y espacios públicos para reducir el número de desplazamientos de los usuarios. Por ejemplo, un desarrollo que se encuentra alejado de equipamientos de carácter educativo obliga a los estudiantes que viven en él, a desplazarse con vehículos motorizados en su rutina diaria. Lo cual resulta poco sustentable y poco adecuado para las relaciones sociales.

La elección de tres subgrupos para el análisis del tema social se debe a las recomendaciones encontradas en la guía de CONAVI (2017), donde se prioriza la valoración de los desarrollos urbanos con relación a los equipamientos de salud, educación básica y espacios públicos y equipamientos recreativos. Como referencia de las distancias recomendadas para el puntaje, se toman los valores de la Guía, aunque se han simplificado en dos valores de referencia por subgrupo para hacer más entendible el proceso de análisis.

Tabla 11. Parámetros de valoración de CONAVI (2017)

ÁMBITO	TIPO DE EQUIPAMIENTO	PARÁMETRO
Salud	Centros de Salud	0 a 1,500 m
		1,500 a 2,500 m
Educación	Guardería y jardín de niños	0 a 700 m
		700 a 1,000 m
	Escuela primaria	0 a 1,000 m
		1,000 a 2,000 m
Escuela secundaria	0 a 2,000 m	
	2,000 a 3,000 m	
Recreativo y espacios públicos	Espacio deportivo y recreativo	a menos de 500 metros
	Cancha deportiva	a menos de 1,000 metros
	Centro comunitario	a menos de 2,000 metros

Fuente: Guía CONAVI para calificar desarrollos de vivienda. (Comisión Nacional de la vivienda de México, junio 2017)

4.3.2.2.1 Equipamientos de salud

Se considera como equipamientos de salud cualquier establecimiento público que brinda atención médica a los habitantes del Distrito de Panamá y se encuentran actualmente en operación.

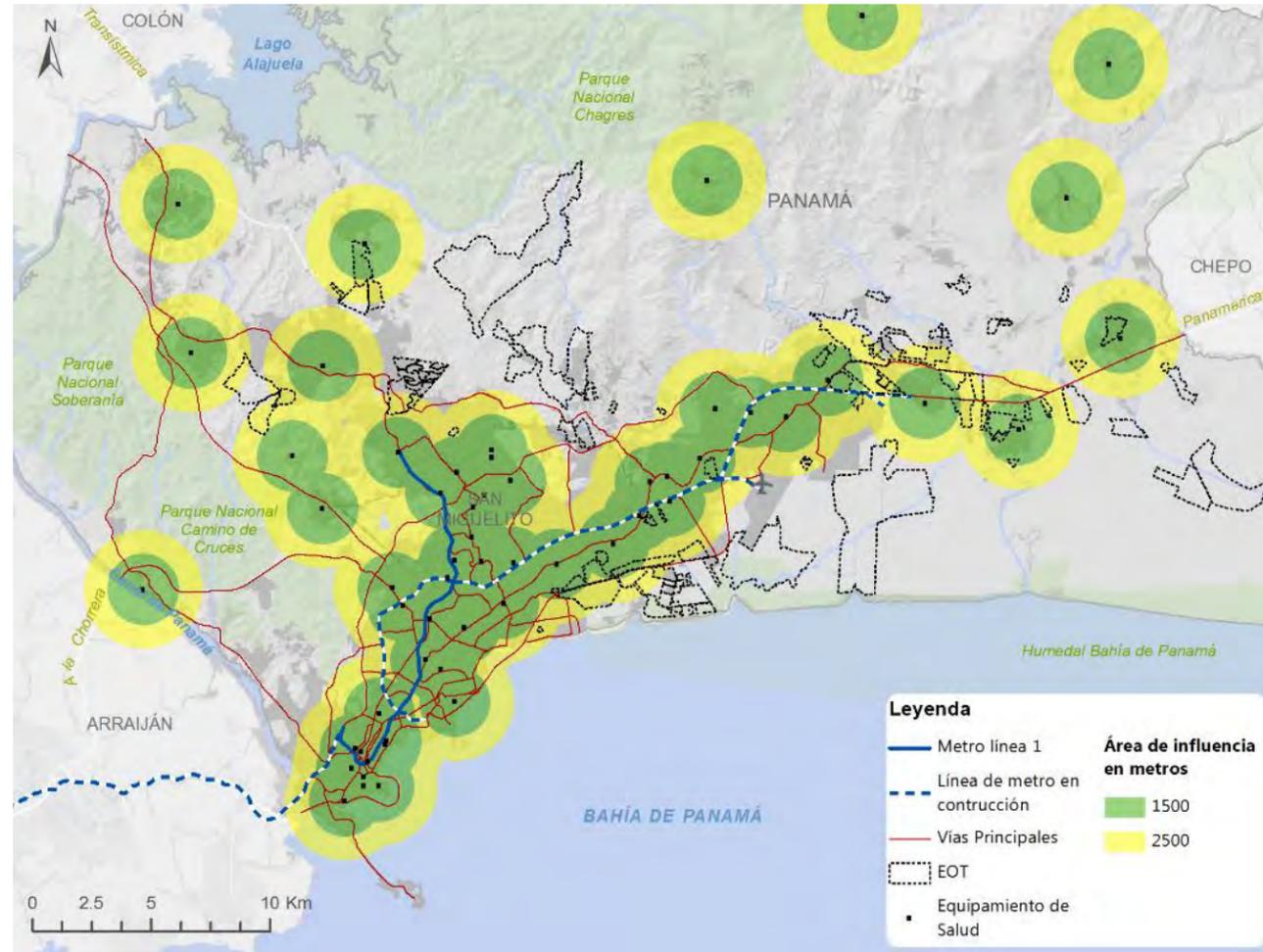
Tabla 12. Descripción y valoración para el tema urbano

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			1	0.66	0.33
2.1	Localización de la EOT respecto a la ubicación de los equipamientos de salud: centros de salud, hospitales, etc.	radio de distancia en metros (m)	de 0 a 1,500 m	de 1,500 a 2,500 m	>2,500 m

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura abajo muestra el inventario de este grupo de análisis, fijando como ámbitos de influencia, 1,500 metros como área inmediata y 2,500 metros como área intermedia.

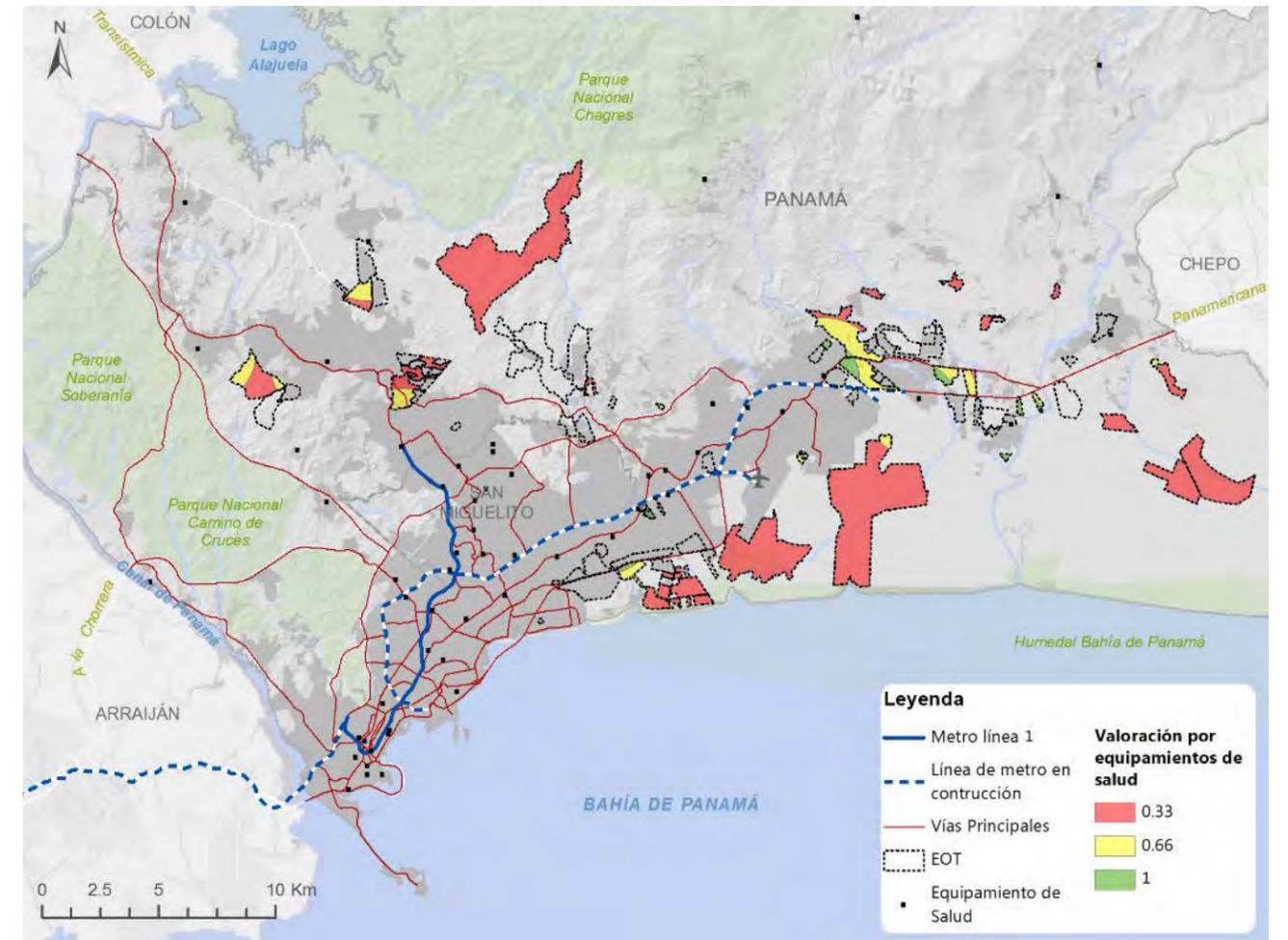
Imagen 10. Equipamientos de Salud y sus radios de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación, se representa gráficamente la situación de los EOT con relación a los equipamientos de salud.

Imagen 11. EOT con relación a los equipamientos de salud y sus radios de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.2.2 Equipamientos de educación

Como fundamento teórico para la selección de este subindicador, se hace referencia a la certificación LEED (2014), donde se promueve que los nuevos desarrollos deben tener como propósito “promover la interacción y el compromiso de la comunidad integrando centros educativos en el desarrollo urbano.” Lo cual se logra “(...) fomentando los desplazamientos andando y en bicicleta.”

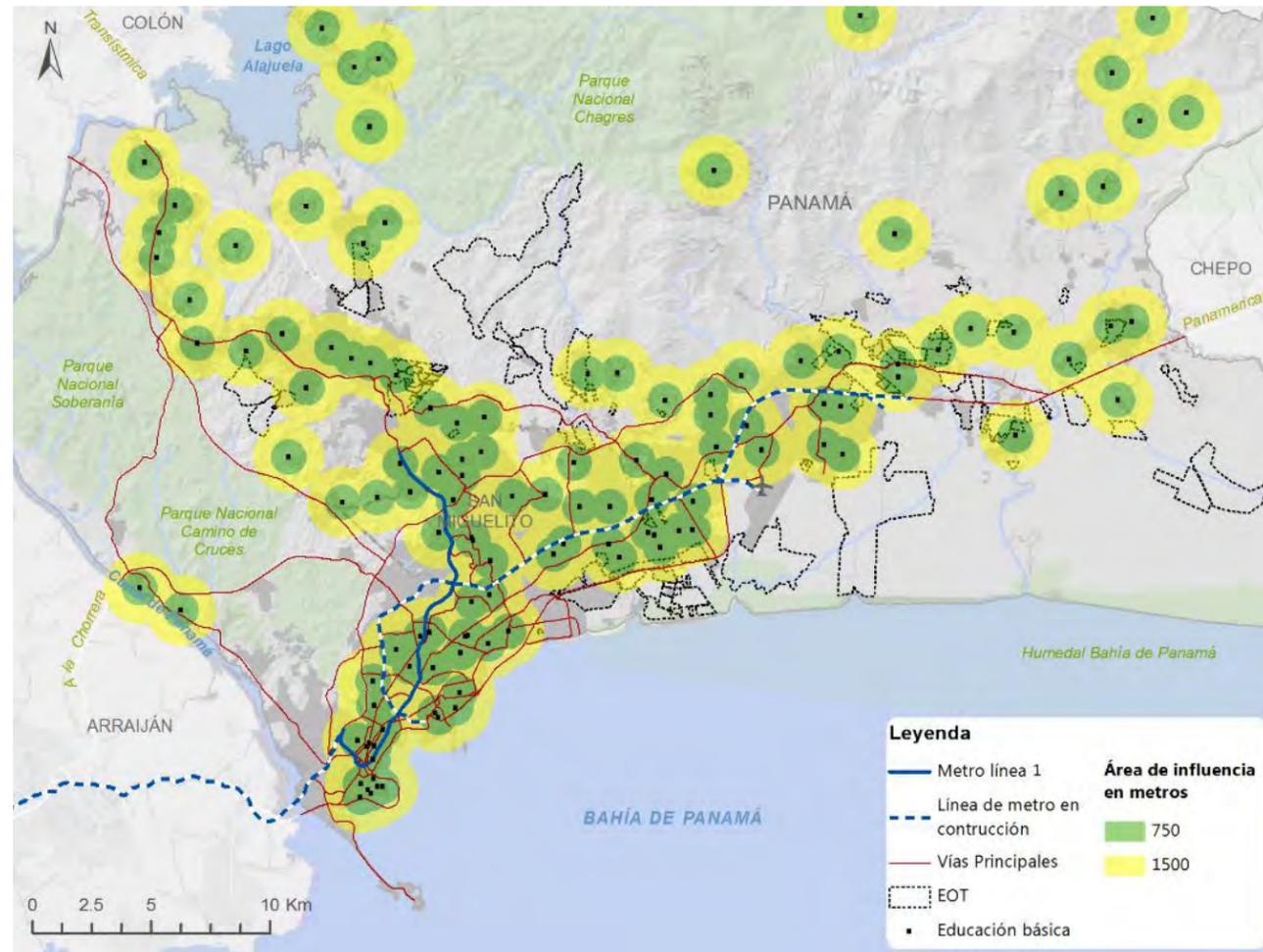
Tabla 13. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos educativos

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			1	0.66	0.33
2.2	Localización de la EOT respecto a la ubicación de los equipamientos de educación básica: guarderías y educación primaria y secundaria.	radio de distancia en metros (m)	de 0 a 750 m	de 750 a 1,500 m	>1,500 m

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura abajo muestra el inventario de este grupo de análisis, fijando como ámbitos de influencia, 750 metros como área inmediata y 1,500 metros como área intermedia.

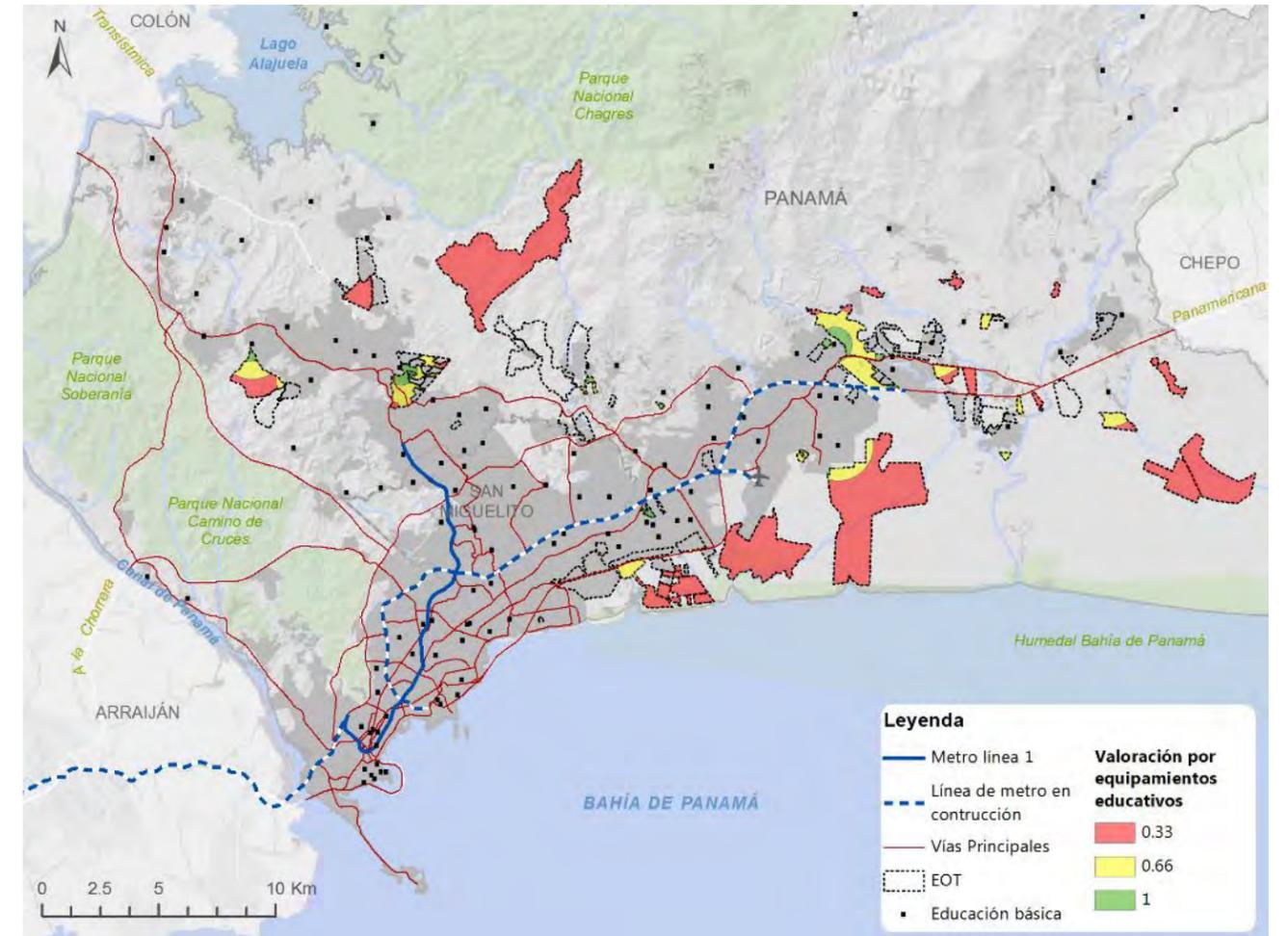
Imagen 12. Equipamientos de educación básica y sus radios de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación, se representa gráficamente la situación de los EOT con relación a los equipamientos educativos.

Imagen 13. EOT con relación a los equipamientos de educación básica y sus radios de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.2.3 Equipamientos de uso recreativo y espacios públicos

Los equipamientos recreativos y los espacios públicos cumplen un rol muy importante en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Es por este motivo que dentro del análisis del tema Social [Id.2] se evalúa la localización de los EOT con relación a este tipo de lugares.

Por otro lado, como fundamento teórico para la selección de este sub-indicador, se hace referencia a la certificación LEED (2014), dónde se promueve que los nuevos desarrollos deben tener como propósito *mejorar la participación de los habitantes en la comunidad y la salud pública, proporcionando instalaciones recreativas próximas al trabajo y los hogares para facilitar la actividad física y la creación de redes sociales.*

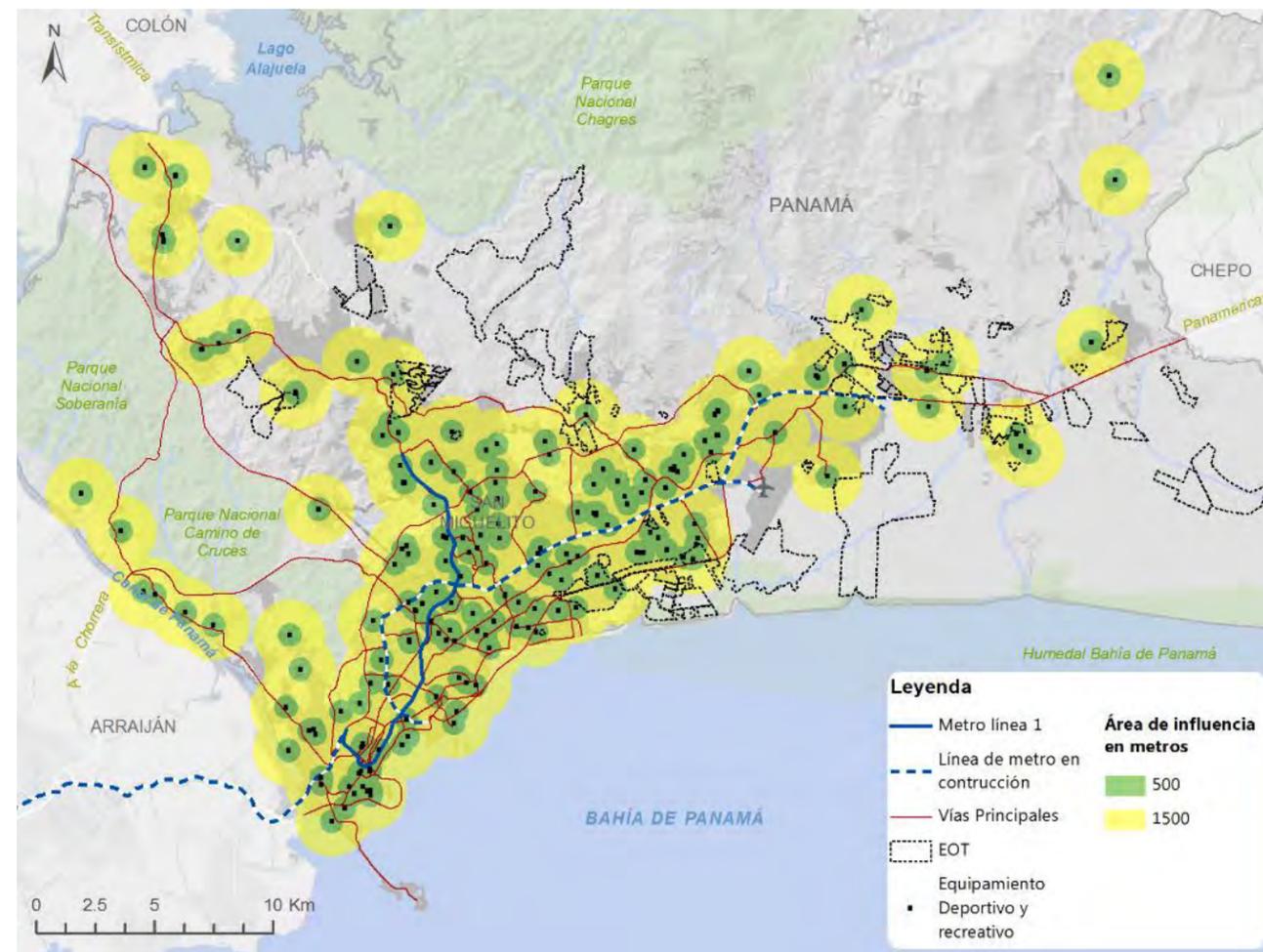
Tabla 14. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			1	0.66	0.33
2.3	Localización de la EOT respecto a la ubicación de los espacios y equipamientos recreativos: espacios públicos y equipamientos deportivos.	radio de distancia en metros (m)	de 0 a 500 m	de 500 a 1,500 m	>1,500 m

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura abajo muestra el inventario de este grupo de análisis, fijando como ámbitos de influencia, 500 metros como área inmediata y 1,500 metros como área intermedia.

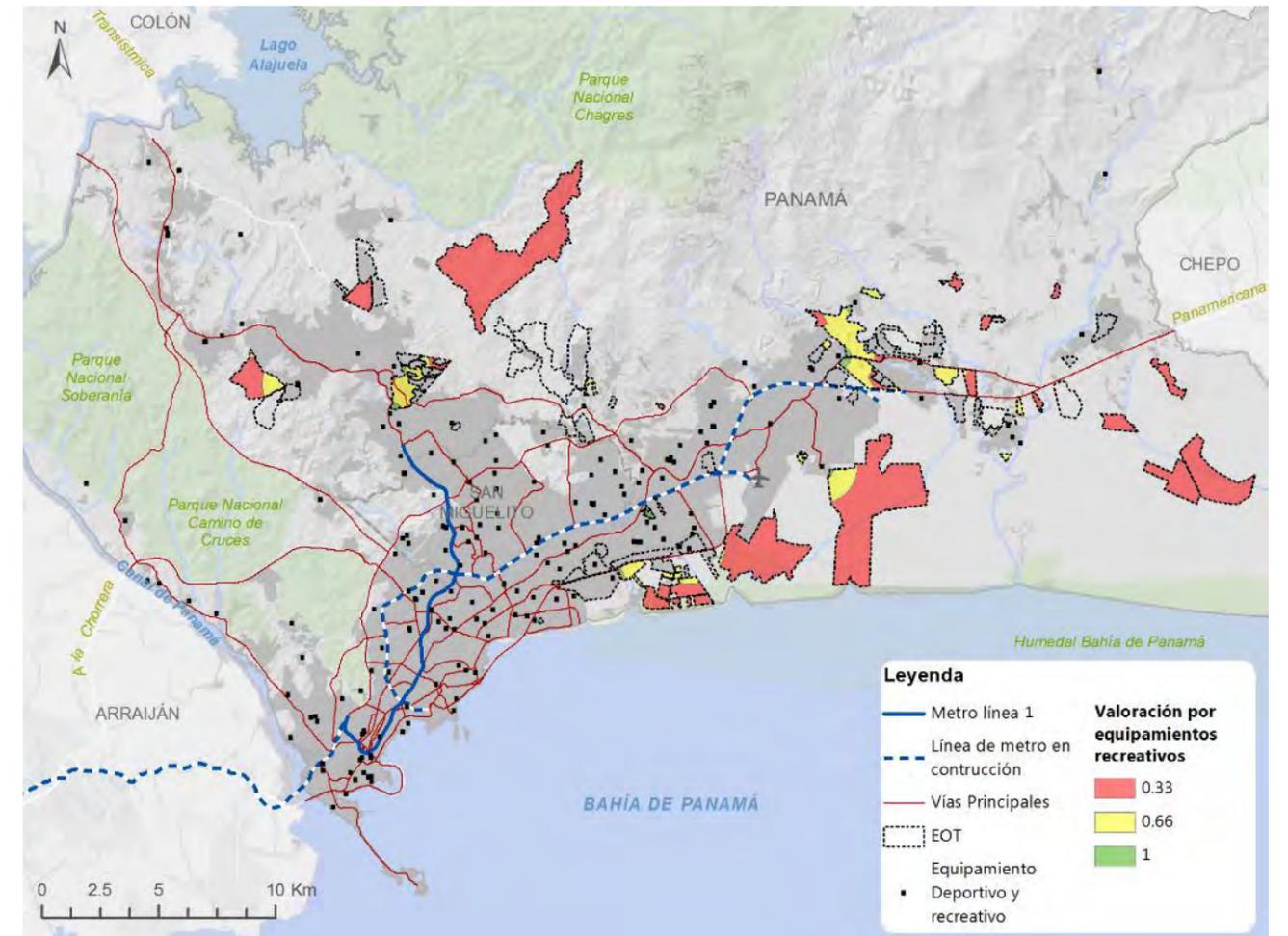
Imagen 14. Equipamientos recreativos y espacios públicos y sus radios de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación, se representa gráficamente la situación de los EOT con relación a los equipamientos recreativos y espacios públicos.

Imagen 15. EOT con relación a los equipamientos recreativos y espacios públicos



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.2.4 Valoración final del indicador social

En este indicador ya que el resultado final es la suma de las valoraciones parciales de los tres grupos (equipamientos de salud, equipamientos de educación y equipamientos recreativos y espacios públicos). Se presentan los resultados finales para el indicador social para efectos de hacer más clara la explicación.

Tabla 15. Descripción y valoración para el tema social

2_SOCIAL					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	Valoración
43	Blue Hills	7%	90%	3%	2
5	Castilla Real	86%	14%	0%	1
6	Centro Multimodal Jiang	89%	11%	0%	1
37	Ciudad Atenas Fase 2	66%	34%	0%	1
2	Complejo Industrial De Pacora	0%	100%	0%	2
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	100%	0%	0%	1
33	Desarrollo Ketel	0%	0%	100%	3
11	Dolphin Industrial Park	53%	47%	0%	1
45	El Valle De San Martin	100%	0%	0%	1
66	Hacienda Pacora	100%	0%	0%	1
7	Las Haciendas De Pacora	100%	0%	0%	1
1	Los Almendros	100%	0%	0%	1
82	Mar Del Sur (La Marina)	80%	19%	0%	1
26	Mirador Del Rio	0%	100%	0%	2
15	Monterico Park	0%	10%	90%	3
62	Panamá Global City	95%	5%	0%	1
83	Parque Alegre	100%	0%	0%	1
71	Parque Logístico Plaza Mar	0%	100%	0%	2
0	Paseo Los Sueños	0%	100%	0%	2
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	3%	97%	0%	2
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	64%	36%	0%	1
42	Pradera Azul	0%	88%	12%	2
49	Proyecto Monterrey	100%	0%	0%	1
31	Riveras Del Lago	0%	100%	0%	2
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	100%	0%	0%	1
55	Sky East	79%	21%	0%	1
40	Tocumen Pacific Logistic Park	0%	100%	0%	2
12	Urb. Bosques De Pacora	100%	0%	0%	1
8	Urbanización La Foresta	100%	0%	0%	1
14	Utive Valley	100%	0%	0%	1
10	Villas De San Marco	0%	100%	0%	2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como resultado encontramos que apenas dos EOT están dentro del área de influencia de los equipamientos de carácter social (Desarrollo Ketel y Monterico Park), mientras que 10 se situarían en una zona próxima y 19 estarían desconectados de usos de suelo de carácter social. Este análisis sirve además para detectar las localizaciones que

tienen mayor deficiencia en este tipo de equipamientos y por tanto, se deberían de estar tomando medidas en el Plan Local para mejorar estas condiciones en el caso que se asuman algunos de estos desarrollos futuros en el MTC.

4.3.2.3 Conectividad

Se analizan los EOT con relación al sistema de transporte público, tanto metro (líneas 1 y 2), como el sistema de metrobús o el transporte público tradicional. Con ello se busca identificar los EOT que tienen una desconexión con la red de transporte público.

Como fundamento teórico se toman para los requisitos establecidos en el indicador de Comunidad conectada y abierta del LEED ND (2014), dónde se valora de forma positiva en términos de sustentabilidad los desarrollos que fomenten el “conservar el suelo y promover el transporte multimodal favoreciendo los desarrollos dentro de comunidades existentes que tengan altos niveles de conectividad interna y estén bien conectadas (...)” Con el objetivo de “mejorar la salud pública (...) y reducir las emisiones de los vehículos a motor.” (LEED, 2014:44)

Para efectos de valores de referencia se consideran los siguientes:

- LEED ND (2014): *Situar el proyecto en un ámbito con servicio de transporte existente o planificado de forma que (...) estén a 400 metros de distancia peatonal a una parada de autobús, (...) o a 800 metros de distancia peatonal al menos de una parada de autobús metropolitano, estación de tren, metro o terminal de ferry de cercanías.*
- Guía CONAVI (2018): *Más de una ruta en un radio de 300 m. Para atender esta condición se traza un buffer de 300 metros a ambos lados del eje de la vialidad por la que pasa el transporte. Radio de 300m en estaciones y paradas.*

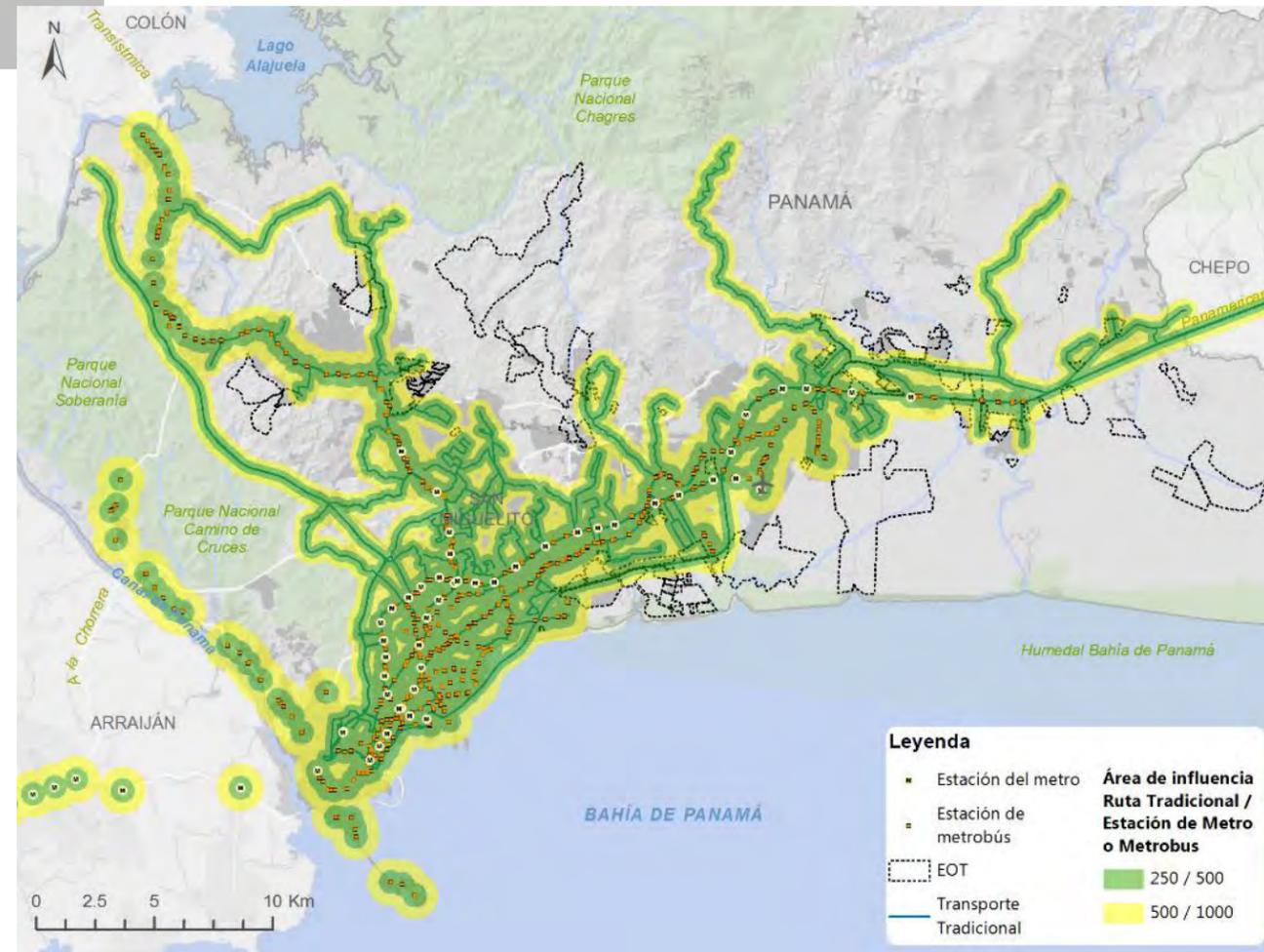
Con base a los valores anteriores y a la experiencia internacional de IDOM en diseños sustentables para planes maestros, se establecen los siguientes rangos de distancias entre los nuevos desarrollos y el sistema de transporte público actual y planificado.

Tabla 16. Descripción y valoración para el tema de movilidad: relación con el transporte público

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			3	2	1
3	Proximidad a las paradas de transporte público del tipo bus tradicional, metrobús y metro	radio de distancia en metros (m)	de 0 a 250 m de las paradas de bus tradicional; de 0 a 500 m de las paradas de metro y metrobús	de 250 a 500 m de las paradas de bus tradicional; de 500 a 1,000 m de las paradas de metro y metrobús	>500 m de las paradas de bus tradicional; >1,000 m de las paradas de metro y metrobús

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 16. Sistema de transporte público y sus áreas de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación se presenta la tabla con los resultados del análisis del indicador para la relación con el sistema de transporte público existente y planificado.

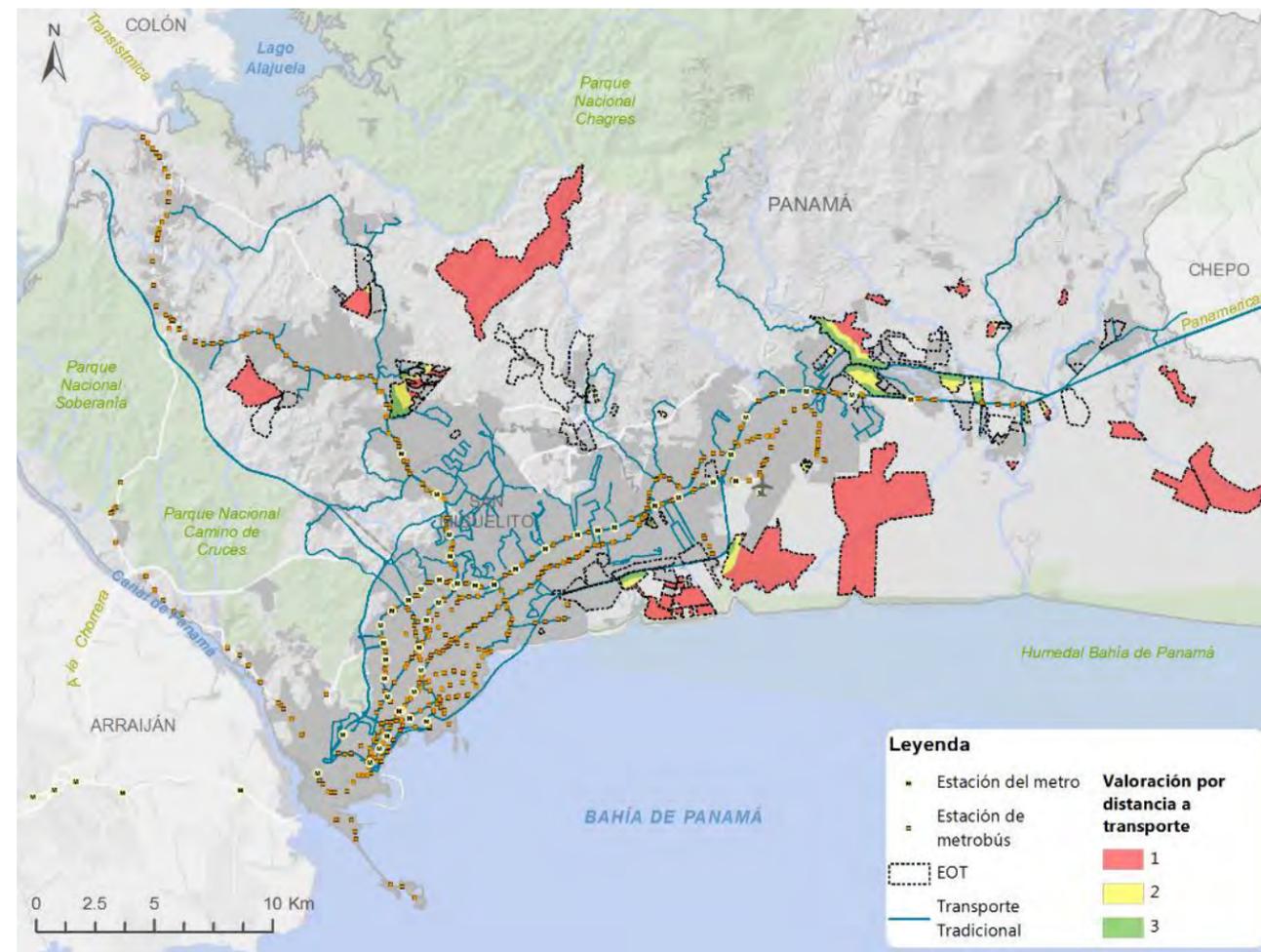
Tabla 17. Descripción y valoración para el tema de conectividad

3_CONECTIVIDAD					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	Valoración
43	Blue Hills	37%	25%	38%	3
5	Castilla Real	61%	31%	8%	1
6	Centro Multimodal Jiang	0%	38%	62%	3
37	Ciudad Atenas Fase 2	99%	1%	0%	1
2	Complejo Industrial De Pacora	0%	19%	81%	3
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	89%	8%	2%	1
33	Desarrollo Ketel	0%	20%	80%	3
11	Dolphin Industrial Park	40%	39%	21%	1
45	El Valle De San Martin	100%	0%	0%	1
66	Hacienda Pacora	100%	0%	0%	1
7	Las Haciendas De Pacora	100%	0%	0%	1
1	Los Almendros	100%	0%	0%	1
82	Mar Del Sur (La Marina)	84%	7%	9%	1
26	Mirador Del Rio	0%	34%	66%	3
15	Monterico Park	0%	69%	31%	2
62	Panamá Global City	100%	0%	0%	1
83	Parque Alegre	100%	0%	0%	1
71	Parque Logístico Plaza Mar	2%	54%	44%	2
0	Paseo Los Sueños	0%	91%	9%	2
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	20%	43%	36%	2
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	51%	31%	17%	1
42	Pradera Azul	0%	45%	55%	3
49	Proyecto Monterrey	93%	7%	0%	1
31	Riveras Del Lago	65%	35%	0%	1
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	100%	0%	0%	1
55	Sky East	89%	11%	0%	1
40	Tocumen Pacific Logistic Park	0%	78%	22%	2
12	Urb. Bosques De Pacora	100%	0%	0%	1
8	Urbanización La Foresta	100%	0%	0%	1
14	Utive Valley	100%	0%	0%	1
10	Villas De San Marco	100%	0%	0%	1

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De los 31 EOT no construidos, se obtiene como resultado que existen 6 EOT que tendrían una buena localización con relación a la red de transporte público (3 puntos): Blue Hills, Centro Multimodal Jiang, Complejo Industrial De Pacora, Desarrollo Ketel, Mirador del Río y Pradera Azul. Mientras que 5 EOT se considera que están en distancias aceptables para el acceso al transporte público (Monterico Park, Parque Logístico Plaza Mar, Paseo Los Sueños, Plan Maestro Ciudad Del Lago y Tocumen Pacific Logistic Park). Los otros 20 EOT, estarían localizados fuera del área de influencia del transporte público y por tanto, con déficit de conectividad a través de sistemas de transporte público, haciendo que sus usuarios dependan al 100% del vehículo privado. Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la figura abajo.

Imagen 17. EOT con relación al sistema de transporte público y sus áreas de influencia



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.4 Topografía

El análisis de las condiciones topográficas de un terreno o zona desarrollable es prioritario para prever los casos de deslizamiento de laderas. Además del riesgo por deslizamientos, se considera que las altas pendientes (terrenos con pendiente >30% según ICES) son zonas que tienen un mayor coste constructivo, peor conectividad en el tejido urbano y mayor afectación al ecosistema al tener que realizar grandes movimientos de tierra.

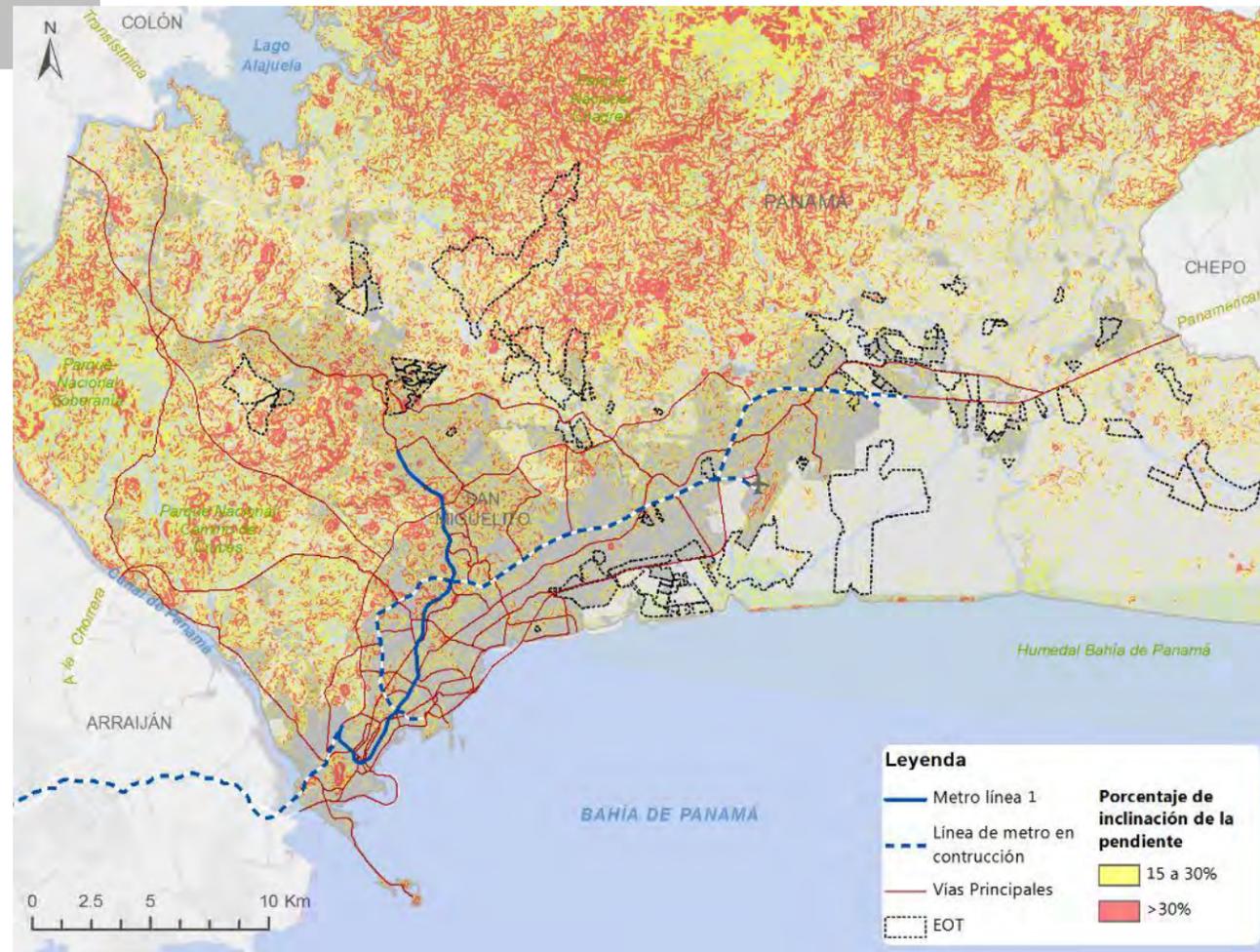
Asimismo, se hace referencia a esta cuestión en el criterio de valoración “Protección de pendientes empinadas” del LEED ND (2014), dónde se recomienda “*minimizar la erosión para proteger el hábitat y reducir la tensión en los sistemas naturales de agua preservando las pendientes pronunciadas en un estado natural de vegetación.*” En cuanto al criterio para la valoración, esta misma guía para desarrollos sustentables valora positivamente los desarrollos que se encuentran en suelos con pendientes inferiores al 15%. Mientras que indica que para inclinaciones superiores al 40% debe estar prohibido el desarrollo. Para efectos de este análisis se ha considerado el 15% de LEED y el 30% de ICES como valores de referencia.

Tabla 18. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			3	2	1
4	Se analiza el % de pendiente del suelo de las EOT. Pendientes superiores al 30% se consideran no aptas por riesgo a deslizamientos.	% Inclinación del suelo	Pendiente suave (< 15%)	pendiente intermedia (15% - 30%)	pendiente fuerte (> 30%)

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 18. Topografía del ámbito de estudio



Fuente: Servicio Geológico de los Estados Unidos (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) y de la NASA (<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>), 2019.

A continuación se presenta la tabla con los resultados del análisis del indicador para la valoración de la pendiente del terreno dónde se ubica el EOT.

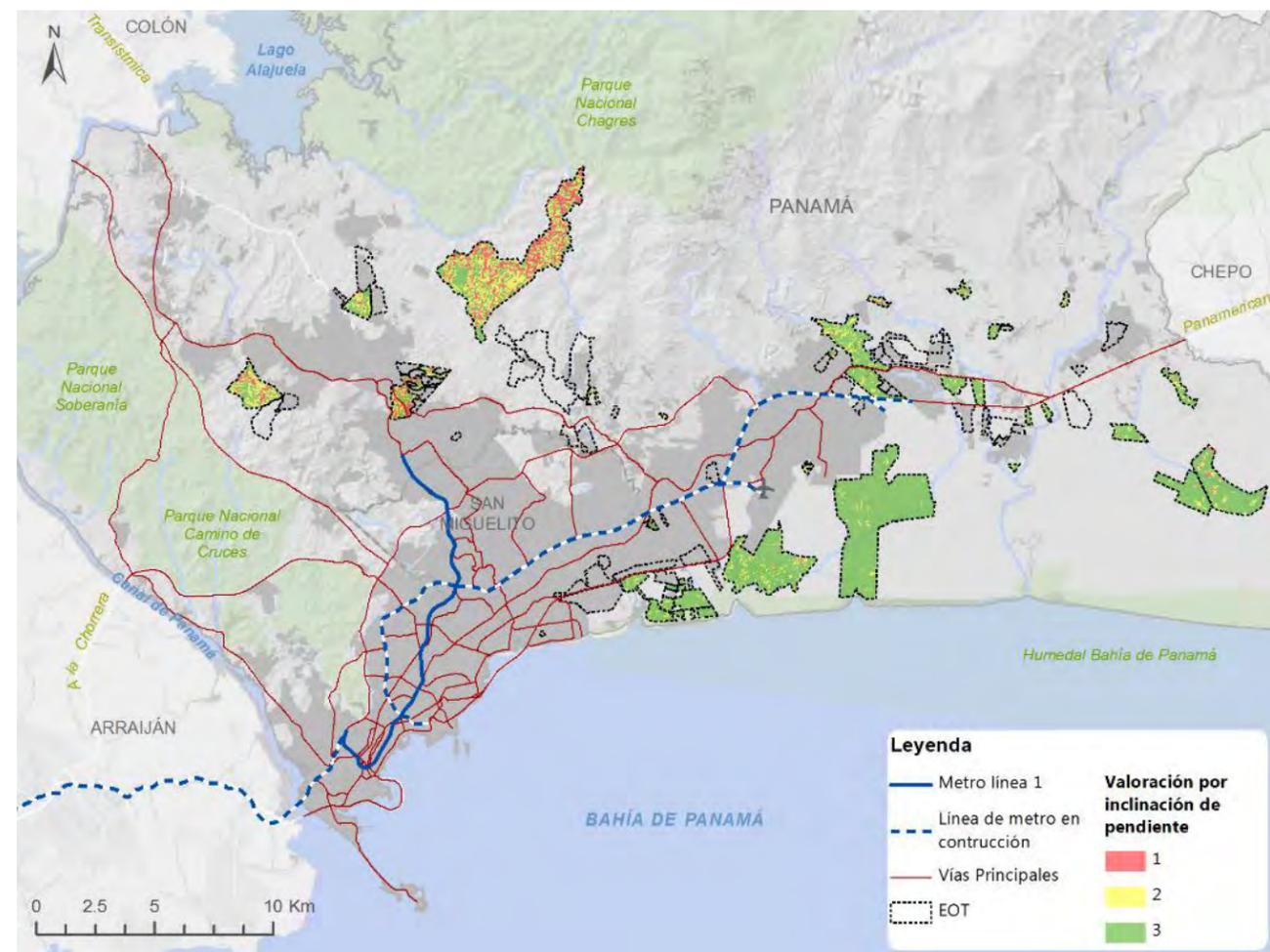
Tabla 19. Descripción y valoración para el tema de topografía

4_TOPOGRAFÍA					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	Valoración
43	Blue Hills	2%	24%	75%	3
5	Castilla Real	0%	12%	88%	3
6	Centro Multimodal Jiang	0%	13%	87%	3
37	Ciudad Atenas Fase 2	17%	43%	41%	2
2	Complejo Industrial De Pacora	0%	7%	93%	3
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	1%	14%	85%	3
33	Desarrollo Ketel	9%	11%	80%	3
11	Dolphin Industrial Park	0%	22%	78%	3
45	El Valle De San Martin	1%	25%	74%	3
66	Hacienda Pacora	4%	9%	87%	3
7	Las Haciendas De Pacora	1%	29%	70%	3
1	Los Almendros	27%	41%	32%	2
82	Mar Del Sur (La Marina)	0%	12%	88%	3
26	Mirador Del Rio	5%	54%	41%	2
15	Monterico Park	0%	14%	86%	3
62	Panamá Global City	0%	3%	97%	3
83	Parque Alegre	31%	39%	30%	2
71	Parque Logístico Plaza Mar	1%	13%	86%	3
0	Paseo Los Sueños	21%	45%	34%	2
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	29%	41%	30%	2
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	20%	42%	38%	2
42	Pradera Azul	1%	17%	82%	3
49	Proyecto Monterrey	8%	37%	55%	3
31	Riveras Del Lago	25%	31%	44%	3
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	1%	7%	92%	3
55	Sky East	0%	0%	100%	3
40	Tocumen Pacific Logistic Park	2%	19%	79%	3
12	Urb. Bosques De Pacora	0%	17%	83%	3
8	Urbanización La Foresta	3%	16%	81%	3
14	Utive Valley	0%	24%	76%	3
10	Villas De San Marco	4%	28%	67%	3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

A nivel de topografía, se concluye que de los 31 EOT no construidos, ninguno de los EOT estaría en suelo donde se deba prohibir su construcción por tener pendientes superiores al 30%, aunque existen 6 desarrollos que tienen entre un 20 y un 30% de su superficie de altas pendientes (>30%) y por tanto sus desarrollos deberán contemplar que usos les dan a esas áreas. A nivel general, se obtiene que apenas 7 desarrollos tendrían la mayoría de su superficie en terrenos con inclinación media (entre 15 y 30%): Los Almendros, Ciudad Atenas Fase 2, Mirador del Río, Parque Alegre, Paseo de los Sueños, Plan Maestro Ciudad del Lago (en ambos polígonos). Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la figura abajo.

Imagen 19. Relación de los EOT con la topografía del ámbito de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.5 Riesgos Naturales

“El conocimiento de estos procesos naturales permite la articulación del medio urbano y natural, evitando la exposición de elementos vulnerables, evitando construir infraestructura que afecte a estos procesos y a su vez se vea afectada por ellos. Se trata de compatibilizar los usos del suelo y la ordenación del territorio con los procesos naturales.” (Terraza, Rubio y Vera. 2016)

Se considera este indicador debido a que en el diagnóstico participativo se detecta como riesgo natural de especial importancia por los daños ocasionados que se suceden de forma repetida y con grandes afectaciones según las diferentes fuentes consultadas por esta consultoría como son: el registro Desinventar, SINAPROC o el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. Se consideran pues, tanto las inundaciones pluviales como fluviales para la evaluación. Las inundaciones pluviales se deben mayoritariamente a que el drenaje de las zonas urbanas no tiene la capacidad para absorber el agua de lluvia, sobre todo en momentos de valores pluviométricos altos (cantidad de lluvia caída en un lugar en un periodo de tiempo). Por otro lado, las inundaciones fluviales tienen gran repercusión en el territorio debido al desbordamiento de ríos y arroyos existentes que se han incorporado al tejido urbano sin haber ejecutado obras hidráulicas para encauzarlos.

Asimismo, se debe procurar no desarrollar nuevas urbanizaciones en zonas inundables y en el caso de requerirse, se recomienda estudios a detalle y posibles mejoras de los drenajes, entre otras acciones que deberán llevarse a cabo. Por tanto, en el caso de este indicador sólo existirían dos categorías, o está en zona inundable o no está en zona inundable, no existe una opción intermedia a estas dos situaciones.

Finalmente, este indicador tiene como en casos anteriores su fundamento teórico en el prerrequisito “evitar las llanuras inundables” con el propósito de “proteger la vida y la propiedad, promover el espacio abierto y la conservación del hábitat y mejorar la calidad del agua y los sistemas hidrológicos naturales.” Con el propósito anterior y con el fin de evitar pérdidas humanas (por encima de todo), materiales y económicas; LEED recomienda las siguientes acciones que servirán para la definición de la valoración de este indicador:

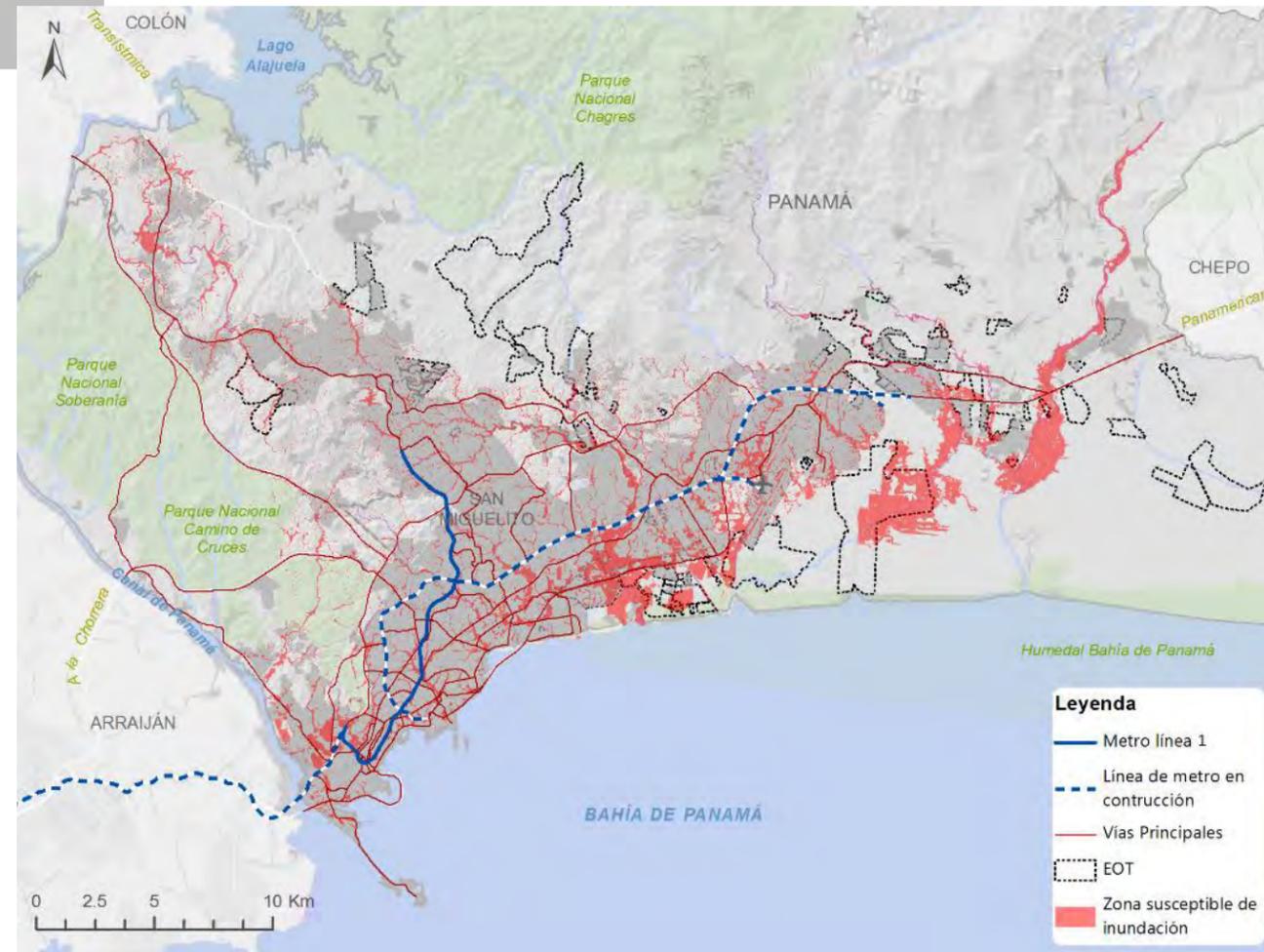
- i. No hacer desarrollos en terrenos dentro de cauces de alivio regulados o áreas costeras de alto riesgo.
- ii. Situar el proyecto en un ámbito completamente fuera de un área con peligro de inundación mostrada en un mapa legalmente adoptado o designado por jurisdicción estatal o local. Se considera el riesgo de inundación del 1% o más en un año dado.
- iii. Situar el desarrollo en un ámbito vacío o previamente desarrollado. Si existen áreas con riesgo, diseñar los edificios de acuerdo con el Estándar 24-05 de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE 24). Para proyectos fuera de EUA, utilizar una norma similar. (LEED ND, V4. 2014)

Tabla 20. Descripción y valoración para el tema de riesgos naturales: inundaciones

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN	
			3	1
5	Se consideran las zonas inundables teniendo en cuenta la intensidad de lluvia para un periodo de retorno 100 años con calado de más de 0.1m	metros	Está fuera de la zona inundable	Está dentro de la zona delimitada como inundable

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 20. Zonas de inundación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de inundaciones 2016 para ICES e IDOM 2018.

A continuación se presenta la tabla con los resultados del análisis del indicador para la valoración de la localización de los EOT en zonas inundables, considerando las inundaciones como la principal amenaza natural que existe actualmente.

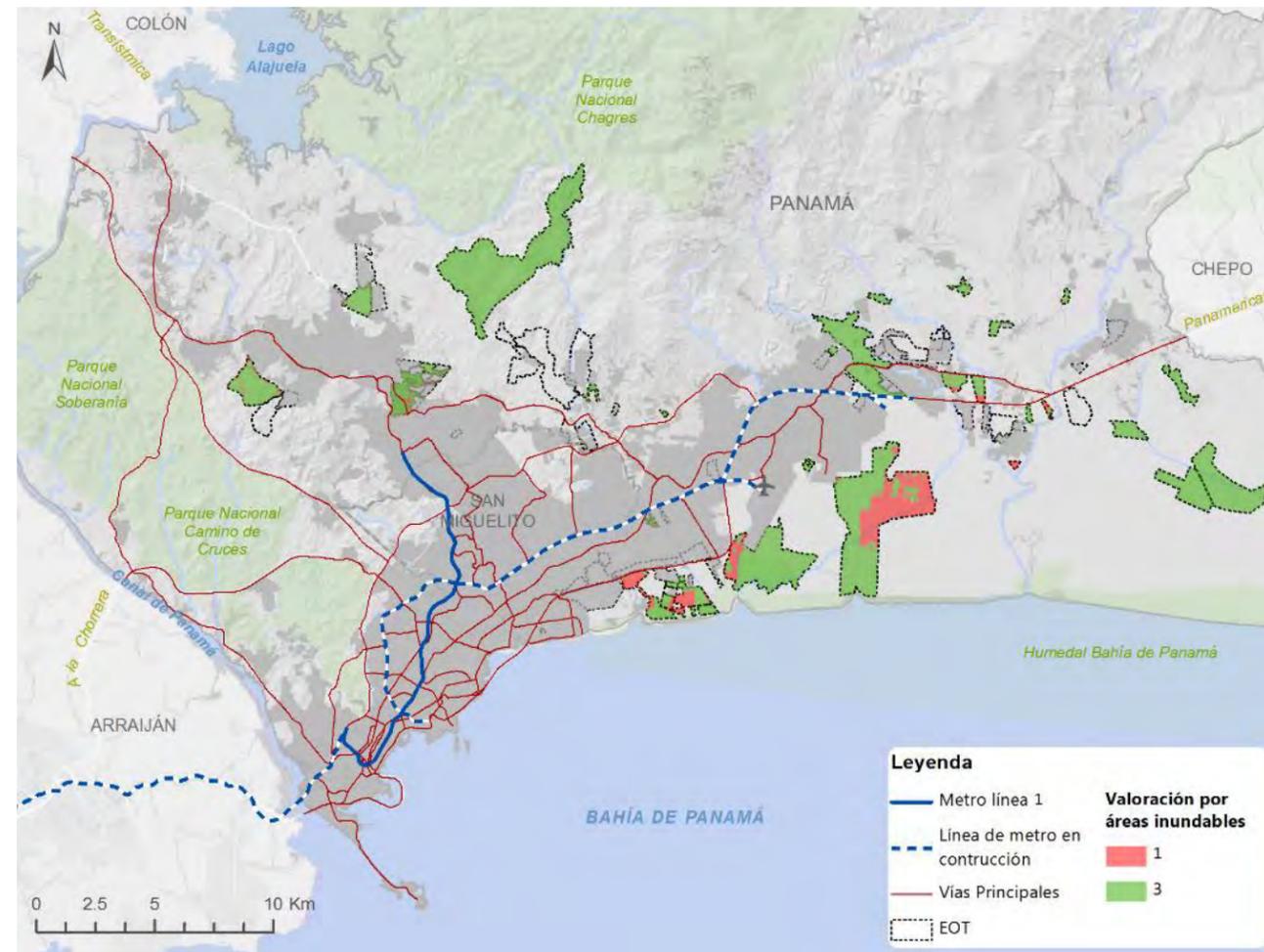
Tabla 21. Descripción y valoración para el tema de inundaciones

5_RIESGOS NATURALES				
ID EOT	Nombre EOT	1	3	Valoración
43	Blue Hills	2%	98%	3
5	Castilla Real	0%	100%	3
6	Centro Multimodal Jiang	21%	79%	3
37	Ciudad Atenas Fase 2	11%	89%	3
2	Complejo Industrial De Pacora	0%	100%	3
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	12%	88%	3
33	Desarrollo Ketel	17%	83%	3
11	Dolphin Industrial Park	56%	44%	1
45	El Valle De San Martin	0%	100%	3
66	Hacienda Pacora	0%	100%	3
7	Las Haciendas De Pacora	0%	100%	3
1	Los Almendros	0%	100%	3
82	Mar Del Sur (La Marina)	43%	57%	3
26	Mirador Del Rio	8%	92%	3
15	Monterico Park	0%	100%	3
62	Panamá Global City	36%	64%	3
83	Parque Alegre	0%	100%	3
71	Parque Logístico Plaza Mar	13%	87%	3
0	Paseo Los Sueños	5%	95%	3
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	9%	91%	3
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	9%	91%	3
42	Pradera Azul	1%	99%	3
49	Proyecto Monterrey	3%	97%	3
31	Riveras Del Lago	1%	99%	3
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	0%	100%	3
55	Sky East	7%	93%	3
40	Tocumen Pacific Logistic Park	2%	98%	3
12	Urb. Bosques De Pacora	0%	100%	3
8	Urbanización La Foresta	0%	100%	3
14	Utive Valley	0%	100%	3
10	Villas De San Marco	98%	2%	1

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como resultado del indicador de zonas inundables, se obtiene que de los 31 EOT no construidos, sólo dos de ellos tendrían más del 50% de su superficie en terrenos inundables. Estos serían Villas De San Marco, de uso residencial; Y Dolfín Industrial Park, de uso industrial. Para estos dos EOT se recomienda que se hagan estudios de detalle para evaluar si la propuesta toma medidas de protección en caso de eventuales inundaciones. Asimismo, si fuera necesario se debería rediseñar la propuesta de ordenación o en el caso que otros indicadores tampoco fueran aptos, se debería valorar la posibilidad de que no se construyera el EOT. Existe un EOT, que aunque su valoración es de 3 puntos, el consultor considera que se debería de valorar de forma similar a los dos anteriores, es el caso del EOT: Mar Del Sur - La Marina (con identificador 82), que tiene un reparto de superficie del 43% en suelo inundable y 57% en suelo no inundable. Es el único caso que el reparto se encuentra casi a la par. Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la figura abajo.

Imagen 21. Relación de EOT con las zonas vulnerables por inundación



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de inundaciones 2016 para ICES e IDOM 2018.

4.3.2.6 Zonas de alto valor natural

El sexto indicador se basa en el crédito (LCI) para el “diseño del ámbito para conservación del hábitat y de humedales y cuerpos de agua” del LEED ND (2014) el cual tiene como propósito conservar las plantas autóctonas, el hábitat de la vida salvaje, los humedales y los cuerpos de agua”. Asimismo, como requisitos para cumplir el propósito anterior, LEED define los siguientes:

- i. Situar el proyecto en un ámbito que no tenga un hábitat significativo y no esté a 30 metros de dicho hábitat.
- ii. No perturbar significativamente el hábitat y el colchón de protección adecuado.
- iii. Considerar las zonas de protección establecidas en el Sistema de Protección de Patrimonio Natural y la agencia nacional de vida salvaje y pesca (EUA).
- iv. Diseñar el proyecto para conservar el 100% de los cuerpos de agua y humedales. Por tres motivos: (1) el mantenimiento de la calidad del agua; (2) el hábitat de la vida salvaje; y (3) el mantenimiento de la función hidrológica, incluyendo la protección frente a inundaciones.

Según el punto (iii) para Panamá serían las zonas delimitadas en El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), en reservas naturales privadas, áreas protegidas municipales, sitios RAMSAR, zonas de protección marino costeras y la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Con relación a este último, de acuerdo con la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley 19 de 11 de junio de 1997, le corresponde a la ACP la responsabilidad de administrar, mantener, utilizar y conservar el recurso hídrico de la CHCP.

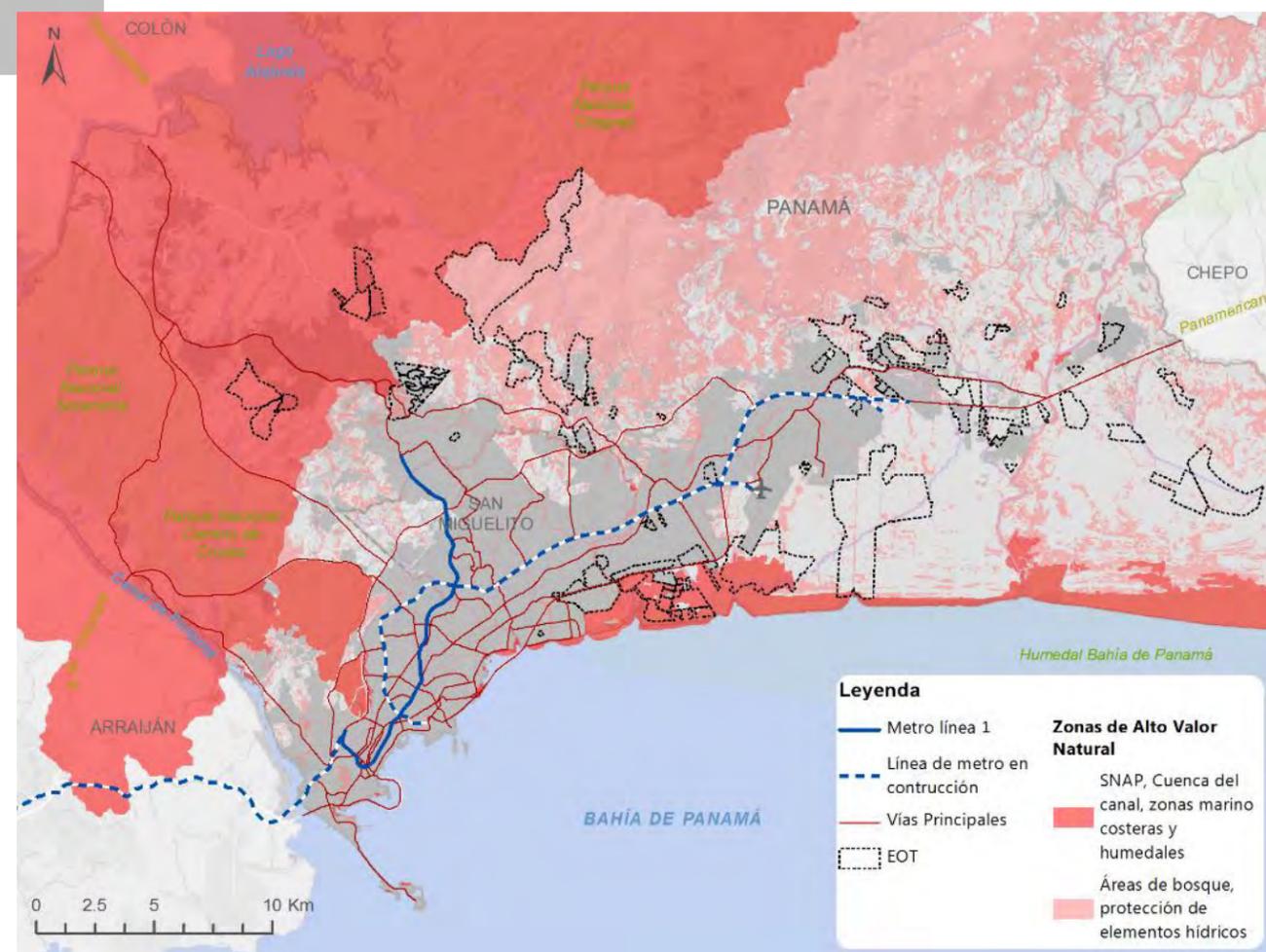
Como áreas de interés natural no protegidas, se contemplan aquellas identificadas a partir del Atlas Ambiental como piedemontes, bosques, recursos hídricos y humedales, ya que en estos se concentra la flora y la fauna autóctona del ámbito de estudio.

Tabla 22. Descripción y valoración para las zonas de alto valor natural

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN	
			3	1
6	Se analizan las zonas de alto valor natural, siendo las áreas de protección no aptas para el desarrollo urbano.	Superficie (metros) delimitada como áreas de protección ambiental y de valor natural	Otras zonas	Áreas SINAP, reservas naturales privadas, RAMSAR, zonas de protección marino costeras, CHCP, elementos hídricos y áreas de bosque.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 22. Zonas de alto valor natural



Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes oficiales y el Atlas Ambiental, 2019.

A continuación se presenta la tabla con los resultados del análisis del indicador para la valoración de la localización de los EOT respecto a las zonas de valor natural (tanto las protegidas por la legislación vigente como las de valor natural por su condición de hábitat natural de especies salvajes y flora autóctona), considerando la preservación de estas zonas de gran importancia para la conservación del medio natural.

Tabla 23. Descripción y valoración para el tema de zonas de valor natural

6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL				
ID EOT	Nombre EOT	1	3	Valoración
43	Blue Hills	36%	64%	3
5	Castilla Real	15%	85%	3
6	Centro Multimodal Jiang	0%	100%	3
37	Ciudad Atenas Fase 2	100%	0%	1
2	Complejo Industrial De Pacora	0%	100%	3
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	62%	38%	1
33	Desarrollo Ketel	24%	76%	3
11	Dolphin Industrial Park	13%	87%	3
45	El Valle De San Martin	49%	51%	3
66	Hacienda Pacora	8%	92%	3
7	Las Haciendas De Pacora	22%	78%	3
1	Los Almendros	91%	9%	1
82	Mar Del Sur (La Marina)	95%	5%	1
26	Mirador Del Rio	70%	30%	1
15	Monterico Park	1%	99%	3
62	Panamá Global City	9%	91%	3
83	Parque Alegre	99%	1%	1
71	Parque Logístico Plaza Mar	0%	100%	3
0	Paseo Los Sueños	87%	13%	1
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	44%	56%	3
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	11%	89%	3
42	Pradera Azul	46%	54%	3
49	Proyecto Monterrey	100%	0%	1
31	Riveras Del Lago	0%	100%	3
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	7%	93%	3
55	Sky East	100%	0%	1
40	Tocumen Pacific Logistic Park	0%	100%	3
12	Urb. Bosques De Pacora	13%	87%	3
8	Urbanización La Foresta	4%	96%	3
14	Utive Valley	33%	67%	3
10	Villas De San Marco	0%	100%	3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como resultado del indicador de zonas de valor natural, se obtiene que de los 31 EOT no construidos, 9 de ellos se encuentran en zonas de alto valor ambiental:

- Dos de ellos se encuentran dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Ciudad Atenas Fase 2 y Proyecto Monterrey; Cabe mencionar que, aunque Ciudad Atenas no está construida, está aprobada su construcción aun estando en zona de protección de la CHCP.
- Otros tres se encuentran en zonas de protección marino-costera (humedales): Costa Del Sol (Panatrópolis), Sky East y Mar Del Sur (La Marina);

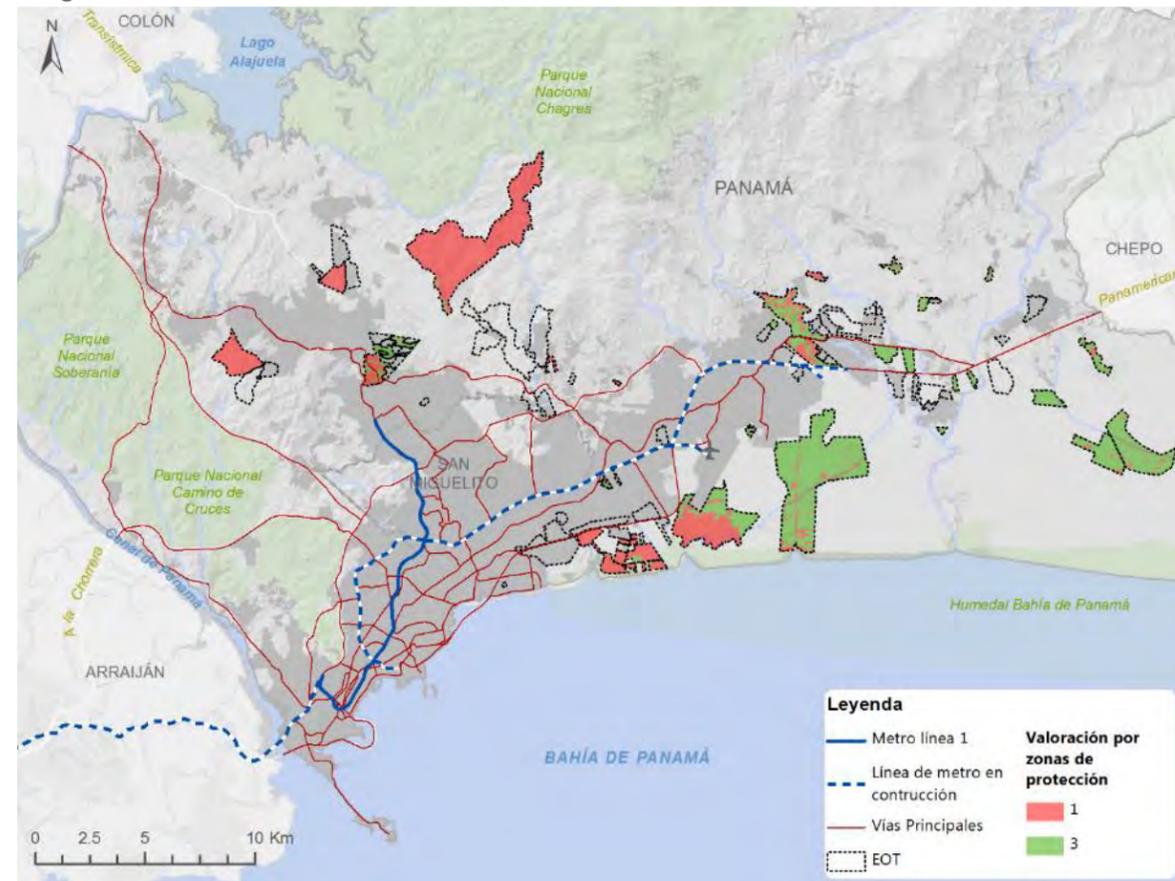
- Los cuatro restantes se encuentran en zonas de piedemonte, bosque y de protección de cuerpos de agua identificadas a partir del Atlas Ambiental: Los Almendros, Mirador Del Rio, Parque Alegre y Paseo Los Sueños.

Existen algunas recomendaciones de LEED (2014) para mitigar los efectos que puedan causar los desarrollos en caso de que por motivos justificados se llevarán a cabo estos desarrollos en lugares de alto valor ambiental, aunque por razones más que obvias debería ser una prioridad la protección del ecosistema dónde se encuentran:

- Proteger el hábitat significativo y sus zonas de colchón identificadas donando, vendiendo la tierra o una servidumbre de conservación a un fideicomiso acreditado, organización de conservación o agencia gubernamental relevante (no es suficiente un pacto por escrito) para su conservación a largo plazo.
- Usando plantas autóctonas, restaurar las comunidades ecológicas nativas, los cuerpos de agua o humedales de los proyectos con un área igual o mayor que el 10% de la huella del desarrollo.
- Crear y comprometerse a implantar un plan de gestión a largo plazo (mínimo 10 años) para las zonas restauradas o para hábitat autóctonos, cuerpos de agua y humedales existentes. Además, crear una fuente de financiación garantizada para su gestión.

Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la imagen abajo.

Imagen 23. Relación EOT con zonas de alto valor natural



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.2.7 Rural

Este último indicador se basa en el prerrequisito (LCI) para la “conservación de suelos agrícolas” del LEED ND (2014) el cual tiene como propósito “preservar recursos agrícolas irremplazables mediante la protección de los suelos agrícolas y huertas de primera calidad y producción sostenible para evitar desarrollos en ellos.”

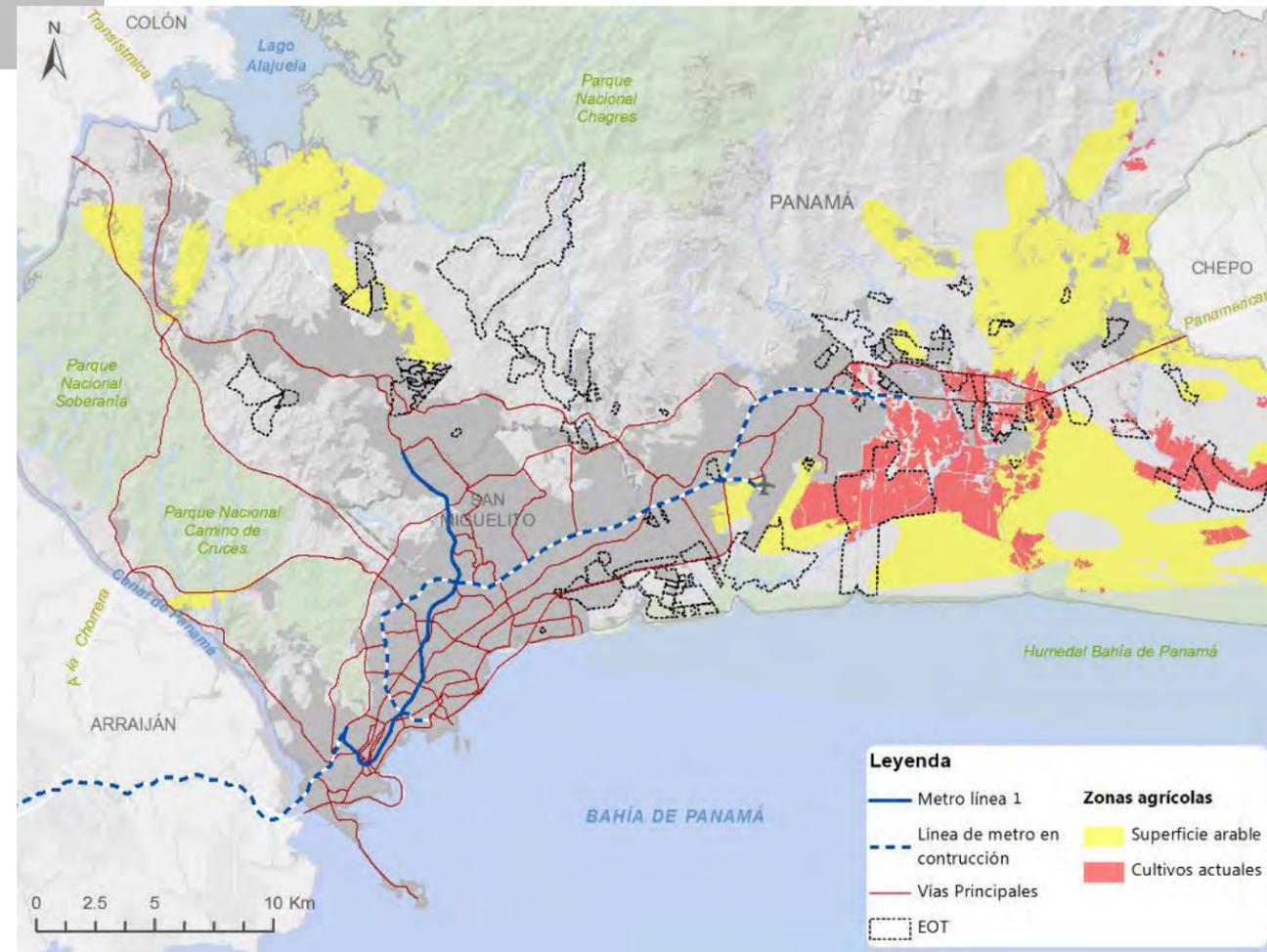
Asimismo, como recomendaciones de la certificación LEED, se promueve situar los desarrollos en ámbitos que no haya la necesidad de preservar los suelos agrícolas. En el caso de que el desarrollo sea necesario realizarse en tales ubicaciones, LEED recomienda “mitigar la pérdida de suelo agrícola mediante la compra o donación de servidumbres para dar protección permanente a terrenos con suelos comparables”.

Tabla 24. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos

ID	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALORACIÓN		
			3	2	1
7	Se analiza la capacidad agrícola del territorio con base a la ubicación de los EOT, el objetivo es, en la medida de lo posible, mantener el suelo productivo existente y el suelo con potencial.	Áreas capacidad de producción agrícola del atlas ambiental	Las zonas sin capacidad agrícola	Áreas con capacidad para arar (capacidad agrícola del atlas ambiental)	Cultivos actuales

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 24. Zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental



Fuente: Elaboración propia, 2019.

A continuación se presenta la tabla con los resultados del análisis del indicador para la valoración de la localización de los EOT respecto a las zonas con capacidad agrícola (tanto las zonas cultivadas actualmente, como las zonas con potencial para ser arables), considerando que la disminución de estas zonas repercute en la economía de las áreas rurales del Distrito.

Tabla 25. Descripción y valoración para el tema de suelo con capacidad agrícola

4_TOPOGRAFÍA					
ID EOT	Nombre EOT	1	2	3	Valoración
43	Blue Hills	0%	0%	100%	3
5	Castilla Real	0%	100%	0%	2
6	Centro Multimodal Jiang	91%	0%	9%	1
37	Ciudad Atenas Fase 2	0%	0%	100%	3
2	Complejo Industrial De Pacora	90%	10%	0%	1
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	0%	18%	82%	3
33	Desarrollo Ketel	0%	0%	100%	3
11	Dolphin Industrial Park	97%	3%	0%	1
45	El Valle De San Martin	0%	100%	0%	2
66	Hacienda Pacora	42%	0%	58%	3
7	Las Haciendas De Pacora	0%	52%	48%	2
1	Los Almendros	0%	0%	100%	3
82	Mar Del Sur (La Marina)	0%	0%	100%	3
26	Mirador Del Rio	0%	0%	100%	3
15	Monterico Park	0%	0%	100%	3
62	Panamá Global City	63%	4%	34%	1
83	Parque Alegre	0%	0%	100%	3
71	Parque Logístico Plaza Mar	76%	0%	24%	1
0	Paseo Los Sueños	0%	0%	100%	3
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	0%	0%	100%	3
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	0%	45%	55%	3
42	Pradera Azul	26%	0%	74%	3
49	Proyecto Monterrey	0%	84%	16%	2
31	Riveras Del Lago	0%	0%	100%	3
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	50%	0%	50%	2
55	Sky East	0%	0%	100%	3
40	Tocumen Pacific Logistic Park	0%	100%	0%	2
12	Urb. Bosques De Pacora	0%	0%	100%	3
8	Urbanización La Foresta	13%	0%	87%	3
14	Utive Valley	0%	0%	100%	3
10	Villas De San Marco	5%	95%	0%	2

Fuente: Elaboración propia, 2019.

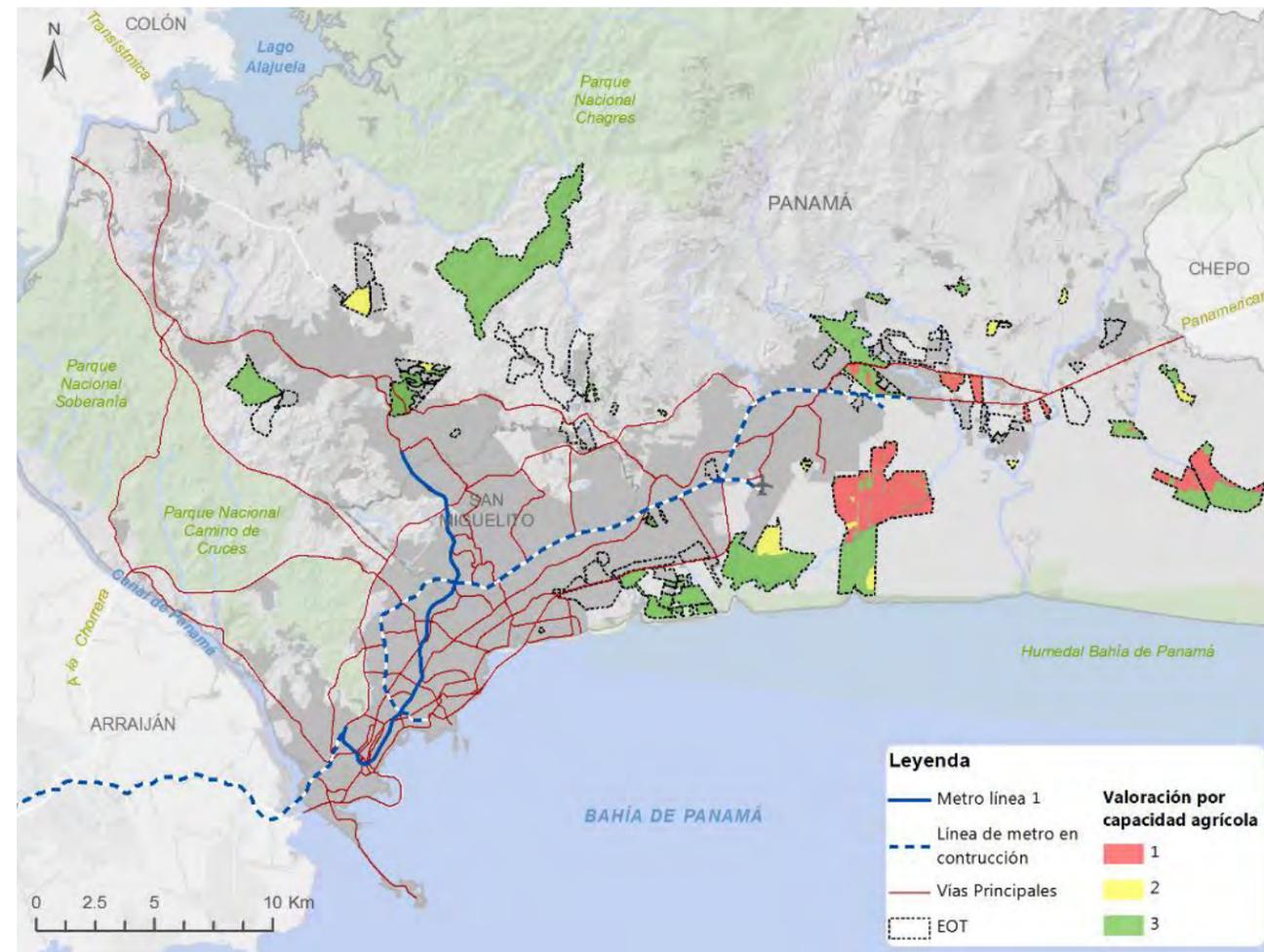
Como resultado del indicador de zonas de valor natural, se obtiene que de los 31 EOT no construidos, seis de ellos se ubicarían en terrenos actualmente cultivados y por tanto, se estaría sustituyendo la actividad económica de la zona, haciendo que el Distrito tenga una dependencia mayor de otras zonas que cultivan en el país, ya que de construirse estos desarrollos, se estará disminuyendo la superficie cultivada distrital. De estos 6 desarrollos (Centro

Multimodal Jiang, Complejo Industrial De Pacora, Dolfin Industrial Park, Panamá Global City, Parque Logístico Plaza Mar y Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora), cinco son para uso logístico, industrial y servicios; El único residencial sería el Panamá Global City.

Con relación a los suelos con capacidad para arar según el Atlas Ambiental, resultan seis EOT que se ubican en este tipo de suelo, y por tanto reciben 2 puntos en la valoración; Cinco de los cuales son para uso residencial (Castilla Real, El Valle De San Martin, Las Haciendas De Pacora, Proyecto Monterrey y Villas De San Marco); Mientras que sólo uno sería para uso logístico (Tocumen Pacific Logistic Park). Cabe apuntar, si estos EOT serían adecuados puesto que se estaría desaprovechando suelo con aptitud para arar en lugares rurales dónde como se veía en el indicador 1 de urbanidad, debería contenerse la expansión de la huella urbana en zonas rurales alejadas actualmente de la ciudad.

Los resultados cuantitativos de la tabla se presentan de forma gráfica en la figura abajo.

Imagen 25. Relación de los EOT con las zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.3.3 Fichas síntesis

Se elabora una ficha para cada EOT no construido en la cual se desglosan los datos de los indicadores. La ficha se divide en tres partes, una primera parte de datos generales del EOT dónde se encuentra información relevante como: nombre oficial del EOT según MIVIOT, superficie en hectáreas, uso principal del desarrollo y corregimiento dónde se encuentra ubicado.

Seguidamente, se presentan los datos obtenidos por cada uno de los siete indicadores. En esta parte de la ficha la información se muestra según el porcentaje de superficie del EOT que estaría en cada uno de los tres grupos de valoración: (1) superficie que se recomienda no desarrollar en función del indicador; (2) superficie desarrollable pero que tiene algún condicionante y debería ser analizada a detalle; y (3) suelo apto para el desarrollo según el indicador analizado.

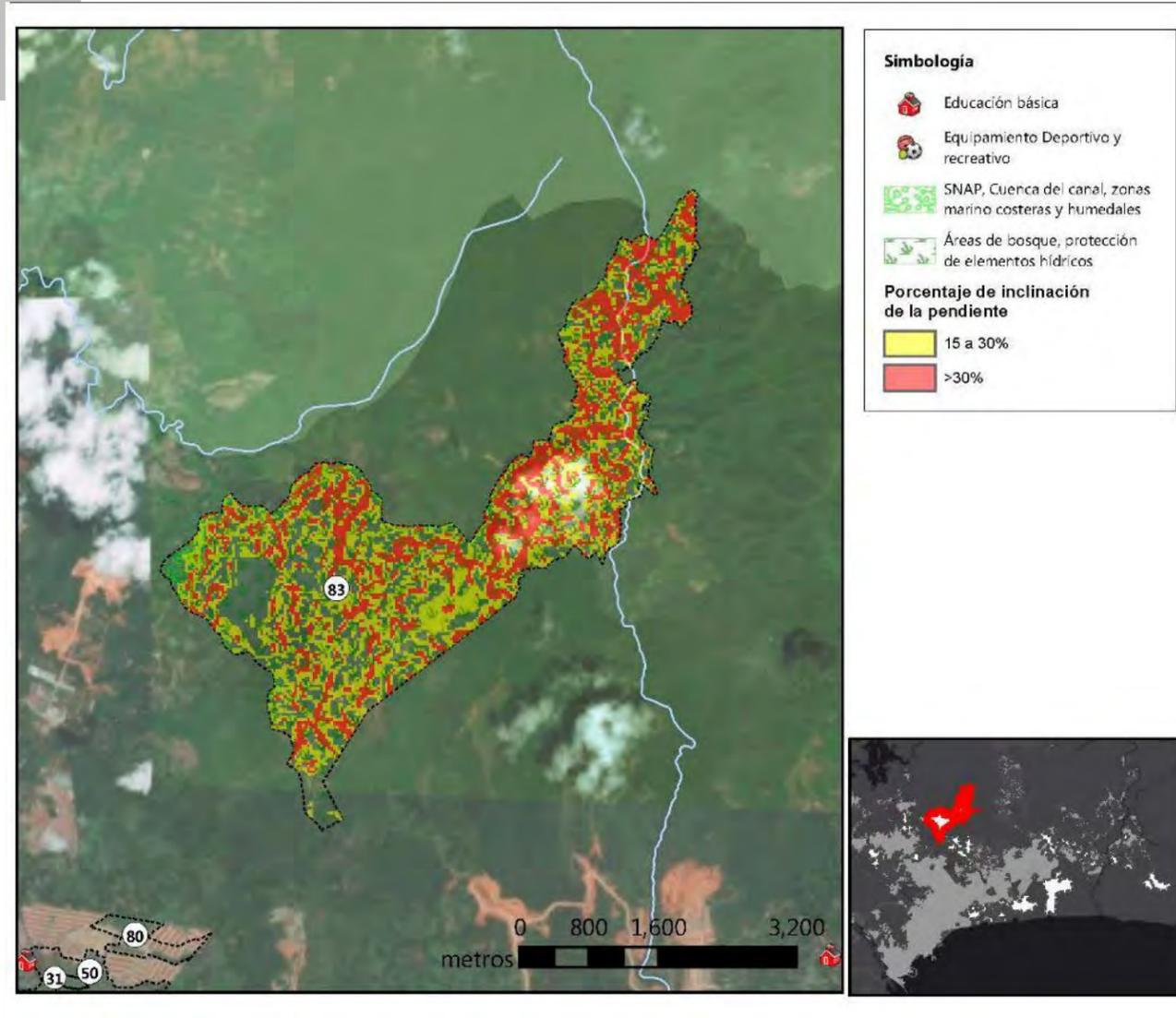
Por último, la parte gráfica, dónde se representa el EOT según los siete indicadores y su relación con el entorno inmediato: vías principales de comunicación, transporte público, equipamientos, áreas protegidas, cuerpos de agua, entre otros.

La figura que se muestra seguidamente es una ficha a título de ejemplo, ya que todas las fichas se presentan en el Anexo I de este tomo 3.

Figura 8. Relación de los EOT con las zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental

Nombre EOT: Parque Alegre	Uso: Residencial
Superficie en hectáreas: 1,232.16	Corregimiento: ALCALDE DIAZ
Crecimiento Urbano	Riesgo natural: Inundaciones
1 2 3	1 2 3
100% 0% 0%	0% No aplica 100%
Equipamientos y espacios públicos	Zonas de Protección Ambiental
1 2 3	1 2 3
100% 0% 0%	98.66% No aplica 1.34%
Conectividad	Capacidad agrícola
1 2 3	1 2 3
100% 0% 0%	0% 0% 100%
Topografía	
1 2 3	
31.19% 38.83% 29.98%	

Valoración de indicadores:
 1 No recomendable
 2 Condicionado
 3 Apto



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.4 Valoración final de los EOT

Para la valoración final de los EOT y por tanto, para fines de considerar el análisis anterior como insumo para el MTC, se agrupan los EOT en cuanto a usos; El primer grupo comprende los EOT de uso residencial, estos son un total de 24 EOT con dichos usos principales; El segundo grupo comprende los usos industriales, logísticos e infraestructuras. El motivo de dicha división es que mientras el primer grupo, por su vocación, se priorizan ciertos indicadores (“la localización respecto al suelo urbano actual [id.1]” y “la proximidad a equipamientos y espacios públicos [id.2]”); el segundo grupo no requiere de las condiciones de urbanidad o proximidad a equipamientos públicos del grupo anterior. A continuación, se explican los resultados de la matriz final de evaluación de los EOT según la división por uso.

4.4.1 EOT residenciales

Para la clasificación y valoración final de los 24 EOT de uso residencial, se priorizan los tres primeros indicadores, ya que se considera que, para el uso residencial, estos son los más necesarios para crear las condiciones óptimas para los habitantes. En resumen, se consideran los siguientes criterios para cada uno de los tres grupos:

- Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad:** Los EOT que los tres primeros indicadores (Id.1 Urbano, Id.2 Social e Id.3 Conectividad) suman 3 puntos. Además, la suma de la puntuación de todos los indicadores es menor a 15 puntos.
- Su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar:** Los EOT que los tres primeros indicadores (Id.1 Urbano, Id.2 Social e Id.3 Conectividad) suman 4 puntos. Además, la suma de la puntuación de todos los indicadores oscila entre 13 y 15 puntos.
- Se incorporan dentro del límite urbano:** Los EOT que los tres primeros indicadores (Id.1 Urbano, Id.2 Social e Id.3 Conectividad) suman 5 o más puntos. Además, la suma de la puntuación de todos los indicadores es igual o mayor a 15 puntos.

La tabla siguiente sirve para tener los datos generales de los 24 EOT residenciales, sabiendo su código, nombre y área en hectáreas.

Tabla 26. Datos de los EOT de uso residencial

CÓDIGO	NOMBRE	AREA (ha)
43	Blue Hills	265.71
5	Castilla Real	24.69
37	Ciudad Atenas Fase 2	221.37
33	Desarrollo Ketel	13.34
45	El Valle De San Martin	13.50
66	Hacienda Pacora	376.75
7	Las Haciendas De Pacora	59.00
1	Los Almendros	22.48
82	Mar Del Sur (La Marina)	311.95
26	Mirador Del Rio	18.65
15	Monterico Park	10.44
62	Panamá Global City	1,312.57
83	Parque Alegre	1,232.16
0	Paseo Los Sueños	4.98
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	163.41
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	32.93
42	Pradera Azul	136.65
49	Proyecto Monterrey	101.60
31	Riveras Del Lago	4.89
55	Sky East	6.02
12	Urb. Bosques De Pacora	8.05
8	Urbanización La Foresta	76.23
14	Utive Valley	26.00
10	Villas De San Marco	8.62

Fuente: Elaboración propia, 2019.

1. Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad

Se han clasificado 11 EOT en este grupo. Se considera que estos once desarrollos residenciales no son sustentables para el crecimiento de la ciudad. Asimismo, asumir estos crecimientos podría producir problemas a futuro en términos de conflictos urbano-rurales (problemas de accesibilidad, falta de servicios y espacios públicos, desconexión física con la ciudad, etc.).

Otro aspecto relevante que considerar es su superficie. Esta equivale al 78% de la superficie de EOT por construir, con 3,463.4 hectáreas. Siendo el desarrollo Parque Alegre el que mayor superficie ocupa con un 36% de los EOT de este grupo (1,232.16 ha).

Destacar que tres de los once EOT se encuentran en zonas de alto valor natural (Los Almendros, Mar del Sur y Parque Alegre). Lo cual, como se ha visto en el apartado anterior, "Análisis por indicador", se recomienda no edificar en espacios de gran valor para la conservación de la flora y la fauna del país.

Tabla 27. EOT que necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad

COD.	Nombre del EOT	1_URBANO	2_SOCIAL	3_CONECTIVIDAD	4_TOPOGRAFIA	5_INUNDACION	6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL	7_CAPACIDAD AGRÍCOLA
5	Castilla Real	1	1	1	3	3	3	2
45	El Valle De San Martin	1	1	1	3	3	3	2
66	Hacienda Pacora	1	1	1	3	3	3	3
7	Las Haciendas De Pacora	1	1	1	3	3	3	2
1	Los Almendros	1	1	1	2	3	1	3
82	Mar Del Sur (La Marina)	1	1	1	3	3	1	3
62	Panamá Global City	1	1	1	3	3	3	1
83	Parque Alegre	1	1	1	2	3	1	3
12	Urb. Bosques De Pacora	1	1	1	3	3	3	3
8	Urbanización La Foresta	1	1	1	3	3	3	3
14	Utive Valley	1	1	1	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2. Su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar

En este grupo se encuentran 5 EOT que para que su desarrollo sea viable se recomienda una revisión para mejorar en cuestiones de conectividad, equipamientos o cesión de espacios públicos/ espacios abiertos. En concreto, para los EOT de Ciudad Atenas Fase 2, Proyecto Monterrey y Sky East, se recomienda que se evalué las zonas de alto valor natural que están siendo afectadas dentro del polígono, para que éstas sean consideradas como espacios abiertos. En el caso de Villas de San Marco, se debería evaluar el diseño en función de si contempla las zonas inundables dentro del polígono y qué medidas se adoptan para reducir el impacto en caso de inundación. Por último, el caso del Plan Maestro Ciudad del Lago sería el más viable dentro de esta categoría ya que tiene 3 puntos en los indicadores: Id.05, Id.6 e Id.7; Aunque se recomienda una mejora de las condiciones de urbanidad (acceso a equipamientos, espacios abiertos y transporte público), además de evaluar si existe edificaciones en pendientes superiores al 30%.

Tabla 28. EOT que su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar

COD.	Nombre del EOT	1_URBANO	2_SOCIAL	3_CONECTIVIDAD	4_TOPOGRAFIA	5_INUNDACION	6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL	7_CAPACIDAD AGRÍCOLA
37	Ciudad Atenas Fase 2 (*)	2	1	1	2	3	1	3
80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	2	1	1	2	3	3	3
49	Proyecto Monterrey	2	1	1	3	3	1	2
55	Sky East	2	1	1	3	3	1	3
10	Villas De San Marco	1	2	1	3	1	3	2

(*) Aunque se encuentra dentro de la CHCP, este EOT según fuentes del MUPA, está siendo aprobado.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3. Se incorporan dentro del límite urbano

En este grupo se encuentran 8 EOT que en términos de viabilidad se consideran aptos para el desarrollo urbano de la ciudad y por lo tanto, se incorporan dentro del suelo urbano en el MTC. Este grupo supone un 5% del total de EOT no construido de uso residencial, los cuales más adelante, en el estudio de capacidad de carga se deberán incorporar de forma automática como suelo apto disponible para la demanda de nuevas viviendas en el MTC.

Tabla 29. EOT que se incorporan dentro del límite urbano del MTC

COD.	Nombre del EOT	1_URBANO	2_SOCIAL	3_CONECTIVIDAD	4_TOPOGRAFIA	5_INUNDACION	6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL	7_CAPACIDAD AGRÍCOLA
43	Blue Hills	2	2	3	3	3	3	3
33	Desarrollo Ketel	3	3	3	3	3	3	3
26	Mirador Del Rio	1	2	3	2	3	1	3
15	Monterico Park	2	3	2	3	3	3	3
0	Paseo Los Sueños	1	2	2	2	3	1	3
50	Plan Maestro Ciudad Del Lago	3	2	2	2	3	3	3
42	Pradera Azul	2	2	3	3	3	3	3
31	Riveras Del Lago	3	2	1	3	3	3	3

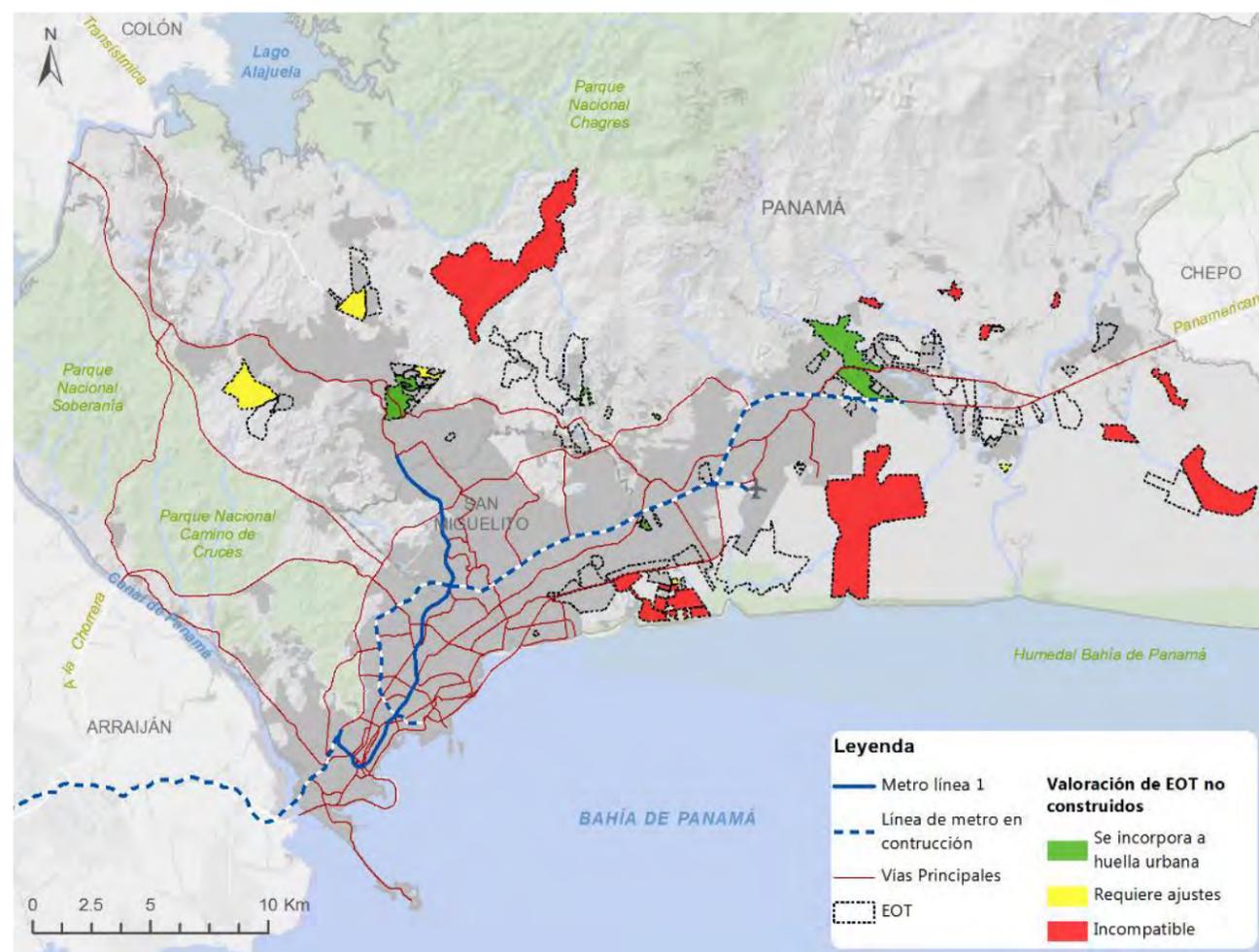
Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura a continuación es la síntesis de la valoración de los EOT no construidos de uso residencial, siendo como hallazgo principal, que habría 11 EOT que sería necesario reconsiderar debido a que no se consideran viables para el desarrollo sustentable de la ciudad. Por tanto, no deberían de considerarse para el MTC en la imagen de 2030.

Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad		Necesitan algún ajuste, aunque su desarrollo es viable		Se incorporan dentro del límite urbano del MTC	
COD.	Nombre	COD.	Nombre	COD.	Nombre
5	Castilla Real	37	Ciudad Atenas Fase 2	43	Blue Hills
45	El Valle De San Martin	80	Plan Maestro Ciudad Del Lago	33	Desarrollo Ketel
66	Hacienda Pacora	49	Proyecto Monterrey	26	Mirador Del Rio
7	Las Haciendas De Pacora	55	Sky East	15	Monterico Park
1	Los Almendros	10	Villas De San Marco	0	Paseo Los Sueños
82	Mar Del Sur (La Marina)			50	Plan Maestro Ciudad Del Lago
62	Panamá Global City			42	Pradera Azul
83	Parque Alegre			31	Riveras Del Lago
12	Urb. Bosques De Pacora				
8	Urbanización La Foresta				
14	Utive Valley				

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 26. Síntesis de los resultados de la matriz de los EOT no construidos de uso residencial



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.4.2 EOT de uso logístico, industrial, servicios e infraestructura

Para la clasificación y valoración final de los 7 EOT de uso distinto al residencial, se desestiman los dos primeros indicadores, ya que se considera que, para el uso logístico, industrial de servicios e infraestructura, estos no son condicionantes para el desarrollo. Además, para en esta clasificación se considera que ninguno de los EOT valorados se encuentra en el primer grupo “Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad”. En resumen, se consideran los siguientes criterios para cada uno de los grupos:

- Necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad:** Los EOT que la suma de la puntuación de todos los indicadores es menor a 8 puntos. Además, presentan 1 punto en los indicadores de inundación (Id.5) y zonas de alto valor natural (Id.6).
- Su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar:** Los EOT que la suma de la puntuación de todos los indicadores es mayor o igual a 9 puntos. Además, presentan 1 punto en uno de los indicadores de inundación (Id.5) y zonas de alto valor natural (Id.6).
- Se incorporan dentro del límite urbano:** Los EOT que la suma de la puntuación de todos los indicadores es mayor o igual a 12 puntos. Además, presentan 2 o 3 puntos en los indicadores de inundación (Id.5) y zonas de alto valor natural (Id.6).

Cabe mencionar, que del análisis se percibe que prácticamente todos los EOT de este grupo se encuentran en suelos con alta capacidad agrícola, esto se debe a que este tipo de usos se ubican por regla general en lugares no urbanos. Por ende, no se considera negativo el hecho que hayan obtenido puntuación inferior a 3 puntos en este indicador.

Como se verá en la tabla abajo, existe un EOT que se destina a la producción de energías alternativas a partir de la instalación de paneles fotovoltaicos. Éste se considera importante que se desarrolle por su contribución al uso de energías renovables y por tanto, contribuye al crecimiento sustentable de la ciudad. Por otro lado, el Costa del Sol (Panatrópolis), es un EOT que según fuentes del MUPA, en su inicio era residencial y actualmente se ha cambiado el uso debido a su ubicación próxima al aeropuerto de Tocumen. La siguiente tabla sirve para tener los datos generales de los 7 EOT, sabiendo su código, nombre y área en hectáreas.

Tabla 30. Datos de los EOT de uso logístico, industrial, servicios e infraestructura

CÓDIGO	NOMBRE	USO	AREA (ha)
6	Centro Multimodal Jiang	Logístico	48.01
2	Complejo Industrial De Pacora	Industrial	13.31
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	Logístico	615.91
11	Dolphin Industrial Park	Industrial	17.05
71	Parque Logístico Plaza Mar	Logístico	59.85
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora	Servicios	198.76
40	Tocumen Pacific Logistic Park	Logístico	13.97

Fuente: Elaboración propia, 2019.

2. Su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar

En este grupo se han clasificado dos EOT, Costa del Sol (Panatrópolis) y Dolphin Industrial Park. Pese a tener deficiencias con relación a la conectividad a través del transporte público, estos se consideran que con algunos ajustes pueden ser viables. Existen pero, algunas modificaciones que deberían llevarse a cabo:

- Costa del Sol-Panatrópolis:** tiene 1 punto en el indicador Id.6 debido a que se encuentra en una zona de humedales (manglares). Se recomienda que las zonas de humedales dentro del polígono de este EOT

tengan como uso de suelo el de espacios abiertos, evitando que se edifique en esta zona. Su localización próxima a la ampliación del aeropuerto, permitirá que usos asociados a la actividad aeroportuaria se puedan desarrollar en este polígono.

- Dolphin Industrial Park:** Por su localización próxima a un cuerpo de agua, este EOT recibe 1 punto en el indicador Id.5. Debe revisarse con mayor detalle para que su diseño contemple las zonas inundables dentro del polígono, evitando edificar en esas zonas y dimensionando adecuadamente los drenajes y espacios permeables para reducir los efectos en caso de inundación del terreno.

Tabla 31. EOT que su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar

COD.	Nombre del EOT	3_CONECTIVIDAD	4_TOPOGRAFIA	5_INUNDACION	6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL	7_CAPACIDAD AGRÍCOLA
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	1	3	3	1	3
11	Dolphin Industrial Park	1	3	1	3	1

Fuente: Elaboración propia, 2019.

3. Se incorporan dentro del límite urbano

En este grupo encontramos los otros 5 EOT de usos distintos al residencial. Siendo, como se ha mencionado anteriormente, sus localizaciones en suelo con capacidad agrícola el resultado de la ubicación de estos usos fuera del suelo urbano actual. Y por tanto, no considerándolo como un aspecto negativo, se observa que estos 5 EOT no tienen implicaciones en áreas inundables o zonas de alto valor natural y por tanto, son aptos para ser desarrollados.

Tabla 32. EOT que se incorporan dentro del límite urbano del MTC

COD.	Nombre del EOT	3_CONECTIVIDAD	4_TOPOGRAFIA	5_INUNDACION	6_ZONAS DE ALTO VALOR NATURAL	7_CAPACIDAD AGRÍCOLA
71	Parque Logístico Plaza Mar	2	3	3	3	1
13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora (*)	1	3	3	3	2
40	Tocumen Pacific Logistic Park	2	3	3	3	2
6	Centro Multimodal Jiang	3	3	3	3	1
2	Complejo Industrial De Pacora	3	3	3	3	1

(*) Se consideran servicios e infraestructuras necesarios para el crecimiento sostenible y el desarrollo urbano del Distrito.

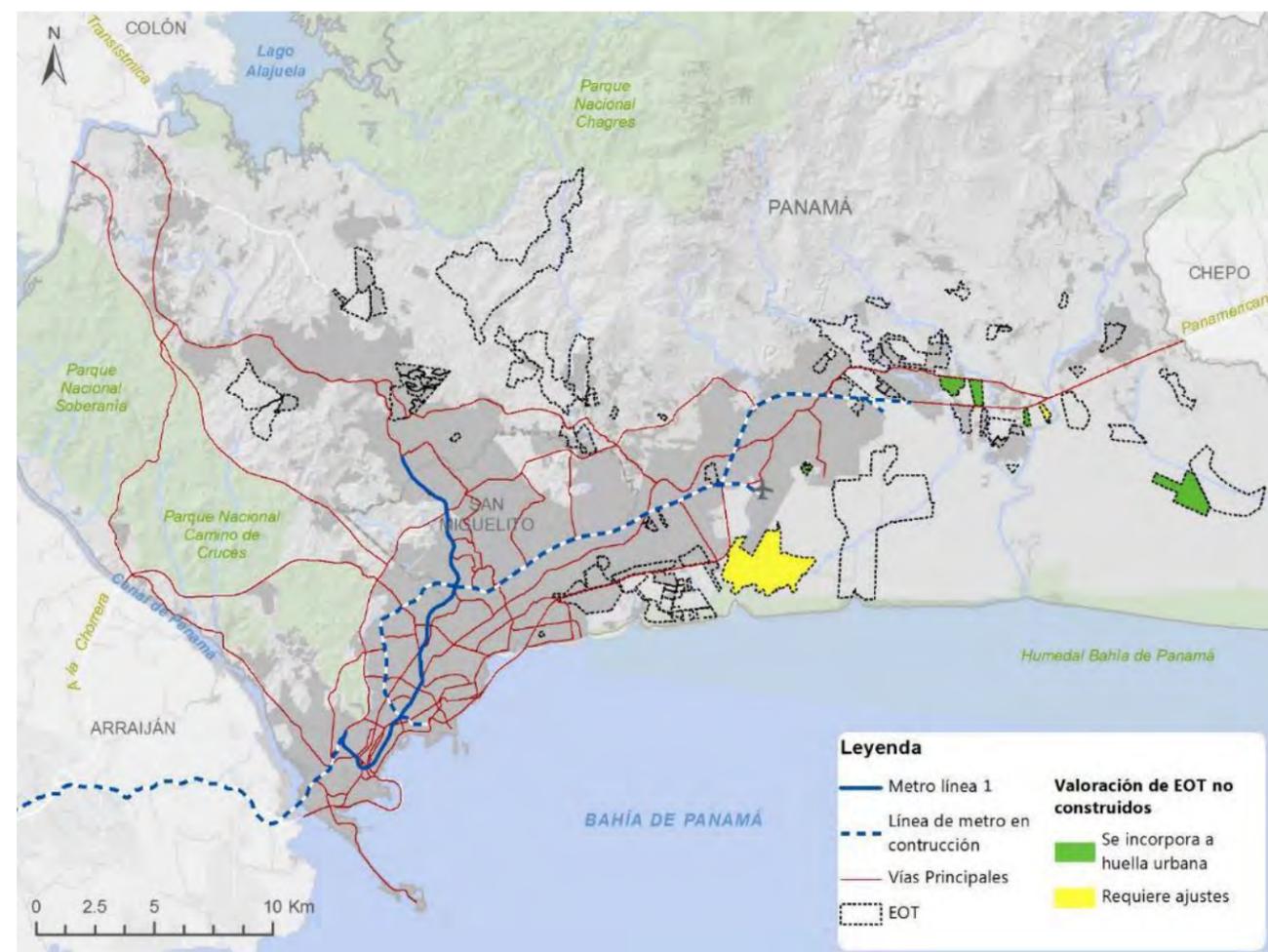
Fuente: Elaboración propia, 2019.

La figura a continuación es la síntesis de la valoración de los EOT no construidos de uso no residencial, siendo como hallazgo principal, que no habría ningún EOT que se desestimaría o se clasificaría como no apto a desarrollarse.

Necesitan algún ajuste, aunque su desarrollo es viable		Se incorporan dentro del límite urbano del MTC	
COD.	Nombre	COD.	Nombre
38	Costa Del Sol (Panatrópolis)	71	Parque Logístico Plaza Mar
11	Dolphin Industrial Park	13	Sistema De Energía Solar Fotovoltaica Pacora (*)
		40	Tocumen Pacific Logistic Park
		6	Centro Multimodal Jiang
		2	Complejo Industrial De Pacora

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Imagen 27. Síntesis de los resultados de la matriz de los EOT no construidos de uso residencial



Fuente: Elaboración propia, 2019.

4.5 Conclusiones y recomendaciones

En primer lugar, el gran impacto espacial que están generando los EOT en el territorio del distrito, no solamente por la superficie que abarcan (alrededor de 8,000 hectáreas), sino también por su localización; Ya que actualmente, el 88% de la superficie total de los 83 EOT se encuentra fuera de la huella urbana de la ciudad.

El segundo hallazgo es la importancia de los EOT no construidos para la definición del suelo urbano en el MTC. El motivo es que, en términos de superficie, los 31 EOT no construidos (se excluyen por tanto los EOT construidos o urbanizados) representan un 67% (5,419 ha) de la superficie total de los 83 EOT (8,108ha). Por este motivo, el análisis realizado se ha centrado en estos 31 EOT, ya que únicamente estos podrían tener modificaciones o mejoras.

Desde el punto de vista institucional y legal, de acuerdo a lo establecido en la Ley 6 del año 2006, y sin importar la interpretación que se le dé a este instrumento de planificación, si se solicita en un territorio que se encuentra ubicado dentro el Municipio de Panamá, el MIVIOIT debe declinar competencia. Los EOT que se soliciten a trámite al Municipio de Panamá, deberán cumplir con los requisitos y la zonificación que establezca el “Plan Local” del Distrito de Panamá.

Por otro lado, el análisis de la viabilidad realizado a partir de siete indicadores ha servido para detectar aquellos desarrollos no construidos que: (1) su localización es apta para el crecimiento urbano de la ciudad; (2) aquellos que en lo general son viables pero requerirían de algún ajuste o estudio de detalle; y (3) los desarrollos que no deben proceder tal y como se plantean actualmente, ya que no se adecuan con la visión del MTC (crecimiento urbano compacto y sustentable). Como síntesis de este análisis:

- Con relación a los EOT no construidos de uso residencial, once de ellos no deberían incorporarse al MTC ya que principalmente se encuentran alejados de la huella urbana actual y su corona de crecimiento futuro, lo cual produciría problemas de conectividad, relación con la trama urbana y deficiencia de equipamientos básicos y espacios públicos de la ciudad. Estos 11 EOT equivale al 78% de la superficie de EOT por construir, con 3,463.4 hectáreas. Siendo el desarrollo Parque Alegre el de mayor ocupación, con un 36% (1,232.16 ha) de los EOT de este grupo, además de ubicarse en una zona de alto valor natural.
- Mientras que los EOT no construidos de usos tales como industrial, logístico, infraestructura o servicios; Se considera que todos son viables, aunque dos de ellos (Dolphin Industrial Park y Panatrópolis) requerirán estudios o ajustes a las zonas inundables o de humedales.

En cuanto a los aspectos clave que deben cumplir los EOT incorporados al límite urbano de 2030, destacaríamos tres. En primer lugar, la incorporación de los mismos a la trama vial existente, procurando integrarlos por más de 2 puntos de conexión a los diversos sectores de la ciudad, disminuyendo la saturación de la vialidad primaria por medio de la conformación de mallas viales. En segundo lugar, la consideración en cada parcelación de los equipamientos de ámbito primario que establece en la Ley 6 y de qué manera estos equipamientos se complementarían con otros de mayor escala o nivel de especialización. En tercer lugar, la dotación eficiente y sostenible desde el punto de vista ambiental de los servicios básicos de infraestructura, especialmente los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Aquí habría que evaluar la incorporación a las redes existentes, o bien, la proposición de otros mecanismos igualmente cónsonos con la preservación del medio ambiente.

5 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

5.1 Capacidad de Carga de suelo destinado a viviendas

5.1.1 Introducción

El **Modelo Territorial Consensuado (MTC)** tiene como uno de sus principales objetivos satisfacer las necesidades de la población que se espera el distrito pueda alcanzar en el año 2030, en términos de vivienda, equipamiento, espacio público, servicios, transporte, entre otros elementos. En otras palabras, el MTC pretende generar las condiciones adecuadas para proveer las viviendas, bienes y servicios necesarios que permitan garantizar niveles satisfactorios de calidad de vida para la población. Lo anterior es relevante considerando que el distrito se ha desarrollado sin necesariamente apegarse a un modelo de planificación urbana sostenible ni a una normativa o reglamentación que garantice la provisión equitativa tanto de viviendas como de bienes y servicios que la población requiere para cubrir sus necesidades. Además, el desarrollo urbano actualmente no responde a un análisis de la demanda de esos elementos que resulta de la intensidad de uso del suelo, lo que ha generado un desequilibrio territorial en términos del acceso de la población ya sea a una vivienda o espacios públicos, equipamientos y servicios básicos.

Por lo tanto, es necesario calcular la oferta mínima de viviendas, bienes y servicios que el distrito debería proveer para soportar la demanda que resultará, no solo del crecimiento de la población, sino también de una mayor intensidad de uso del suelo. Por ejemplo, un desarrollo de vivienda de alta densidad en el que se prevé podría habitar un elevado número de personas, demandará una provisión servicios mayor a la que la capacidad actual de la infraestructura podría soportar. Además, es necesario analizar la capacidad del suelo disponible para el desarrollo de vivienda en el MTC para satisfacer las demandas de vivienda que se espera en el año 2030, considerando criterios de planificación que permitan optimizar el uso del suelo.

En este contexto se desarrolla el **análisis de capacidad de carga en términos del volumen de vivienda que el distrito podría absorber hacia el año 2030**. En resumen, este análisis tiene por objeto evaluar la capacidad del suelo que podría destinarse para el desarrollo de vivienda en términos del volumen máximo de unidades de vivienda que esa superficie podría absorber en 2030. Al mismo tiempo, los resultados se utilizarán para estimar las viviendas que podrían desarrollarse sin la necesidad de expandir la huella urbana actual, o bien para calcular la superficie adicional que sería necesario programar para el desarrollo de vivienda para satisfacer la demanda esperada en el horizonte temporal antes mencionado.

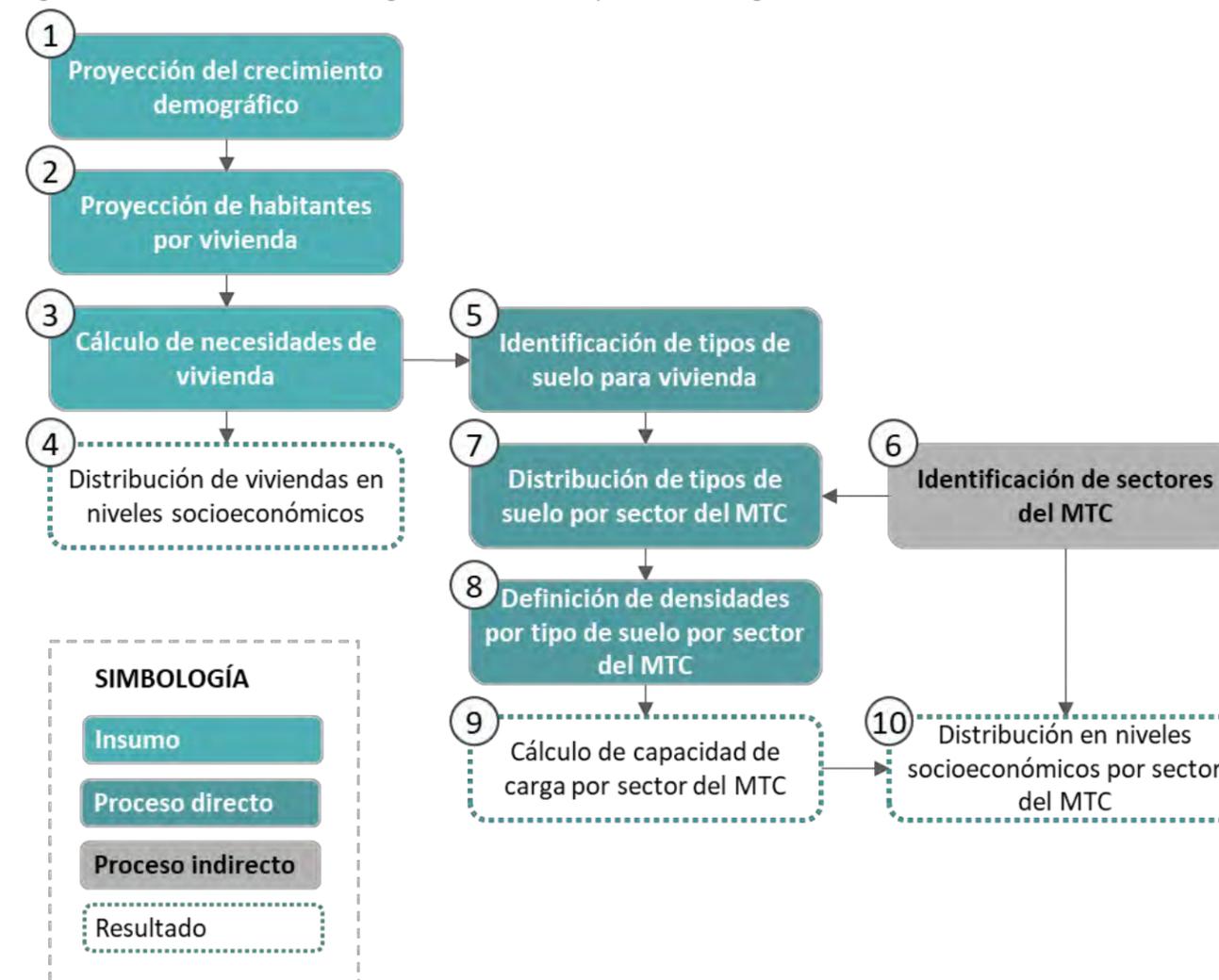
Primero, se resume la metodología general empleada para el análisis de la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda. Segundo, se desarrolla la metodología específica para cada uno de los pasos a seguir para el cálculo de la capacidad de carga, y se describen los principales resultados de cada uno de los pasos. Tercero, se resumen los resultados generales del análisis de capacidad de carga. Por último, se elaboran conclusiones que permitan informar etapas posteriores del presente estudio.

5.1.2 Metodología

5.1.2.1 Resumen de la metodología

El análisis de la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda se realiza con base en el Modelo Territorial Consensuado, el cual incorpora una serie de criterios para promover el crecimiento urbano sostenible. En la figura siguiente se resumen la metodología empleada, y posteriormente se describen cada uno de los pasos a seguir.

Figura 9. Resumen de la metodología de análisis de capacidad de carga



Fuente: elaboración propia

1) Proyección del crecimiento demográfico:

El análisis de la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de viviendas parte de la proyección del crecimiento demográfico del distrito en 2030, la cual constituye el principal insumo para el cálculo posterior de las necesidades de vivienda en ese año. La proyección de crecimiento demográfico considera límites superior e inferior, considerando que la capacidad de carga deberá analizarse para un rango poblacional futuro, pues se entiende que las dinámicas demográficas pueden variar con el tiempo. El límite inferior del crecimiento demográfico se determina través de un Modelo de Insumo-Producto, mientras el límite superior se retoma del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de Panamá. En ese sentido el límite superior puede considerarse la población máxima esperada al año 2030, mientras el límite inferior puede considerarse como la población mínima esperada para ese año.

2) Proyección de habitantes por vivienda:

El cálculo de las necesidades de vivienda en 2030 requiere una proyección del promedio de los habitantes por vivienda, pues un mayor número de habitantes podría resultar en una menor demanda de viviendas, mientras una menor ocupación por vivienda podría generar una mayor demanda de unidades. Por ejemplo, una población adicional de 100 habitantes, con una tasa de 5 habitantes por vivienda en ese año, requeriría 20 nuevas viviendas; mientras la misma población, con una tasa de 2.5 habitantes por vivienda, requeriría 40 nuevas viviendas. La ratio de habitantes por vivienda para 2030 se obtiene a partir de la tendencia de años anteriores.

3) Cálculo de necesidades de vivienda:

La capacidad de carga del suelo está sujeta a las necesidades de vivienda en 2030; por ejemplo, una demanda menor requeriría una superficie menor para absorber la nueva población. El cálculo de las necesidades de vivienda es el resultado de dividir la nueva población al año 2030 entre la tasa de habitantes por vivienda en el mismo año, con lo cual se obtiene el número total de viviendas necesarias. El cálculo anterior se realiza tanto para el límite superior de población que espera en 2030 como para el límite inferior. Además, a las necesidades de vivienda se agrega el déficit cuantitativo y cualitativo de vivienda identificado en etapas previas del presente estudio.

4) Distribución de viviendas en niveles socioeconómicos:

El volumen total de viviendas necesarias para el año 2030, tanto para el límite superior como inferior de la proyección poblacional, posteriormente se distribuye entre los niveles socioeconómicos que se presentan actualmente en la población del distrito. Este análisis permite aproximar las necesidades de vivienda en 2030 por cada nivel socioeconómico, lo cual posteriormente indicará el tipo de vivienda que deberá ofertarse en el territorio, así como identificar un posible déficit o sobreoferta de vivienda de algún nivel socioeconómico en particular.

5) Identificación de tipos de suelo para vivienda:

Una vez se obtienen los volúmenes de vivienda necesarios, se identifica el suelo disponible que podría utilizarse para el desarrollo de esas viviendas. En este caso se asume que el suelo en donde se prevé puede desarrollarse viviendas se ocupa en su totalidad, con la finalidad de calcular la capacidad de carga máxima del suelo. La identificación del suelo considera como punto de partida el límite urbano definido para el MTC. Asimismo, el suelo identificado se organiza en tres categorías que a su vez agrupan ciertos tipos de suelo. Los tipos de suelo identificados son los siguientes:

- **Vacíos urbanos:** lotes sin construir o urbanizar
- **Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT):** EOT localizados al interior del límite urbano del MTC

- **Regeneración:** suelo de redensificación, suelo de consolidación y zonas industriales de reconversión residencial.

6) Identificación de sectores del MTC:

El análisis de la capacidad del suelo para la absorción de viviendas en el MTC se realiza de manera sectorizada en el territorio, es decir, se delimitan 32 sectores territoriales para el cálculo de la capacidad de carga, cada uno con condiciones o características socio espaciales similares, con la finalidad de analizar el volumen de viviendas que se podría desarrollar en cada sector en el año 2030. Este proceso se utiliza para analizar de manera detallada la capacidad de carga tomando en cuenta los matices que se presentan en el territorio en cuanto al desarrollo de vivienda. Este análisis permite definir distintas densidades de vivienda para un mismo tipo de suelo presente en distintos sectores del MTC, pues se asume que las diversas dinámicas territoriales, así como los distintos objetivos que se pretenden alcanzar en el MTC, sugieren que puede existir una variación en las densidades de vivienda en un mismo tipo de suelo. Por ejemplo, la densidad de vivienda en lotes vacantes en una zona con acceso al sistema Metro puede contar una densidad distinta a la de lotes vacantes en una zona vacante sin acceso al transporte masivo.

7) Distribución de tipos de suelo por sector del MTC:

Los dos pasos anteriores, es decir, la identificación de tipos de suelo y la identificación de sectores del MTC, permiten posteriormente realizar una caracterización de cada sector en cuanto a su composición del suelo disponible para vivienda. En ese sentido se analiza la distribución del suelo por cada sector, de manera que el resultado provee porcentajes de tipos de suelo (vacío urbano, EOT o regeneración) que se encuentran en cada uno de ellos. Por ejemplo, un sector puede contar con mayor presencia de vacíos urbanos pero una superficie reducida de suelo de regeneración, mientras otro sector puede contar con una amplia superficie de suelo del tipo EOT sin presencia de vacíos urbanos. Lo anterior permitirá analizar la capacidad de carga de vivienda para cada sector en función de la cantidad del suelo por tipo, así como informar futuras estrategias de desarrollo urbano y vivienda de acuerdo con sus características particulares.

8) Definición de densidades por tipo de suelo por sector del MTC:

Una vez se cuenta con la composición del suelo disponible para vivienda en cada uno de los sectores, se procede a la definición de densidades de vivienda (viviendas por hectárea) en cada sector por cada tipo de suelo. Las densidades se definen a partir de comparativas o referencias de suelos de características similares próximos a cada sector, así como en función de los objetivos que se pretenden lograr con el MTC, por ejemplo, la redensificación o consolidación de algunos sectores o el desarrollo de vivienda de mayor densidad en torno a las estaciones de Metro o a lo largo de corredores de transporte masivo. Por lo tanto, las densidades de vivienda para los mismos tipos de suelo pueden diferir entre sectores, pues, por ejemplo, los vacíos urbanos pueden tener mayores densidades de vivienda en algunos sectores que en otros. El resultado de este paso del proceso del análisis de carga define entonces las viviendas por hectárea que puede absorber cada tipo de suelo en cada sector.

9) Cálculo de capacidad de carga por sector del MTC

Los insumos anteriores se utilizan para el cálculo de la capacidad de carga por cada sector del MTC, siendo el principal resultado el total de viviendas que cada sector podría absorber hacia el año 2030 de acuerdo con los tipos de suelos disponibles. A manera de ejemplo, el cálculo para un sector del MTC según los tipos de suelo podría resumirse de la siguiente manera:

- Viviendas en vacíos urbanos (*superficie * densidad*)
- + Viviendas en Esquemas de Ordenamiento Territorial (*superficie * densidad*)
- + Viviendas en suelo de regeneración (*superficie * densidad*)

- = Total de viviendas (*capacidad de carga de viviendas*)

10) Distribución en niveles socioeconómicos por sector del MTC

Por último, el total de viviendas por sector que resulta del análisis previo se distribuye entre la proporción de niveles socioeconómicos que se presenta actualmente en cada distrito, con la finalidad de calcular la oferta de vivienda por nivel socioeconómico que podrían absorber. Este análisis permite contrastar los resultados del total de vivienda por cada nivel socioeconómico con la demanda estimada en 2030 por cada nivel, de manera que se pueda evaluar el grado en que la oferta podrá satisfacer la demanda esperada.

En el siguiente apartado se desarrollan cada uno de los puntos descritos brevemente en el apartado anterior, y se describen los principales resultados obtenidos de cada análisis particular, con la intención de describir de manera gradual la manera que se calcula la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda en 2030.

5.1.3 Proyección del crecimiento demográfico

La proyección del crecimiento demográfico es uno de los insumos prioritarios para el cálculo de la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda, pues uno de los principales objetivos será evaluar el grado en que el suelo en la huella urbana definida en el MTC permitirá satisfacer la demanda de vivienda esperada en 2030, la cual a su vez está sujeta a la población que el distrito podría presentar en dicho horizonte temporal. El crecimiento de la población está sujeto a dinámicas demográficas y económicas que en el trascurso del tiempo pueden diferir de lo previsto en la actualidad. Por lo tanto, el presente estudio toma en cuenta un rango de población futura que consiste en límites superior e inferior, es decir, una población máxima esperada en 2030 y una mínima.

El límite inferior, o la población mínima esperada en 2030, se calculan a través de un *Modelo Insumo-Producto* que permite realizar una correlación entre el crecimiento económico y el aumento de la población. Este modelo se resume a continuación, pues se encuentra descrito con mayor detalle en el Plan Estratégico Distrital de Panamá:

La construcción del modelo consta de 53 sectores representativos de la economía nacional en el año 2017 –año base para este estudio. La información fue obtenida de los Censos Económicos Nacionales y las Encuestas de Hogares del Instituto Nacional de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República de Panamá como información secundaria. El modelo se proyectó a 2030 a partir de las proyecciones del Fondo Monetario Internacional (FMI) que estiman que la Tasa de Crecimiento Anual de Panamá es 6%, con lo cual prevé que el Producto Interno Bruto (PIB) en el año 2030 ascienda a \$39,878.6 y a \$71,416.5 en 2030.

Con los insumos anteriores, el modelo se aplicó primero a cada corregimiento, y, posteriormente a cada zona homogénea, para finalmente aplicarlo a nivel distrital. Para cada zona homogénea se crearon *Matrices Insumo-Producto* que representan la sumatoria de todas las actividades económicas que se realizan en los corregimientos asignados a la zona. La Matriz Insumo-Producto del distrito es entonces el resultado de la sumatoria de todas las

matrices de las zonas homogéneas. Los resultados de este proceso sugieren que los sectores que más empleos generan en el distrito son: Construcción (17.82%) y Gobierno (11.40%), seguidos por servicios privados como Enseñanza Privada (5.84%), Servicios Sociales y de Salud Privada (5.15%), Servicio Doméstico (5.74%), Restaurantes (5.10%), Actividades Financieras, Seguros y Auxiliares (5.13%).

A partir del análisis de la composición económica se realizaron proyecciones de que permiten estimar el empeño futuro, y posteriormente hacer una correlación entre empleo y población. Es así como puede destacarse que, utilizando el Modelo de Insumo-Producto del distrito, considerando las proyecciones de crecimiento económico del FMI, la **población para el año 2020 será de 1,044,985 habitantes y de 1,237,020 habitantes para 2030.**

Es importante mencionar que las proyecciones de población con base en el Modelo Insumo-Producto reflejan escenarios demográficos en función de las actividades económicas. Sin embargo, se considera relevante contrastar estos resultados con los de otros estudios previamente elaborados, con la finalidad de establecer un rango del crecimiento poblacional que pueda utilizarse para el cálculo de la capacidad de carga. En ese sentido, existen tres proyecciones poblacionales adicionales, que se muestran a continuación:

Tabla 33. Proyecciones de crecimiento demográfico de otros estudios

	2017	2020	2030
INEC	1,141,357	1,206,774	N/A
PLAN DE ACCIÓN - ICES	1,011,322	1,063,074	1,218,654
PIMUS	1,069,257	1,159,700	1,426,649

Fuente: Elaboración propia con base en INEC, Plan de Acción y PIMUS

Para el año 2020, las proyecciones del INEC son las más optimistas, pues prevén que el distrito pueda alcanzar una población de 1,206,774 habitantes. **A largo plazo, para el 2030 el PIMUS estima un crecimiento demográfico que podría alcanzar 1,426,649 habitantes.** En ese sentido, como se ha mencionado anteriormente, la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda toma en cuenta límites inferiores y superiores de población hacia el 2030, los cuales se resumen continuación:

Tabla 34. Límites de población en 2030

Límite de población en 2030	Descripción	Habitantes en 2030
Límite superior	se toma como población máxima esperada la proyección más elevada elaborada por estudios anteriores, en este caso el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), que sugiere que el distrito podría alcanzar	1,426,649
Límite inferior	se toma como población mínima esperada la que se obtiene del Modelo Insumo-Producto, la cual resulta del análisis del crecimiento de diversos sectores económicos, y sugiere que el distrito podrá alcanzar	1,237,020

Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Proyección de habitantes por vivienda

La capacidad de carga dependerá del volumen de vivienda necesario para satisfacer la demanda de población futura, la cual, a su vez, está sujeta a la tasa de ocupantes por vivienda que se espera para el año 2030, pues en función del número de habitantes podrá requerirse un mayor o menor número de viviendas. Para ejemplificar lo anterior, se puede asumir que una población adicional en el año 2030 de 100 habitantes, con una tasa de 5 habitantes por vivienda en ese año, resultaría en una necesidad de 20 nuevas viviendas; por el contrario, asumiendo una tasa de 2.5 habitantes por vivienda, esa población en el año 2030 requeriría 40 nuevas viviendas. En ese sentido se realiza la proyección de habitantes por vivienda a 2030 para el distrito, la cual, como se explica enseguida, tiende a disminuir con el tiempo.

El tamaño promedio de los hogares ha disminuido de forma importante en los últimos años en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe. Según diversos estudios, esta disminución tiene una relación directa con el aumento del PIB, así como con bajas tasas de natalidad. Como se muestra a continuación, en el año 2012 un conjunto de países con mayores elevados de PIB per cápita presentaban tasas de habitantes por vivienda menores que países con menores niveles de PIB.

Tabla 35. Comparativo de PIB per cápita con tasas de habitantes por vivienda

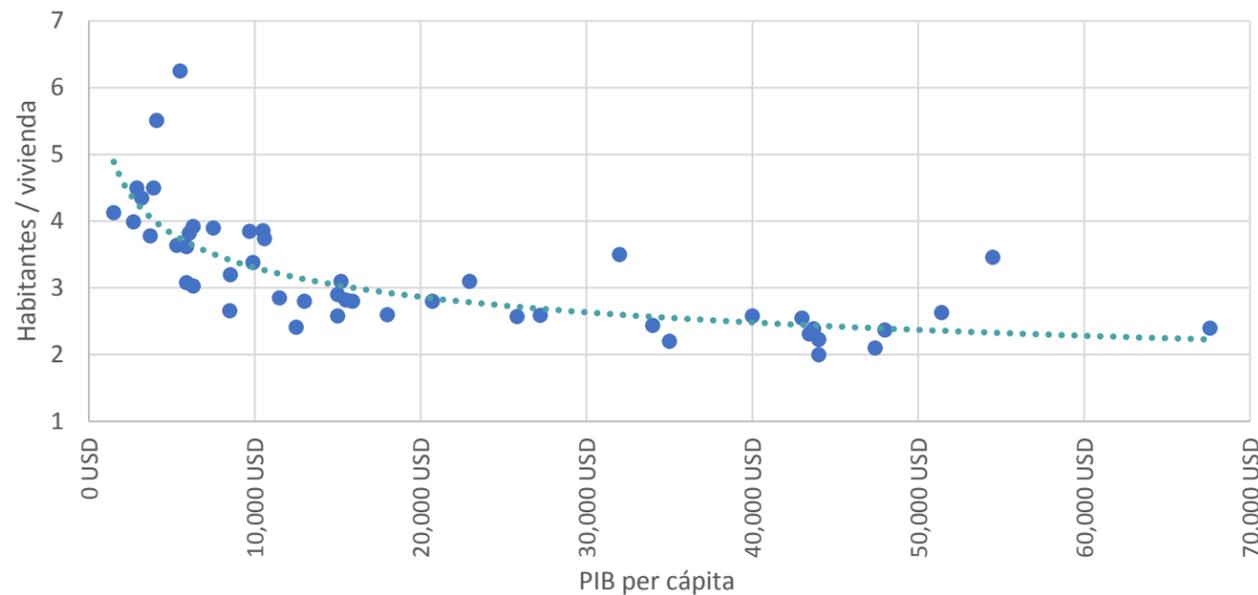
País	PIB per cápita 2015 (USD)	Habitantes / vivienda 2012
Australia	67,600	2.4
Singapur	54,500	3.5
USA	51,400	2.6
Japón	48,000	2.4
Finlandia	47,400	2.1
Holanda	44,000	2.2
Alemania	44,000	2.0
Reino Unido	43,700	2.4
Austria	43,440	2.3
Canadá	43,000	2.6
Nueva Zelanda	40,000	2.6
Francia	35,000	2.2
Italia	34,000	2.4
Israel	32,000	3.5
Corea del Sur	27,221	2.6
España	25,831	2.6
Chipre	22,957	3.1
Eslovenia	20,713	2.8
Grecia	18,000	2.6
Eslovaquia	15,900	2.8
Uruguay	15,500	2.8
Chile	15,200	3.1
Argentina	15,000	2.9
Rusia	15,000	2.6
Polonia	13,000	2.8
Venezuela	12,700	3.9

Hungría	12,500	2.4
Croacia	11,500	2.9
Panamá	10,600	3.7
Turquía	10,500	3.9
Costa Rica	9,900	3.4
México	9,700	3.9
Brasil	8,538	3.2
Rumania	8,500	2.7
Sudáfrica	7,500	3.9
Perú	6,300	3.9
China	6,300	3.0
Colombia	6,056	3.8
Rep. Dominicana	5,900	3.6
Tailandia	5,900	3.1
Algeria	5,500	6.3
Jamaica	5,300	3.6
Túnez	4,100	5.5
Guatemala	3,903	4.5
Indonesia	3,700	3.8
Egipto	3,200	4.4
Filipinas	2,899	4.5
Nigeria	2,700	4.0
India	1,500	4.1

Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial y Nakono

Lo anterior permite identificar la tendencia en que a medida en que el PIB per cápita de un país tiende a incrementarse, la tasa de habitantes por vivienda usualmente tiende a disminuir, con lo cual se espera que a medida en que crezca el PIB de Panamá, la ocupación de las viviendas cuente con un menor número de habitantes.

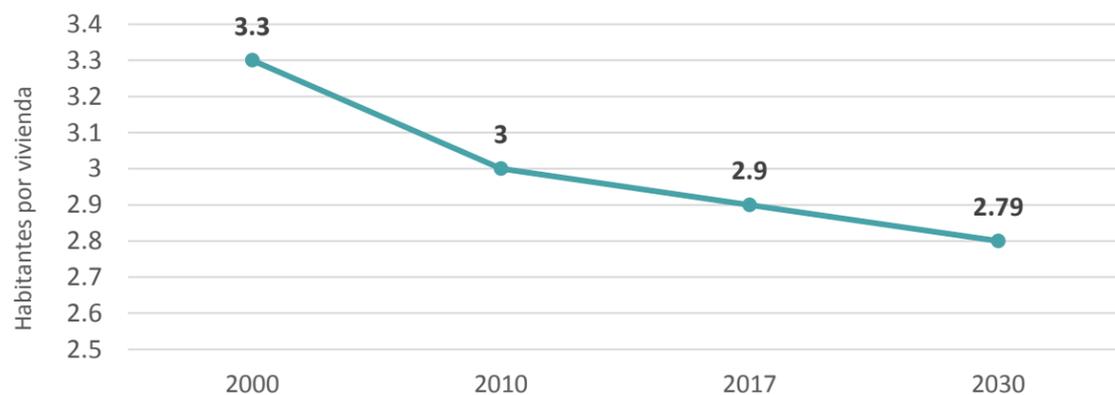
Figura 10. Relación entre PIB per cápita y tasa de habitantes por vivienda



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Mundial y Nakono

En este contexto, se realiza la proyección de habitantes por vivienda para el distrito, con la finalidad de estimar de manera más precisa la demanda futura de viviendas. Es decir, la demanda de vivienda prevista para absorber el crecimiento poblacional se calcula utilizando la ratio de habitantes por vivienda estimado para 2030. Esta ratio ha sido obtenido a partir del estudio de la tendencia de los años anteriores y su proyección a 2030 obteniendo un valor de **2.79 habitantes por vivienda**.

Figura 11. Proyección de habitantes por vivienda para el distrito de Panamá



Fuente: elaboración propia

5.1.5 Cálculo de necesidades de vivienda

El cálculo de las necesidades futuras de vivienda se realiza a partir de la proyección de población hacia el año 2030, la cual posteriormente se divide entre el resultado de la proyección de habitantes por viviendas para obtener el número total de viviendas que serán requeridas ese año. El cálculo anterior se realiza tanto para el límite superior de población que espera en 2030, como para el límite inferior, con lo cual se obtienen dos resultados de viviendas totales necesarias que servirán para calcular la capacidad de carga del MTC. Asimismo, el cálculo de necesidades de vivienda toma en cuenta el déficit cuantitativo y cualitativo actual que se ha identificado previamente en el distrito. Más aún, es importante mencionar que las necesidades futuras de vivienda se calculan restando el parque habitacional existen en la actualidad, el cual se ha estimado en 344,263 viviendas.

En primer lugar, se realiza el cálculo de viviendas en 2030 a partir de los límites superior e inferior de población previamente analizados, de manera que los resultados son los siguientes:

Tabla 36. Cálculo de necesidades de viviendas nuevas en 2030

Límite de población	Habitantes	Habitantes / vivienda	Demanda de Viviendas 2030	Viviendas existentes 2017	Necesidades de viviendas nuevas 2030
Límite superior	1,426,649	2.79	510,920	344,263	166,657
Límite inferior	1,237,020	2.79	443,009	344,263	98,746

Fuente: elaboración propia

El cálculo anterior permite conocer que, **asumiendo un límite superior de población de 1,426,649 habitantes**, así como una tasa de habitantes por vivienda de 2.79, **en el año 2030 se requerirán 166,657 nuevas viviendas**, pues se toman en cuenta las 344,263 viviendas existentes. De la misma manera, **se estima se necesitarán 98,746 habitantes consideran un límite inferior de población de 1,237,020 habitantes**.

Más aún, en etapas anteriores del presente documento se han calculado déficits cuantitativos y cualitativos de vivienda en la actualidad, los cuales deben ser considerados como parte de la demanda futura de vivienda:

- **Déficit cuantitativo:** corresponde a uno de los indicadores de la línea base dentro de la temática de segregación social, el cual fue calculado con base en datos del Censo 2010. Este déficit representa el 2.0% de las viviendas, el cual se ha aplicado al número de viviendas existentes en el 2017 para obtener un **déficit cuantitativo de 5,921 viviendas**;
- **Déficit cualitativo:** corresponde al número de viviendas que no cubren las necesidades básicas, incluyendo las viviendas precarias e invasiones. Este dato es posible obtenerlo para las viviendas de 2017 a partir de la clasificación de la huella urbana según clases de análisis. El **déficit cualitativo en el 2017 alcanza las 5,982 viviendas**.

Finalmente, las necesidades totales de vivienda se obtienen al sumar la demanda de viviendas nuevas en 2030 resultante de la proyección poblacional, y los déficits cuantitativo y cualitativo de vivienda existentes en la actualidad. En ese sentido, **se obtiene que, para el límite superior de población, en el año 2030 se requeriría un total de 178,560 viviendas, mientras que para el límite inferior de población las necesidades totales de viviendas equivaldrían a 110,650 viviendas**.

Tabla 37. Necesidades de vivienda en 2030 para los límites superior e inferior de población

	Población en 2030	
	Límite superior	Límite inferior
Necesidades de vivienda por crecimiento poblacional	166,657	98,746
Déficit cuantitativo	5,921	5,921
Déficit cualitativo	5,982	5,982
TOTAL	178,560	110,650

Fuente: elaboración propia

5.1.6 Distribución de viviendas en niveles socioeconómicos

Las necesidades de vivienda a 2030 que se obtienen previamente, tanto para el límite superior de población como para el límite inferior, posteriormente se distribuyen en niveles socioeconómicos que permitan obtener más información sobre la estratificación de la demanda futura de vivienda. En ese sentido, se realiza un proceso analítico para identificar el total viviendas que se requerirán en 2030 por cada nivel. A partir de la información de ingresos de vivienda particular obtenida del censo de 2010 (INEC) y en línea con los estudios de crecimiento urbano para la ciudad de Panamá (ICES, 2016), se identifican diferentes niveles socioeconómicos, que al ser referenciadas en el territorio permiten realizar una caracterización del entorno de la vivienda; y, con base en ello, se definen los siguientes niveles: alto, medio, bajo y muy bajo.

1) Nivel Alto

Conformado por una sociedad cuyo ingreso oscila entre los 2,000 – 5,000 o más PAB. Son zonas exclusivas de para alto poder adquisitivo y grandes superficies (200m² – 2,000m²) donde priman las bajas densidades (entre 4-16 viv/ha) y las áreas verdes. (Ver Imagen 28)

Imagen 28 Residencia Clayton (Nivel Medio)



Fuente: Encuentra24.com AG (2018)

2) Nivel Medio

Se considera de nivel bajo aquella sociedad cuyo ingreso oscila entre los 1,000 – 2,000 PAB. Son zonas de nivel adquisitivo medio y aunque cuentan con grandes superficies, éstas son inferiores a las de clase alta (100 m²- 400 m²) y en general con mayores densidades (entre 15 – 30 viv/ha) y menos áreas verdes. (Ver Imagen 29)

Imagen 29 Residencia Chanis (Nivel Medio)



Fuente: Encuentra24.com AG (2018)

3) Nivel Bajo

Se considera de nivel bajo aquella sociedad cuyo ingreso oscila entre los 400 – 1,000 PAB. Son zonas populares, de vivienda social, con superficies sustancialmente más reducidas (entre 70 m² y 150 m²), densidades mayores (pueden variar entre 40 – 130 viv/ha) y un déficit de áreas verdes cualificadas.

Imagen 30 Vivienda Ciudad Radial (Nivel Bajo)



Fuente: Encuentra24.com AG (2018)

4) Nivel Muy Bajo

Conformado por una sociedad cuyo ingreso inferior a los 400 PAB. Estas zonas residenciales se caracterizan por ser principalmente de procedencia informal, cuentan con un entorno precario, altas densidades (40 – 130 viv/ha) en superficies inferiores a 90m2. (Ver Imagen 31)

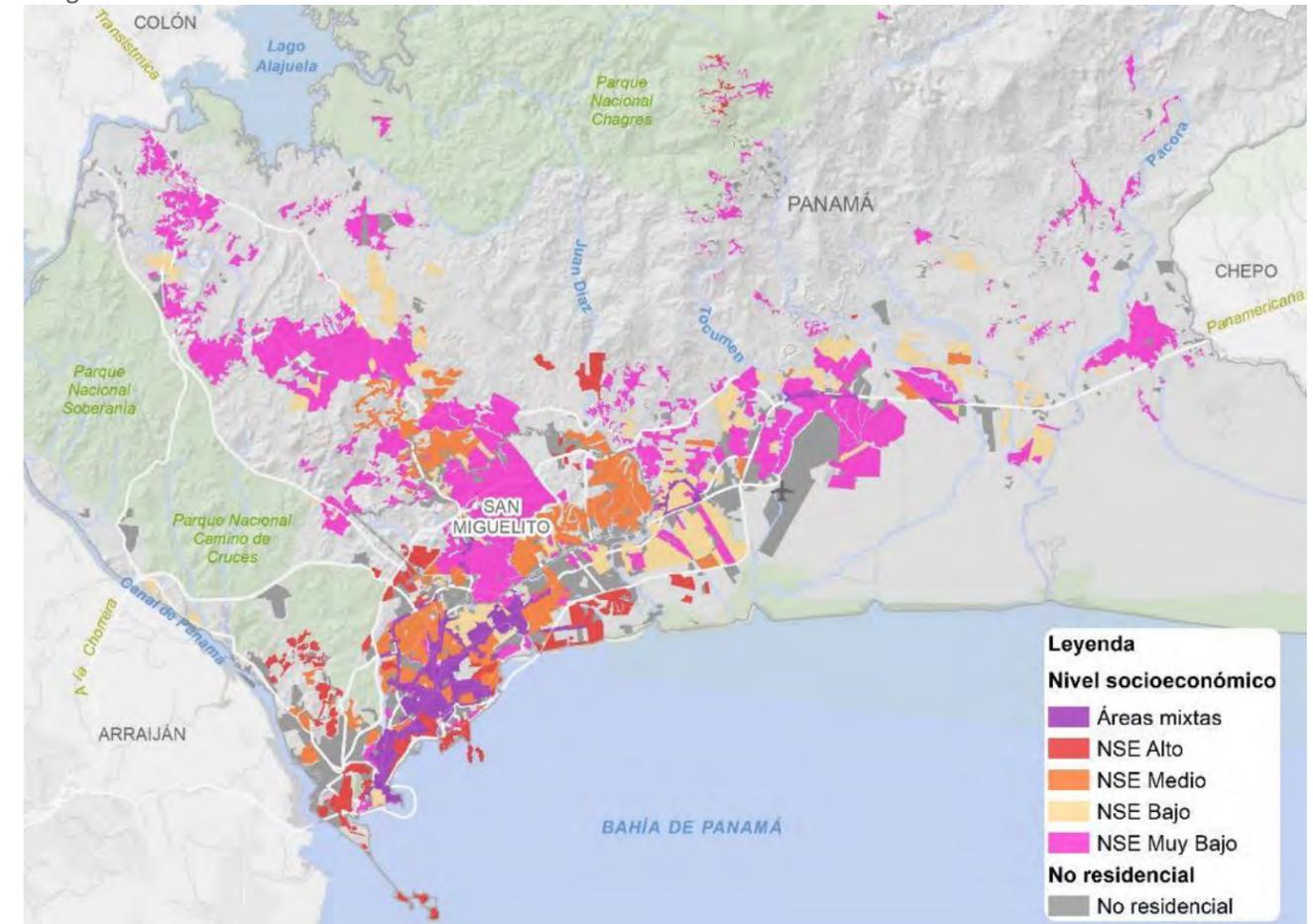
Imagen 31 Vivienda informal Boca la Caja (Nivel Muy Bajo)



Fuente: Corporación de ingenieros AG (2018)

La Imagen 32 presenta la distribución de niveles socioeconómicos en el 2017 para el Distrito de Panamá. Es posible observar que las áreas mixtas conforman una franja sobre la vía España, desde el centro histórico hasta San Miguelito, concentrándose principalmente en el corregimiento de Calidonia como respuesta a su carácter de centro financiero. Por otro lado, es posible observar que en general, los desarrollos residenciales de nivel medio y alto se ubican sobre el suelo más consolidado y en cercanía con los centros de actividad económica, mientras que aquellos de nivel bajo y muy bajo se extienden sobre la periferia generando una huella difusa.

Imagen 32 Distribución de niveles socioeconómicos



Fuente: Elaboración Propia

Con el ánimo de comprender de mejor manera las necesidades de vivienda, es necesario estimar la totalidad de la población por niveles socioeconómicos, por lo cual, se incluye la población de las áreas mixtas dentro de los cuatro niveles. Estos habitantes se distribuyen porcentualmente y son verificados a partir de fotointerpretación.

La Tabla 38 presenta los resultados de este ejercicio. Es posible observar que, el crecimiento total de viviendas 2017 respecto de 2010 conserva cierta proporcionalidad en cuanto a los niveles socioeconómicos, siendo mayores los crecimientos de viviendas de nivel muy bajo y bajo (27,730 y 10,300 viviendas construidas) que representan más de 7 veces los desarrollos de nivel alto (4,875 viviendas construidas) y 3 veces los de nivel medio (9,933 viviendas construidas). En total se estima que en este periodo de 7 años se desarrollan 52,838 viviendas.

Tabla 38 Viviendas por nivel socioeconómico 2010 - 2017

Nivel Socioeconómico	Viviendas 2010 (INEC)	Viviendas 2017 (CONSORCIO)	Superficie Estimada (Ha)	Densidad Promedio (viv/ha)
Alto	20,365	25,240	1,025	25
Medio	44,113	54,046	2,121	25
Bajo	69,513	79,813	3,067	26
Muy bajo	157,434	185,164	8,325	22
Total	291,425	344,263	14,538	25

Fuente: Elaboración Propia

La identificación y georreferenciación de viviendas a partir de niveles socioeconómicos permite comprender su reparto general, en el cual los grandes porcentajes corresponden a niveles bajos y muy bajos, que, como fue mencionado previamente, se ubican principalmente hacia la periferia, representando un reto importante para el MTC, en el cual uno de los principales objetivos asociados a la construcción de vivienda parte de la inclusión social.

En este contexto, como se expone en numerales previos, la capacidad de carga del suelo para el desarrollo de vivienda proyectada toma en cuenta **límites inferiores y superiores de población hacia el 2030**. Para ese año se determina una **ratio de 2.79 hab/viv** como producto de un análisis de la tendencia de los años anteriores. En ese sentido, la Tabla 39 presenta los resultados de vivienda proyectada por el crecimiento poblacional.

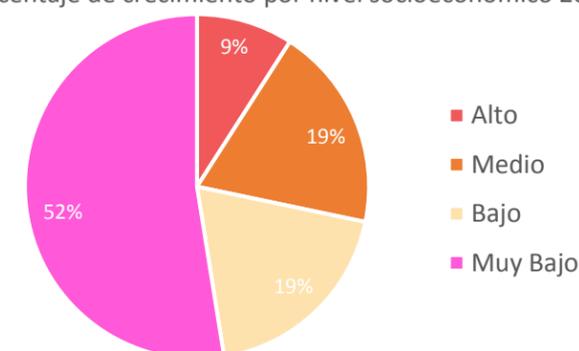
Tabla 39 Vivienda proyectada límite superior e inferior 2030

	Límite inferior población en 2030	Límite superior de población en 2030
Habitantes	1,237,020	1,426,649
hab/viv	2.7923	2.7923
Viviendas Totales	443,009	510,921
Nuevas viviendas por crecimiento poblacional	98,746	166,657

Fuente: Elaboración propia

La distribución de las viviendas en el año 2030 en niveles socioeconómicos toma como referencia los porcentajes de crecimiento 2010-2017 de cada nivel, considerando como hipótesis que el reparto de viviendas por estrato sigue las tendencias de los últimos años. (Ver Figura 12)

Figura 12 Porcentaje de crecimiento por nivel socioeconómico 2010-2017



Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 40 presenta la distribución de las viviendas nuevas resultantes por el crecimiento poblacional en 2030 por nivel socioeconómico para los dos límites proyectados, evidenciando en general una desproporcionalidad en cuanto a los niveles altos y muy bajos, siendo estos últimos altamente predominantes.

Tabla 40 Viviendas por nivel socioeconómico 2030

Nivel Socioeconómico	Porcentaje de crecimiento	Nuevas viviendas con límite inferior de población en 2030	Límite superior de población en 2030
Alto	9%	9,111	15,376
Medio	19%	18,563	31,330
Bajo	19%	19,249	32,487
Muy bajo	52%	51,823	87,464
Total	100%	98,746	166,658

Fuente: Elaboración Propia

5.1.7 Identificación de tipos de suelo para vivienda

Como se ha mencionado antes, el MTC pretende generar las condiciones adecuadas para proveer de forma inclusiva la vivienda, bienes y servicios necesarios para garantizar niveles satisfactorios de calidad de vida para la población. En este orden de ideas, es fundamental comprender los tipos de usos del suelo a partir de las cuales se clasifican las diferentes actividades económicas en el territorio. Adicionalmente, el análisis de los tipos de suelo permite diferenciar actividades económicas en el territorio. También permite diferenciar aquellos con capacidad de carga, es decir usos aptos para el desarrollo de nueva vivienda, de aquellos sin capacidad de carga, que no necesariamente están pensados o diseñados para la absorción de vivienda.

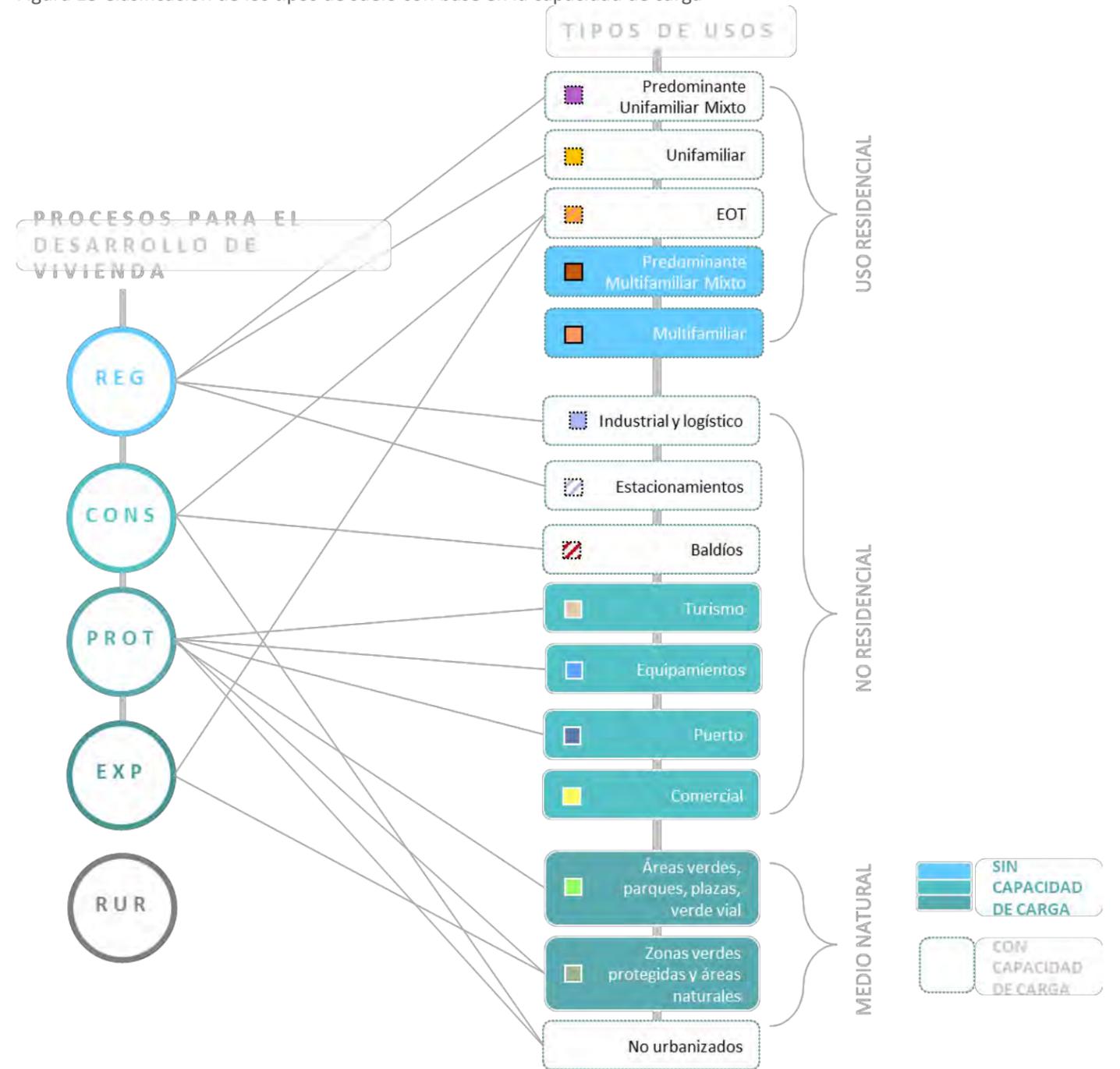
La diferenciación de los tipos de suelo sin capacidad de carga de aquellos con capacidad de carga permite entonces identificar las superficies en donde podrían desarrollarse la vivienda que será necesaria para satisfacer las

necesidades de la población en 2030. Es importante aclarar que dicho análisis parte del supuesto que el desarrollo de vivienda podría generarse a través de cinco procesos:

- Regeneración-densificación del suelo (REG):** proceso mediante el cual se promueven reconversiones o cambios de usos del suelo para facilitar el desarrollo de vivienda, es decir, que usos anteriormente destinados para actividades no residenciales adquieren una nueva vocación orientada a la ocupación habitacional. Este proceso se identifica principalmente en los siguientes usos del suelo: zonas industriales y logísticas y estacionamientos en superficie. Igualmente, se considera como regeneración del suelo la densificación de usos actualmente residenciales en los que aumentan las viviendas por hectárea. Este proceso se identifica en los siguientes usos del suelo: residencial unifamiliar de baja densidad y mixto predominantemente residencial unifamiliar;
- Consolidación del suelo (CONS):** proceso mediante el cual se ocupa suelo vacante al interior de la huella urbana actual con nuevas viviendas, de manera que entornos ya urbanizados, pero con disponibilidad de suelo alcanzan un nivel elevado de ocupación, es decir, se reduce a un mínimo el suelo vacante. Este proceso se presenta principalmente en los siguientes tipos de suelo: predios baldíos y EOT para futuros desarrollos de vivienda;
- Protección y conservación del suelo (PROT):** proceso mediante el cual se busca mantener las diversas condiciones o características particulares de un área que, entre otros usos del suelo, puede contar con usos residenciales. En este caso el desarrollo de vivienda se enfoca en el objetivo principal de reducir posibles impactos en el área identificada. Este proceso se identifica especialmente en áreas de valor natural, histórico o patrimonial como el casco viejo de la Ciudad de Panamá;
- Expansión urbana (EXP):** este proceso tiene como principal objetivo programar el suelo adicional que podría incorporarse a la huella urbana actual para ampliar la capacidad de la ciudad para el desarrollo de vivienda. Este suelo en la actualidad puede encontrarse en estado natural o con indicios de urbanización, pero sin contar aún con un grado más avanzado de desarrollo urbano y vivienda. Por tanto, en el suelo de expansión urbana deberá primero proveerse la infraestructura necesaria para soportar la urbanización, y posteriormente facilitar el desarrollo de vivienda.
- Rurales (RUR):** represente un proceso diferente en el sentido de que éste se presente principalmente en localidades o núcleos desconectados de la huella urbana actual, y que cuentan con características rurales en términos tanto de vivienda como de estructura espacial. En este caso la vivienda tiende a ser de muy baja densidad y a localizarse de manera dispersa; asimismo, las dinámicas que predominan en estas áreas se enfocan o se encuentran relacionadas con actividades primarias. En este sentido se prevé que la capacidad de carga de vivienda hacia 2030 se concentre en menor medida en estas áreas.

En la siguiente figura se muestra la relación entre los cinco procesos descritos anteriormente y los usos del suelo en donde se prevé que pueda llevarse a cabo cada uno de los procesos. Igualmente, se identifican los usos con capacidad de carga para la absorción de vivienda y los usos que se prevén específicamente para otro tipo de actividades.

Figura 13 Clasificación de los tipos de suelo con base en la capacidad de carga



Fuente: Elaboración propia

5.1.8 Identificación de sectores del MTC

Con la intención de analizar de manera detallada la capacidad de carga, y con el objetivo de tomar en cuenta en el análisis las diversas dinámicas que se presentan en el territorio, el distrito ha sido dividido en un total de 32 sectores del MTC. La sectorización espacial permite identificar los procesos diversos de desarrollo de vivienda que responden a características o condiciones heterogéneas en el territorio. Lo anterior su vez facilita asumir procesos diferentes de desarrollo de vivienda que no necesariamente pueden presentarse de manera homogénea en la ciudad, así como estimar distintos criterios en cuanto a la intensidad de uso del suelo. Por ejemplo, mientras un sector del MTC puede ser más susceptible a un proceso de consolidación, otro puede ser más apto para implementar un proceso de regeneración urbana. Similarmente mientras dos sectores pueden ser identificados como espacios para la redensificación, pueden contar con distintas intensidades de uso del suelo de con acuerdo con sus características particulares del suelo o su proximidad a áreas de conservación.

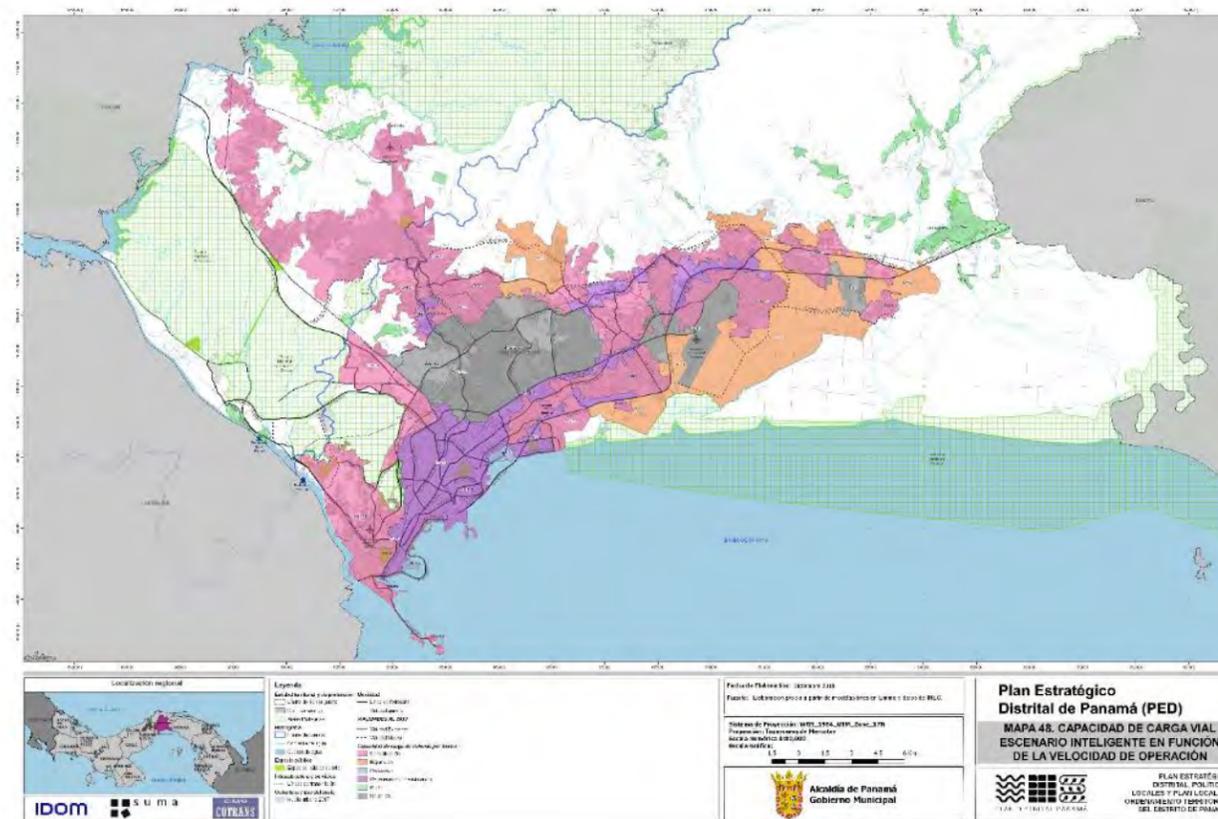
En este contexto se han delimitado 32 sectores mediante procesos de análisis geoespacial, considerando criterios como los siguientes:

- **Homogeneidad en la estructura urbana:** manzanas, red vial
- **Homogeneidad en la tipología de vivienda:** unifamiliar, multifamiliar, regular, irregular
- **Elementos físicos delimitantes:** ríos, cerros, autopistas
- **Infraestructura especial:** líneas de metro, corredores viales norte y sur
- **Normativas existentes:** Ley 21, POT San Francisco
- **Actividades predominantes:** comerciales, residenciales
- **Propuestas de planificación:** desarrollo orientado al transporte

Los sectores del MTC a su vez han sido agrupados en función de los principales procesos de desarrollo de vivienda que pudieran llevarse a cabo en cada uno de ellos. En resumen, se cuenta con los siguientes sectores:

- **Regeneración-densificación:** 7
- **Consolidación:** 14
- **Protección:** 2
- **Expansión:** 6
- **Rurales:** 3

Imagen 33. Mapa de sectores del MTC por tipo de proceso de desarrollo de vivienda



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se listan los sectores del MTC que se han identificado por cada uno de los procesos a los cuales se han relacionado.

Tabla 41. Listado de sectores del MTC para el cálculo de capacidad de carga

CLAVE	SECTORES POR TIPO DE PROCESO DE DESARROLLO DE VIVIENDA
REG	SECTORES DE REGENERACIÓN-DENSIFICACIÓN
REG 1	CENTRO FINANCIERO TRADICIONAL
REG 1.1	Sector Centro tradicional (excluyendo el POT de San Francisco)
REG 1.2	Sector del POT de San Francisco
REG 2	CORREDORES DOT EN LA RED DE METRO
REG 2.1	Sector DOT de la Línea 1
REG 2.2	Sector DOT de la Línea 2
REG 3	CORREDORES VIALES
REG 3.1	Sector Corredor Norte
REG 3.2	Sector Corredor Sur
REG 4	ÁREAS DE TRANSICIÓN
REG 4.1	Sector de transición de El Chorrillo, Santa Ana y Curundú
CONS	SECTORES DE CONSOLIDACIÓN CON PREDOMINANCIA RESIDENCIAL
CONS 1	ÁREAS SUJETAS A LA PROTECCIÓN DEL CANAL POR LA LEY 21

- CONS 1.1 Sector mixto de áreas revertidas del canal Albrook, Ancón y Amador
- CONS 1.2 Sector residencial en Condado del Rey y entorno de la UTP
- CONS 1.3 Sector informal de Kuna Nega
- CONS 1.4 Sector residencial de Av. Transístmica-Caimitillo
- CONS 2 ÁREAS DE URBANIZACIONES RESIDENCIALES UNIFAMILIARES**
- CONS 2.1 Sector residencial unifamiliar consolidado Juan Diaz-Don Bosco (incluye Costa Sur)
- CONS 2.2 Sector residencial unifamiliar consolidado Pedregal-Tocumen y 24 de diciembre
- CONS 2.3 Sector de urbanizaciones y vivienda unifamiliar El Lago-Las Cumbres-Caimitillo
- CONS 2.4 Sector predominantemente residencial con urbanizaciones unifamiliares de Ernesto Córdoba Campos
- CONS 2.5 Sector residencial de Costa del Este-Santa María
- CONS 2.6 Sector de transición en la Avenida Agustín Arango
- CONS 3 ÁREAS RESIDENCIALES DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DISPERSAS**
- CONS 3.1 Sector de vivienda unifamiliar consolidada en el entorno de la calle Villalobos
- CONS 3.2 Sector de vivienda dispersa en el Pedregal-Las Mañanitas
- CONS 3.3 Sector de urbanizaciones y viviendas unifamiliares dispersas en torno a Transístmica-Las Cumbres
- CONS 3.4 Sector residencial 24 de diciembre y Pacora

PROT SECTORES DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

- PROT 1 CONJUNTO MONUMENTAL HISTÓRICO**
- PROT 1.1 Sector Conjunto Monumental Histórico del Casco Antiguo
- PROT 1.2 Sector Conjunto Monumental y Zona de Amortiguamiento Panamá Viejo

EXP SECTORES DE EXPANSIÓN URBANA

- EXP 1 ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA MIXTA CON PREDOMINANCIA RESIDENCIAL**
- EXP 1.1 Sector de expansión urbana Ernesto Córdoba Campos-Pedregal
- EXP 1.2 Sector de expansión urbana EOT Blue Hills (24 de diciembre)
- EXP 1.3 Sector de expansión urbana La Marina Don Bosco
- EXP 2 ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA MIXTA CON PREDOMINANCIA DE USOS NO RESIDENCIALES**
- EXP 2.1 Sector de expansión urbana Tocumen Este-río Cabra
- EXP 2.2 Sector de expansión urbana Pacora-Las Garzas
- EXP 2.3 Sector de expansión urbana Ciudadela Aeroportuaria

RUR SECTORES RURALES

- RUR 1 SECTORES RURALES RESIDENCIALES**
- RUR 1.1 Núcleos rurales de Las Garzas
- RUR 1.2 Residencial en otros núcleos y urbanizaciones rurales
- RUR 1.3 Sectores de expansión rural

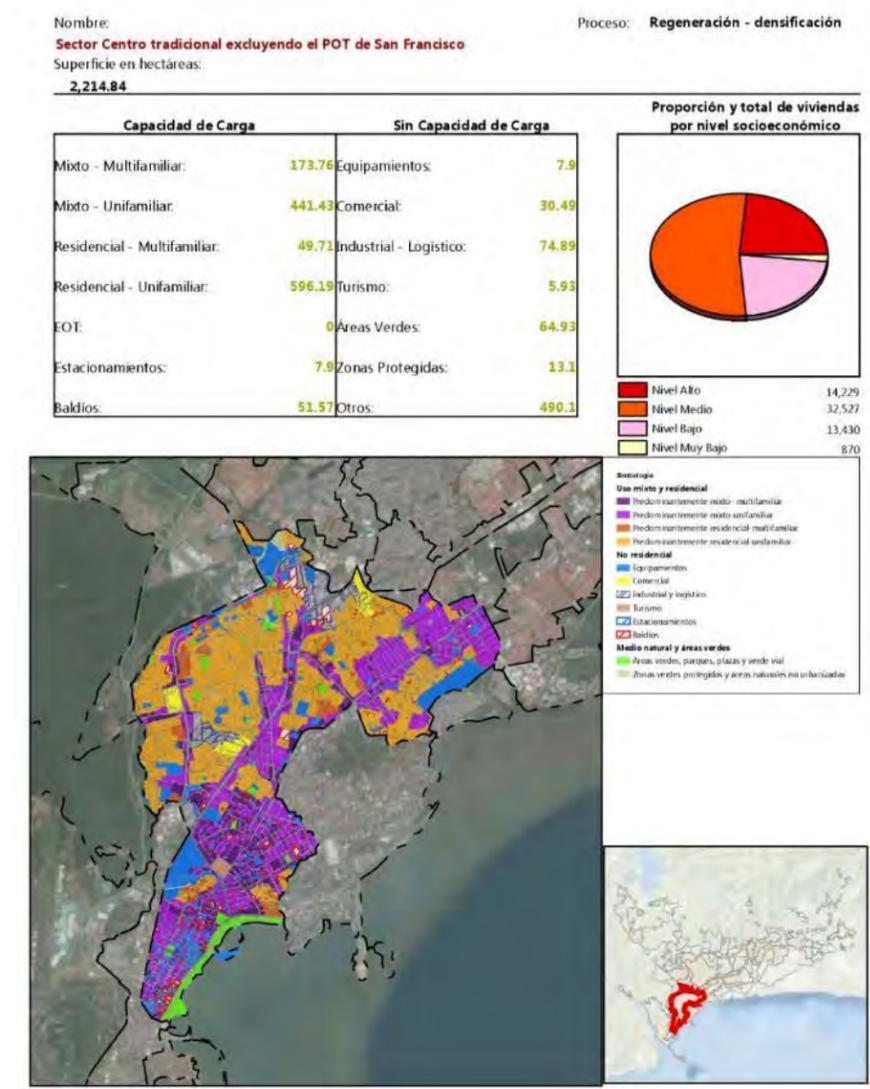
Fuente: Elaboración propia

5.1.9 Distribución de tipos de suelo por sector del MTC

Para cada uno de los sectores del MTC se realizó un análisis de la composición del suelo en cuanto a usos con capacidad de carga de vivienda, y otros usos que no se consideran aptos o adecuados para el desarrollo de vivienda, como son los usos comerciales, áreas verdes, espacios públicos, equipamientos, entre otros. Como se ha mencionado anteriormente, los usos que se consideran con capacidad de carga son los siguientes: predominante unifamiliar mixto, unifamiliar, EOT, industrial y logístico (considerando especialmente aquellas zonas que se tienen identificadas para su posible reconversión a usos residenciales), estacionamientos en superficie y lotes baldíos. Este análisis tiene la intención de identificar la disponibilidad de distintos tipos de suelo de cada sector en donde se podrían desarrollar nuevas viviendas para absorber la demanda futura.

Asimismo, se analizó la distribución de las viviendas existentes en cada sector por nivel socioeconómico (NSE), con la finalidad de identificar la concentración de viviendas por NSE para informar la distribución de las nuevas viviendas que podrían desarrollarse hacia 2030. Para este análisis se elaboraron fichas de cada sector, en las que se resume los principales datos de superficie total del sector en hectáreas y su distribución en los usos existentes, así como la distribución de las viviendas existentes por NSE. A manera de ejemplo, a continuación, se muestra la ficha del sector de nombre “Centro tradicional (excluyendo el PPOT San Francisco), el cual pertenece al grupo de sector de Regeneración-Densificación. La ficha contiene el dato de la superficie total del sector y su distribución en usos del suelo; asimismo, contiene la distribución de las viviendas por NSE, y un mapa de usos del suelo en el sector y otro de ubicación (las fichas de cada uno de los 32 sectores pueden consultarse en el Anexo III del tomo 3). El análisis de la composición del suelo por cada sector permite identificar la superficie que podría contar con capacidad de carga de vivienda por cada tipo de uso del suelo.

Imagen 34. Ficha del sector Centro tradicional (excluyendo el PPOT de San Francisco)



Fuente: Elaboración propia

5.1.10 Definición de densidades por tipo de suelo por sector del MTC

La variación en la densidad urbana define los modelos básicos de crecimientos dentro de los tejidos urbanos, así como la calidad de la vida al interior de estos, y, dependiendo de su grado de concentración, pueden ser categorizados como intensivos y extensivos. Con el ánimo de proveer mejoras en la calidad de vida de los habitantes, el MTC plantea densidades netas a partir de los tipos de suelo predominantemente residencial, entendiendo que la mezcla de estos varía dependiendo de la caracterización de cada sector.

Cuando hablamos de densidad neta, consideramos sólo la superficie ocupada por usos predominantemente residenciales. Por consiguiente, esta densidad se expresa en el número de habitantes por áreas de tipos de usos del suelo urbano predominantemente residenciales. En ese orden de ideas, la densidad neta se define como el cociente entre la población urbana y la superficie residencial.

Para comprender la distribución de densidades, en materia de la capacidad de carga es necesario tener claridad sobre los tipos de suelos con oportunidad para generar concentraciones de población. Estos pueden ser de uso predominantemente residencial, al igual que vacíos urbanos y/o suelo destinado para la regeneración urbana, en el cual por medio de un cambio de uso del suelo se transforma un no residencial por residencial. Dichos tipos de usos son: Predominantemente unifamiliar mixto, unifamiliar, EOT, baldíos, Industrial y logístico y estacionamientos.

1) Teoría para la densificación urbana sostenible

La definición de densidades por tipo de suelo para el MTC toma como base tres fuentes: la resolución No. 169-2004 del 8 de octubre de 2004, así como los parámetros de LEED Building Council para el desarrollo urbano planificado y los estudios de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo. La primera permite comprender el funcionamiento de la norma actual vigente, mientras que las otras dos la definición de umbrales. La Tabla 42 presenta los créditos LEED e ICES aplicados a la planificación urbana compacta asumiendo una ratio de 2.79 hab/vivienda, donde 6 y el color verde son los mejor calificados.

Tabla 42 Comparativo de indicadores LEED e ICES

LEED			ICES	
Viv/ha	Hab/ha	Puntos	Viv/ha	Hab/ha
25	70	1	<25	< 70
32	90	2	25-50	70-140
45	126	3	>50	>140
62	174	4		
94	263	5		
156	437	6		

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior es posible observar que densidades netas de población urbana inferiores a 70 hab/ha determinan un mínimo de concentración indeseado, y que, por el contrario, es ideal apuntar a altas densidades que como mínimo deberían superar los 140 hab/ha, con el fin de conservar la tierra, proteger los suelos cultivables, al igual que el hábitat y fomentar la eficiencia del transporte, reduciendo distancias de recorrido y fomentando el transporte no motorizado e intermodal, así como optimizar la provisión de servicios básicos.

2) Propuesta de densidades por tipo de suelo para estimar la capacidad de carga

Con el fin de estimar la capacidad de carga, se proponen densidades para aquellos suelos con capacidad de generar desarrollos de vivienda. No obstante, es importante mencionar que dicha propuesta excluye las densidades de los EOT considerando que éstos cuentan con normativa vigente y adoptada para su desarrollo. Esta información se presenta más adelante.

Proponer densidades a partir del tipo de uso permite comprender las características socio espaciales para cada área a intervenir, y, con base en esto, compactar y densificar la ciudad con cierta homogeneidad. La Tabla 43 presenta las densidades por tipo de uso del suelo; para cada uno de ellos se prevé cuatro rangos: bajo, medio, alto y muy alto, dentro de los cuales desde el rango bajo se obtiene la mejor calificación según los indicadores de los estudios ICES y LEED, para la construcción de una ciudad orientada al desarrollo urbano sostenible.

Tabla 43 Densidades propuestas por tipo de uso del suelo

Tipo de uso	Puntaje LEED	Viv/ha	Hab/ha	Rango
Predominantemente Unifamiliar Mixto	4	75	210	Bajo
	4	75-100	210-280	Medio
	5	100-150	280-392	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto
Unifamiliar	3	50	140	Bajo
	4	50-75	140-210	Medio
	5	75-100	210-280	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto
Industrial y Logístico	4	75	210	Bajo
	4	75-100	210-280	Medio
	5	100-150	280-392	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto
Estacionamientos	4	75	210	Bajo
	4	75-100	210-280	Medio
	5	100-150	280-392	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto
Baldíos	4	75	210	Bajo
	4	75-100	210-280	Medio
	5	100-150	280-392	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto
No urbanizados	3	50	140	Bajo
	4	50-75	140-210	Medio
	5	75-100	210-280	Alto
	6	156	436,8	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

Dichas densidades son una propuesta teórica, a partir de las cuales se pretende estimar la capacidad de carga máxima del distrito. Es posible observar que los rangos varían en caso de multifamiliar y unifamiliar, en el cual el segundo conserva densidades inferiores. No obstante, en el proceso del cálculo de la capacidad de carga es importante aterrizar esta teoría al territorio, y, por tanto, si llegase a existir una zona rodeada de bajas densidades, esta podrá acondicionarse de forma resiliente con su entorno inmediato, tomando como umbral mínimo 50 hab/ha.

3) Análisis de densidades para EOT

Retomando lo enunciado previamente, los Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT) son instrumentos de planificación urbana que buscan poner en mutua relación todas las acciones de intervención sobre el territorio para la creación de condiciones ideales para el desarrollo urbano o de actuación sobre un conjunto urbano existente de cualquier magnitud, considerada sus edificaciones, los terrenos que ocupan, los que las rodean y los que ellas envuelven, bajo unas condiciones históricas dadas. (MIVIOT)

Estos instrumentos cuentan con una normativa aprobada por el Ministerio de Vivienda y de ordenamiento territorial (MIVIOT). En total se identifican 37 EOT residenciales registrados y detallados en el numeral de EOT, no obstante, para el MTC se excluyen 7 de ellos: Panamá global City, Colinas de Pacora, La Floresta, Villas de San Marco, Parque Alegre, Hacienda Pacora, Haciendas de Pacora y los Almendro; el primero se excluye debido a que este se sobrepone con el Plan maestro del Aeropuerto de Tocumen, mientras que los 6 restantes son excluidos debido a que no se encuentran dentro del límite del MTC.

En línea con lo anterior la Tabla 44 presenta la información relacionada con los EOT dentro del MTC.

Tabla 44 Densidades EOT Residenciales

	Nombre del EOT	Estado	NSE	Viviendas	Vivi/ha	Hab/ha	Puntaje LEED
1	Paseo Los Sueños	no construido	no datos	125	25	70	1
2	Colinas De Pacora	En construcción 2018	bajo	2059	25	70	1
3	La Foresta	En construcción 2018	no datos	3049	25	70	1
4	Castilla Real	no construido	bajo	617	25	70	1
5	Brisas Del Mirador IV	En construcción 2018	no datos	431	25	70	1
6	Utive Valley	no construido	bajo	650	25	70	1
7	Monterico Park	no construido	no datos	260	25	70	1
8	Montemar	En construcción 2018	no datos	6606	45	126	3
9	Lake Valley	En construcción 2018	no datos	13540	45	126	3
10	Green Valley	En construcción 2018	alto	8648	45	126	3
11	Mirador Del Rio	no construido	no datos	422	25	70	1
12	Riveras Del Lago	no construido	medio	122	25	70	1
13	Desarrollo Ketel	no construido	no datos	600	45	126	3
14	Ciudad Atenas Fase 1	En construcción 2018	bajo	5070	45	126	3
15	Ciudad Atenas Fase 2	no construido	no datos	5534	25	70	1
16	Pradera Azul	no construido	medio	3416	25	70	1
17	Blue Hills	no construido	no datos	6643	25	70	1
18	El Valle De San Martin	no construido	no datos	338	25	70	1
19	La Reserva	En construcción 2018	medio	223	25	70	1
20	Proyecto Monterrey	no construido	no datos	2229	25	70	1
21	Plan Maestro Ciudad Del Lago	no construido	medio	3928	25	70	1
22	Santa María	construido	alto	371	25	70	1
23	Sky East	no construido	no datos	150	25	70	1
24	Urbanización Costa Linda	En construcción 2018	medio	438	25	70	1
25	Ciudad Santa Fe	En construcción 2018	bajo	2534	25	70	1

26	Brisas Del Golf Norte	En construcción 2018	medio	934	25	70	1
27	Brisas Del Mirador IV	En construcción 2018	no datos	197	25	70	1
28	Plan Maestro Ciudad Del Lago	no construido	medio	823	25	70	1
29	Mar Del Sur (La Marina)	no construido	alto	8457	45	126	3

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior es posible observar que el 81% de los EOT considerados para el análisis de capacidad de carga obtendrían el mínimo puntaje LEED, es decir que tienen una densidad promedio de 70 hab/ha y tan sólo el 19% restante obtendrían un puntaje intermedio de 3 sobre 6 puntos, con una densidad promedio de 126 hab/ha.

Si se desarrolla al 100% la totalidad de los 29 EOT dentro del MTC, estos generarían una capacidad de carga de 76,363 viviendas, para un total aproximado de 213,816 habitantes. Teniendo en consideración que la necesidad de nuevas viviendas para 2030, es de 166,657 en el límite superior y 98,746 viviendas en el límite inferior, los EOT estarían absorbiendo el 43% y 69% de necesidad de vivienda, respectivamente (ver Tabla 45)

Tabla 45 Cobertura con EOT de necesidad de viviendas 2030

Límite de población	Necesidades de viviendas nuevas 2030	Necesidades totales de vivienda	Viviendas generadas EOT	Necesidad cubierta
Límite superior	166,657	178,560	76,363	43%
Límite inferior	98,746	110,650	76,363	69%

Fuente: Elaboración propia

5.1.11 Cálculo de la capacidad de carga por sector del MTC

Como se ha mencionado anteriormente, la capacidad de carga de cada sector del MTC se calcula mediante el análisis de los tipos de suelo para el desarrollo de vivienda y las densidades asignadas en términos de viviendas por hectárea. En ese sentido la capacidad de carga es el resultado de multiplicar la superficie de suelo identificada con capacidad por la densidad de vivienda asignada, dando como resultado un número de nuevas viviendas que podrían desarrollarse hacia el año 2030. De esta manera se estima la capacidad de carga de cada tipo de suelo para cada sector, siendo la capacidad de carga total del sector la suma de todas las viviendas que podrían desarrollarse en cada tipo de suelo. En este sentido, la capacidad de carga total del MTC resulta de la suma de la capacidad de cada sector, es decir, del total de viviendas que cada uno de los 32 sectores podría absorber en el año 2030.

Es importante mencionar que la capacidad de carga de cada sector está relacionada al tipo de proceso de desarrollo de vivienda que se prevé pueda llevarse a cabo. Por ejemplo, las superficies de expansión urbana podrían tener una mayor capacidad de carga que aquellas de regeneración, pues el suelo aún sin urbanizar contaría con mayor flexibilidad para la construcción de desarrollos de vivienda de altas densidades o grandes extensiones. Es importante mencionar que las densidades asignadas se retoman del análisis descrito anteriormente, a partir del cual se pretende seleccionar densidades de vivienda que permitan promover un desarrollo urbano de mayor calidad mediante una concentración mayor de viviendas en un espacio delimitado –en el caso de los EOT analizados se asigna la densidad con que cuenta cada uno según la información provista por MIVIOT.

Más aún, con la intención de realizar un análisis realista de la capacidad de carga, se asume que para el año 2030 difícilmente podrá desarrollarse el 100% del suelo disponible para el desarrollo de vivienda. Por lo tanto, se definen tres umbrales que permiten asumir distintos de desarrollo de suelo para vivienda:

- **Alto:** se estima se podría desarrollar hasta 30% de la superficie
- **Medio:** se estima se podría desarrollar hasta 20% de la superficie
- **Bajo:** se estima se podría desarrollar hasta 10% de la superficie
- **Nulo:** se estima un desarrollo de 0% de la superficie

Los umbrales anteriores se aplican a cada tipo de suelo de cada sector con capacidad de carga para obtener un número de vivienda de acuerdo con su densidad.

En resumen, el cálculo de capacidad de carga se realiza a través de la multiplicación de los siguientes insumos: a) hectáreas de cada tipo de suelo con capacidad de carga, b) umbral de desarrollo por tipo de suelo, y c) densidad de vivienda por tipo de suelo. Lo anterior resulta en un número total de viviendas por tipo de suelo por sector, mientras que la suma de la capacidad de cada sector representa la capacidad del MTC.

El resultado obtenido de la capacidad de carga del MTC posteriormente puede contrastarse con la demanda de vivienda proyectada hacia 2030, tanto para el límite inferior de población esperado como para el límite superior, para evaluar las necesidades de suelo para el desarrollo de vivienda para satisfacer la demanda esperada. En la siguiente tabla se presentan los resultados de la capacidad de carga por sector del MTC expresada en nuevas viviendas, así como el total de viviendas que el distrito podría absorber en 2030 a partir de los supuestos establecidos para este análisis. Igualmente, se resume el total de viviendas que podrían desarrollarse de acuerdo con los distintos procesos analizados.

Tabla 46. Resultados de capacidad de carga por sector del MTC

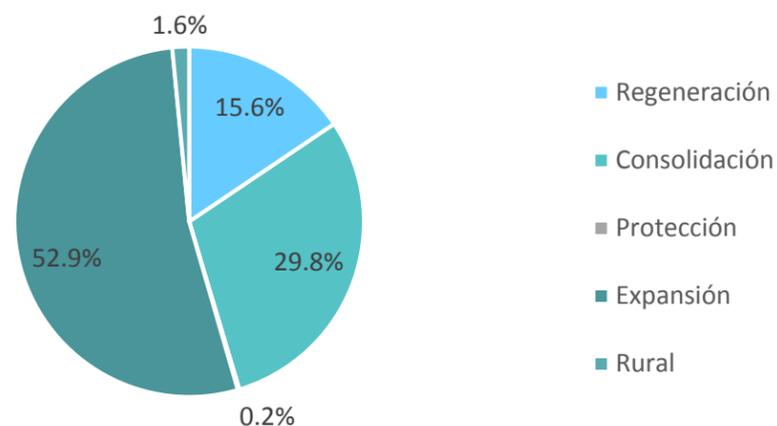
SECTORES POR TIPO DE PROCESO DE DESARROLLO DE VIVIENDA	CAPACIDAD (viviendas)
SECTORES DE REGENERACIÓN-DENSIFICACIÓN	42,941
CENTRO FINANCIERO TRADICIONAL	
Sector Centro tradicional (excluyendo el POT de San Francisco)	12,200
Sector del POT de San Francisco	3,136
CORREDORES DOT EN LA RED DE METRO	
Sector DOT de la Línea 1	1,415
Sector DOT de la Línea 2	8,871
CORREDORES VIALES	
Sector Corredor Norte	10,789
Sector Corredor Sur	5,526
ÁREAS DE TRANSICIÓN	
Sector de transición de El Chorrillo, Santa Ana y Curundú	1,006
SECTORES DE CONSOLIDACIÓN CON PREDOMINANCIA RESIDENCIAL	82,094
ÁREAS SUJETAS A LA PROTECCIÓN DEL CANAL POR LA LEY 21	
Sector mixto de áreas revertidas del canal Albrook, Ancón y Amador	13,450
Sector residencial en Condado del Rey y entorno de la UTP	6,266
Sector informal de Kuna Nega	5,870
Sector residencial de Av. Transístmica-Caimitillo	34,500

ÁREAS DE URBANIZACIONES RESIDENCIALES UNIFAMILIARES	
Sector residencial unifamiliar consolidado Juan Diaz-Don Bosco (incluye Costa Sur)	0
Sector residencial unifamiliar consolidado Pedregal-Tocumen y 24 de diciembre	902
Sector de urbanizaciones y vivienda unifamiliar El Lago-Las Cumbres-Caimitillo	4,363
Sector predominantemente residencial con urbanizaciones unifamiliares de Ernesto Córdoba Campos	990
Sector residencial de Costa del Este-Santa María	446
Sector de transición en la Avenida Agustín Arango	519
ÁREAS RESIDENCIALES DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES DISPERSAS	
Sector de vivienda unifamiliar consolidada en el entorno de la calle Villalobos	2,244
Sector de vivienda dispersa en el Pedregal-Las Mañanitas	9,153
Sector de urbanizaciones y viviendas unifamiliares dispersas en torno a Transístmica-Las Cumbres	1,209
Sector residencial 24 de diciembre y Pacora	2,182
SECTORES DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	415
CONJUNTO MONUMENTAL HISTÓRICO	
Sector Conjunto Monumental Histórico del Casco Antiguo	110
Sector Conjunto Monumental y Zona de Amortiguamiento Panamá Viejo	305
SECTORES DE EXPANSIÓN URBANA	145,906
ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA MIXTA CON PREDOMINANCIA RESIDENCIAL	
Sector de expansión urbana Ernesto Córdoba Campos-Pedregal	25,936
Sector de expansión urbana EOT Blue Hills (24 de diciembre)	8,957
Sector de expansión urbana La Marina Don Bosco	14,041
ÁREAS DE EXPANSIÓN URBANA MIXTA CON PREDOMINANCIA DE USOS NO RESIDENCIALES	
Sector de expansión urbana Tocumen Este-río Cabra	71,632
Sector de expansión urbana Pacora-Las Garzas	16,062
Sector de expansión urbana Ciudadela Aeroportuaria	9,279
SECTORES RURALES	4,286
SECTORES RURALES RESIDENCIALES	
Núcleos rurales de Las Garzas	1,048
Residencial en otros núcleos y urbanizaciones rurales	1,905
Sectores de expansión rural	1,333
CAPACIDAD DE CARGA TOTAL DEL MTC	275,641

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se obtiene que el distrito, considerando los criterios de crecimiento urbano establecidos para el MTC, **tendría una capacidad de carga de aproximadamente 275,641 viviendas**. En ese sentido **la mayor capacidad de carga se presente en los sectores identificados para procesos de expansión urbana, en donde podrían desarrollarse alrededor de 145,906 viviendas; mientras los sectores con la menor capacidad pertenecen a un proceso de protección, el cual se refiere principalmente al Caso Antiguo y a Panamá Viejo, en donde se prevé un desarrollo limitado de vivienda**. Asimismo, los sectores identificados para procesos de regeneración-densificación podrían absorber aproximadamente 42,941 viviendas, mientras los sectores de consolidación urbana tendrían una capacidad de carga de 82,094 viviendas. Por último, el MTC considera un crecimiento rural limitado, pues se estima que el desarrollo de vivienda se concentrará principalmente en la huella urbana; aun así, se estima que los sectores de tipo rural podrían contar con 4,286 viviendas adicionales hacia el año 2030.

Figura 14. Distribución de la capacidad de carga por tipo de proceso de desarrollo de vivienda



Fuente: Elaboración propia

El análisis de la capacidad de carga tiene como principal objetivo evaluar las necesidades de suelo a futuro para satisfacer la demanda esperada de vivienda. Como se ha mencionado anteriormente, la demanda futura de vivienda se ha estimado para límites poblaciones inferior y superior, de manera que las necesidades de vivienda resultan en 110,650 y 178,560 viviendas, respectivamente. En ese sentido se puede sugerir que la capacidad de carga del MTC de 275,641 viviendas es considerablemente mayor al volumen de vivienda que se prevé se requerirá para satisfacer la demanda esperada. **En otras palabras, la capacidad de carga es 249.1% mayor a las necesidades de vivienda del límite inferior de población en 2030, y 154.3% más que lo que se espera pueda requerirse en un límite poblacional superior.**

Figura 15. Comparativo de necesidades de vivienda entre límite inferior y superior de población y la capacidad de carga

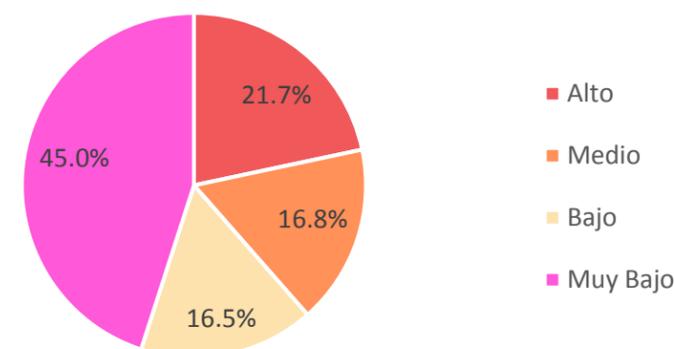


Fuente: Elaboración propia

5.1.12 Distribución de niveles socioeconómicos por sector del MTC

Por último, la capacidad de carga del MTC, expresada en un total de nuevas viviendas que podrían desarrollarse hacia 2030, se distribuye posteriormente en niveles socioeconómicos (NSE), con la finalidad de identificar los NSE que podrían contar con mayor oferta de viviendas en ese horizonte temporal. Como se ha mencionado anteriormente, los NSE considerados son los siguientes: alto, medio, bajo y muy bajo. Para este cálculo se estimó la distribución de las viviendas existentes en los distintos NSE para cada sector del MTC; a partir de esa información se realizó la distribución de las nuevas viviendas siguiendo la proporción actual del sector. **De esta manera se obtiene que las 275,641 viviendas de la capacidad de carga del MTC se encontrarían distribuidas de la siguiente manera, siguiendo la distribución actual: 21.7% corresponden al NSE Alto (59,751 viviendas), 16.8% al NSE Medio (46,400 viviendas), 16.5% al NSE Bajo (45,387 viviendas), y 45.0% al NSE Muy bajo (124,103 viviendas).**

Figura 16. Distribución de las viviendas de la capacidad de carga en niveles socioeconómicos



Fuente: Elaboración propia

En conclusión, el análisis de la capacidad de carga, realizado a partir de proyecciones poblacionales y de vivienda, permite **evaluar el volumen de viviendas que el distrito de Panamá podría absorber hacia 2030** considerando diversos tipos de suelo disponible, **así como diversos criterios de planificación y desarrollo sostenible.** Considerando las características actuales del distrito y la disponibilidad de suelo identificado en el MTC, se estima que podría absorber 249% más de las viviendas que se requerirán para satisfacer la demanda en 2030 para un límite inferior de población 1,237,020 habitantes; y 154% más de las viviendas necesarias para una demanda de un límite superior de población de 1,426,649 habitantes. Esto sugiere que gran parte del suelo disponible no requeriría ser desarrollado para la provisión de unidades de vivienda; por el contrario, este análisis hace evidente la necesidad de optimizar el suelo de la huella urbana actual para satisfacer la demanda futura de vivienda de manera sostenible (por ejemplo, desacelerando el desarrollo urbano distante, disperso y desconectado).

5.1.13 Análisis de capacidad de carga por Zonas Homogéneas

El análisis de capacidad de carga se ha realizado tanto para los sectores establecidos del Modelo Territorial Consensuado (MTC), como para las Zonas Homogéneas (ZH) del distrito definidas en etapas anteriores. El propósito de este doble análisis es identificar las áreas en el territorio que hacia el año 2030 podrían contar con una mayor capacidad para la absorción de viviendas, de manera que se pueda satisfacer la demanda proyecta de viviendas en ese horizonte temporal.

El proceso para el cálculo de la capacidad de carga por cada Zona Homogénea es equivalente al que se ha utilizado para el mismo cálculo por sectores del MTC. En ese sentido, se parte de la misma proyección demográfica al año 2030, con base en la cual se seleccionan los siguientes límites superior e inferior de población:

Tabla 47. Límites de población en 2030

Límite de población en 2030	Descripción	Habitantes en 2030
Límite superior	se toma como población máxima esperada la proyección más elevada elaborada por estudios anteriores, en este caso el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), que sugiere que el distrito podría alcanzar	1,426,649
Límite inferior	se toma como población mínima esperada la que se obtiene del Modelo Insumo-Producto, la cual resulta del análisis del crecimiento de diversos sectores económicos, y sugiere que el distrito podrá alcanzar	1,237,020

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se retoma la proyección de la tasa de ocupantes por vivienda para estimar el volumen de viviendas que podría demandarse en 2030, de manera que un promedio mayor de habitantes por cada unidad de vivienda podría reducir la demanda futura, mientras que un menor promedio resultaría en una necesidad más elevada de viviendas. En ese sentido se prevé que el tamaño promedio de los hogares continúe una tendencia decreciente en América Latina y el Caribe, la cual está estrechamente relacionada con el incremento del Producto Interno Bruto, así como tasas más bajas de natalidad. En este contexto, se realiza la proyección de habitantes por vivienda para el distrito, con la cual se obtiene un valor promedio de 2.79 habitantes por vivienda.

La información anterior permite entonces calcular la demanda de vivienda en el año 2030, la cual se realiza tanto para el límite superior como para el límite inferior de población. El cálculo de necesidades de vivienda toma en cuenta el déficit cuantitativo y cualitativo actual que se ha identificado previamente en el distrito. Es importante mencionar que las necesidades futuras de vivienda se calculan restando el parque habitacional existen en la actualidad, el cual se ha estimado en 344,263 viviendas.

El cálculo de viviendas en 2030 a partir de los límites superior e inferior de población previamente analizados, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 48. Cálculo de necesidades de viviendas nuevas en 2030

Límite de población	Habitantes	Habitantes / vivienda	Demanda de Viviendas 2030	Viviendas existentes 2017	Necesidades de viviendas nuevas 2030
Límite superior	1,426,649	2.79	510,920	344,263	166,657
Límite inferior	1,237,020	2.79	443,009	344,263	98,746

Fuente: elaboración propia

Finalmente, las necesidades totales de vivienda se obtienen al sumar la demanda de viviendas nuevas en 2030 resultante de la proyección poblacional, y los déficits cuantitativo (5,921 viviendas) y cualitativo (5,982 viviendas) de vivienda existentes en la actualidad. En ese sentido, **se obtiene que, para el límite superior de población, en el año 2030 se requeriría un total de 178,560 viviendas, mientras que para el límite inferior de población las necesidades totales de viviendas equivaldrían a 110,650 viviendas.**

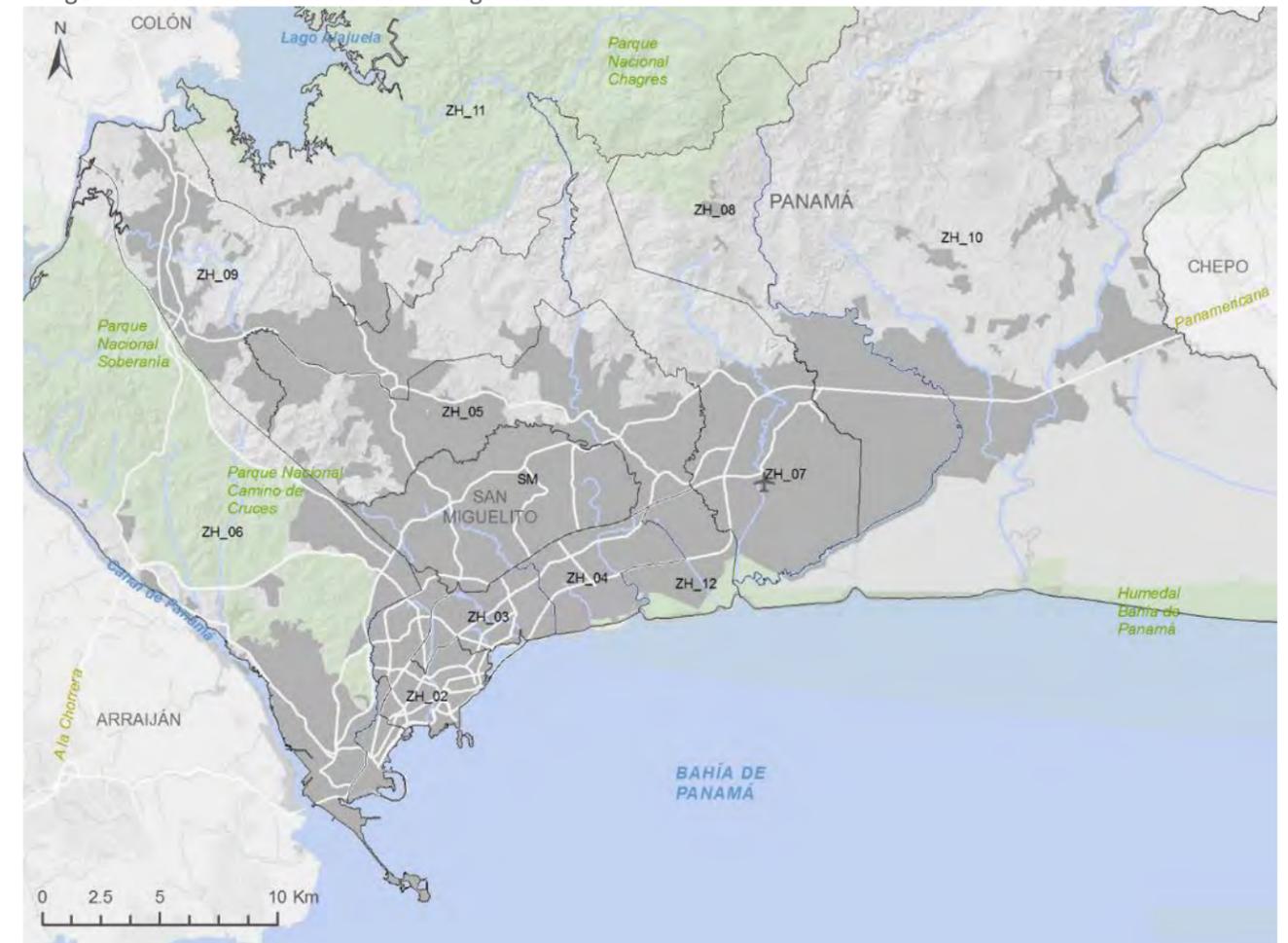
Tabla 49. Necesidades de vivienda en 2030 para los límites superior e inferior de población

	Población en 2030	
	Límite superior	Límite inferior
Necesidades de vivienda por crecimiento poblacional	166,657	98,746
Déficit cuantitativo	5,921	5,921
Déficit cualitativo	5,982	5,982
TOTAL	178,560	110,650

Fuente: elaboración propia

El análisis de capacidad de carga en función de los insumos anteriores se realiza en este caso utilizando como unidad geográfica las ZH descritas anteriormente. Las siguientes doce ZH:

Imagen 35. Delimitación de Zonas Homogéneas



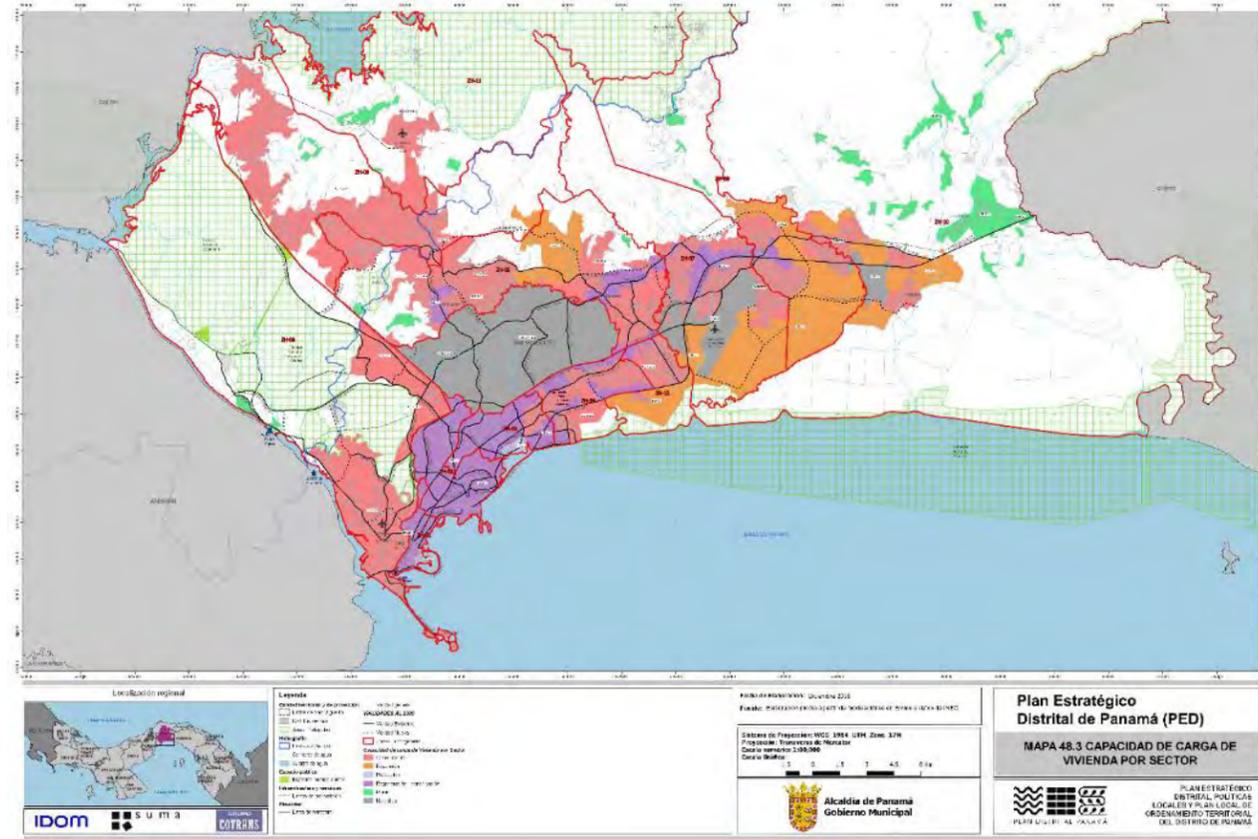
Fuente: elaboración propia

Asimismo, se llevó a cabo un análisis espacial para determinar los procesos de transformación que se prevé podrían ocurrir en cada una de las ZH en los próximos años, los cuales se resumen a continuación:

- **Regeneración-densificación del suelo (REG):** se promueven cambios de usos del suelo o redensificación para facilitar el desarrollo de vivienda; usos anteriormente destinados para actividades no residenciales adquieren una nueva vocación orientada a la ocupación habitacional;
- **Consolidación del suelo (CONS):** se ocupa suelo vacante al interior de la huella urbana actual con nuevas viviendas, y se reduce a un mínimo el suelo vacante. Este proceso se presenta principalmente en los siguientes tipos de suelo: predios baldíos y EOT para futuros desarrollos de vivienda;
- **Protección y conservación del suelo (PROT):** se busca mantener las condiciones o características particulares de un área para reducir posibles impactos negativos. Este proceso se identifica especialmente en áreas de valor natural, histórico o patrimonial como el casco viejo de la Ciudad de Panamá;
- **Expansión urbana (EXP):** tiene como principal objetivo programar el suelo adicional que podría incorporarse a la huella urbana actual para ampliar la capacidad de la ciudad para el desarrollo de vivienda. En el suelo de expansión urbana deberá primero proveerse la infraestructura necesaria para soportar la urbanización, y posteriormente facilitar el desarrollo de vivienda.
- **Rurales (RUR):** se presenta principalmente en localidades o núcleos desconectados de la huella urbana actual, y que cuentan con características rurales en términos tanto de vivienda como de estructura espacial. En este sentido se prevé que la capacidad de carga de vivienda hacia 2030 se concentre en menor medida en estas áreas.

En la imagen siguiente se representen los procesos anteriores por cada una de las ZH.

Imagen 36. Zonas Homogéneas por tipo de proceso de desarrollo de vivienda



Fuente: elaboración propia

Como se muestra en la imagen anterior, cada una de las ZH puede contener diversos procesos de desarrollo de vivienda debido a su extensión territorial; por ejemplo, en una misma ZH se prevé puedan presentarse procesos de regeneración-densificación del suelo, así como de consolidación, protección o expansión. Por lo tanto, el cálculo de capacidad de carga considera el análisis de tipos del suelo disponibles para el desarrollo de vivienda dentro de cada ZH, mediante el cual se estima la superficie de suelo que podría utilizarse para la absorción de viviendas en el año 2030, a los cuales se asignan densidades en función de las siguientes fuentes: la resolución No. 169-2004 del 8 de octubre de 2004, así como los parámetros de LEED Building Council para el desarrollo urbano planificado y los estudios de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo. En ese sentido se identifican densidades netas de población urbana inferiores a 70 hab/ha, que determinan un mínimo de concentración indeseado, y que, por el contrario, es ideal apuntar a altas densidades que como mínimo deberían superar los 140 hab/ha, con el fin de conservar la tierra, proteger los suelos cultivables, al igual que el hábitat y fomentar la eficiencia del transporte, reduciendo distancias de recorrido y fomentando el transporte no motorizado e intermodal, así como optimizar la provisión de servicios básicos.

Con el fin de estimar la capacidad de carga, se proponen densidades para aquellos suelos con capacidad de generar desarrollos de vivienda. No obstante, es importante mencionar que dicha propuesta excluye las densidades de los EOT considerando que éstos cuentan con normativa vigente y adoptada para su desarrollo. Los suelos a los cuales se asignan parámetros de densidades como aquellos establecidos para el análisis de capacidad de carga por sectores del MTC son: predominantemente unifamiliar mixto, unifamiliar, industrial y logístico, estacionamientos, baldíos, y predios no urbanizados.

Igualmente, con la intención de realizar un análisis más realista de la capacidad de carga, se asume que para el año 2030 difícilmente podrá desarrollarse el 100% del suelo disponible para el desarrollo de vivienda. Por lo tanto, se definen tres umbrales que permiten asumir distintos de desarrollo de suelo para vivienda:

- **Alto:** se estima se podría desarrollar hasta 30% de la superficie
- **Medio:** se estima se podría desarrollar hasta 20% de la superficie
- **Bajo:** se estima se podría desarrollar hasta 10% de la superficie
- **Nulo:** se estima un desarrollo de 0% de la superficie

En la siguiente tabla se presentan los resultados de la capacidad de carga por ZH expresada en nuevas viviendas, así como el total de viviendas que el distrito podría absorber en 2030 a partir de los supuestos establecidos para este análisis:

ZONA HOMOGÉNEA	CAPACIDAD (VIVIENDAS)
ZH1 (San Felipe, El Chorrillo, Santa Ana, Calidonia, Curundú)	2,001
ZH2 (Betania, San Francisco y Bella Vista)	10,264
ZH3 (Parque Lefevre, Pueblo Nuevo y Río Abajo)	8,099
ZH4 (Juan Díaz)	6,180
ZH5 (Pedregal, Las Cumbres y Ernesto Córdoba)	54,077
ZH6 (Ancón)	25,709
ZH7 (Tocumen y Las Mañanitas)	44,038
ZH8 (24 de Diciembre)	47,091
ZH9 (Chilibre y Alcalde Díaz)	29,793
ZH10 (Pacora, San Martín y Las Garzas)	27,060
ZH11 (Caimitillo)	6,099
ZH12 (Don Bosco)	15,229
Capacidad de carga total	275,640

De la tabla anterior se obtiene que el distrito, considerando los criterios de crecimiento urbano establecidos para las ZH, tendría una capacidad de carga de aproximadamente 275,640 viviendas. La mayor capacidad de carga se presenta en la ZH05, ZH07 y ZH08, las cuales contienen diversos procesos de regeneración-densificación, consolidación y expansión urbana. Al mismo tiempo, las zonas homogéneas con la menor capacidad de carga son la ZH01, ZH04 y ZH11. En conclusión, la capacidad de carga es 249.1% mayor a las necesidades de vivienda del límite inferior de población en 2030, y 154.3% más que lo que se espera pueda requerirse en un límite poblacional superior.

5.2 Capacidad de Carga de los Servicios Públicos

5.2.1 Metodología

5.2.1.1 Sistema de Acueducto

Para el análisis de capacidad de carga se utilizó como base el modelo matemático simplificado de la red matriz (principal) de tuberías del acueducto del Distrito de Panamá, elaborado en el diagnóstico de este estudio para el año 2017.

Este modelo permitirá conocer en forma general, las condiciones operativas de la red principal del acueducto del Distrito de Panamá para el escenario inteligente proyectado al año horizonte (2030).

Como se mencionó en el diagnóstico, la simulación de la red se realizó desde el rebosadero María Henríquez debido a que en este punto convergen las tuberías provenientes de la planta potabilizadora de Chilibre y se distribuye el agua hacia la ciudad.

Se utilizó el programa EPANET para la ejecución de este modelo, el cual es un software libre, desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) para el análisis de sistemas de distribución de agua y ampliamente utilizado en la industria para la modelación de redes de acueductos.

Para la elaboración del modelo matemático del escenario inteligente⁶ se realizaron los siguientes pasos:

- Se utilizó como base el modelo de la situación actual de la red matriz de tuberías del acueducto del Distrito de Panamá, desarrollado en EPANET en la fase de diagnóstico del presente estudio.
- Con información obtenida de consultas realizadas al IDAAN, se incluyeron los proyectos en ejecución y planificados que se estiman en operación para el año horizonte del proyecto 2030. Entre estos proyectos podemos mencionar la Planta Potabilizadora de Gamboa y la Extensión del Anillo Hidráulico Este.
- Se incluyó en el modelo infraestructuras que ya se encuentra instaladas pero que al momento no se encuentran en funcionamiento por cuestiones operativas del sistema, pero se asumen en funcionamiento para el año 2030.
- Se ejecutó el modelo para obtener los resultados.

A continuación, se describe la información base para el modelo del escenario inteligente y la confección e información que presenta cada uno de los objetos que conforman el mismo.

5.2.1.1.1 Información de base para el modelo

Se utilizó la siguiente información en medidas en el Sistema Internacional de Medidas (SI), es decir, el sistema métrico:

- Elevación del suelo en metros sobre el nivel medio del mar.
- La longitud de las tuberías en metros.
- El diámetro de las tuberías en milímetros (mm).
- Los caudales y consumos en litros por segundo (l/s).
- La velocidad del flujo en metros por segundo (m/s).

La presión y demás resultados pueden ser obtenidos en metros de columna de agua (m).

El IDAAN suministró planos de acueductos, esquemas y otra información de los proyectos del sistema de distribución de agua potable del Distrito Panamá, que se tienen contemplados en operación para el año 2030. La incorporación de estos nuevos proyectos permitirá realizar el análisis para las condiciones de operación del escenario inteligente.

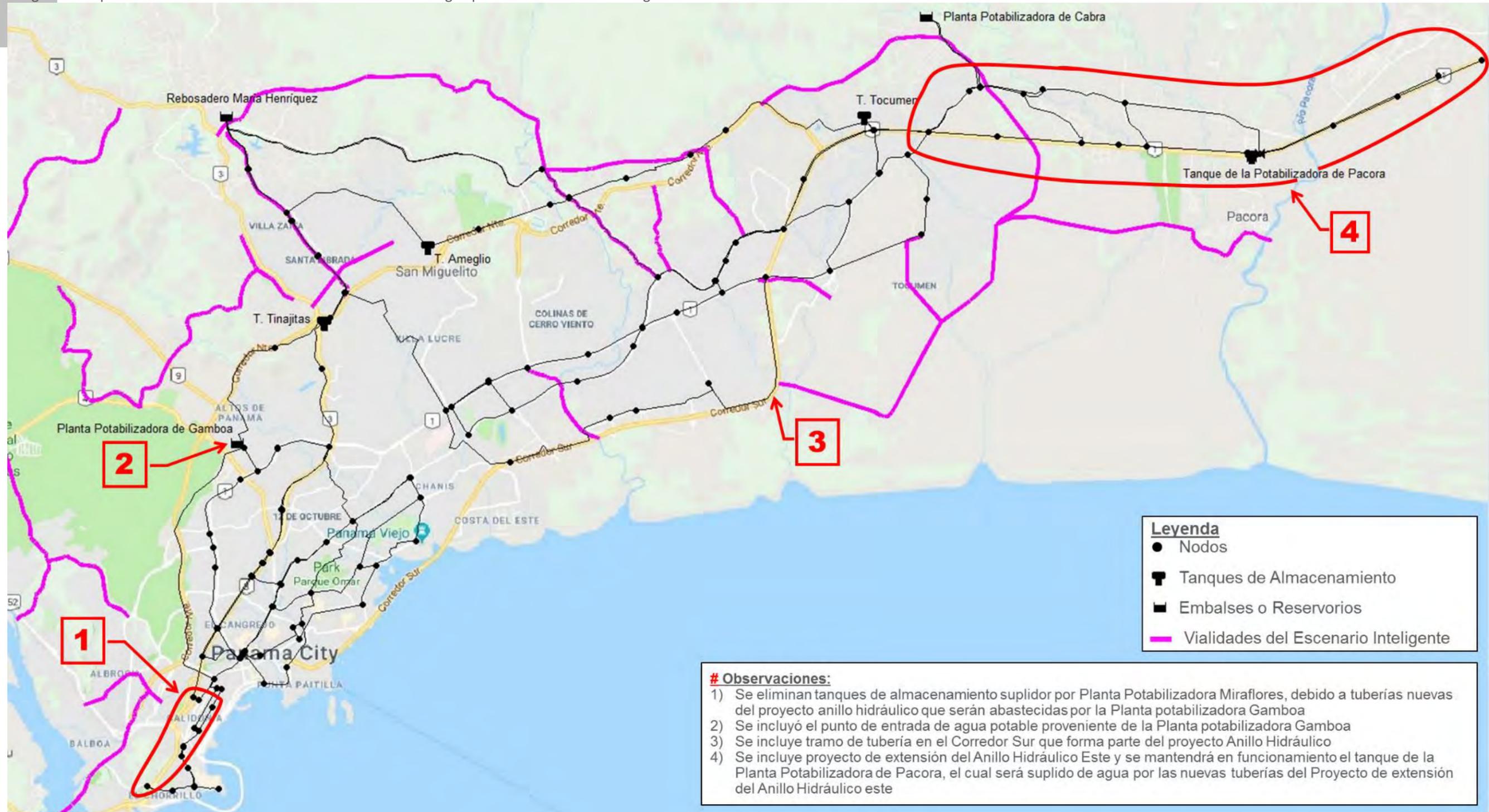
5.2.1.1.2 Confección del modelo

Utilizando como base el esquema de la red matriz del acueducto del Distrito de Panamá desarrollado en la fase de diagnóstico, se procedió a incorporar los nuevos proyectos que se tienen contemplados en funcionamiento para el año 2030, con información suministrada por el IDAAN. Además, se llevaron a cabo reuniones técnicas con funcionarios del IDAAN, del departamento de optimización.

El esquema de red de distribución utilizado en el escenario inteligente se puede observar en la siguiente imagen.

⁶ En la Fase 1 del proyecto, Plan Estratégico Distrital (PED), se elaboró una prospectiva territorial de escenarios (tendencial, deseado e inteligente). En esta Fase 2, Modelo Territorial Consensuado (MTC), se profundiza este análisis prospectivo para alcanzar la propuesta del Modelo Territorial Futuro. Ver apartado 7 de este documento.

Imagen 37. Esquema del modelo de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.



Fuente: IDAAN y elaboración propia

La información que presentan los objetos que configuran el esquema del modelo del escenario inteligente se presenta a continuación:

- Información de las tuberías del Modelo

El modelo del escenario inteligente cuenta actualmente con 214 tramos de tuberías.

La información de las tuberías contiene lo siguiente:

- Nombre (label).
- Nodo inicial.
- Nodo final.
- Longitud (m).
- Diámetro (mm).
- Coeficiente de Rugosidad Hazen Williams (C) según el tipo de material de la tubería.
- Velocidad del flujo (m/s).

- Información de los Nodos del Modelo

El modelo contiene 174 nodos.

La información de los nodos contiene lo siguiente:

- Nombre del nodo (label).
- Elevación (m).
- NPT (nivel piezométrico total) en metros.
- Demanda (l/s).

Para determinar la demanda o consumo en cada nodo se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- Cálculos de Proyección de Población al año 2030. Se hizo la proyección de la población 2017 de los nodos al año 2030, utilizando las tasas de crecimiento por zona homogénea establecidas para el escenario inteligente de este estudio (POT).
- La Sectorización Hidráulica del Sistema. La sectorización hidráulica del sistema ha sido modificada en algunas áreas debido a la incorporación de los nuevos proyectos como la Planta Potabilizadora de Gamboa y el Anillo Hidráulico Este, los cuales tendrán influencia en las áreas céntricas de la ciudad y el área este. Sin embargo, la configuración de los sectores como San Francisco, Río Abajo y Parque Lefevre no han sido modificados. Esta información se obtuvo de reuniones técnicas con funcionarios del IDAAN, del departamento de optimización.
- Estimación de Consumo de la Población. Se mantuvo el consumo per-cápita promedio de 100 galones por persona por día, establecido en las normas de diseño para el sistema de acueducto, las cuales se encuentran en el documento del IDAAN “Normas Técnicas para aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados Sanitarios”. Este es un valor general que se utiliza para definir tanto el Consumo Total, como la demanda base de los nodos de consumo.

En la siguiente imagen se puede observar el esquema de la red matriz con los nodos de demanda y posteriormente una tabla con el número de nodo y su respectiva demanda en litros por segundo (l/s) para el escenario inteligente.

- Fuentes de Abastecimiento:

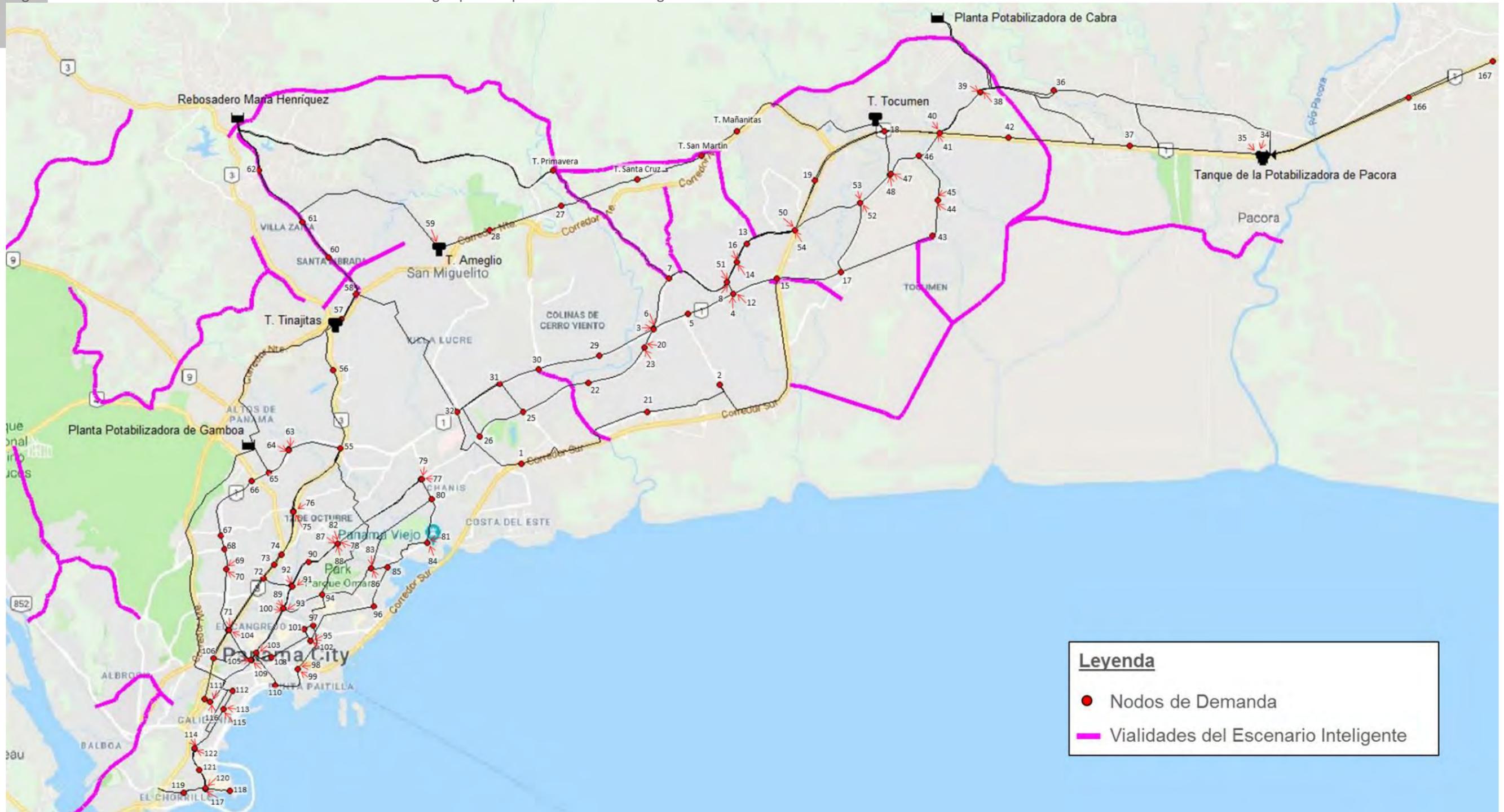
Las fuentes de abastecimiento de agua potable que se tienen contempladas en funcionamiento para el escenario inteligente con año horizonte a 2030, han sido representadas en el modelo como los siguientes embalses o reservorios:

1. **Rebosadero de María Henríquez:**
Representa el gradiente hidráulico que proporciona su elevación de 139m para abastecer la mayor parte de la ciudad a través de tres tuberías que provienen de la Planta de Chilibre y se interconectan en este punto con los siguientes diámetros: 1650mm, 1800 mm y 1000 mm.
2. **Planta Potabilizadora de Cabra:**
Representa el gradiente hidráulico que proporciona su elevación de 130m para abastecer parte del Sector Este de la ciudad, principalmente por la antigua carretera a Chepo.
3. **Nueva Planta Potabilizadora de Gamboa:**
Actualmente se encuentra en construcción y tendrá una capacidad nominal de 60MGD expandible a 80MGD. Esta Planta tiene como objetivo el suministro de agua potable a las áreas que actualmente están siendo suplidas por la Planta Potabilizadora de Miraflores. Además, esta planta proporcionará mejoras en la red de tuberías que se encuentran en las áreas circundantes a la Av. Ricardo J Alfaro. Por otro lado, se mantendrá el suministro de la Planta de Miraflores para las áreas revertidas.

Estos puntos representan el agua suministrada a toda la red de la ciudad, siendo el Rebosadero de María Henríquez, el principal, dado que es el punto de entrada de la ciudad desde la planta potabilizadora de Chilibre. Desde este punto, cada uno de ellos, por medio de interconexiones, alimentan los diferentes sectores que forman parte del escenario inteligente proyecto de estudio.

Es importante mencionar que los valores resultantes del modelo en EPANET, no pueden ser representados en mapas por zonas homogéneas o corregimientos, debido a que la ubicación de los nodos son puntos que representan consumos por sector, y no existe un límite físico que los defina como tal. En adición, en mucho de los casos un nodo de demanda puede estar conformado por la población de distintas zonas homogéneas o corregimientos. Finalmente, el EPANET es un modelo que no brinda la capacidad de exportar resultados en formatos compatibles con SIG, razón por la cual se presenta de manera representativa la interfaz gráfica del programa a manera de ilustración.

Imagen 38. Nodos de Demanda de la red matriz de distribución de agua potable para el escenario inteligente.



Fuente: IDAAN y elaboración propia

Tabla 50. Población y demanda base de los nodos de demanda de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.

Tabla de los Nodos de Demanda de la Red Matriz del Escenario Inteligente		
Node ID	Población Escenario Inteligente 2030	Demanda Base 2030
	unidad	LPS
1	8,899	41
2	8,524	39
3	9,835	45
4	24,037	111
5	26,340	121
6	7,504	34
7	21,024	97
8	25,009	115
TANQUE PRIMAVERA	1,364	6
TANQUE SANTA CRUZ	5,659	26
TANQUE SAN MARTIN	3,660	17
12	3,598	16
13	5,155	23
14	2,081	9
15	3,671	16
16	147	1
17	9,586	42
18	8,604	38
19	7,769	34
20	6,674	31
21	6,306	29
22	12,238	56
23	12,239	56
24	8,421	39
25	11,527	53
26	11,527	53
27	11,018	48
28	1,700	7
29	34,905	153
30	34,905	153
31	34,905	153
32	34,907	153
33	Se redistribuye en los nodos 166 y 167	Se redistribuye en los nodos 166 y 167
34	10,444	50
35	5,235	25
36	21,697	104
37	34,061	132
38	16,615	65
39	9,824	38
40	2,811	12
41	30,230	117
42	51,391	200
43	23,088	101
44	4,866	21
45	3,491	15
46	5,613	25
47	3,179	14
48	6,115	27
TANQUE MAÑANITAS	3,657	16
50	25,731	113
51	2,859	13

52	9,402	41
53	7,238	32
54	7,769	34
55	67,200	294
56	60,910	267
57	3,201	14
58	46,912	206
59	22,231	97
60	49,999	219
61	19,557	90
62	69,337	319
63	17,770	78
64	22,837	91
65	24,079	96
66	710	3
67	11,376	51
68	6,353	28
69	4,153	18
70	3,014	13
71	8,171	36
72	6,499	29
73	6,027	27
74	5,786	26
75	1,544	7
76	15,556	69
77	10,242	46
78	10,574	48
79	10,832	49
80	12,152	55
81	5,937	27
82	5,861	27
83	7,084	32
84	9,599	43
85	1,251	6
86	2,828	13
87	2,104	10
88	3,312	15
89	4,029	18
90	6,304	28
91	4,339	19
92	357	2
93	1,310	6
94	5,952	26
95	2,976	13
96	13,261	59
97	9,245	41
98	4,382	19
99	9,732	43
100	2,196	10
101	2,196	10
102	2,196	10
103	732	3
104	12,107	54
105	3,536	16
106	3,023	13
107	310	1

108		726	3
109		6,625	29
110		6,209	28
111		5,886	26
112		2,461	11
113		2,461	11
114		3,076	13
115		3,076	13
116		4,883	21
117		9,582	42
118		4,792	21
119		9,583	42
120	La demanda se obtuvo por el IDAAN y se proyectó a 2030.		147
121	La demanda se obtuvo por el IDAAN y se proyectó a 2030.		147
122	La demanda se obtuvo por el IDAAN y se proyectó a 2030.		74
166		12,107	58
167		12,107	58

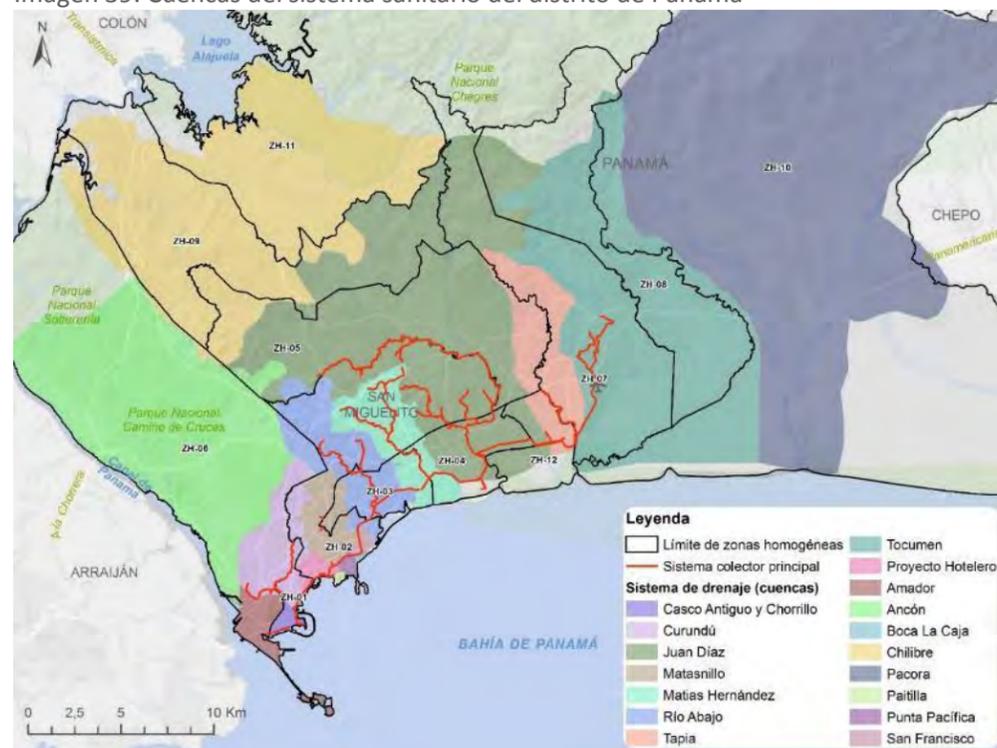
Fuente: INEC censo 2010, IDAAN y elaboración propia.

Además de los nodos de demanda, existen nodos de interconexión ubicados en donde existe un cambio de diámetro o dirección de tubería. Debido a esto la demanda base en estos nodos es igual a cero.

5.2.1.2 Sistema Sanitario

Se realizó el análisis del sistema sanitario considerando las aguas servidas de la población, correspondientes a cada cuenca establecida en la actualización del Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá, tomando como base el diámetro principal existente en cada una. En la siguiente figura se presentan las distintas cuencas estudiadas:

Imagen 39. Cuencas del sistema sanitario del distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia con información del Proyecto de Saneamiento de la Bahía de Panamá

Se tomará como elemento determinante en la capacidad de carga de la zona homogénea, el porcentaje de relación entre el máximo aporte que se pretende llevar en la tubería (q) y la capacidad total de la misma (Q). Si este se encuentra por encima del 80% se considera que el sistema se encuentra sobresaturado, es decir, en una condición deficitaria. Vale acotar que este porcentaje puede superarse, pero sin que el porcentaje de relación del tirante de la tubería (d) y el diámetro de esta (D) no supere el 80%, como lo establecen las normas de diseño para el sistema de alcantarillado sanitario del IDAAN. Así mismo, se consideraron los diámetros de las tuberías principales actuales, planificadas a construirse o en construcción, de cada cuenca.

Es importante resaltar que, aun cuando las redes de alcantarillado tienen suficiente capacidad en algunas zonas del Distrito, su funcionalidad pudiera verse afectada por factores externos, asociados mayormente a labores de mantenimiento y prácticas de la población. Estas situaciones pueden incluir las obstrucciones en las líneas debido a basura. También, la presencia de grasas, al solidificarse, tapan las tuberías, pudiendo causar desbordamientos en las cámaras de inspección.

Lo anterior puede ser causante de que disminuya apreciablemente la capacidad de las tuberías, y puede, incluso, provocar atascos en las estaciones de bombeo sanitarias.

De la misma manera, se debe prestar atención al incremento de densidad en algunas zonas (la construcción de nuevos edificios de gran cantidad de pisos) que están siendo atendidas por líneas más pequeñas, ya que las redes pueden llegar a saturarse si se densifica el área sin analizar la necesidad de tuberías adicionales de refuerzo.

5.2.1.3 Recolección de desechos.

Como se indicó en la fase diagnóstica, la recolección de desechos en la actualidad presenta un modelo muy ineficiente con un solo sitio de vertedero para todo el distrito incluso más allá del mismo. Por esta razón, el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos, propone la ubicación de estaciones de transferencia, y aunque no indica sus ubicaciones, el diagnóstico da indicios de la necesidad de que algunas se localicen en el distrito capital.

A pesar de lo expuesto anteriormente, se realiza el análisis de capacidad de carga para los diferentes escenarios, utilizando el supuesto del tamaño promedio de camiones compactadores (16 yd³ y una capacidad de 8Ton) y realizando un análisis a nivel distrital en el cual se pretende establecer si la flota actual puede o no abastecer la cantidad de viviendas para cada escenario. Se utilizará como promedio de generación de residuos 1.3Kg/persona/día, utilizado también en el PNGIR.

5.2.2 Estimación de Población por Escenario

En primera instancia se realiza el cálculo de la población para cada zona homogénea utilizando como base las viviendas proyectadas al 2030 por escenario de estudio. Este cálculo se realiza aplicando un factor de 2.79 habitantes por vivienda basado en la estimación de ocupación resultante del análisis de vivienda y población realizado para el Distrito. De esta forma se obtiene la población al año 2030 para cada uno de los 3 escenarios por Zona Homogénea.

La tabla a continuación muestra los resultados.

Tabla 51. Vivienda y población de escenarios proyectados por Zona Homogénea.

Zona Homogénea	Viviendas proyectadas al 2030			Población proyectada al 2030		
	Escenario Tendencial	Escenario Deseado	Escenario Inteligente	Escenario Tendencial	Escenario Deseado	Escenario Inteligente
ZH-01	30,079	30,185	30,107	83,920	84,216	83,999
ZH-02	62,923	66,037	62,118	175,555	184,243	173,309
ZH-03	37,270	40,535	38,607	103,983	113,093	107,714
ZH-04	23,807	37,369	28,388	66,422	104,260	79,203
ZH-05	79,147	81,406	74,928	220,820	227,123	209,049
ZH-06	22,606	33,507	27,222	63,071	93,485	75,949
ZH-07	55,760	45,445	52,067	155,570	126,792	145,267
ZH-08	38,855	37,345	46,979	108,405	104,193	131,071
ZH-09	46,296	21,526	44,045	129,166	60,058	122,886
ZH-10	36,910	26,865	33,460	102,979	74,953	93,353
ZH-11	9,635	7,061	9,657	26,882	19,700	26,943
ZH-12	18,888	18,017	17,833	52,698	50,267	49,754
Totales	462,176	445,298	465,411	1,289,471	1,242,381	1,298,497

Fuente: Elaboración propia

En la actualidad el Programa Saneamiento de Panamá, utiliza como zonas de análisis, la subdivisión del Distrito de Panamá en 17 sistemas de drenaje, delimitados con base en la cuenca de los ríos en las cuales se canaliza el sistema colector principal. A continuación, se indican las 17 cuencas de drenajes del Programa de Saneamiento

Tabla 52. Sistemas de drenaje (cuencas) del Programa de Saneamiento de Panamá

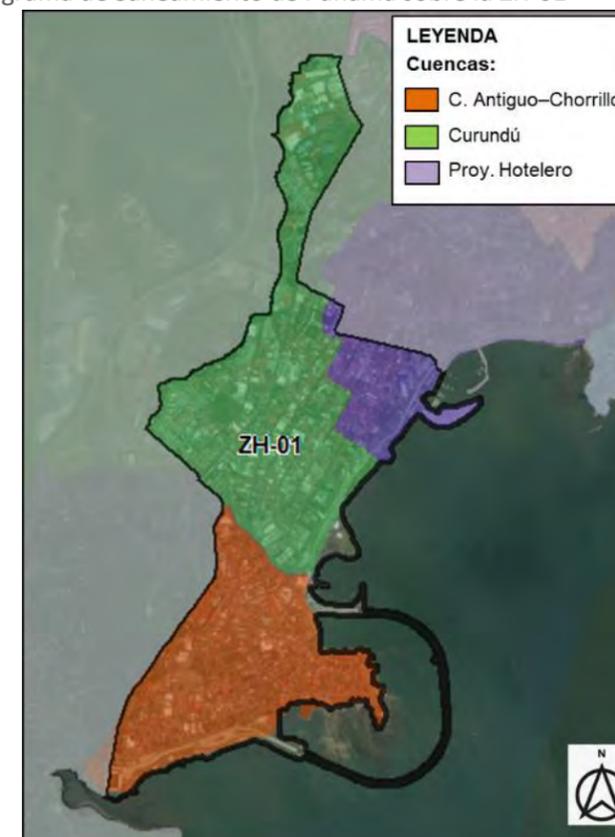
Cuencas del Programa de Saneamiento de Panamá			
1	Casco Antiguo y El Chorrillo	10	Chilibre
2	Curundú	11	Pacora
3	Juan Díaz	12	Ancón
4	Matasnillo	13	Amador
5	Matías Hernández	14	Boca La Caja
6	Río Abajo	15	Paitilla
7	Tapia	16	Punta Pacífica
8	Tocumen	17	San Francisco
9	Proyecto Hotelero (Bella Vista)		

Fuente: Programa de Saneamiento de Panamá (MINSa)

Dado que el límite de las zonas homogéneas de estudio para el POT del Distrito de Panamá, no coinciden con los límites de las cuencas de drenaje del Programa de Saneamiento, se realiza un análisis individual por cada zona homogénea, haciendo una repartición de la población estimada al 2030, a cada una de las cuencas de saneamiento que se encuentren sobre cada zona homogénea, tomando en consideración las áreas de crecimiento urbano proyectadas por escenario.

Por ejemplo, se observa que la Zona homogénea 01 contiene parte de las cuencas Casco Antiguo - Chorrillo, Curundú y Proyectos Hoteleros.

Imagen 40. Cuencas del Programa de Saneamiento de Panamá sobre la ZH-01



Fuente: elaboración propia y Programa de Saneamiento de Panamá (MINSa).

Posteriormente se realiza la distribución en porcentajes de la población de dicha zona homogénea a cada cuenca. Es así que para la cuenca Casco Antiguo – Chorrillo, se designa un 40% de la población, a la cuenca Curundú un 45% de la población y a la cuenca Proyectos Hoteleros un 15% de la población de la ZH-01.

Finalmente se realiza la sumatoria de los valores de población en función de cada uno de los porcentajes asignados, para obtener el total de población por cuenca sanitaria como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 53. Resultados de población para la ZH-01

Análisis de la ZH-01	
Cuenca	Población 2030
Casco Antiguo - Chorrillo	33,601
Curundú	37,801
Proyectos Hoteleros	12,600
Total	84,001

Fuente: elaboración propia

La tabla a continuación muestra el resultado de la población para los tres escenarios al 2030 por cuenca de drenaje.

Tabla 54. Resultados de población al 2030 por escenario y cuenca de drenaje.

Cuenca de drenaje	Población 2030 E.T.	Población 2030 E.O.	Población 2030 E.I.
Amador	8,830	13,088	10,633
Ancón	32,639	47,878	39,020
Boca La Caja	15,800	16,582	15,598
Casco Antiguo-Chorrillo	33,568	33,686	33,599
Chilibre	167,088	91,114	160,281
Curundú	70,184	76,834	72,267
Juan Díaz	281,127	319,729	280,771
Matasnillo	80,620	85,007	80,095
Matías Hernández	84,630	95,245	88,705
Pacora	95,770	69,707	86,819
Paitilla	10,533	11,055	10,399
Proyecto Hotelero	26,632	27,372	26,465
Punta Pacífica	14,044	14,739	13,865
Río Abajo	39,239	46,688	41,960
San Francisco	17,556	18,424	17,331
Tapia	55,582	51,682	52,344
Tocumen	255,627	223,552	268,346
Totales	1,289,471	1,242,381	1,298,497

Fuente: elaboración propia

Estos datos de población sirvieron para el desarrollo de la capacidad de carga para el escenario inteligente en el sistema de acueducto, y para los 3 escenarios en el sistema sanitario y de recolección de desechos.

A continuación, se presentan los resultados de estos análisis.

5.2.3 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Agua Potable

5.2.3.1 Escenario inteligente

El objetivo del presente modelo matemático es simular la red matriz de distribución (red principal) del Distrito de Panamá a partir del rebosadero de María Henríquez para el escenario inteligente proyectado al año horizonte (2030). Este modelo contempla el análisis de los efectos de incorporar nuevas demandas al sistema debido al incremento planificado de la población en ciertas áreas del Distrito de Panamá, además de los nuevos proyectos que beneficiaran al sistema y que se estiman en funcionamiento para el año 2030.

Cabe recalcar que el modelo preparado es una versión enfatizando el comportamiento de la red matriz con agregaciones de población por sector para el año 2030. No se pretende presentar un modelo de optimización del sistema de agua potable para la ciudad, eso sería objeto de una consultoría aparte. A continuación, se presentan los criterios utilizados para la simulación de la red principal de acueducto del Distrito de Panamá del escenario inteligente.

Para este modelo del escenario inteligente se mantuvieron los mismos criterios utilizados y descritos en la simulación del escenario base en la fase de diagnóstico de este estudio. En adición, se consideraron las modificaciones de los Macro Sectores establecidos por el IDAAN, debido a la inclusión de los nuevos proyectos al modelo.

A continuación, se mencionan las principales fuentes de abastecimiento al sistema y tanques de almacenamiento para el año 2030:

- Rebosadero de María Henríquez (simula el caudal proveniente de la planta potabilizadora de Chilibre)
- Planta Potabilizadora de Cabra
- Nueva Planta Potabilizadora de Gamboa
- Se mantiene el Tanque de Almacenamiento de la Planta Potabilizadora de Pacora

En relación con el modelo del escenario base, existen tanques de almacenamiento que han sido eliminados del modelo del escenario inteligente debido a que representaban el suministro de agua a estas áreas por la Planta Potabilizadora de Miraflores.

Como se mencionó en el informe del escenario base, el Modelo Hidráulico se confeccionó a partir del Rebosadero de María Henríquez debido a que la mayor parte del sistema de distribución de agua potable del Distrito de Panamá se da por gravedad, siendo dicho rebosadero el punto de mayor elevación de la red matriz y, por consiguiente, el que genera la mayor carga al sistema.

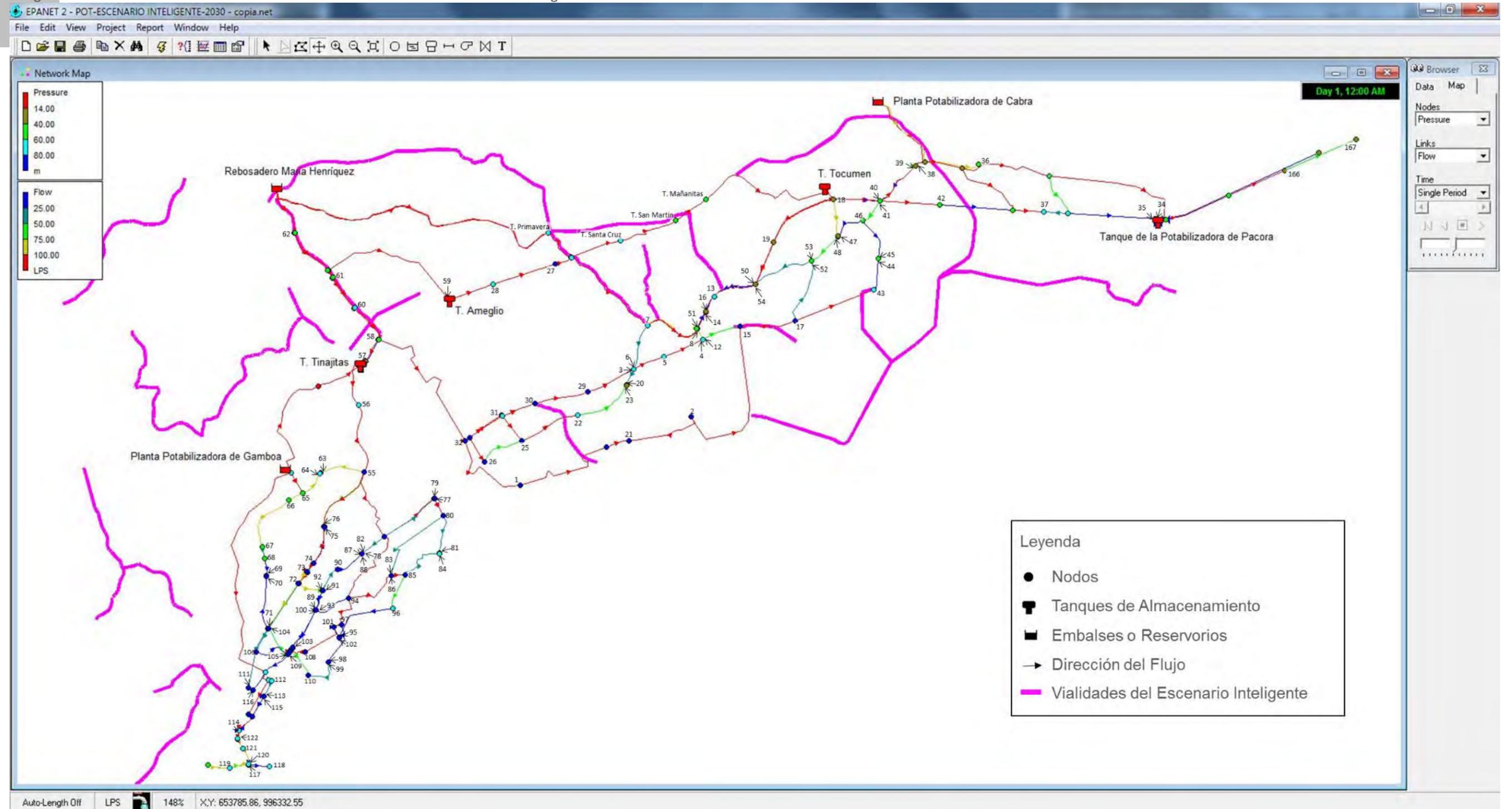
En la fase de diagnóstico se determinó que los escenarios deberían contener el desarrollo hacia el sector norte de la ciudad debido a la cercanía a las áreas protegidas del Canal de Panamá y su Cuenca Hidrográfica, por lo que el área del sistema que corresponde desde la Planta Potabilizadora de Chilibre hasta el Rebosadero de María Henríquez, al igual que el escenario base, no ha sido considerado para el análisis. Además, este sector representará un potencial para mantener la biodiversidad ecológica en los parques nacionales Soberanía y Chagres.

Para el análisis de este modelo también se excluyeron sectores del área de Ancón como lo son las áreas revertidas, debido a que se mantendrán suplidos por la Planta Potabilizadora de Miraflores y a que las proyecciones de crecimiento poblacional son limitadas por la cercanía al área de funcionamiento del Canal de Panamá y la presencia de áreas protegidas como el Parque Camino de Cruces.

En relación con la demanda base de los nodos, se hizo la proyección a 2030 de la población de los nodos ya existentes en el escenario base. Para esta proyección se utilizaron las tasas de crecimiento determinadas para el escenario inteligente de este POT por zona homogénea. Luego la población proyectada por nodo se multiplicó por el consumo per cápita según las Normas del IDAAN de 100 gppd (galones por persona por día), para obtener la demanda de consumo promedio de este modelo.

En la siguiente imagen se muestra la configuración de nodos y tuberías que conforman el modelo matemático de la red matriz de distribución del Distrito de Panamá del escenario inteligente simulado.

Imagen 41. Resultados del modelo de la red matriz de distribución del escenario inteligente.



Fuente: IDAAN y elaboración propia

A continuación, se presenta una tabla con los resultados de la simulación realizada del escenario inteligente donde se puede observar los valores de las presiones resultantes en cada nodo de demanda.

Tabla 55. Resultados de las presiones en cada nodo de demanda de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.

Tabla de los Nodos de Demanda de la Red Matriz del Escenario Inteligente		
Node ID	Demanda Base 2030 LPS	Presión m
1	41	118
2	39	105
3	45	67
4	111	66
5	121	67
6	34	80
7	97	75
8	115	47
TANQUE PRIMAVERA	6	64
TANQUE SANTA CRUZ	26	79
TANQUE SAN MARTIN	17	45
12	16	85
13	23	61
14	9	41
15	16	94
16	1	26
17	42	86
18	38	27
19	34	21
20	31	65
21	29	115
22	56	71
23	56	39
24	39	101
25	53	88
26	53	97
27	48	94
28	7	77
29	153	81
30	153	92
31	153	77
32	153	112
33	Se redistribuye en los nodos 166 y 167	
34	50	21
35	25	60
36	104	49
37	132	63
38	65	19
39	38	19
40	12	53
41	117	53
42	200	44
43	101	70
44	21	58
45	15	46
46	25	56
47	14	37

48	27	35
TANQUE MAÑANITAS	16	42
50	113	48
51	13	44
52	41	58
53	32	31
54	34	36
55	294	104
56	267	72
57	14	25
58	206	43
59	97	54
60	219	60
61	90	50
62	319	49
63	78	95
64	91	70
65	96	50
66	3	50
67	51	50
68	28	58
69	18	62
70	13	85
71	36	98
72	29	102
73	27	103
74	26	99
75	7	89
76	69	94
77	46	110
78	48	101
79	49	109
80	55	109
81	27	102
82	27	104
83	32	100
84	43	74
85	6	88
86	13	95
87	10	95
88	15	92
89	18	103
90	28	91
91	19	104
92	2	104
93	6	111
94	26	106
95	13	79
96	59	76
97	41	115
98	19	113
99	43	111
100	10	110
101	10	117
102	10	118
103	3	98

104	54	102
105	16	96
106	13	100
107	1	103
108	3	104
109	29	100
110	28	117
111	26	106
112	11	80
113	11	80
114	13	71
115	13	80
116	21	96
117	42	61
118	21	66
119	42	71
120	147	61
121	147	69
122	74	71
166	58	29
167	58	27

Fuente: INEC censo 2010, IDAAN y elaboración propia.

Los tanques y las fuentes de abastecimiento presentan presión igual a cero debido a que se encuentran a presión atmosférica.

El modelo del escenario inteligente se ejecutó con los consumos promedios diario proyectados al 2030 en todos los nodos de la red de distribución, en donde las presiones resultantes de la simulación, en toda la red de distribución, cumplen con lo establecido en las normas de diseño para el sistema de acueducto las cuales se encuentran en el documento del IDAAN “Normas Técnicas para aprobación de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados Sanitarios”, donde se establece que la presión mínima en cualquier punto de la red de acueducto debe ser de 20 psi (14 metros).

Sin embargo, para que se logre cumplir con los resultados del modelo de este escenario, es necesario la implementación de mejoras en la red de distribución actual, para disminuir las perdidas por fugas que se presentan en el sistema de Panamá y que están por el orden del 40%, según el IDAAN.

Por otro lado, al incluir nuevos elementos de conducción y de abastecimiento en la red, se observó que las distribuciones del agua en la red mejoraron en algunos casos, a pesar del aumento de la población al año 2030. En adición, las decisiones operativas del sistema deberán ser tomadas en su momento para que el sistema presente un balance ideal en el suministro, considerando que para el año 2030 las perdidas hayan disminuido.

Con el mejoramiento de la distribución de agua potable en el Distrito de Panamá por parte del IDAAN, el funcionamiento de algunas nuevas tuberías instaladas dentro del sector de Calidonia, Santa Ana y El Chorrillo y con el abastecimiento de la nueva Planta Potabilizadora de Gamboa, el suministro por parte de la Planta de Miraflores se verá reducido a estos sectores, comprometiéndose en el futuro mayormente al funcionamiento del Canal y las áreas revertidas.

Igual efecto tendrá la puesta en funcionamiento de la Planta de Arraiján. Por consecuencia se tendrá, por parte de la ACP y de ser necesario, una capacidad instalada en infraestructura de producción y distribución de agua potable, de darse algún incremento significativo en la demanda de este sector.

Al realizar la simulación del sistema de la Red Matriz del escenario inteligente para el año 2030, podemos determinar:

- Dentro del análisis se tomó en cuenta la demanda de la población del Distrito de San Miguelito, aunque no forma parte del área de estudio, ya que forma parte del sistema analizado.
- La carga generada por el Tanque (Rebosadero) de María Henríquez, garantiza una presión adecuada a todo el sistema del Distrito de Panamá en términos de consumo promedio.
- En términos generales, las presiones y caudales resultantes de la simulación con el aumento de la demanda al 2030, serán los adecuados para su óptima operación.
- Se recomienda el desarrollo de proyectos para disminuir el porcentaje de pérdidas por fugas de agua potable (alrededor de 40% actualmente según el IDAAN), para obtener los resultados esperados de este escenario.
- Las vialidades nuevas o a mejorar del escenario inteligente se interconectan con vías en donde actualmente pasan tuberías de la red matriz, lo que permitirá la posible instalación de nuevas tuberías de ser necesario en las servidumbres y la interconexión con la red matriz existente.
- Las tuberías existentes que se encuentran en las vías que se interconectan con la vialidad del escenario inteligente, presentan diámetros mayores a 24” (600mm) y podrán ser utilizadas para la conexión de futuros desarrollos, o desarrollos que actualmente no cuentan con líneas de suministro.
- Se estima que las tuberías ya instaladas que pertenecen al proyecto del Anillo Hidráulico pero que actualmente no se encuentran en operación, estarán en funcionamiento para el año 2030.
- Entre las tuberías que se encuentran instaladas del proyecto Anillo Hidráulico y que no se encuentran en operación, se puede mencionar la tubería de 24” que se encuentra ubicada en el corredor sur, la cual tendrá la capacidad de suministrar agua potable a los desarrollos logísticos que se estiman en el área del Aeropuerto Internacional de Tocumen.
- El proyecto de la Extensión del Anillo Hidráulico Este, suministrará agua de la Planta Potabilizadora de Chilibre al tanque de la Planta Potabilizadora de Pacora, ya que se estima que deje de funcionar debido a problemas con su fuente de abastecimiento, según el IDAAN.
- La entrada en funcionamiento de la Planta Potabilizadora de Gamboa aumentará la capacidad de abastecimiento de la Ciudad de Panamá y a su vez mejoras en las presiones de la red de tuberías que se encuentran en áreas circundantes de la Vía Ricardo J. Alfaro.
- Se recomienda el desarrollo de proyectos de reemplazo de tuberías y aumento de diámetros de la capacidad instalada, debido a la incorporación del Proyecto de Gamboa, ya que proporcionará aumento de caudales en las áreas abastecidas por esta planta como se puede mencionar El Chorrillo, Santa Ana, Calidonia, Curundú, Bella Vista y San Francisco.
- La apropiada distribución del agua potable dependerá de las decisiones operativas del sistema basado en el nuevo esquema de abastecimiento del sector Este de la Ciudad, que prevé modificar los sectores que actualmente existen.

5.2.4 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema Sanitario.

5.2.4.1 Escenario tendencial

En la siguiente tabla se muestran los distintos porcentajes q/Q (máximo aporte que se pretende llevar en la tubería con relación a la capacidad total de la misma) y d/D (tirante o profundidad de agua dentro de la tubería con relación al diámetro de la tubería) por zona homogénea obtenidos. Estos parámetros son indicadores de la capacidad de carga del sistema y permite determinar si existe un déficit, asumiendo como deficitario aquellos sistemas con porcentajes q/Q mayores o iguales a 80%. Usar el porcentaje de q/Q como un indicador de la capacidad del sistema corresponde a una práctica de buena ingeniería, ya que, el regulado en la normativa del IDAAN, corresponde al porcentaje d/D, dejando un margen adicional y permitiendo determinar con mayor facilidad aquellas zonas que en un futuro necesitaran de una inversión en el sistema sanitario.

Tabla 56. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario tendencial

Hoja de Cálculo Hidráulico de Alcantarillado Sanitario
Proyecto: POT Distrito de Panamá
Escenario: TENDENCIAL
Fecha: 04/12/2018

Consumo Unitario de Agua Potable: QUAP (gppd) = 145
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería (n) = 0.01
Aporte Unitario de Aguas Servidas: QUAS (lt/seg/hab) = 0.00508171
Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lt/seg/m) = 0.0001

Cuenca	Nº de hab	F (plg)	DEMANDA l/s	Factor de Máxima	QM l/s	q/Q %	d/D %
Casco Antiguo - El Chorrillo	33,568	36	170.6	1.80	307.0	12.5	24.0
Curundú	70,183	36	356.6	1.80	642.0	26.1	35.0
Juan Díaz	281,127	60	1,428.6	1.80	2,571.5	26.8	35.4
Matasnillo	80,620	24	409.7	1.80	737.4	88.6	73.2
Matías Hernández	84,629	60	430.1	1.80	774.1	8.1	19.2
Paitilla	10,533	15	53.5	1.80	96.3	40.5	44.3
Proyecto Hotelero	26,632	36	135.3	1.80	243.6	9.9	21.3
Punta Pacífica	14,044	48	71.4	1.80	128.5	2.4	10.8
Río Abajo	39,239	44	199.4	1.80	358.9	8.6	19.8
Tapia	55,581	44	282.4	1.80	508.4	12.1	23.6
Tocumen	255,627	36	1,299.0	1.80	2,338.2	95.2	78.1

Fuente: Elaboración propia.

Las cuencas donde el sistema presenta un déficit en la capacidad de brindar servicio corresponden a Matasnillo y Tocumen.

En el escenario tendencial se asume el aumento de la huella urbana de forma extensa, así como la densificación de ciertas zonas del Distrito, razón que explica el resultado obtenido en ambas cuencas. El escenario contempla desarrollos de diversos usos al sur y este del aeropuerto Internacional Tocumen, que supone el continuo crecimiento de la ciudad hacia el este. Por el contrario, en zonas centrales como Obarrio y San Francisco, se considera un aumento en la densidad con la aparición de edificios de mediana y gran altura, tanto de uso residencial como comercial y de oficinas, considerando que parte de la cuenca del Matasnillo abarca el centro financiero o núcleo urbano de la ciudad.

Es importante acotar que, si bien el porcentaje d/D (normado por el IDAAN), se mantienen por debajo del 80%, igualmente se deben considerar como cuencas de carácter prioritario en la realización de obras, ya que adicional al presente cálculo se debe considerar el impacto de actividades comerciales, industriales y de oficinas. Sumado a los problemas consecuencia de la falta de mantenimiento al sistema.

5.2.4.2 Escenario óptimo o deseado

Con base en la población proyectada para el escenario óptimo se procedió a calcular la capacidad de carga suponiendo los mismos diámetros de la tubería actual o futura, en caso de existir un proyecto de mejora. A continuación, se muestra en la siguiente tabla los distintos porcentajes q/Q y d/D por zona homogénea obtenidos, con el objetivo de resumir la capacidad de carga del sistema y determinar si existe un déficit.

Tabla 57. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario optimo en caso de no realizar cambios en la infraestructura

Hoja de Cálculo Hidráulico de Alcantarillado Sanitario
Proyecto: POT Distrito de Panamá
Escenario: OPTIMO
Fecha: 04/12/2018

Consumo Unitario de Agua Potable: QUAP (gppd) = 145
Coeficiente de Rugosidad de la Tubería (n) = 0.01
Aporte Unitario de Aguas Servidas: QUAS (lt/seg/hab) = 0.00508171
Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lt/seg/m) = 0.0001

Cuenca	Nº de hab	F (plg)	DEMANDA l/s	Factor de Máxima	QM l/s	q/Q %	d/D %
Casco Antiguo - El Chorrillo	33,686	36	171.2	1.8	308.1	12.6	24.0
Curundú	76,833	36	390.4	1.8	702.8	28.6	36.6
Juan Díaz	319,728	60	1,624.8	1.8	2,924.6	30.5	37.9
Matasnillo	85,006	24	432.0	1.8	777.6	93.4	76.6
Matías Hernández	95,245	60	484.0	1.8	871.2	9.1	20.4
Paitilla	11,054	15	56.2	1.8	101.1	42.5	45.5
Proyecto Hotelero	27,371	36	139.1	1.8	250.4	10.2	21.6
Punta Pacífica	14,739	48	74.9	1.8	134.8	2.5	11.0
Río Abajo	46,688	44	237.3	1.8	427.1	10.2	21.6
Tapia	51,682	44	262.6	1.8	472.7	11.3	22.7
Tocumen	223,551	36	1,136.0	1.8	2,044.8	83.3	69.7

Fuente: Elaboración propia.

En el escenario de desarrollo óptimo se vuelve a observar una deficiencia en el sistema sanitario para las cuencas de Matasnillo y Tocumen. Esto debido a que el escenario optimo formula un modelo de desarrollo compacto y densificación, por lo cual, principalmente sectores del núcleo urbano como Obarrio (cubiertos por la cuenca del Matasnillo), incrementarían su impacto en los servicios de infraestructura. A pesar de dicho desarrollo compacto, en el caso de Tocumen, se tiene contemplado dentro de los alrededores del aeropuerto, la instauración de zonas logísticas de gran envergadura, que fomenten el desarrollo de dicho sector en el Distrito.

Se debe mencionar que la relación normada por el IDAAN corresponde el d/D, en la cual ambas cuencas se mantienen debajo del límite del 80%, pero igualmente se debería considerar el número elevado del porcentaje q/Q, como una buena práctica de ingeniería para la elaboración de proyectos de mejora.

5.2.4.2.1 Escenario inteligente

Con base en la población proyectada, para el escenario propuesto se procede a calcular la capacidad de carga suponiendo se mantengan los mismos diámetros de la tubería actual o futura, en caso de existir un proyecto de mejora. A continuación, se muestra en la siguiente tabla los distintos porcentajes q/Q y d/D por zona homogénea obtenidos, con el objetivo de resumir la capacidad de carga del sistema y determinar si existe un déficit.

Tabla 58. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario propuesto en caso de no realizar cambios en la infraestructura

Hoja de Cálculo Hidráulico de Alcantarillado Sanitario
 Proyecto: POT Distrito de Panamá
Escenario: INTELIGENTE
 Fecha: 04/12/2018

Consumo Unitario de Agua Potable: QUAP (gpdp) = 145
 Coeficiente de Rugosidad de la Tubería (n) = 0.01
 Aporte Unitario de Aguas Servidas: QUAS (lt/seg/hab) = 0.00508171
 Aporte Unitario de Infiltración: QUI (lt/seg/m) = 0.0001

Cuenca	Nº de hab	F (plg)	DEMANDA l/s	Factor de Máxima	QM l/s	q/Q %	d/D %
Casco Antiguo - El Chorrillo	33,599	36	170.7	1.8	307.3	12.5	24.0
Curundú	72,267	36	367.2	1.8	661.0	26.9	35.5
Juan Díaz	280,770	60	1,426.8	1.8	2,568.2	26.8	35.4
Matasnillo	80,095	24	407.0	1.8	732.6	88.0	72.8
Matías Hernández	88,705	60	450.8	1.8	811.4	8.5	19.7
Paitilla	10,399	15	52.8	1.8	95.1	40.0	44.0
Proyecto Hotelero	26,465	36	134.5	1.8	242.1	9.9	21.2
Punta Pacífica	13,865	48	70.5	1.8	126.8	2.4	10.7
Río Abajo	41,960	44	213.2	1.8	383.8	9.2	20.5
Tapia	52,344	44	266.0	1.8	478.8	11.4	22.9
Tocumen	268,346	36	1,363.7	1.8	2,454.6	100.0	82.0

Fuente: Elaboración propia.

El escenario inteligente presenta los resultados más críticos, donde el porcentaje de d/D (normado por el IDAAN) llega a un límite de 100% en las cuencas de Tocumen y Matasnillo, soportando la necesidad de establecer medidas de solución y mejora en dichos lugares para el año horizonte. En dicho escenario se contempla el desarrollo de Tocumen como un nodo industrial y logístico, acompañado de desarrollos de uso residencial y comercial; mientras que se contempla un desarrollo compacto de alta densidad en la huella urbana actual, lo cual supone el incremento en la demanda de servicios para sectores centrales, como los cubiertos por la cuenca del Matasnillo.

5.2.5 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Recolección de Residuos.

Como se indicó en la metodología, la capacidad de carga del sistema de recolección de residuos mantendrá el esquema actual, aunque este no sea el recomendado, con el objetivo de verificar cual sería la flota de camiones necesarias para satisfacer la demanda comparándola con la flota actual, sin incluir ubicaciones de estaciones de transferencia, asumiendo que con ellas la eficiencia del servicio sería mejor. Es importante recordar que la ubicación de las estaciones responderá a un análisis de factibilidad que forma parte de los proyectos propuestos por el plan.

Se está asumiendo el uso de un camión de 15 yd³ con una capacidad de 8 toneladas, y se están utilizando las poblaciones indicadas en el acápite de estimación de población por escenario, además de la generación estimada en el PNGIR de 1.3 kg/per/día. Siendo así, se estima que un camión compactador puede recolectar a aproximadamente 6,154 personas u 2,206 viviendas al día. A continuación, se presentan los resultados de la cantidad de camiones que serían requeridos para recolectar los residuos de las poblaciones indicadas por escenario y por zona homogénea.

Tabla 59. Resultados del cálculo de camiones necesarios para la recolección de residuos por zona homogénea y escenario de análisis.

Zona Homogénea	Población proyectada al 2030			Camiones por zona homogénea		
	Escenario Tendencial	Escenario Deseado	Escenario Inteligente	Escenario Tendencial	Escenario Deseado	Escenario Inteligente
ZH1	83,920	84,216	83,999	14	14	14
ZH2	175,555	184,243	173,309	29	30	28
ZH3	103,983	113,093	107,714	17	18	18
ZH4	66,422	104,260	79,203	11	17	13
ZH5	220,820	227,123	209,049	36	37	34
ZH6	63,071	93,485	75,949	10	15	12
ZH7	155,570	126,792	145,267	25	21	24
ZH8	108,405	104,193	131,071	18	17	21
ZH9	129,166	60,058	122,886	21	10	20
ZH10	102,979	74,953	93,353	17	12	15
ZH11	26,882	19,700	26,943	4	3	4
ZH12	52,698	50,267	49,754	9	8	8
Totales	1,289,471	1,242,381	1,298,497	210	202	211

Fuente: Elaboración propia con información del PNGIR.

Como se observa en la tabla precedente, el escenario inteligente es el que requeriría mayor cantidad de flota de acuerdo con el cálculo realizado y las premisas utilizadas. La zona homogénea con mayor necesidad de flota sería la 5, con un total de 36 vehículos y de menor cantidad sería la zona 11 con 4 vehículos. El escenario deseado ocuparía menos camiones en comparación con los otros 2, y en comparación con el escenario tendencial, la mayor diferencia se registra en las zonas homogéneas 9 y 10 con una disminución de 10 y 3 vehículos, respectivamente. El escenario tendencial ocuparía una cantidad intermedia de camiones en comparación con los otros 2 escenarios, manteniéndose la zona 5 como la que requeriría de mayor cantidad de camiones y la zona 11 con la de menor necesidad de flota similar al escenario tendencial.

Es importante mencionar que la AAUD, indicó que su flota actual en buen estado es de 114 vehículos compactadores entre basculantes, no basculantes y compactadores con capacidades de entre 14 y 25Yd³ y aproximadamente 51 vehículos de otros tipos. Asumiendo que la flota operativa aumentara en por lo menos 50 vehículos a 2030, sería suficiente para realizar la recolección de todo el distrito bajo el criterio de capacidad de los vehículos, sin embargo, bajo el esquema actual, el factor de recorrido de los vehículos y el tránsito del distrito afecta directamente la eficiencia del sistema. Estos cálculos refuerzan la necesidad de la ubicación de estaciones de transferencia dentro del distrito de Panamá, los cuales no solo mejorarían la recolección y manejo de los desechos, sino que podrían reducir la flota requerida para el servicio.

5.2.6 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema Eléctrico.

Siendo el sistema eléctrico fiscalizado por la ASEP, durante las reuniones sostenidas para el diagnóstico final se indicó que, si las empresas no cumplieran con los requerimientos de la entidad, la concesión sería revocada. En este caso, se puede asumir que seguirá la metodología que se utiliza actualmente en la cual los proyectos inmobiliarios y de otros tipos que se aprueban se llevan a las compañías de distribución y ellas realizan los análisis

correspondientes para proveer de electricidad para los nuevos desarrollos. Por esta razón, no se presenta en este informe mayores detalles de este sistema.

5.2.6.1 Metodología para la Modelación del Escenario Inteligente

El programa EMME3 es un modelo de estimación de la demanda de viajes a nivel urbano, regional y nacional utilizado en diversas partes del mundo. Dentro de sus capacidades está el desarrollo de proyecciones de demanda de viajes, planificación de sistemas de transporte público, evaluación de redes viales entre otros.

A continuación, se presenta un resumen de la metodología, procedimientos y elementos base que utiliza el programa EMME3, para ejecutar sus simulaciones.

5.2.6.1.1 Definición del periodo de modelación.

Un aspecto esencial de cualquier esfuerzo de planeación de transporte es la creación de un banco de datos que sustente el análisis y evaluación planeada o pronosticada del sistema.

Con el fin de realizar las evaluaciones y análisis de las acciones de impacto sectorial propuestas para el mejoramiento integral de la movilidad en el distrito de Panamá, bajo un estado que represente las condiciones imperantes y revisando el comportamiento de la ciudad y los aforos realizados se realizaron las modelaciones para la hora pico matutina considerada de 6:30 a 7:30 a.m.

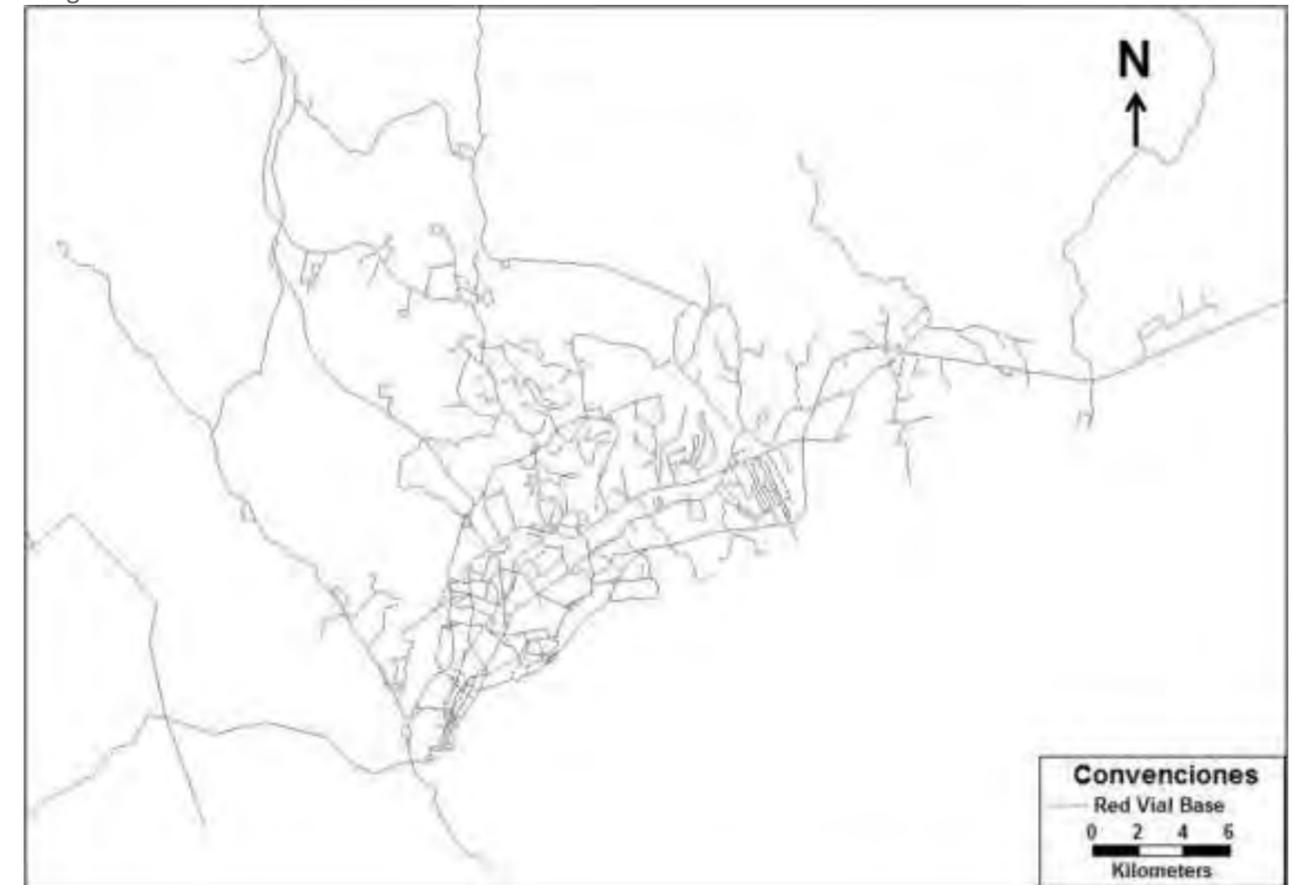
5.2.6.1.2 Red vial oferta.

Como punto de partida para la estructuración de la red vial de oferta en el modelo de simulación se trabaja con la información disponible de Google Maps y demás software de información abierta que existen, realizando una complementariedad entre las diferentes bases de información disponible, así como con trabajo de campo de levantamiento de información.

Con todos estos complementos unificados, se procede con la caracterización integral de la red vial definiendo los sentidos de circulación, número de carriles, velocidades, tipo de vía, ubicación, tarifas de peajes urbanos y todas las demás características que de alguna manera inciden en la decisión del recorrido a realizar por los usuarios.

La red base, fue implantada en el sistema de información geográfica TransCad, asociando a su base de datos todas las características inventariadas directamente en campo y/o definidas a través de información secundaria. La Figura 1 muestra la red base de calibración del modelo.

Imagen 42. Red vial del Distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia.

Con base en las características más relevantes de la infraestructura, se determinó la segmentación vial que define de mejor manera la funcionalidad de cada agrupación tipológica.

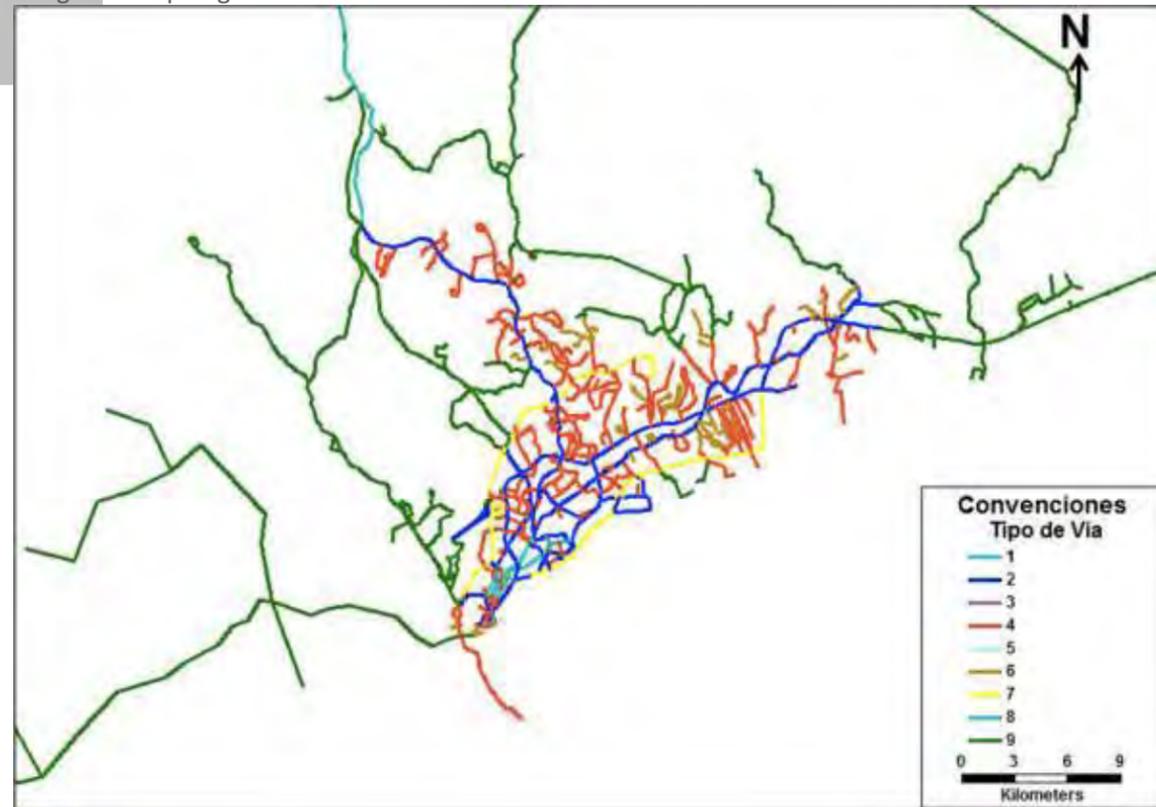
De acuerdo con la definición de la tipología vial, se determinaron algunas características operativas tales como: la capacidad vial y la velocidad a flujo libre. La Tabla 1 presenta la clasificación vial definida y los parámetros de operación relacionados con capacidad y velocidad a flujo libre, que se definieron para cada caso. La figura 2 presenta de forma gráfica lo indicado en la tabla 1.

Tabla 60. Tipología Vial, Capacidad y Velocidad a Flujo Libre.

Tipo de Vía	Descripción de la Vía	Capacidad (Veh/HR/Carril)	Velocidad Flujo Libre (Km/HR)
1	Vías primarias de un sentido de circulación	900	50
2	Vías primarias de dos sentidos de circulación	800	45
3	Vías secundarias de un sentido	850	45
4	Vías secundarias de dos sentidos	700	40
5	Vías locales de un sentido	650	40
6	Vías locales de dos sentidos	600	35
7	Autopista de cuota suburbana	2,000	90
8	Autopista de cuota interurbana	2,200	100
9	Carretera libre interurbana	1,500	85
10	Conector de centroide	infinita	40

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 43. Tipología de la red vial del Distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia.

Es importante indicar que las capacidades mostradas en la tabla 1 se estiman tomando en cuenta un flujo ideal por carril de aproximadamente 2,000 veh/carril de flujo no interrumpido, pero considerando la fricción de accesos e intersecciones en el caso de vías interrumpidas, las capacidades se estiman en números menores a los 2,000 veh/carril.

5.2.6.2 Definición de matrices de demanda del escenario inteligente al año 2030.

A partir de una base de datos secundaria del consultor, consistente en encuestas aplicadas a conductores, se generaron las matrices de Origen-Destino para los usuarios del transporte. Con esta información, se desarrollaron las características de los viajes de los usuarios.

5.2.6.3 Calibración del modelo para el escenario inteligente al año 2030.

La interacción entre actividades en el espacio da lugar a la demanda por transporte. El modelo de transporte por su parte, representa el equilibrio de la demanda con la oferta. El resultado de este proceso produce indicadores de accesibilidad entre zonas, denominados desutilidades de transporte, los cuales a su vez afectan la interacción entre actividades. Claramente se trata de un proceso cíclico, que se resuelve de manera iterativa.

La metodología empleada por el modelo de simulación inicia con la depuración e introducción de los datos indispensables al programa de modelación, tales como la red vial y sus atributos, matrices de demanda, velocidades de operación a flujo libre, funciones de costo, entre otros. Posteriormente, se establecen valores iniciales para los diversos elementos que determinan el desempeño del modelo. El ajuste de estas variables busca reproducir la situación observada sobre ciertos parámetros clave del sistema de transporte.

5.2.6.3.1 Método de Asignación

Para la calibración al año base del modelo de viajes vehiculares en automóvil, se empleó el método de asignación por equilibrio con costo generalizado. El costo generalizado de la asignación está conformado por: los tiempos de viaje y el costo de pago de peaje urbano.

Durante el proceso de asignación de viajes por equilibrio, las velocidades de los enlaces se ajustan según la capacidad y el volumen asignado a cada segmento, lo que tiene como resultado nuevos tiempos de viaje. Estos nuevos tiempos, se utilizan en un proceso cíclico para hacer una nueva distribución y asignación de viajes. El proceso se repite hasta que los tiempos de viaje alcanzan un punto de equilibrio en el que no hay posibilidad de mejorar los tiempos de viaje, sin degradar los costos de viaje en otras partes de la red. La relación entre la velocidad y la congestión (proporción volumen/capacidad), es definida por la función volumen/demora.

La condición de equilibrio está basada en los principios de Wardrop:

- Primer Principio. Bajo condiciones de equilibrio, en una red congestionada el tráfico se asigna de modo que ningún viajero individual logra reducir sus costos cambiando de ruta.

Si todos los viajeros piensan de la misma manera

- Segundo Principio. Bajo condiciones de equilibrio, en redes congestionadas el tráfico debiera asignarse de modo que el costo de viaje total en el sistema sea mínimo.

5.2.6.3.2 Funciones de Costo

La preferencia con relación a los atributos que intervienen en la decisión de las rutas de transporte elegidas por los usuarios del sistema es medida en la etapa de asignación a través de la función de costo generalizado.

$$CG_i = CD_i + CP_i$$

Donde:

CG_i: Costo generalizado de la opción i.

CD_i: Costo por concepto de demora de la opción i.

CP_i: Costo por concepto de peaje de la opción i.

El componente de costo por demora se encuentra relacionado con el cálculo del tiempo de recorrido bajo condiciones de restricción de capacidad vial. Para este fin se definieron funciones de tipo cónicas, cuya conveniencia para el análisis ha sido ampliamente comprobada en estudios de carácter urbano y regional. La estructura de las funciones volumen/demora cónica es la siguiente:

$$f(v) = t_0 * (2 + \sqrt{\alpha^2(1-x)^2 + \beta^2} - \alpha(1-x) - \beta$$

$$x = \frac{v}{c}$$

$$\beta = \frac{2\alpha - 1}{2\alpha - 2}$$

Donde:

t_0 : Tiempo de Viaje a Flujo Libre

α : Tasa de descenso de la velocidad

v: Volumen circulante sobre la vía
c: Capacidad de la vía

5.2.6.3.3 Proceso de Calibración

La calibración del sistema consistió en reproducir dentro del modelo de transporte los volúmenes vehiculares observados en campo (autos) y los tiempos y velocidades de recorrido tomados sobre los principales corredores de la ciudad, es decir, se reproduce la situación observada del sistema de transporte. Durante el proceso de calibración, se contó con un total de 45 puntos/sentido de control de la base de datos del consultor, con el fin de garantizar la reproducción de los volúmenes vehiculares registrados.

El desarrollo de la calibración fue un proceso iterativo sobre el principio de ensayo/error, comparando las cifras arrojadas por el modelo con las obtenidas en los puntos en los cuales se tuvieron conteos. De la misma manera, se efectuó el proceso de representación de los tiempos y velocidades de recorrido observados sobre los principales corredores de la red vial urbana.

Se realizó la asignación de la matriz resultante del proceso de eliminación de duplicidades. Es importante aclarar que el proceso de calibración mencionado se siguió hasta lograr el máximo nivel de representación de los volúmenes observados mediante el análisis de estrategias de caminos de viaje lógicos, para los diferentes pares origen-destino.

5.2.6.4 Resultados del Modelo

Una vez aplicados los procedimientos de calibración y de corrección de la demanda del transporte descritos anteriormente, se obtuvo la asignación final del modelo vehicular desarrollado para las condiciones actuales de movilidad. De esta manera en la siguiente imagen se presenta la asignación general del sistema de transporte calibrado.

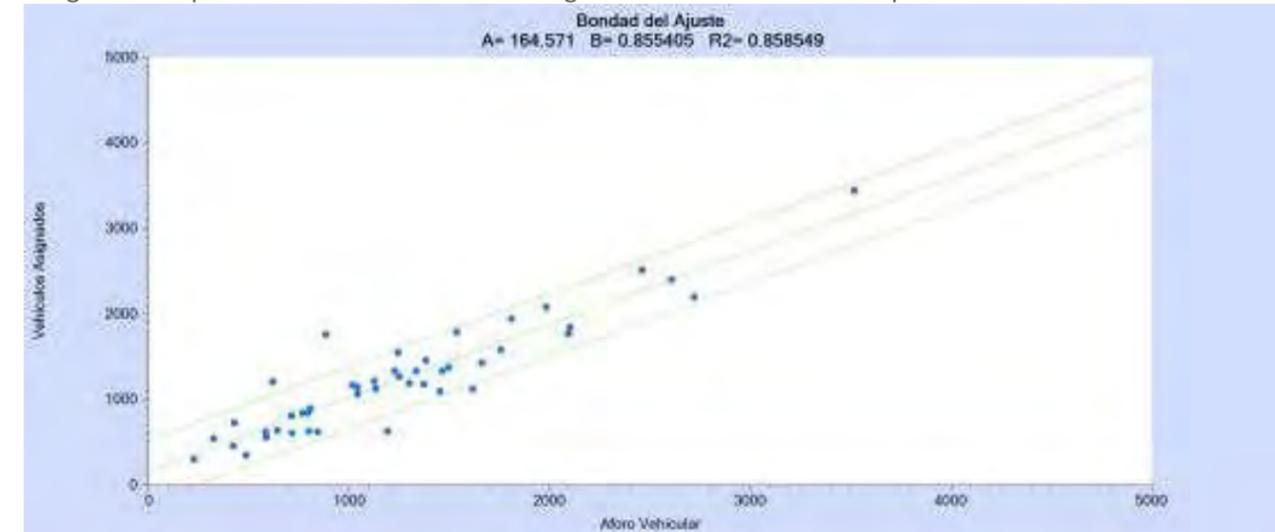
Imagen 44. Asignación del modelo



Fuente: Elaboración Propia.

Como se muestra en la siguiente imagen, para la recta que representa la trayectoria de la dispersión de puntos del volumen de vehículos asignados Vs. los puntos de control, se obtuvo un coeficiente de determinación de 0.85 el cual es utilizado para calibrar el modelo.

Imagen 45. Dispersión del volumen de autos asignados vs observados en los puntos de control



Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados de la asignación, se realizó una evaluación de las vialidades actuales y de las propuestas para el escenario inteligente, utilizando como indicador la velocidad, la cual es la relación entre la distancia recorrida y el tiempo que se tarda en recorrerla. Los resultados se obtuvieron para la hora pico matutina (6:30 a 7:30 a.m.) en el sentido más cargado de circulación, bajo las condiciones prevaletientes de la infraestructura vial, del tránsito y de los dispositivos de control. A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de forma tabular y gráfica.

Tabla 61 Resumen de velocidades obtenidas del modelo para la condición base

Tramo	Factor de Saturación	Velocidad (Km/Hr)
Av., Ricardo J. Alfaro	1.25	14.45
Av. Domingo Díaz	1.19	14.38
Transísmica	1.48	13.44
Vía España	1.37	15.51
Calle 50	1.13	32.14
Corredor Sur Riande - Don Bosco	0.86	48.33
Corredor Sur Don Bosco - Costa del Este	1.44	20.76
Corredor Sur Costa del Este - Túnel Punta Pacífica	0.79	22.40
Corredor Norte Brisas del Golf - Villa Lucre	0.72	46.20
Corredor Norte Villa Lucre - El Dorado	1.20	20.63
Corredor Norte El Dorado - Albrook	0.77	28.34
La Cabima - Villa Zaita	0.68	30.69
Villa Zaita - San Miguelito	1.13	17.35
Vía Brasil	1.28	14.38
Av. La Paz	0.83	21.09
Av. 12 de octubre	0.93	20.52
E.T Lefevre	0.84	20.71
Av. Santa Elena	0.81	22.31
Av. Porras	1.05	18.25

Av. Cincuentenario	1.09	18.63
Av. Cincuentenario 1	0.80	26.28
Av. Cincuentenario 2	1.28	16.39
Vía Israel	1.22	14.13
Rafael Alemán	0.74	38.50
Rafael Alemán 1	1.57	22.04
Manuel Zarate	0.81	24.15
CPA Corredor Sur - 24 de diciembre	1.19	16.43
Omar Torrijos	0.69	28.62
Omar Torrijos 1	0.92	21.98
Av. La Amistad	0.71	28.86
Aeropuerto - Puente Pedregal	0.76	18.65
Rotonda La Morelos - Aeropuerto	0.70	22.60
Rotonda La Morelos - CPA	0.83	19.21
José M Torrijos	0.77	19.38
Corredor Norte Brisas - 24 de diciembre	0.52	39.55
Corredor de Los Pobres	0.68	28.60
Av. Balboa	1.07	19.62
Av. De Los Mártires	1.06	18.14
Don Bosco - Hacia Domingo Díaz	0.65	27.93
Don Bosco - Hacia Corredor Sur	0.70	26.22
Chepo - CPA 24 de diciembre	0.80	22.23
Cerro Azul	0.84	20.16
Villa Lobos	0.76	25.07
Costa del Este Av. Paseo Motta	0.59	30.52
Costa del Este Av. Centenario	1.17	13.56
Costa del Este - Entrada por el Riba Smith	0.98	13.88
Chanis - Costa del Este	0.99	13.72
Cinta Costera III	0.47	42.75
Amador	0.65	28.50
Autopista Colon	0.38	63.25
Vía Centenario entre Tumba Muerto y Estadio	1.29	15.15
Forestal	0.60	26.22
Vía Fernández de Córdoba	1.24	12.43
Conexión Dist. Agrotec	0.89	25.00
Conexión Corredores Norte y Sur	0.75	36.00
Extensión Calle la Siesta	0.84	30.00
Conexión Los Nogales Norte	0.92	18.00
Colectora Naranjillo	0.83	24.00
Calle Rana de Oro	0.87	20.00
Calle Villa Lobos	0.75	27.00
Longitudinal Norte	0.84	26.00
Conexión Juan Díaz	0.90	19.00
Transversal San Isidro	0.88	18.00
Mejoras Sonsonate	0.86	20.00
Conexión Rod Carew	0.86	21.00
Conexión Villa Grecia	0.84	22.00
Vía Cerro Patacón	0.83	22.00
Ampliación Centenario	0.91	19.00
Av. Omar Torrijos Herrera	0.88	21.00
La Foresta	0.78	28.00
La Foresta extendida	0.75	31.00
Ampliación Av. Clayton	0.86	21.00
Conexión Albroom	0.86	21.00

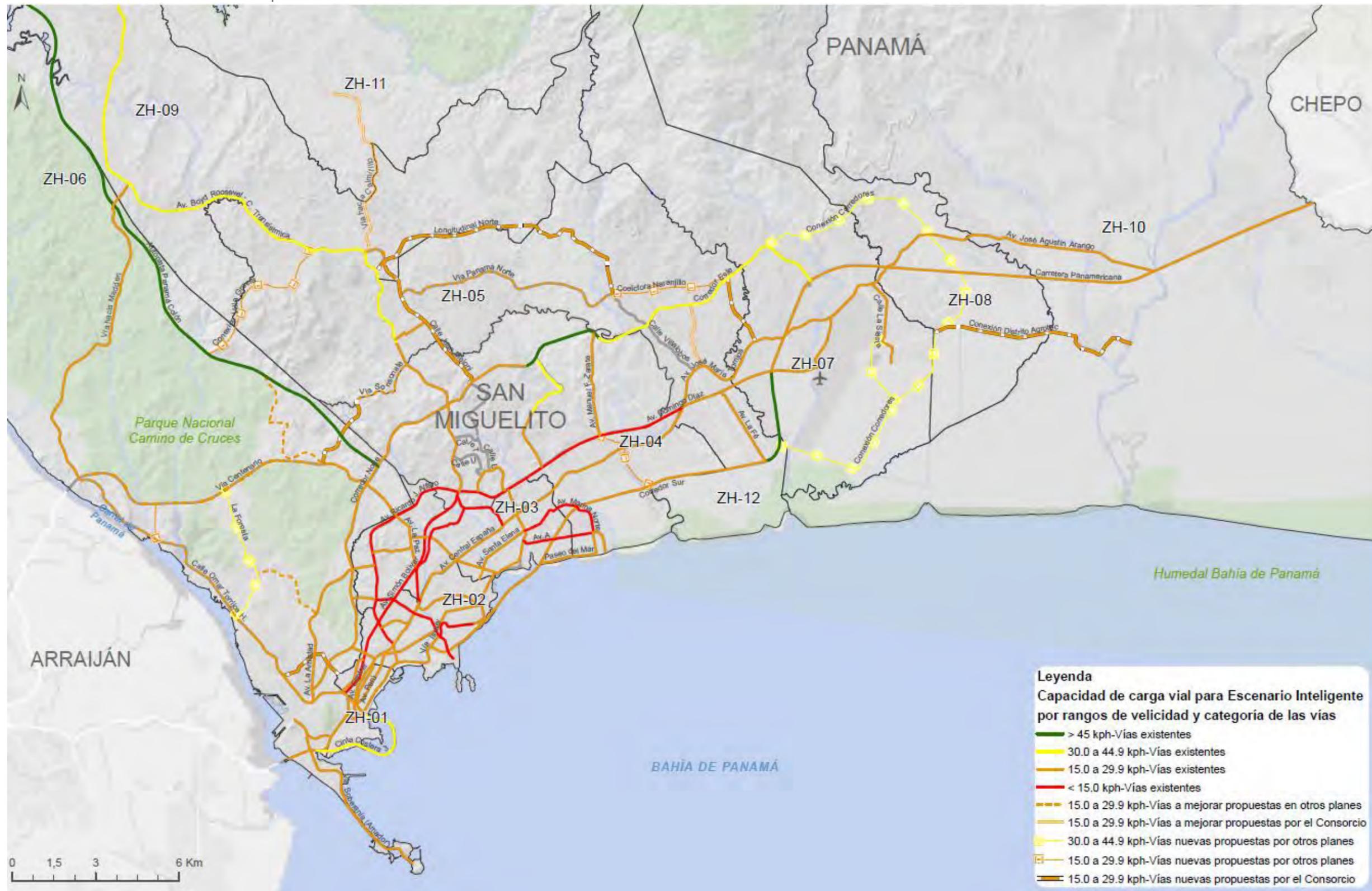
Vía hacia Madden	0.61	26.22
Martin Sossa	0.85	16.85
Av. Luis Felipe Clement	0.87	15.00
Av. Arnulfo A. Madrid	0.79	18.53
Av. Peru	0.75	19.76
Blvd. El Dorado	0.86	16.55
Calle 4 de Noviembre	0.81	16.72
Vía Argentina	0.89	15.67
Blvd. Pacífica y Vía Israel	0.92	14.25
Circunvalación	0.86	17.01
Calle Juan Meloni	0.87	17.45
Calle La Siesta	0.81	18.45
Av. Monte Oscuro	0.95	14.32

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar una relación entre las vías principales longitudinales del Distrito y bajas de velocidades, asociado al traslado entre las zonas de fuentes de empleo en el centro y las áreas residenciales al este del Distrito y al oeste del canal. Vías como la Av. Ricardo J. Alfaro, Av. Domingo Díaz, Vía España; presentan velocidades menores o iguales a 15 Km/h, vale acotar que dicha velocidad corresponde al promedio registrado por ciclistas en ciudades como Copenhague, Dinamarca, según datos oficiales de la ciudad. Esto hace referencia al hecho de que, bajo condiciones adecuadas, un medio alternativo de transporte puede ofrecer mejores soluciones de movilidad que el auto particular.

Para la representación gráfica, se agruparon las velocidades resultantes para que su interpretación gráfica fuese más fácil de entender, siendo aquellas menores de 15 Km/hr, consideradas como velocidades bajas (representadas en color rojo), y aquellas mayores de 45 km/hr, consideradas como velocidades adecuadas (representadas en color verde). A continuación, se muestra la imagen resultante de esta segregación. Además, se presenta una segregación entre las vías nuevas y vías a mejorar propuestas tanto por otros planes como por el Consorcio. Se ha utilizado la información de instrumentos como por ejemplo PIMUS e ICES para incorporarlos como propuestas de acuerdo al modelo territorial consensuado presentado, así como también se ha complementado con proyectos de autoría del Consorcio a manera de aporte al plan.

Imagen 46. Resultados de velocidades del EMME 3 para el escenario base. Distrito de Panamá.



Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en el mapa anterior que las vías propuestas y a mejorar representan un alivio a la movilidad tanto longitudinal como transversal del distrito capital al horizonte 2030. Destacan vías con mejores velocidades como la Vía La Foresta, la Cinta Costera, la Conexión Corredores, Corredor Este y Carretera Transistmica con velocidades de hasta 44.9 Km/hr, y también tramos del Corredor Norte, Sur y Autopista Panamá Colón y con velocidades mayores a 45 Km/hr. Es importante mencionar que estas velocidades mostradas responden a la hora pico matutina, sobre todo considerando vías como la Domingo Díaz, José Agustín Arango y Vía Israel, que a pesar de las mejoras en la red vial, mantienen velocidades menores a 15Km/hr. Durante las horas valle, estas vialidades deben presentar mayores velocidades.

5.2.7 Capacidad de Carga al año 2030 del Sistema de Transporte Público

5.2.7.1 Escenario inteligente

Como parte del diagnóstico final se realizó un análisis de la cobertura del transporte público por zona homogénea, tanto tradicional como metrobús, versus la huella urbana, con información suministrada por MiBus y MPSA del año 2016. Para ello se tomó en cuenta una distancia óptima de caminata al transporte público de 500 metros, pudiendo llegar a 700 u 800 metros, identificándose áreas con problemas de cobertura.

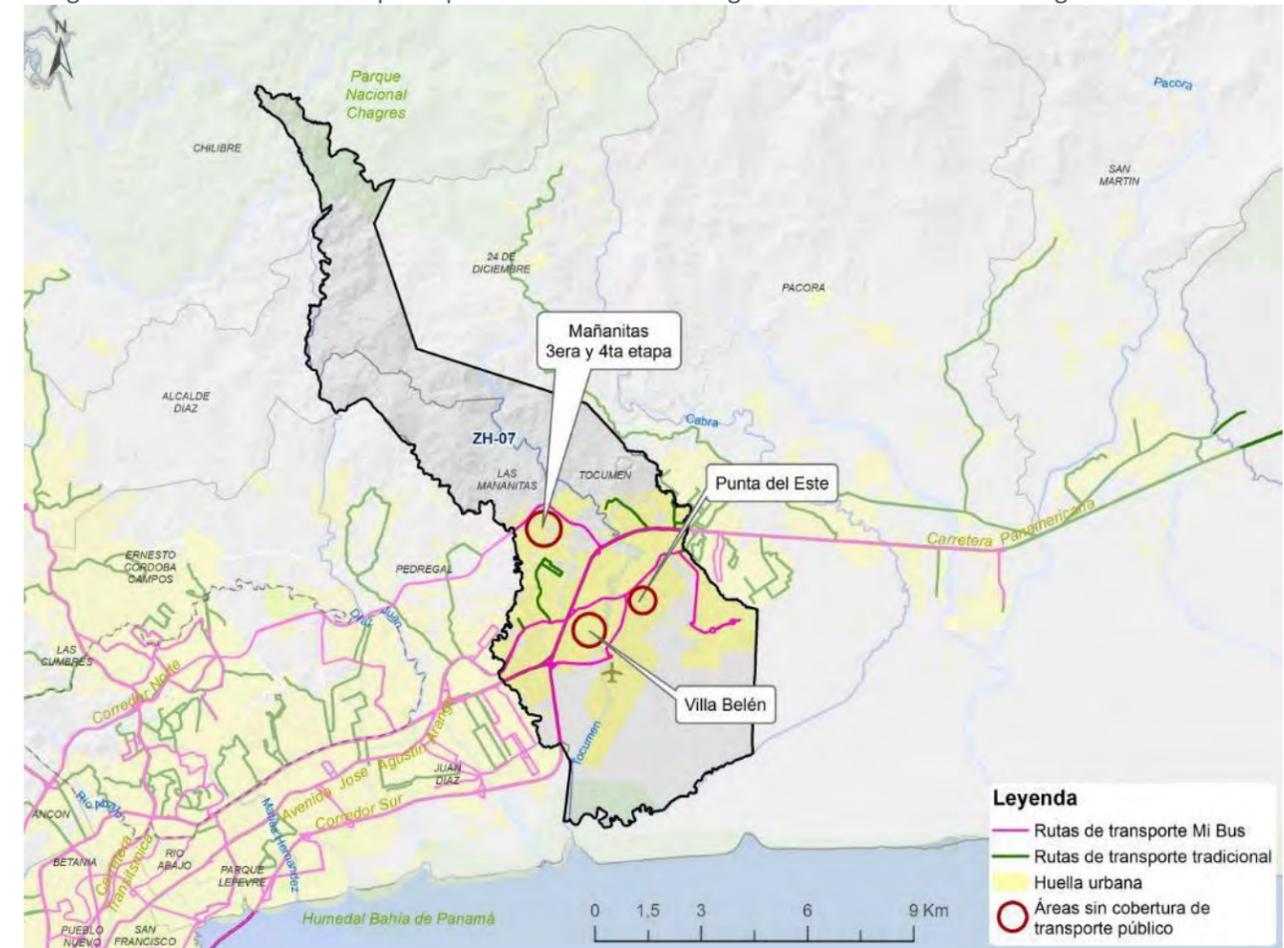
Las zonas homogéneas con este déficit están ubicadas en sectores centrales de la ciudad, como Curundú, otras en sectores urbanizados al borde de la huella urbana como Villa Zaíta, y otras ubicadas en sectores más rurales del Distrito como Caimitillo. La imagen muestra una de las zonas homogéneas con oportunidades de mejora en Transporte Público.

En orden de solventar los problemas de cobertura identificados se considera la conclusión de los proyectos en ejecución o licitación por parte de Metro de Panamá, así como el crecimiento del sistema Metro Bus y el desarrollo de iniciativas por parte de otros organismos como la Alcaldía de Panamá. Dentro de las soluciones para el incremento de la cobertura y mejora del sistema de transporte público, en miras a la sostenibilidad ambiental, se encuentran proyectos de buses eléctricos, como el establecido para San Felipe por la Alcaldía de Panamá.

Siendo el sistema Metro la principal intervención en materia de transporte público masivo, se espera que la conclusión de la Línea 2, de la extensión de la Línea 1, el ramal hacia el aeropuerto de la Línea 2 y la Línea 3 hacia el oeste, incrementen tanto la cobertura como la calidad del servicio en el Distrito. En el caso de la extensión de la Línea 1 hasta Villa Zaita, supliría gran parte del sector, el cual fue determinado como un área deficiente en cobertura de sistemas de transporte. De la misma forma ocurre con el sector de Villa Belén al este de la ciudad, ya que la culminación de la Línea 2 absorberá en gran parte el déficit de cobertura en el sector.

Sumado a las medidas anteriormente mencionadas se asume la expansión del sistema Metro Bus, como parte del desarrollo del Sistema Integral de Transporte Publico (PIMUS, 2014), con la implementación de rutas alimentadoras que conecten los sectores detectados en el diagnostico con los sistemas masivos. Es competencia de MiBus establecer nuevas rutas y asignar unidades que se adapten a la demanda de transporte público de los sectores detectados como deficientes en cobertura, así como también en los sectores a densificar o en aquellas nuevas centralidades propuestas en el Plan del Distrito, como es el caso de los desarrollos planteados al este, cercanos al aeropuerto Tocumen.

Imagen 47. Cobertura del transporte público en la Zona Homogénea 7 establecida en el diagnóstico.



Fuente: Elaboración propia con base en MiBus y MPSA.

6 EL LÍMITE URBANO Y LA FRANJA RURURBANA

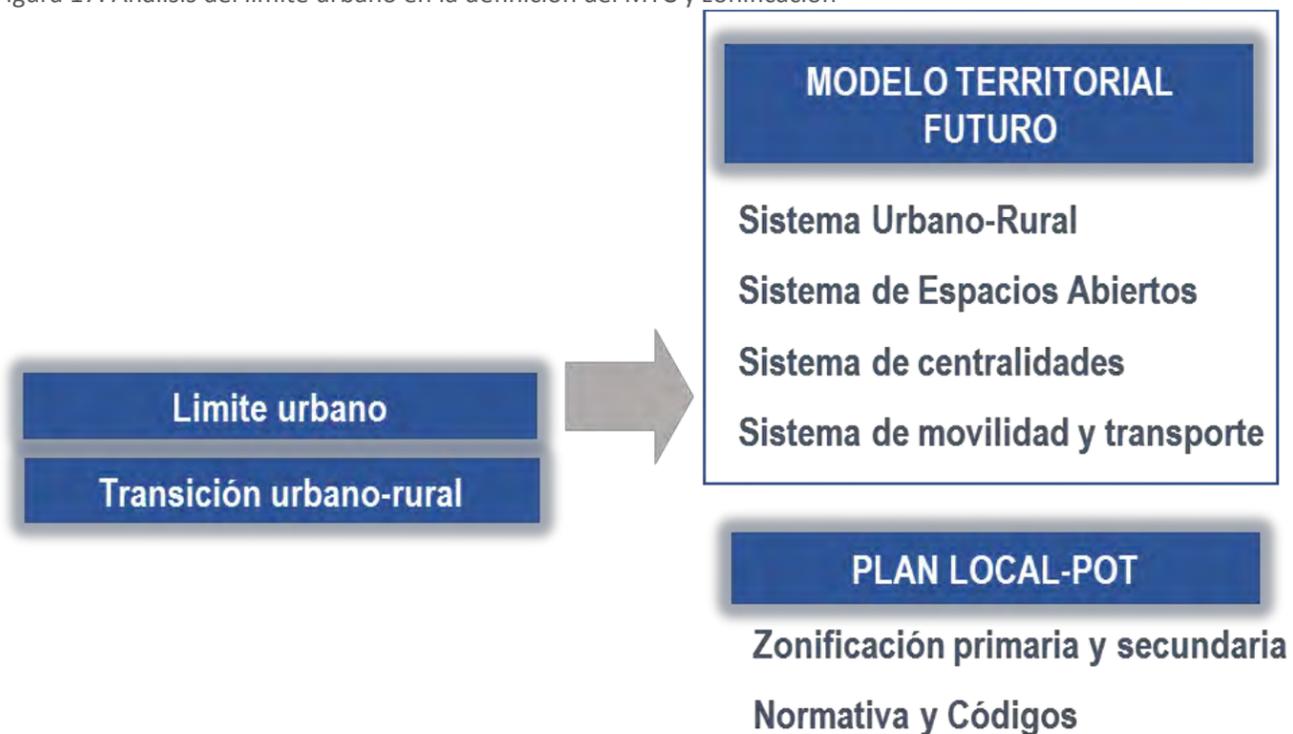
En el Pliego de Cargos se indica sobre los alcances del límite urbano: *“Proponer un límite urbano entre los espacios urbanos y rurales, que servirá para determinar la clasificación del suelo y las normas básicas que apliquen para este tipo de espacio singular. Toda vez que en el espacio de estudio cohabitan y se dibuja una franja rururbana difusa, para lo cual se hará un análisis de este espacio de transición entre la ciudad y el campo”*.

Por lo tanto, en este apartado se estudia la situación del límite urbano actual, así como se analiza la citada región rururbana, es decir un gran espacio desordenado, donde existen proyectos urbanísticos, junto con asentamientos y núcleos en el espacio rural, generando un gran área de oportunidad pero con cierto desorden.

Por otro lado, en cuanto a algunas definiciones, se considera el límite urbano, *“la línea imaginaria que se traza en los planes y delimita las áreas urbanas y de extensión que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto”* (Terraza, Rubio y Vera. 2016); y Cardoso define la zona o región rururbana o de contacto como: *Esta interfase o ecotono está compuesta por una cara interna o periurbano y otra externa o rururbano.* (Cardoso, 2012)

Finalmente se pretende realizar la propuesta, para pasar de un límite urbano difuso y una región o zona rururbana gruesa, hacia el nuevo límite urbano a 2030, nítido y definido, y una franja rururbana delgada de transición; la propuesta sentará las bases de la configuración del MTC, así como al zonificación del POT.

Figura 17. Análisis del límite urbano en la definición del MTC y zonificación



Fuente: Elaboración propia

6.1 Objetivo y marco conceptual

El objetivo de este apartado es definir el límite urbano y la transición urbano-rural en el Modelo Territorial Actual (MTA en lo sucesivo) y la propuesta para el Modelo Territorial Futuro (MTC de aquí en adelante)

Como se señala, el establecimiento de un límite urbano sirve para definir la relación entre lo urbano y lo rural, siendo que fuera del mismo se limita la urbanización y la expansión de la huella urbana; y dentro se planifica el futuro crecimiento de la ciudad, de una forma compacta y mixta.

Además, se incluye una propuesta de las zonas aptas y no aptas para el crecimiento urbano, así como la caracterización del límite urbano a 2030 del MTC.

Figura 18. Esquema de la definición del límite urbano



Fuente: (1) Panamá Cosmo Consult y (2) Wapiti: Camino primitivo. Extraído de Bing Images, 2019.

Para lo anterior, se parte del conocimiento del contexto geográfico de la Ciudad de Panamá, puesto que, al ser una ciudad junto al litoral y disponer de gran cantidad de áreas para la expansión urbana, su crecimiento tiende a extenderse de forma lineal y paralela a la línea de costa, así como siguiendo algunos vectores de crecimiento, destacando las carreteras principales, como la Avenida Domingo Díaz, los corredores norte y sur, y la vía transístmica.

Esta disponibilidad de suelo, unido a algunas causas, como:

- Alto precio del suelo en el suelo intraurbano
- Deficiencia de una oferta pública o público-privada de vivienda asequible
- Situación legal, como la Ley 21, y la Ley 2006 y resolución del MIVIOT sobre Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOTs), que promueve la vivienda unifamiliar dispersa en la primera, y la urbanización en lugares alejados del centro la segunda.
- Ineficiencia en la planificación y gestión urbana
- Alto crecimiento de los estratos sociales con necesidades de vivienda asequible

provoca un crecimiento disperso y difuso en la periferia, donde **no existe una delimitación urbana**, con una separación nítida y definida, entre lo urbano y lo rural, **donde sucede una transición compleja**, desde lo **urbano hacia lo rural**, hallándose el **“urbano” difuso e impreciso**; el difuso, se presenta en ocasiones como un suelo

periurbano, y en otras en áreas exteriores con características urbanas menos definidas, ya sean **rururbanas** o suburbanas.

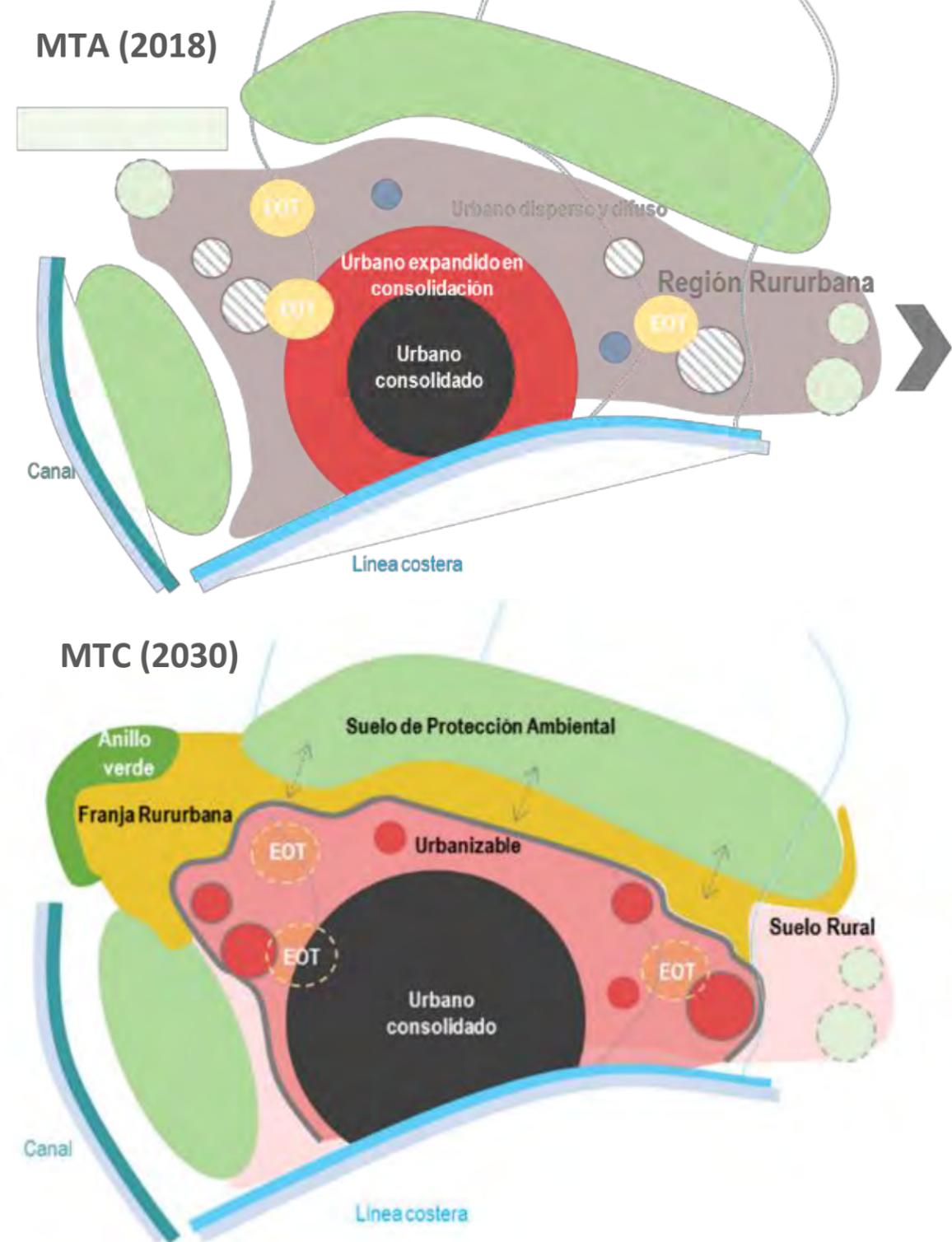
Por otro lado, y aunque hay disponibilidad de suelo, existen una serie de ventajas para proponer que el crecimiento del suelo urbano se haga de forma compacta, con base a dos principios: el aprovechamiento sostenible del suelo urbano actual y en caso de que se requiera, la extensión inmediata del límite urbano actual.

Las ventajas principales serían:

- Disminución de la presión sobre los ecosistemas (áreas agrícolas y de reserva ambiental).
- Disponibilidad de área libre para espacios públicos.
- Reducción de los tiempos de recorridos para el desarrollo de actividades de empleo y servicios.
- Disminución de los costes de urbanización y servicios básicos debido a un menor consumo de suelo de expansión.
- Fortalecimiento del sentido de comunidad y pertenencia al núcleo.

Así lo argumenta Rueda (2002), *Tras el análisis comparado de diversos sistemas urbanos, el modelo urbano que mejor se ajusta al principio de eficiencia urbana y habitabilidad urbana es la ciudad compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente.*

Figura 19. Esquema conceptual de la transición urbana a rural en el MTA (2018) y MTC (2030)



Fuente: Elaboración propia

6.2 Metodología para la definición del límite urbano

El procedimiento que se aplica en este capítulo para el estudio de las posibilidades del límite urbano se basa en la metodología de Ciudades Emergentes y Sostenibles del BID (Terraza, Rubio y Vera. 2016).

A partir del análisis de estudios realizados en apartados anteriores, sobre todo en la fase del Diagnóstico Final Participativo, se evalúan las características del límite actual para definir su nivel de sustentabilidad, se analiza la transición urbano-rural con los grandes grupos que configuran la huella urbana y se identifican las debilidades y conflictos entre lo urbano y lo rural.

Seguidamente, se identifican todos los factores que condicionan el crecimiento de la huella urbana, y por ende, la definición del límite, ya sea por razones ambientales, legales, económicas o de otra índole.

Asimismo, en esta etapa de la metodología se detectarán las zonas que serían más aptas para atraer el desarrollo urbano del distrito de Panamá. Para ello es necesario retomar algunos análisis realizados en apartados anteriores como:

- El estudio de capacidad de carga.
- Los condicionantes al crecimiento urbano.
- Zonas de atracción para el desarrollo urbano.

Con la información anterior, y sabiendo las necesidades futuras tanto para usos residenciales como para otros tipos de usos (equipamientos, infraestructura o usos logísticos e industriales, etc.). Siendo que las necesidades futuras se han establecido en el capítulo anterior (Estudio de Capacidad de Carga) dónde se definió la “demanda” para el crecimiento urbano a 2030 a partir de: las necesidades de vivienda, la proyección demográfica, las necesidades de espacios verdes y equipamientos, entre otros.

Asimismo, los datos del “Estudio de Carga” sirven como insumo para la propuesta del sistema urbano-rural definido al final de este apartado.

Como síntesis, se presenta a continuación un esquema de la metodología aplicada para la definición del límite urbano.

Figura 20. Metodología para el análisis del límite urbano actual y su delimitación a futuro



Fuente: Elaboración propia

6.3 Análisis actual-2018: La amenaza de una gran región rururbana no planificada

Del Diagnóstico Participativo se detecta como debilidad del suelo urbano, la falta de un límite claro como consecuencia del crecimiento extensivo de la huella urbana.

El creciente número de urbanizaciones (mayoritariamente de uso residencial) desconectadas de la huella urbana consolidada, se debe a varias razones tales como la existencia de los EOT como mecanismos para nuevos desarrollos en el territorio y la mayor rentabilidad económica para los desarrolladores inmobiliarios, ya que el valor del suelo fuera del límite urbano es más barato, así como el crecimiento de asentamientos rurales más o menos informales en la periferia.

A continuación, se analiza la situación del límite urbano actual con base a dos temas de estudio:

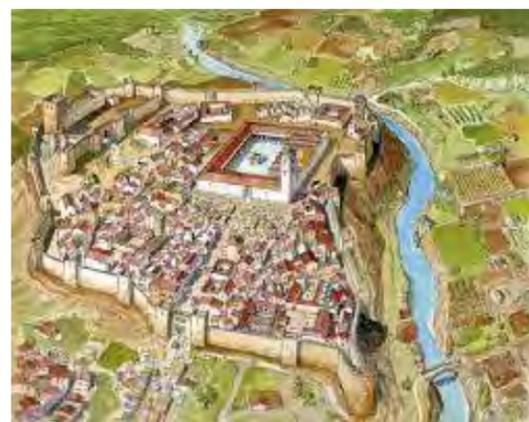
- Análisis de la transición urbano-rural.
- Conflictos urbano-rurales.

6.3.1 Análisis de la transición urbano-rural: un gran espacio no planificado

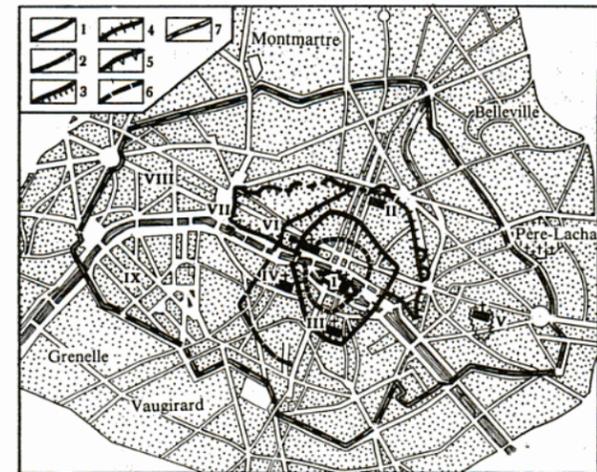
Existe cierto debate en el campo del urbanismo para la caracterización del hecho urbano como diferenciación de los asentamientos humanos en el medio rural. Según Capel (1975) se podría distinguir lo urbano como entidad distinta a los núcleos rurales o a los suburbios en función del **“tamaño y la densidad, el aspecto del núcleo, la actividad no agrícola y el modo de vida, así como ciertas características sociales, tales como la heterogeneidad, la cultura urbana y el grado de interacción social.”** (p.265-301).

Cabe señalar, que el contexto condiciona en parte el límite y la geometría de la huella urbana, así los entornos montañosos limitan en gran medida las posibilidades de crecimiento una vez se ocupan las zonas de valle, mientras que las ciudades junto al litoral tienden a extenderse de forma lineal siguiendo el vector de crecimiento de la costa. Esta lectura tiene multitud de matices, ya que la planificación y las decisiones de gobierno son igualmente relevantes a la hora de concretar el límite urbano de una ciudad.

Si nos remontamos a los inicios de las ciudades europeas de la Edad Media, las ciudades amuralladas son el ejemplo más claro de un límite urbano, ya que el muro o muralla es el límite. La ciudad se cercaba, en primer término para la defensa y en segundo término para marcar un límite de crecimiento. En el interior se encontraban sus plazas, mercado, templos religiosos y edificios de gobernantes y alrededor de esos edificios principales las viviendas.



Así el espacio intramuros era ocupado progresivamente y cuando el espacio encerrado por las murallas comenzaba a escasear surgían viviendas en torno a las puertas, los caminos principales que partían de los núcleos de población, crecimientos descontrolados o “extramuros” que eran denominados “arrabales”. Con el tiempo se hacía necesaria la construcción de una nueva muralla, más amplia, y los arrabales quedaban incluidos en la ciudad como barrios.



Paris medieval.

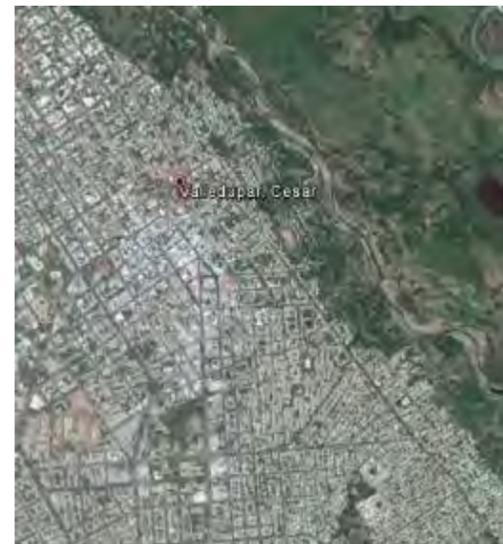
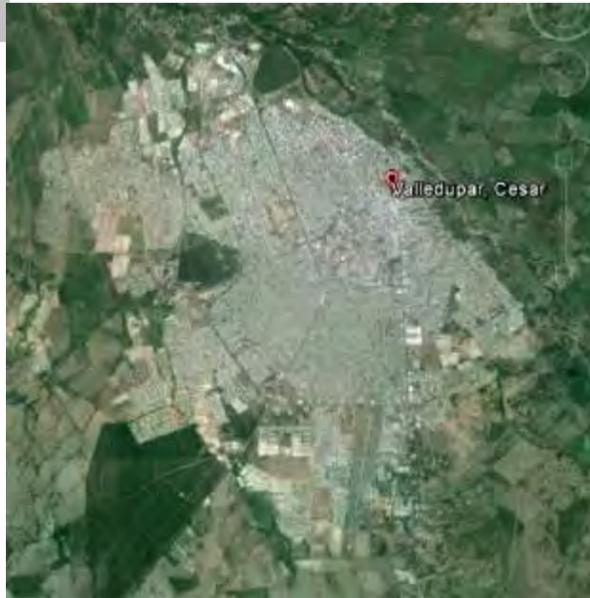
Áreas de la ciudad: 1 - La Cité (s. III d. de J.C.); 2 - a principios del siglo XII; 3 - en tiempos de Felipe II (hacia 1200); 4 - en tiempos de Carlos V (1360-1370); 5 - edificaciones de la época de Luis XIII (entre el 1630 y el 1640); 6 - ampliaciones de tiempos de los últimos Valois (segunda mitad del siglo XVI); 7 - límites de la ciudad alrededor del año 1780. I - Nuestra Señora de París; II - monasterio de San Martín; III - monasterio de Santa Genoveva; IV - monasterio de Saint-Germain des Prés; V - monasterio de San Antonio; VI - el Louvre; VII - Plaza de la Concordia; VIII - Campos Eliseos; IX - Campo de Marte.

Actualmente el límite urbano, corresponde a la línea imaginaria que se traza en los planes y delimita las áreas urbanas y de extensión que conforman los centros poblados, diferenciándolos del resto. La línea no está físicamente en el territorio, y por tanto tenerla en cuenta depende de cómo es de efectiva la aplicación de ese plan.

De esta manera, en algunas ciudades de Latinoamérica y El Caribe, existen algunos buenos ejemplos de delimitación urbana, con una separación nítida y definida de lo urbano y lo rural, y otros donde sucede una compleja transición, desde lo urbano hacia lo rural, hallándose una región o zona difusa e imprecisa; este urbano difuso presenta características de localización, coherencia, formalidad e intensidad en la edificación, que lo hace insostenible. *Metodología de Ciudades Emergentes y Sostenibles del BID (Terraza, Rubio y Vera. 2016).*

A continuación se incluyen una serie de imágenes ilustrativas de distintas ciudades en las cuales la delimitación del perímetro urbano muestra diferentes realidades.

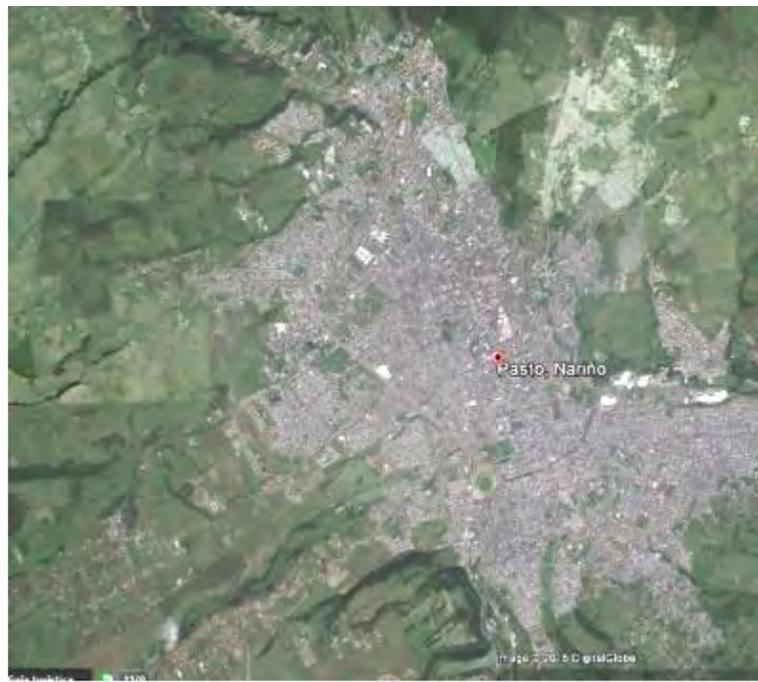
Valledupar (Colombia) cuenta con una excelente delimitación del perímetro urbano



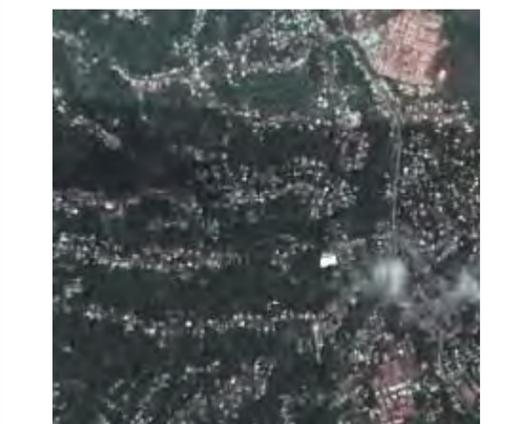
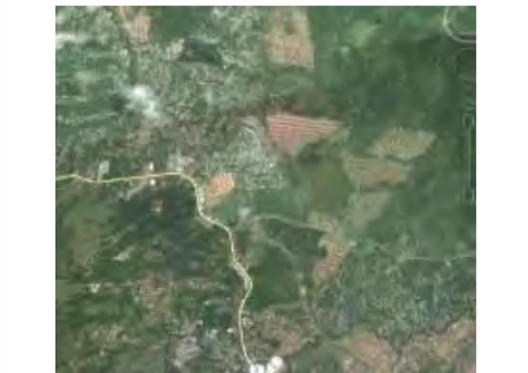
Paraná (Brasil), una delimitación menos eficiente del perímetro urbano; aparición de un urbano difuso e impreciso.



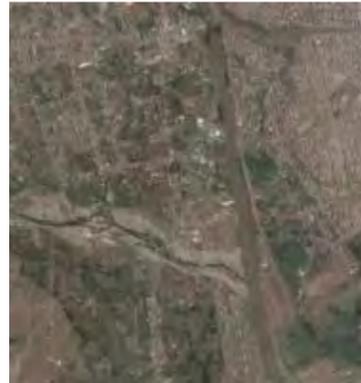
Pasto (Colombia), con una buena delimitación razonable del perímetro urbano con la expansión hacia algunos corregimientos rurales.



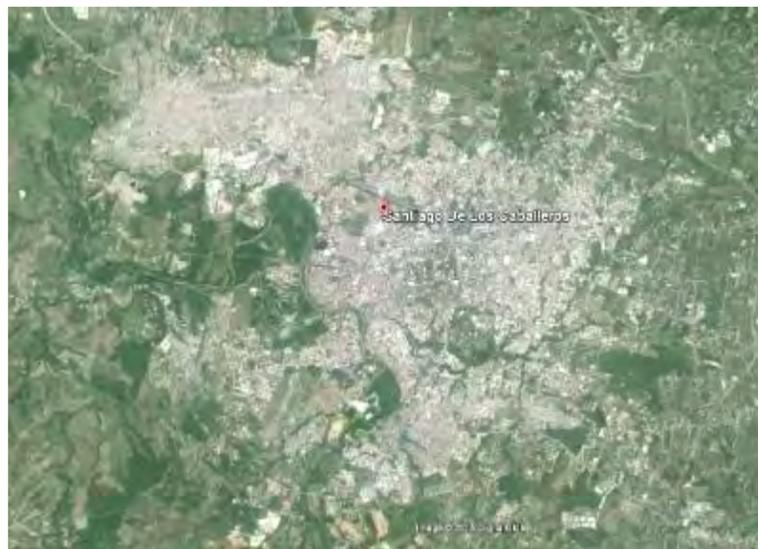
Panamá, una delimitación menos eficiente del perímetro urbano; aparición de un urbano difuso e impreciso.



Huancayo (Perú), una mala delimitación del perímetro urbano: un periurbano difuso e impreciso.



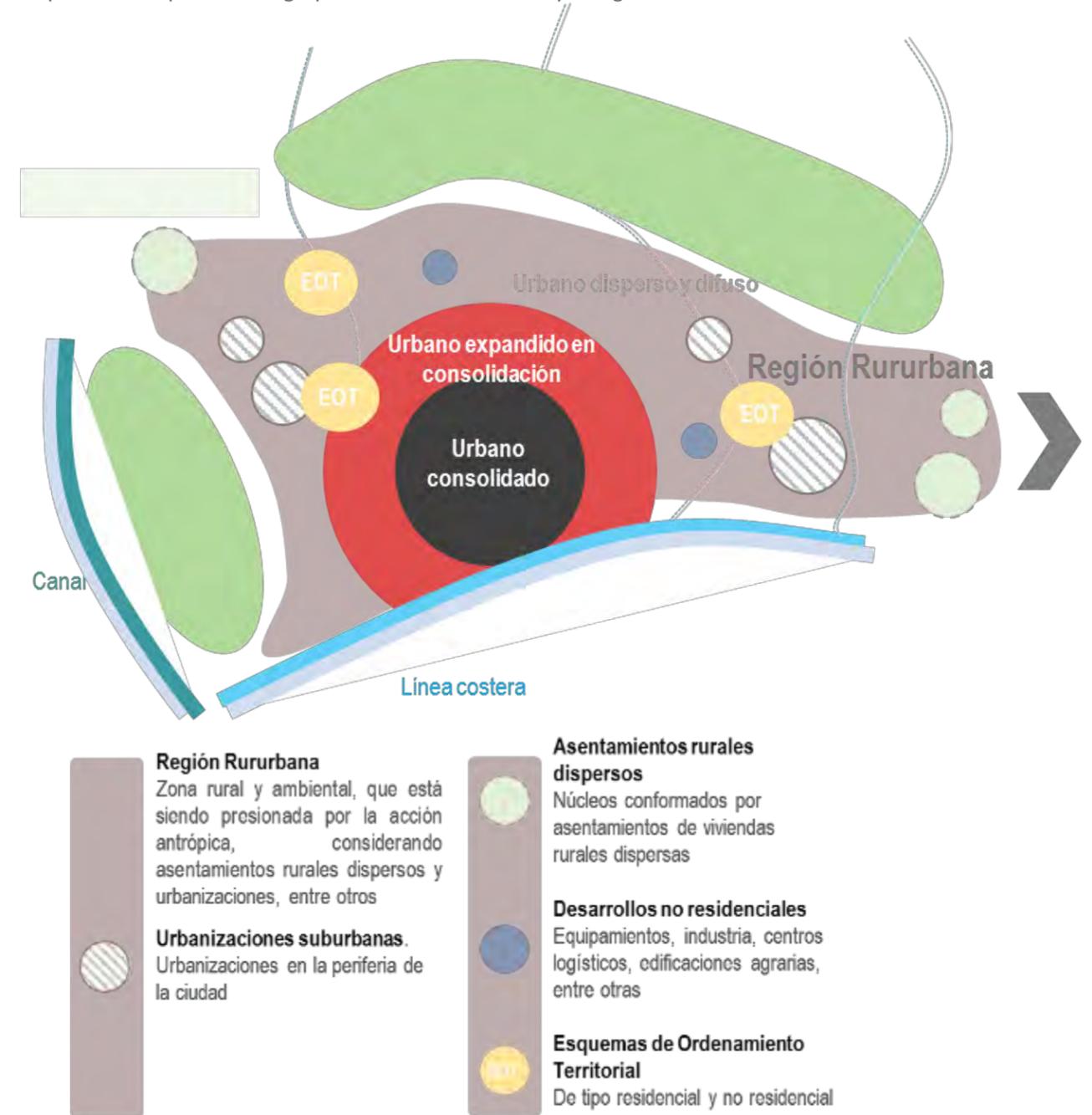
Santiago Los Caballeros (República Dominicana), una mala delimitación del perímetro urbano: un periurbano difuso e impreciso y desarrollos exteriores menos sostenibles.



Fuente: Imágenes tomadas de google earth

La caracterización de la ciudad de Panamá se plantea en grandes grupos de transición entre lo urbano y lo rural que sirven para la definición de los límites entre el paisaje urbano y el rural. La clasificación estaría representada en la siguiente figura y detallada más adelante.

Figura 21. Esquema conceptual de los grupos de transición urbana y la región rururbana



Fuente: Elaboración propia

Los grupos de transición urbana definidos para la ciudad de Panamá se diferencian en los siguientes grupos:

El primer grupo es el **área urbana continua de la ciudad**. Se define por la continuidad del entramado urbano y edificaciones, lo que podría relacionarse con el concepto de ciudad. Esta área urbana continua se divide en dos al presentar dos naturalezas distintas:

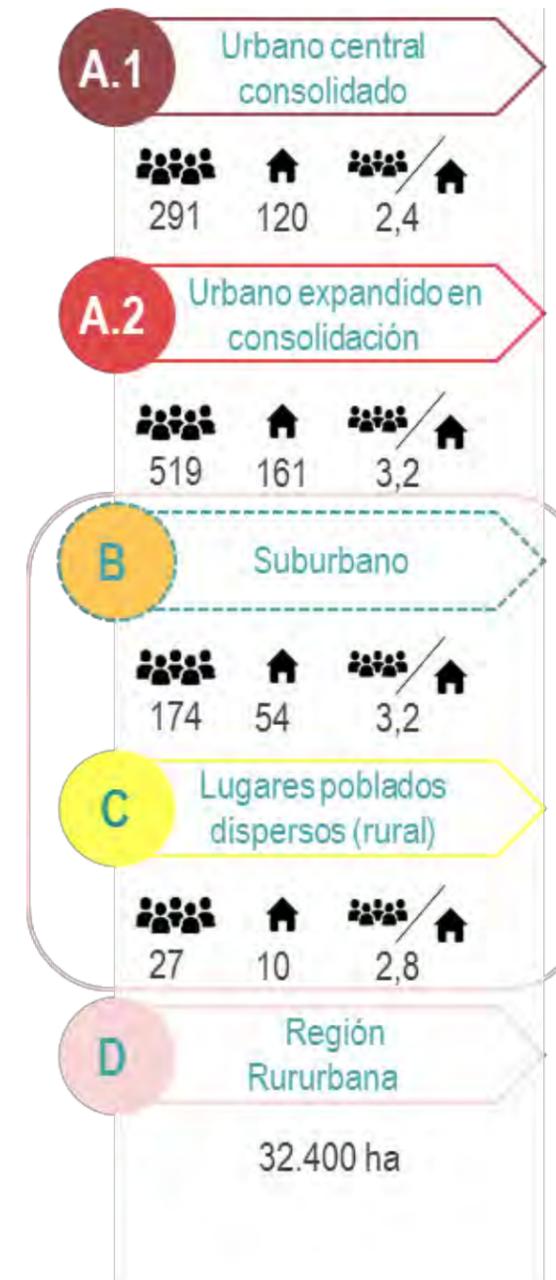
- **A.1) Área urbana central consolidada:** Presenta el mayor grado de densidad y consolidación de la ciudad y se encuentra representada por las áreas más antiguas de la ciudad, enmarcada en los corregimientos centrales del distrito, como son San Felipe, Santa Ana, Chorrillo, Calidonia, Curundú, Bella Vista, San Francisco, Betania, Pueblo Nuevo, Parque Lefevre y Río Abajo. Las densidades poblacionales en esta zona superan los 70 habitantes por hectárea. También es en esta área donde se encuentra la mayor concentración de espacio público, equipamientos y servicios. Además, en esta zona se concentra la mayor actividad de usos mixtos, siendo el principal nodo de empleo del Distrito.
- **A.2) Área urbana expandida en consolidación:** Presenta un grado intermedio de densidad y consolidación, que se corresponde con el primer anillo de expansión y crecimiento urbano de la ciudad, adyacente al área central. Esta área se constituye por la huella continua de los corregimientos de Juan Díaz, Don Bosco, Ancón, Las Cumbres, Ernesto Córdoba Campos, Alcalde Díaz, Pedregal, Las Mañanitas, Tocumen y 24 de Diciembre. Es el grupo de transición de mayor extensión y alberga la mayor parte de la población del Distrito. Su densidad poblacional se encuentra en torno a los 45 habitantes por hectárea. Con relación al ratio de equipamientos y espacio público, éste es menor al del grupo anterior y en términos de usos del suelo predominan el uso residencial y logístico.

El segundo grupo es la **región rururbana**, que se trata de una gran zona donde sucede una transición compleja, desde lo **urbano hacia lo rural**, hallándose un suelo **difuso e impreciso**; el difuso, se presenta como un suelo periurbano, donde se destacan los desarrollos suburbanos y lugares poblados dispersos.

- El grupo B) representa a los **desarrollos suburbanos**. Se trata de la periferia de la ciudad, donde son desarrollos discontinuos. Morfológicamente, presenta un **entramado** urbano y densidades menores a las anteriores. La mayoría de los desarrollos incluidos en este grupo son de carácter rururbano, contando con urbanizaciones exteriores y ciertos desarrollos informales dispersos. Se identifican desarrollos de este grupo en los corregimientos de Ancón, Chilibre, Pedregal, 24 de Diciembre, Pacora o Las Garzas. Su densidad bruta es en torno a los 36 habitantes por hectárea. Presenta deficiencia en cuanto a áreas verdes y equipamientos.
- **El Grupo C. Lugares poblados dispersos:** Este grupo lo componen los asentamientos de viviendas dispersas combinadas con áreas no residenciales en los suelos rural y ambiental, albergando en algún caso usos turísticos y recreativos. Podríamos decir que su carácter es de tipo rural. Este tipo de lugares se localizan principalmente en los corregimientos de Caimitillo, 24 de Diciembre, Pacora y San Martín. Presenta las densidades más bajas del Distrito, apenas de 25 habitantes por hectárea. Además, no cuentan con espacios públicos y disponen de una mala calidad en cuanto a servicios, dotación de infraestructuras y equipamientos.

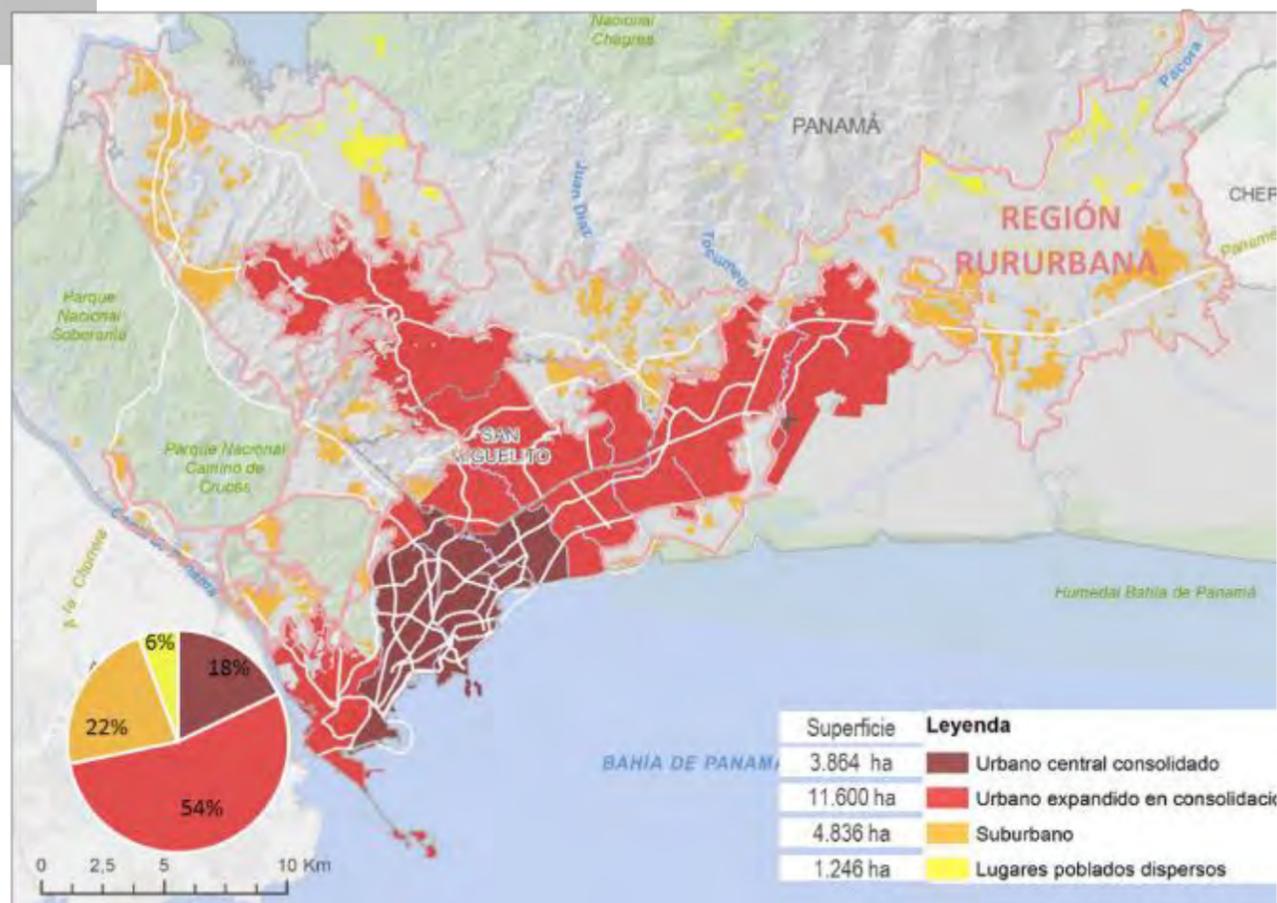
En las siguientes dos figuras, se puede apreciar la diferenciación de los grupos de transición urbana en la situación actual (2018) sirviendo como base para entender los procesos del crecimiento a futuro.

Figura 22. Comparativa grupos de transición en el distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia

Imagen 48. Grupos de transición en la situación actual: La Región Rururbana (1)



Fuente: Elaboración propia

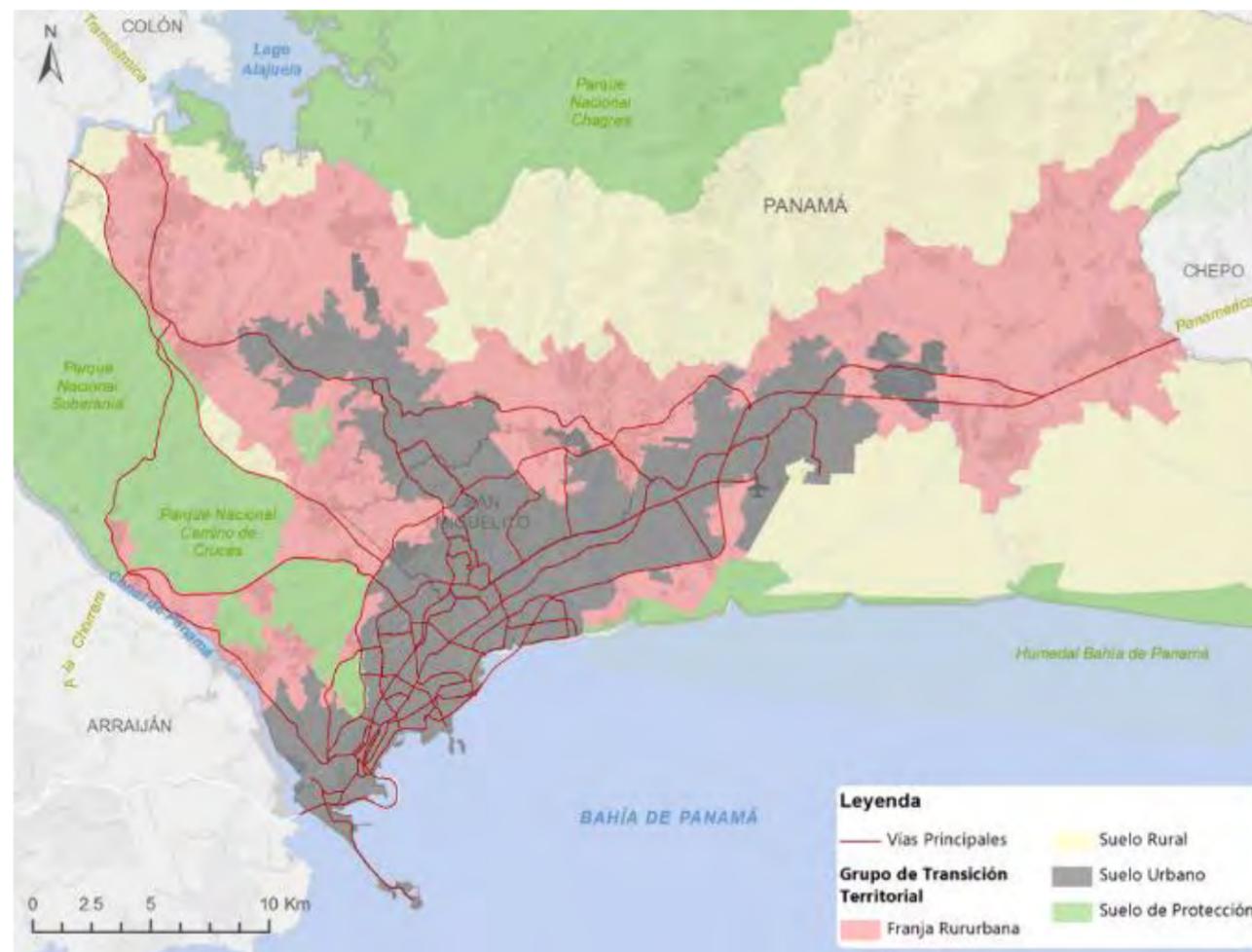
La Región Rururbana, es la zona externa de la huella urbana, que presenta una fuerte presión antrópica, donde el suelo rural y ambiental, está siendo transformados progresivamente, de una manera no planificada.

En general, se observa que en este espacio aparecen urbanizaciones aisladas, núcleos rurales, asentamientos, equipamientos (deportivos, penitenciarios, de salud), infraestructuras (campo fotovoltaico, depuradora o relleno sanitario) y servicios asociados al sector turístico y recreativo.

Dentro de la región rururbana encontramos, tanto lo suburbano como los lugares poblados dispersos.

Con relación a su superficie, la región ocupa cerca de 32,400 hectáreas, siendo que su mayor proporción de suelo (54%) se concentra en la zona este del Distrito, esto se debe a que en esta zona se concentra el mayor número de asentamientos dispersos y edificaciones aisladas en suelo rural.

Imagen 49. Grupos de transición en la situación actual: La Región Rururbana (2)



Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Conflictos urbano-rurales en el Distrito

Las interacciones urbano-rurales en la actualidad vienen definidas por varios aspectos, aunque las más destacadas son: los movimientos migratorios del campo a los centros urbanos, las dinámicas de flujos de personas y productos y, la oferta de servicios y empleo.

El alto valor del suelo y la vivienda en las áreas más centrales del Distrito de Panamá, han provocado que la población de menos ingresos (gran parte proveniente de áreas rurales del país) se haya trasladado a vivir en áreas suburbanas.

Como consecuencia, encontramos que principalmente los Corregimientos del norte y este del Distrito como: Las Cumbres, Ernesto Córdoba, Pedregal, Don Bosco, Tocumen y Las Mañanitas; han surgido con el aumento poblacional de los últimos años como área periférica discontinua o difusa de la ciudad. Asimismo, encontramos que la relación con la huella urbana continua es débil, además de presentar una trama urbana y densidad menores al centro de la ciudad.

Por otro lado, el desarrollo inmobiliario se ha convertido en una actividad económica importante en el Distrito, de esta forma, numerosos proyectos privados se han sucedido en los últimos 20 años o están siendo planificados en suelo rural o áreas protegidas.

Figura 23. Causas de la transición urbano-rural



Fuente: Elaboración propia

Situación Actual



Alto precio del suelo en el suelo intraurbano y deficiencia de productos inmobiliarios

Ineficiencia en la planificación y gestión urbana

Falta de políticas públicas efectivas de vivienda asequible

Alto crecimiento de los estratos sociales con necesidades de vivienda asequible

El nivel de segregación socio-territorial es muy elevado. Las clases más desfavorecidas se localizan fundamentalmente en la periferia.



Como consecuencia, los ecosistemas originales están siendo destruidos y los paisajes están cambiando. Además, estos desarrollos residenciales que han sido planificados de forma aislada, sin planificación conjunta con otros desarrollos, ha provocado la falta de dotación de estas zonas con equipamientos sociales y espacios públicos de calidad. Este fenómeno se conoce como suburbanización.

En la figura abajo se representan los principales conflictos urbano-rurales detectados en el Distrito.

Figura 24. Síntesis de los conflictos urbano-rurales en el Distrito



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se puede apreciar la morfología del límite urbano difuso, como se comentaba anteriormente, en los corregimientos al norte y este de la Ciudad de Panamá, así como, los asentamientos de forma aislada repartidos por el territorio, sobre todo, a lo largo de las carreteras Panamericana y Transistmica.

Como conclusión, es necesario una planificación acertada y contenida del crecimiento del suelo urbano y mejorar las condiciones rurales en cuanto a acceso a los equipamientos básicos, diversificar las cadenas de distribución de los productos que se elaboran en el medio rural o promover oportunidades de empleo próximas a las localidades rurales, entre otros.

Situación Actual

Desplazamientos diarios hacia la ciudad por motivos laborales y contaminación aire-GEI

Fragmentación de ecosistema y banalización del paisaje y los ecosistemas.

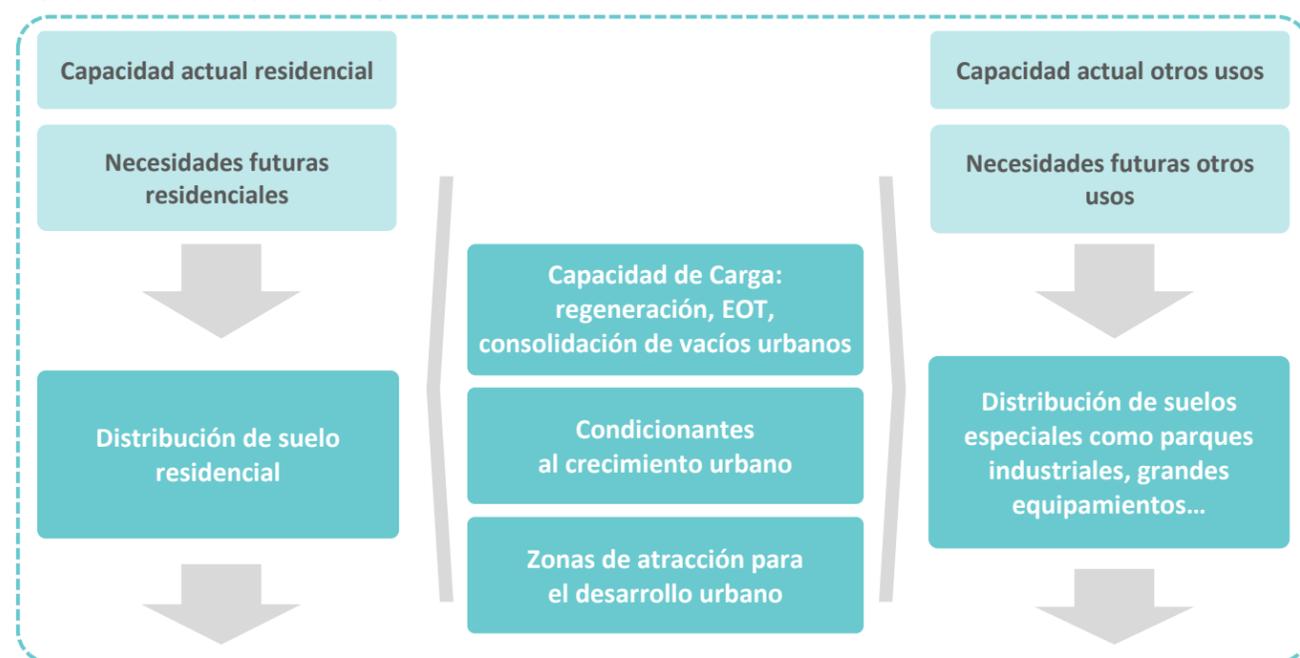
Subordinación de las dinámicas rurales a las dinámicas urbanas

Disminución de las actividades agropecuarias y por tanto, disminuye la población ocupada en estas actividades.

6.4 Proceso para la definición del límite urbano futuro. Del MTA-2018 al MTC-2030

La definición del límite urbano para el MTC es fruto de un proceso previo de análisis y elaboración de modelos geoespaciales de la fase de prospectiva (Fase I: Plan Estratégico Distrital (PED) y políticas territoriales) y la construcción de Escenarios. En este apartado se resumen los principales aspectos que han servido para dibujar el límite urbano-rural en el Escenario inteligente y por consiguiente, en el Modelo Territorial propuesto para 2030. En concreto, primero se presentan los datos de inicio para la construcción del nuevo límite urbano: **La capacidad del suelo urbano actual y las necesidades futuras para la expansión urbana**, y posteriormente, se resumen para tener todas las herramientas que sirven para la distribución espacial de las necesidades de crecimiento urbano para 2030. Esas herramientas consisten en los resultados de la **evaluación de viabilidad de los EOT, el estudio de Capacidad de Carga, los condicionantes físicos al crecimiento urbano y las zonas de atracción para el desarrollo urbano**. A continuación, se presenta el esquema de la metodología aplicada.

Figura 25. Metodología de la segunda parte para el análisis del límite urbano actual y su delimitación a futuro



Fuente: Elaboración propia

6.4.1 La capacidad del suelo urbano actual y las necesidades futuras para la expansión urbana

Para delimitar el nuevo límite urbano (tomando el escenario inteligente) es necesario establecer previamente cuales sean las necesidades futuras que demandará el Distrito. Se considera, que la HU crecerá cerca del 19%, es decir, alrededor de 4 mil hectáreas y habrá un aumento de población de cerca del 22%. Con relación a la demanda de viviendas, se estiman necesarias unas 98,750 viviendas nuevas para satisfacer el aumento poblacional.

En cuanto a los terrenos baldíos dentro de la huella urbana actual, todavía existen aproximadamente 440 ha dentro de la huella urbana que están disponibles para ser desarrollados urbanísticamente. Lo cual terminaría de consolidar algunas áreas que actualmente están en desarrollo o regeneración.

Finalmente, con relación a los espacios abiertos, se proponen un aumento del 48% (50 mil hectáreas) de Áreas Protegidas que se ubicarían en áreas de alto valor ambiental (piedemontes, corredores fluviales, anillos verdes, corredores biológicos, ente otros) que actualmente están sin protección. Los espacios verdes cualificados también serían considerablemente aumentados, con cerca de 2 mil hectáreas de nueva creación.

A continuación, se resumen los datos que se utilizarán para diseñar el crecimiento urbano futuro en el escenario inteligente y por tanto, la base para la generación del límite urbano en el MTC.

Tabla 62. Necesidades futuras en el escenario inteligente – base para el MTC (2030)

VARIABLES	UNIDADES	2017	ESCENARIO INTELIGENTE
SUPERFICIE HUELLA URBANA	Ha	21,546	25,587
POBLACIÓN	hab	1,011,322	1,237,020
DENSIDAD URBANA MEDIA BRUTA	Hab/ Ha	47	48
DENSIDAD URBANA MEDIA NETA	Hab/ Ha	68	74
VIVIENDAS	Viv	344,263	443,009
DENSIDAD MEDIA CONSTRUIDA BRUTA	Viv/ Ha	16	17
ÁREAS VERDES CUALIFICADAS	m2/Hab	2.2	18.5
ÁREAS PROTEGIDAS	Ha	103,069	152,950

Fuente: Elaboración propia

6.4.2 Herramientas para la distribución espacial

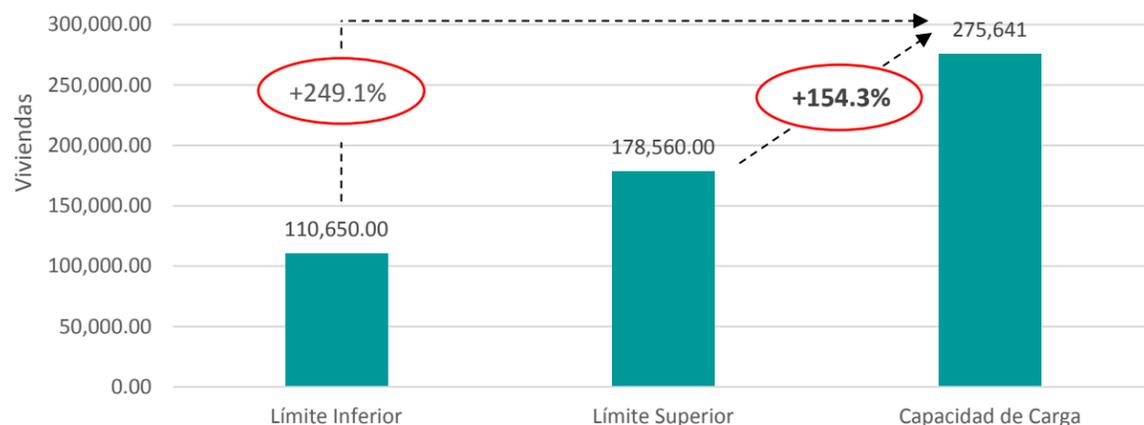
6.4.2.1 Estudio de Capacidad de Carga

El análisis de la capacidad de carga tiene como principal objetivo evaluar las necesidades de suelo a futuro para satisfacer la demanda esperada de vivienda. Este se ha realizado en el capítulo anterior pero se retoman algunos datos ya que es uno de los insumos principales para establecer el límite urbano.

Los datos relevantes que se deberán considerar en este capítulo son:

- **La demanda futura de vivienda:** Se ha estimado para límites poblaciones inferior y superior, las necesidades de vivienda, resultando en 110,650 y 178,560 viviendas, respectivamente.
- **La capacidad de carga del MTC:** Se estima en 275,641 viviendas, lo cual es considerablemente mayor al volumen de vivienda que se prevé se requerirá para satisfacer la demanda esperada.

Figura 26. Comparativo de necesidades de vivienda entre límite inferior y superior de población y la capacidad de carga



Fuente: Elaboración propia

- **La capacidad de carga en sectores de expansión urbana:** La mayor capacidad de carga se presente en los sectores identificados para procesos de expansión urbana, en donde podrían desarrollarse alrededor de 145,906 viviendas.
- **La capacidad de carga en sectores de protección:** Los sectores con la menor capacidad pertenecen a un proceso de protección, el cual se refiere principalmente al Caso Antiguo y a Panamá Viejo, en donde se prevé un desarrollo limitado de vivienda.
- **La capacidad de carga en sectores de regeneración-densificación:** Los sectores identificados para procesos de regeneración-densificación podrían absorber aproximadamente 42,941 viviendas.
- **La capacidad de carga en sectores de consolidación urbana:** Los sectores de consolidación urbana tienen una capacidad de carga de 82,094 viviendas.
- **La capacidad de carga en lugares rurales:** Se considera un crecimiento rural limitado, pues se estima que el desarrollo de vivienda se concentrará principalmente en la huella urbana; aun así, se estima que los sectores de tipo rural podrían contar con 4,286 viviendas adicionales hacia el año 2030.
- **Los Esquemas de Ordenamiento Territorial:** Para el Estudio de capacidad de carga se consideran los EOT no construidos y de uso residencial que tienen una valoración (Capítulo 4 de este documento) de suelos aptos y suelos viables que necesitan algún estudio o modificación. Por tanto, se desestimaron aquellos EOT que se valoraron como no aptos (11 EOT).

A continuación, se añade una tabla resumen del reparto de la capacidad de nuevas viviendas por sector, lo cual sirve como insumo principal para la definición del crecimiento urbano.

Tabla 63. Resultados de capacidad de carga por sector del MTC

SECTORES POR TIPO DE PROCESO DE DESARROLLO DE VIVIENDA	CAPACIDAD (viviendas)
1. SECTORES DE REGENERACIÓN-DENSIFICACIÓN	42,941
Centro financiero tradicional	
Corredores DOT en la red de metro	
Corredores viales	
Áreas de transición	
2. SECTORES DE CONSOLIDACIÓN CON PREDOMINANCIA RESIDENCIAL	82,094
Áreas sujetas a la protección del canal por la ley 21	
Áreas de urbanizaciones residenciales unifamiliares	
Áreas residenciales de autoconstrucción de viviendas unifamiliares dispersas	
3. SECTORES DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	415
Conjunto monumental histórico	
4. SECTORES DE EXPANSIÓN URBANA	145,906
Áreas de expansión urbana mixta con predominancia residencial	
Áreas de expansión urbana mixta con predominancia de usos no residenciales	
5. SECTORES RURALES	4,286
Sectores rurales residenciales	
TOTAL DEL MTC	275,641

Fuente: Elaboración propia

De este estudio se concluye que la optimización del suelo y una propuesta de densidades mayores a la situación actual permitirían, en el MTC, que el Distrito satisficiera la demanda total de viviendas en 2030 (**110,650 viviendas**) ocupando una superficie menor. Como consecuencia, se desaceleraría la expansión de la huella urbana actual y se promovería un desarrollo urbano más compacto, de forma contenido y con mayor calidad de vida en términos de conectividad, servicios, equipamientos y espacios verdes.

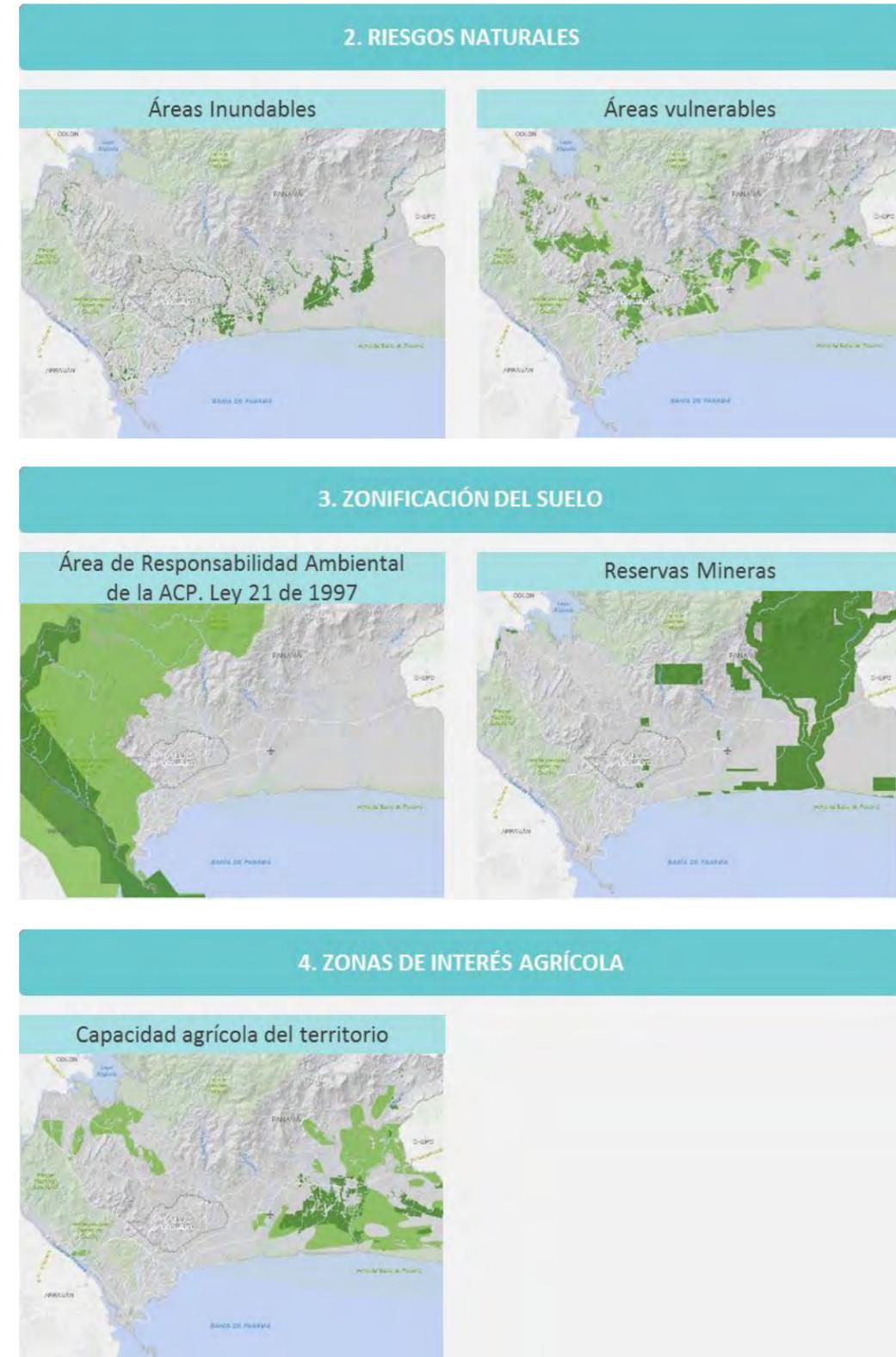
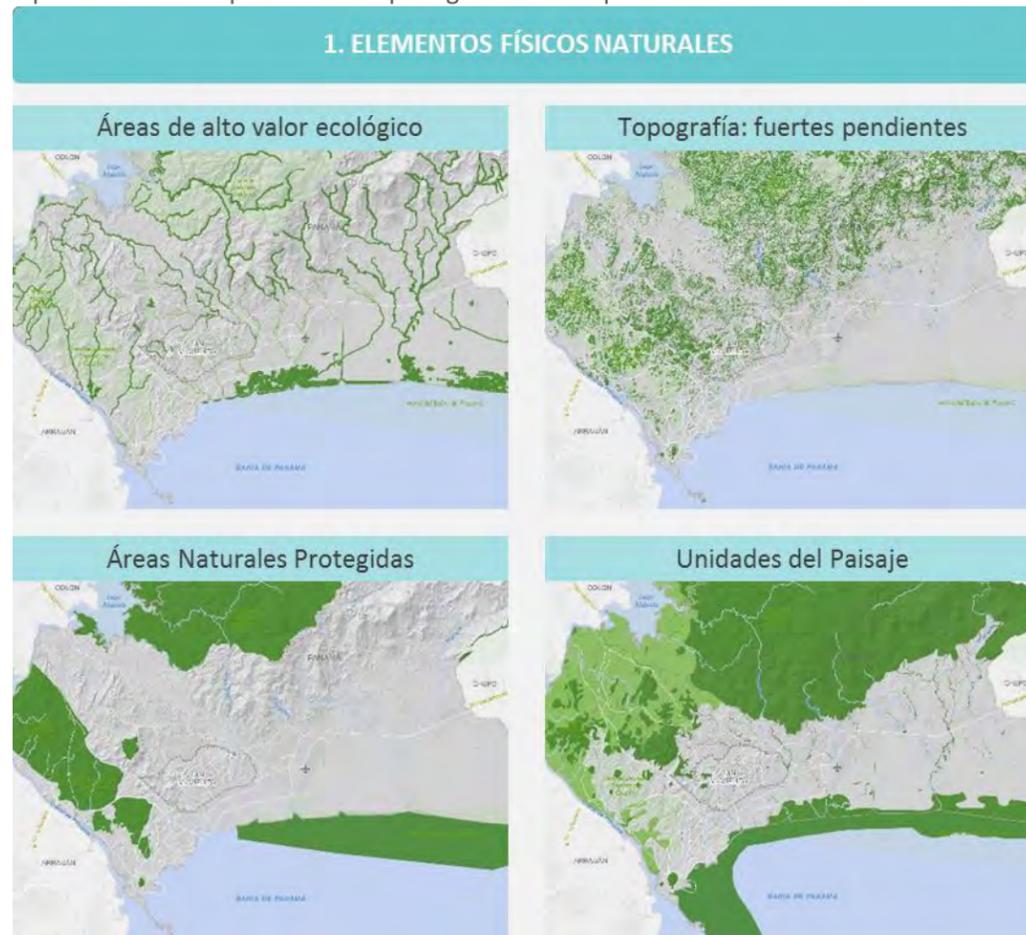
6.4.2.2 Condicionantes al crecimiento urbano

Es el conjunto de variables que condicionan la morfología del suelo urbano, por cuestiones ambientales, legales o de otra índole, se identifican como factores limitantes para el crecimiento de los núcleos poblados, el desarrollo más a detalle de la elaboración de los mapas se realizó en el apartado 5.3.3-Mapa de aptitud del territorio, dentro del entregable de Prospectiva de la Fase I: Plan Estratégico Distrital (PED). Asimismo, se retoma como parte de la metodología para la definición del límite urbano.

- Elementos físicos naturales:
 - Áreas de alto valor ecológico que no estén protegidas: ríos, cerros, bosques, humedales, etc.
 - Topografía pronunciada que hace que los terrenos sean no aptos para urbanizar, identificar suelos con pendiente entre el 15% y 30% (zonas con pendientes medias) y con pendiente superior al 30% (zonas con pendientes fuertes).
 - Áreas naturales protegidas, tanto a escala nacional como municipal.
 - Unidades del paisaje con restricciones e incompatibles con el desarrollo urbano.
- Riesgos naturales: Zonas de vulnerabilidad frente a amenazas naturales:

- inundaciones
- grado de vulnerabilidad
- Zonificación del suelo: Existen zonas con usos de suelo competencia de otros organismos a nivel nacional:
 - Áreas de Responsabilidad Ambiental de la ACP y Zonas de protección del Canal de Panamá.
 - Zonas de exclusión minera establecidas por el MICI, así como las que propone el Plan de Manejo del Río Pacora
 - Zonas de interés agrícola: zonas dedicadas actualmente al cultivo y zonas de alta capacidad productiva.
- Elementos físicos artificiales (patrimonio, infraestructura y servicios) que ocasionan servidumbres o áreas de protección especial:
 - Zona de protección del patrimonio: Edificios y estos arqueológicos de valor histórico cultural.
 - Zonas de protección de infraestructura vial primaria.
 - Zonas de protección de aeropuertos y puertos.
 - Zonas de protección de la red eléctrica de alta tensión.

Figura 27. Esquemas de los mapas utilizados para generar el mapa de condicionantes





Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

La combinación de los cinco grupos de condicionantes anteriores resulta en un mapa dónde se detectan las zonas de incompatibilidad con el crecimiento urbano y las zonas potenciales para la expansión del límite urbano.

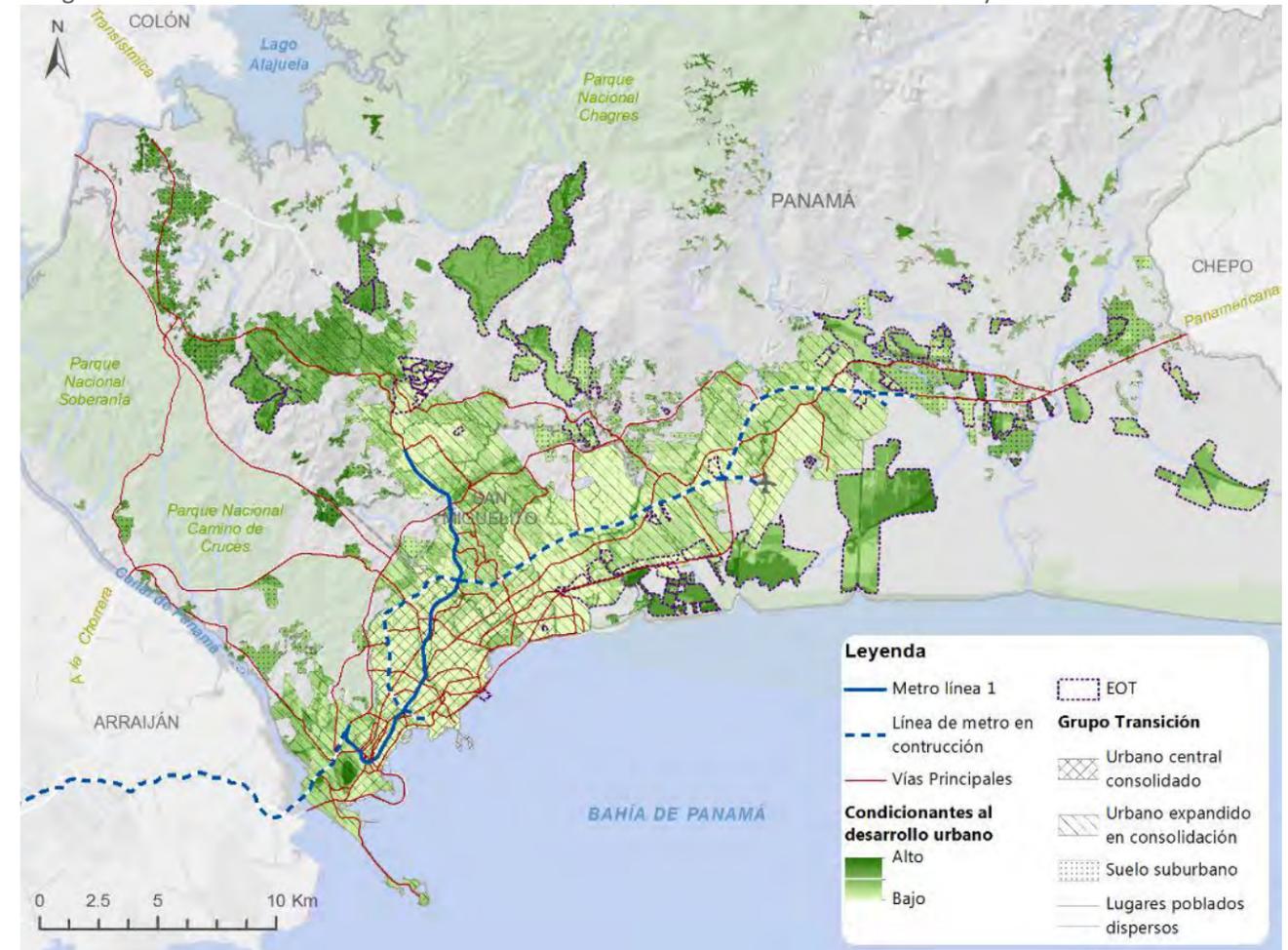
Con relación a las zonas potenciales para la expansión de la huella urbana y el crecimiento del límite urbano se detecta como área de compatibilidad más importante, el Este del distrito. Esta zona está comprendida cerca de la carretera Panamericana y del Aeropuerto de Tocumen.

Respecto a las zonas de incompatibilidad, se detectan dos zonas claras. Para estas zonas la prioridad será la de contener el límite urbano y completar la trama urbana actual dentro de los límites existentes tanto para el suelo urbano como para las urbanizaciones y los asentamientos en suelo rural.

- La primera, corresponde a la zona del Oeste y el Norte del Distrito. Debido, a la presencia de los parques Nacionales de Chagres, Soberanía y Camino de Cruces, así como por las restricciones que suponen el Área de protección de la Cuenca del Canal y las unidades de paisaje (piedemontes).
- La segunda, es el caso de la zona Sur, la presencia de Humedales y bosques de Mangle, que además cuentan con la figura de protección de Humedal Internacional Bahía de Panamá en la mayor parte de su extensión, hacen que toda la franja costera del Sureste sea una zona también especialmente incompatible con la expansión de la ciudad.

Cabe mencionar, que existen ciertos desarrollos urbanos en construcción, amparados por el uso de los EOT como instrumentos urbanísticos, que se adoptarán por su avance físico; Pero aquellos que todavía están en gestión, deben ser revisados a propuesta del POT por el municipio, quién tiene la competencia para dicho proceso de aprobación (ver capítulo 5. Esquemas de Ordenamiento Territorial: Análisis y Síntesis de este documento).

Imagen 50. Condicionantes al crecimiento urbano con relación a la huella urbana 2017 y EOT



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

6.4.2.3 Zonas de atracción para el desarrollo urbano

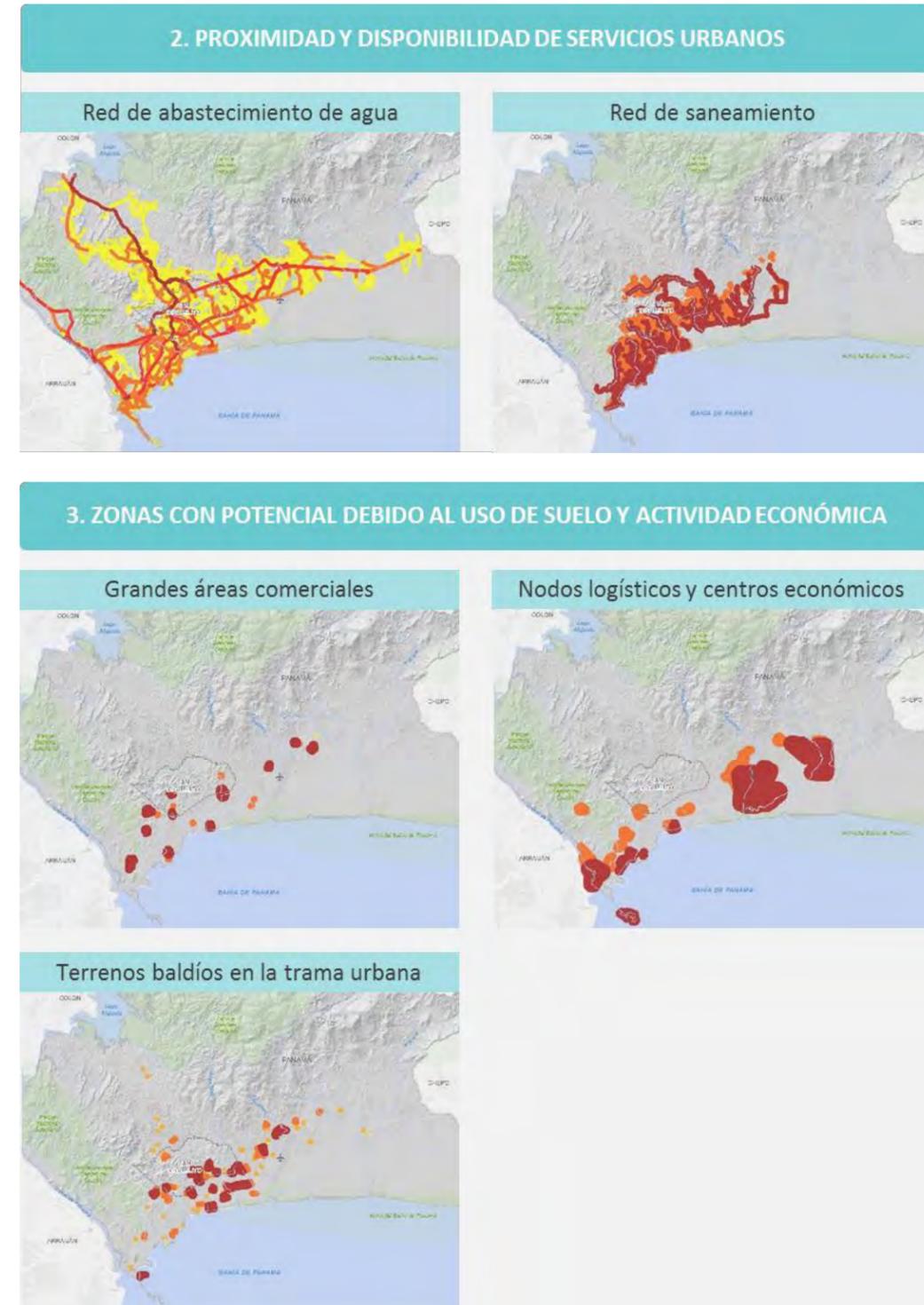
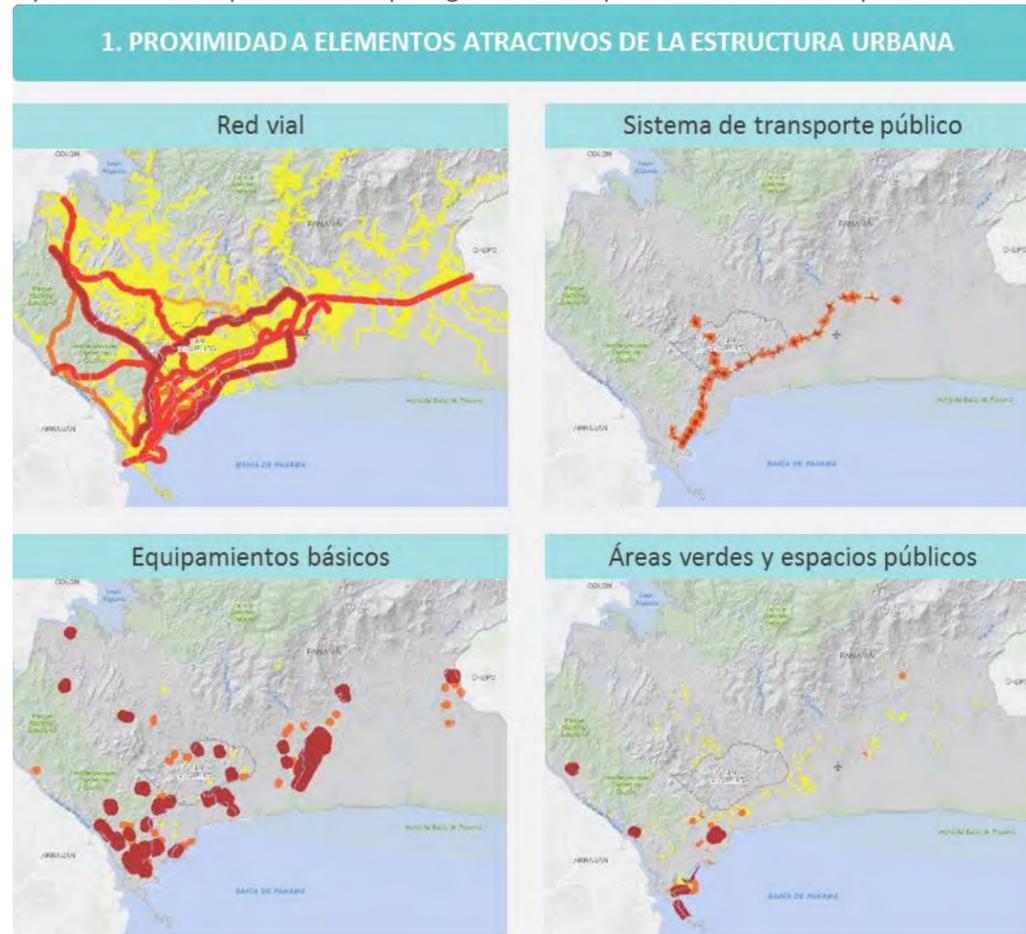
La identificación de las zonas de atracción para el desarrollo urbano queda definida por una serie de factores condicionantes que hacen más atractivas ciertas zonas del Distrito para la expansión urbana o la densificación de la huella urbana actual. A continuación, se presentan los análisis que se realizaron para la detección de estas zonas y al final de este apartado se hacen una serie de recomendaciones. Como en el punto anterior, el desarrollo más a detalle de la elaboración de los mapas se realizó en el apartado 5.3.2-Mapa de atracción para los desarrollos inmobiliarios, dentro del entregable de Prospectiva de la Fase I: Plan Estratégico Distrital (PED).

Los elementos que servirán para delimitar físicamente las zonas de oportunidad y atracción de desarrollos inmobiliarios para el crecimiento urbano son:

- Proximidad a elementos atractivos de la estructura urbana:
 - Red vial principal.
 - Sistema de transporte público: estaciones de Metro.
 - Equipamientos básicos para la población.

- Áreas verdes y espacios públicos.
- Proximidad y disponibilidad de servicios urbanos:
 - Red de abastecimiento de agua.
 - Red de saneamiento.
- Zonas con potencial económico debido al uso de suelo y generación de empleos:
 - Grandes áreas comerciales.
 - Áreas logísticas y centros económicos.
 - Terrenos baldíos en la trama urbana.
- Valor del suelo: dentro de la disponibilidad de suelo para desarrolla, los promotores inmobiliarios buscan aquellas áreas con los precios del suelo más bajos para invertir y desarrollar en ellos sus proyectos.

Figura 28. Esquemas de los mapas utilizados para generar el mapa de zonas atractivas para el desarrollo urbano





Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

La combinación de los cuatro grupos anteriores de atractores para el desarrollo urbano resulta un mapa dónde se detectan las zonas potenciales para el crecimiento urbano y las zonas poco atractivas.

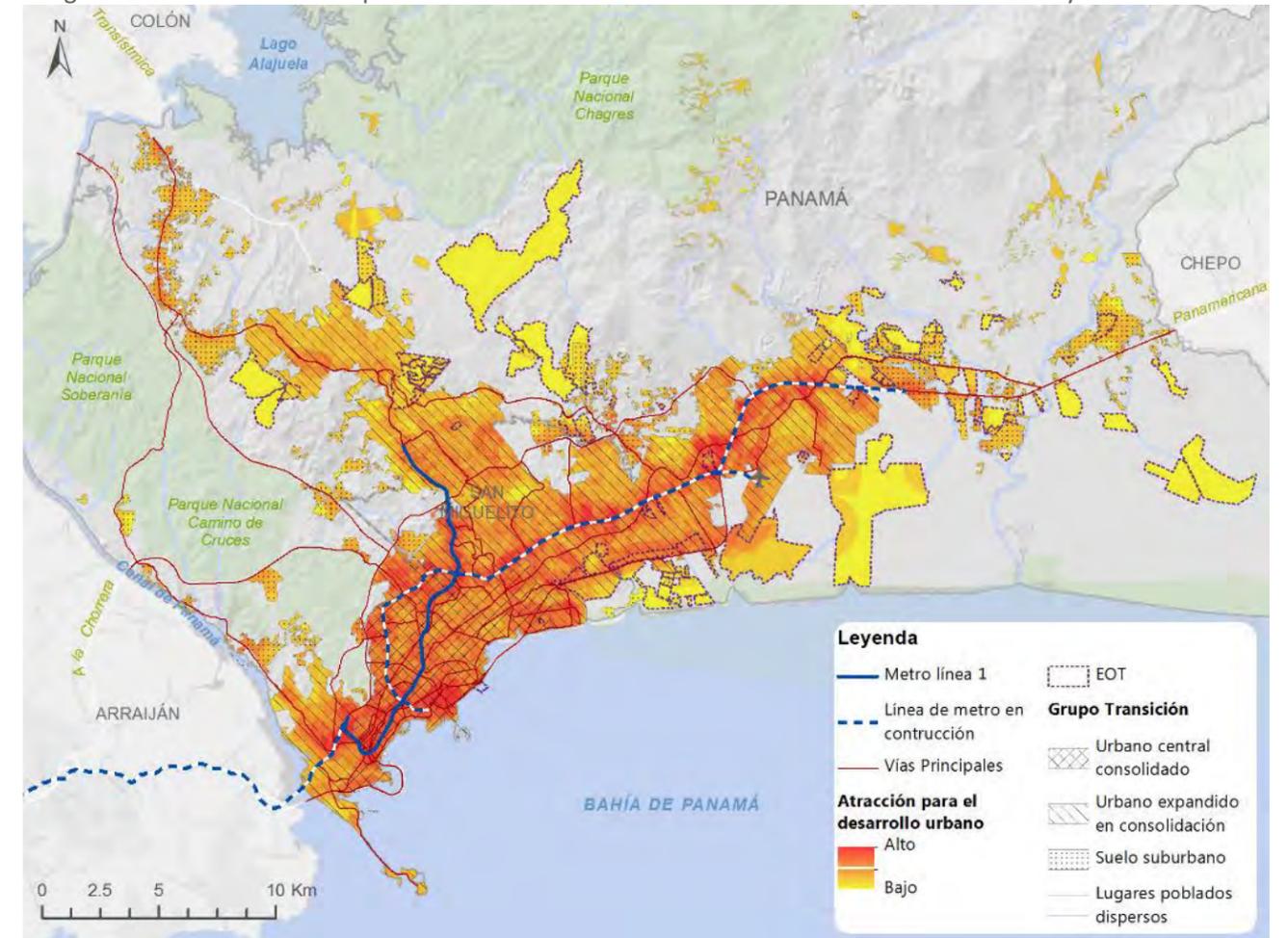
Como se aprecia en la siguiente imagen, los lugares de más atractivos se concentran en las zonas centrales que gozan de mejores conexiones con las principales vías de comunicación, mejores ratios de áreas verdes y equipamientos por habitante, mejor cobertura de servicios básicos y mayor actividad económica y por tanto, motores generadores de empleo. Asimismo, como la disponibilidad de suelo libre en esta área es menor a otras zonas del Distrito, se establecerán mecanismos de consolidación de la trama urbana con la ocupación de los terrenos baldíos y la reconversión de áreas degradadas, de baja intensidad de uso o de baja densidad. Se detectan como Corregimientos de mayor potencial para la consolidación de la zona central: los de la ZH-01, Betania y Parque Lefevre.

Por otro lado, en áreas menos centrales, hacia el este del Distrito, encontramos zonas de gran potencial en las proximidades de los principales polos logísticos (Parque Sur, Parque Industrial de las Américas, zona industrial en Las Mañanitas), con especial atención a la potencialidad de los terrenos próximos al aeropuerto de Tocumen y cerca de la línea 2 en construcción del Metro de Panamá.

Con relación a la actividad económica relacionada con el Canal de Panamá y en concreto, por la ampliación del Canal. Se considera que la zona de Ancón próxima al puerto de Balboa, es decir los barrios de Balboa, Corozal, Los Ríos, Diablo y Albrook, tienen potencial para establecerse como polo económico.

Por último, cabe mencionar que áreas periféricas (Las Cumbres, Nuevo Tocumen, entre otros), próximas a algunas de las principales vías primarias del distrito, como son las carreteras Panamericana o Transístmica, se destacan como zonas de atracción importante. De esta forma, serían zonas a considerar para la expansión urbana, siempre que los condicionantes antes mencionados lo permitan, debido a que los precios del suelo en estas zonas son más asequibles que en el centro de la Ciudad de Panamá.

Imagen 51. Zonas de atracción para el crecimiento urbano con relación a la huella urbana 2017 y EOT



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

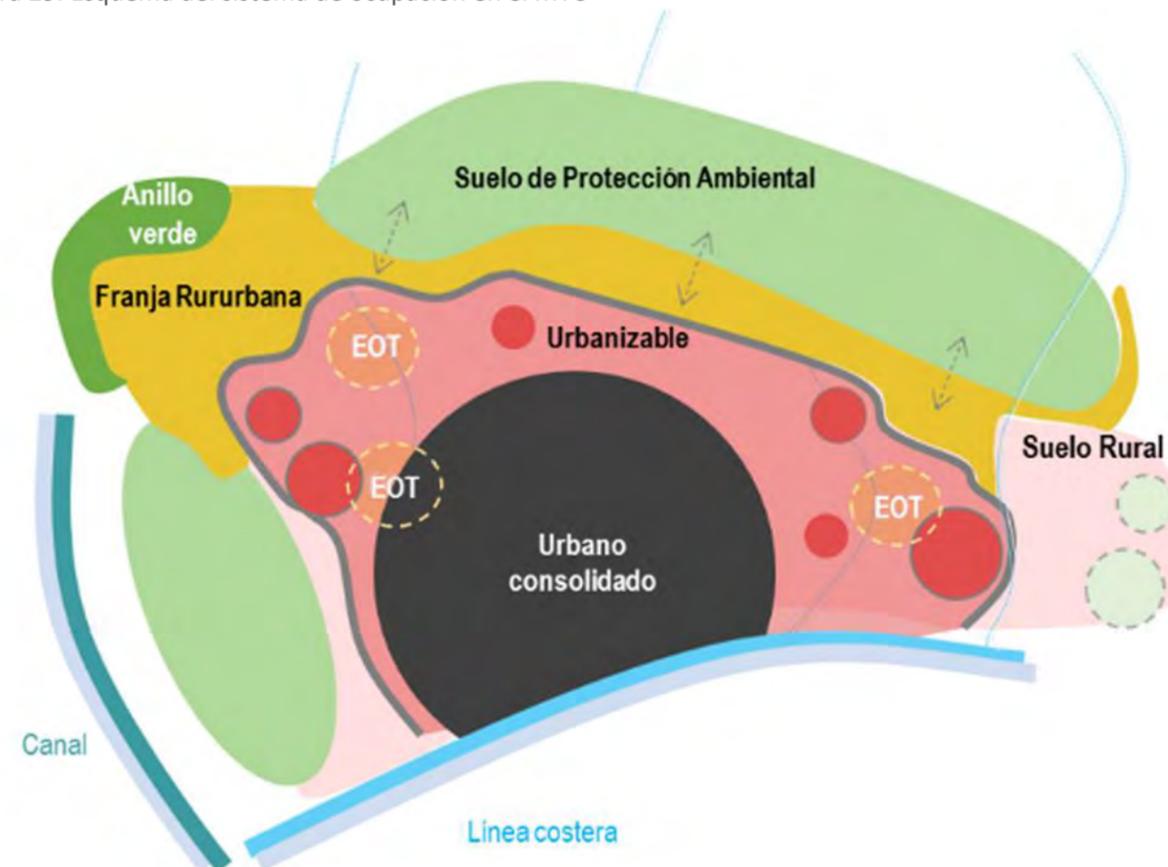
6.5 Caracterización del límite urbano y el sistema de ocupación en el MTC-2030

El suelo urbanizado que se considera para el MTC corresponde a cerca de 35 mil hectáreas lo cual corresponde a un 16.7% de la totalidad del Distrito de Panamá.

A continuación, se procede a su caracterización en función del grado de urbanidad, siendo su clasificación de mayor a menor grado de urbanidad.

- **Suelo urbano.** Está constituido por las áreas del territorio que disponen de las infraestructuras públicas mínimas (redes primarias de energía, abastecimiento de agua y alcantarillado) para proporcionar servicios adecuados tanto a la edificación existente como a la prevista por la ordenación urbanística (densificación y/o edificación); así como infraestructura vial con acceso rodado por vías pavimentadas y de uso público.
- **Suelo de expansión o urbanizable.** Suelo que permanece sin urbanizar/ocupar y que podrá incorporarse a la huella urbana actual para ampliar su capacidad para el desarrollo de vivienda, infraestructura, servicios, equipamientos, espacios públicos, entre otros. El suelo urbanizable se pretende desarrollar de manera gradual según sea la demanda de vivienda que resulte en décadas posteriores del crecimiento poblacional, priorizando la consolidación de la huella actual y planificando estratégicamente su expansión.
- **Franja de transición rururbana.** La franja de transición presenta un ancho de promedio de unos 500 metros, con oscilaciones entre los 100 metros y los 2 Km, dependiendo de las características urbanas y morfológicas consideradas en su confección. Se pretende contener el crecimiento de la huella urbana, generando zonas de transición y amortiguamiento, para conservar la estructura ecológica principal y el mejorar la calidad de vida de los habitantes
- **Suelo rural.** Comprenden los terrenos de carácter rural por su valor para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, que se clasifiquen dentro del Plan Local, de este modo por no resultar conveniente o necesaria su transformación urbanística en las circunstancias actuales y previsibles en el horizonte temporal del Plan. El desarrollo de estas áreas deberá mantenerse como rural, permitiendo organizar algunas comunidades rurales. Se incluyen pequeñas áreas edificadas en el suelo rural, con diferente grado de consolidación y usos del suelo, considerando los núcleos rurales, las urbanizaciones aisladas, los asentamientos dispersos y los equipamientos en suelo rural.
- **Suelo ambiental.** Se corresponde con el suelo de protección ambiental, y está constituida por aquellas áreas que se excluyen de posibles procesos de urbanización en razón a la protección de los servicios ambientales que prestan y de sus valores naturales, productivos, culturales, y de protección, la existencia de limitaciones derivadas de la protección frente a riesgos naturales, o cualesquiera otras establecidas por la leyes correspondientes o, justificadamente, por los instrumentos de planificación metropolitana, local y/o parcial existentes.

Figura 29. Esquema del sistema de ocupación en el MTC



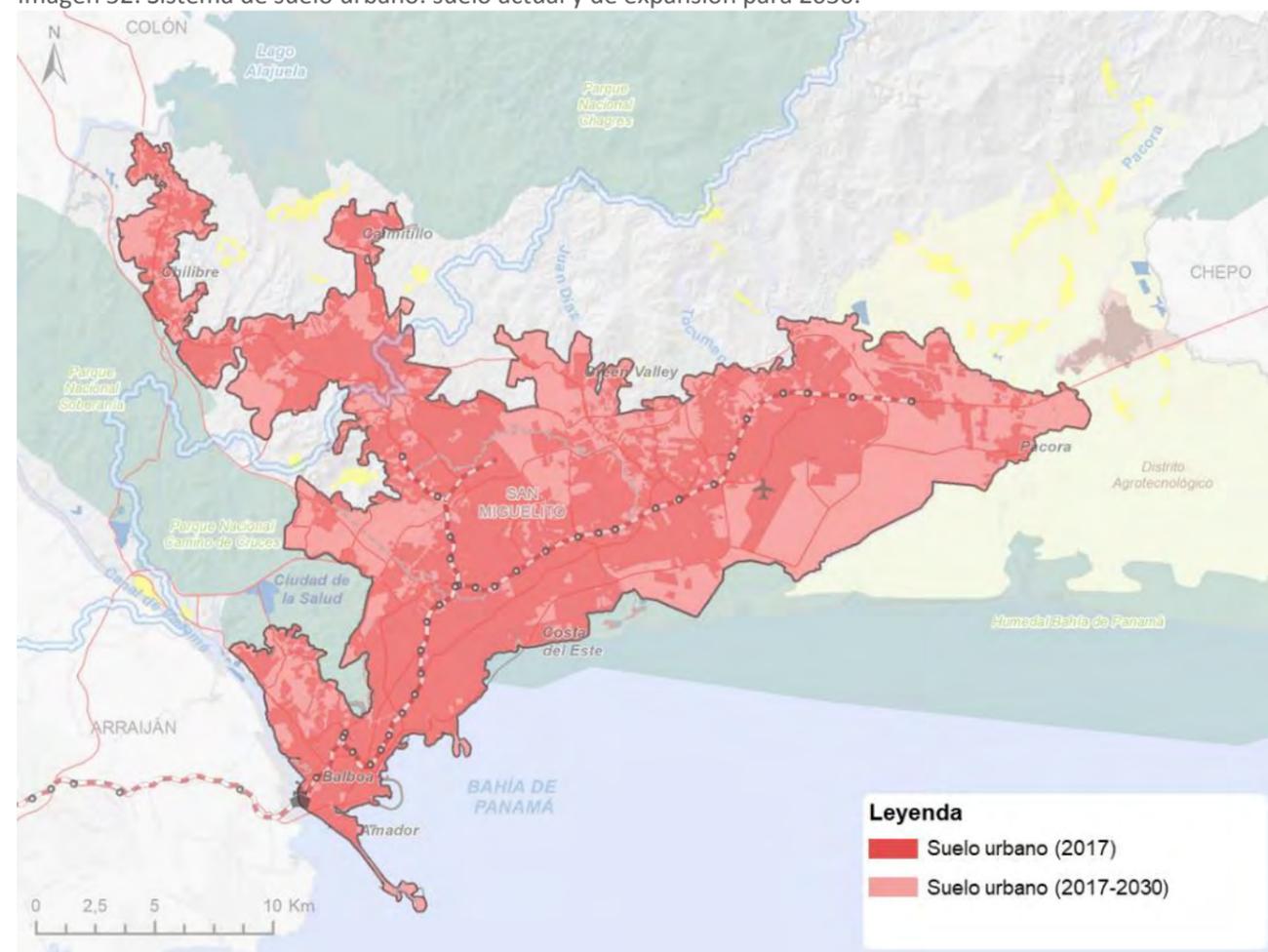
Fuente: Elaboración propia

6.5.1 El Suelo Urbano

El límite urbano que se propone comprende tanto el suelo urbano consolidado como en consolidación, haciendo que la trama urbana sea continua. Se entiende como suelo urbano, aquel donde existe desarrollo urbano y se ubica en lo que se considera la ciudad. Con un total de un poco más de 31 mil hectáreas de superficie, es el de mayor ocupación, representando un 15.3% de la totalidad del Distrito y un 92% de la totalidad del suelo urbanizado.

Aunque se considera como hipótesis para el MTC que en 2030 el suelo delimitado ya estará consolidado como urbano, para efectos de explicar su delimitación y como en el periodo 2017 a 2030 se consolida, se hace una diferenciación entre superficie en 2017 y en 2030. De esta forma, se pueden analizar los procesos para la contención y delimitación del límite urbano propuesto (suelo urbano).

Imagen 52. Sistema de suelo urbano: suelo actual y de expansión para 2030.



Fuente: Elaboración propia

Existen ciertos mecanismos de crecimiento y/o consolidación del suelo que hacen que ciertos terrenos, por su naturaleza y/o localización tiendan de forma natural a ser incorporado dentro del límite urbano de 2030. Estos suelos (representados en la imagen anterior como “suelo urbano 2017-2030”, se ubican en zonas de bajo impacto para el medio natural y respetando los condicionantes físicos y sociales que se presentaron en apartados anteriores

a éste. A continuación, se detallan estos procesos urbanísticos que han permitido la definición final del límite urbano en el MTC y seguidamente se muestran unos esquemas a título de ejemplos reales de estos procesos.

I. Vacíos urbanos.

Existen cerca de 1,104 ha de suelo urbano que todavía no se ha edificado. Un ejemplo serían las 200 hectáreas libres entre el Corredor Sur y el Aeropuerto de Tocumen que por su excelente ubicación se prevé se desarrolle en los próximos años.

II. Regeneración urbana de espacios industriales dentro de la ciudad.

Las ciudades se transforman y aunque en el pasado crecieron debido a la industria, actualmente las ciudades se consolidan como polos de servicios y conocimiento. Fruto de esta evolución en la dinámica económica de la ciudad, se propone la reconversión de una serie de zonas industriales que aunque en su origen se situaban en los límites entre lo urbano y lo rural, hoy en día se encuentran en áreas de alto valor dentro de la ciudad. Estas zonas industriales actúan a menudo como islas en el tejido urbano, siendo barreras físicas que no permiten una relación directa con la trama urbana a su alrededor ni proporcionan servicios, equipamientos o espacios públicos para la población. Es por este motivo, que para un crecimiento sustentable de la huella urbana se debe regenerar las áreas industriales en declive dentro de lo urbano y reubicarlas en otras áreas, aunque manteniendo el principio que deben estar bien conectadas y en suelo de bajo impacto ambiental. Un ejemplo de ello, es la Urbanización Industrial de Orillac en el cruce de la Avenida Tumba Muertos con la Calle Domingo Díaz.

III. Consolidación de los ámbitos para crecimiento urbano regulados en la Ley 21.

Según la Ley No. 21 del 2 de Julio de 1997, que corresponde a la aprobación del Plan Regional para el Desarrollo de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del Área del Canal (ley de competencia nacional), se asignan con categoría “III. Áreas Urbanas” una serie de suelos sin desarrollo urbano, pero con previsión de crecimiento de ciertos asentamientos entorno a la carretera Transístmica y las áreas revertidas próximas al Canal. Un ejemplo lo encontramos claramente en Chilíb্রে, dónde la Ley n°21 contempla cierto desarrollo urbano que en la actualidad, 22 años más tarde, todavía no ha sucedido. Aun así, al tratarse de una ley de nacional (tiene mayor competencia que el Plan Local que se está elaborando), se toma como hipótesis para la definición del límite urbano, la consolidación de estas zonas previstas para el crecimiento urbano en el área de la cuenca del Canal.

IV. Expansión urbana.

Se corresponden a nuevas áreas de crecimiento urbano contiguas al suelo consolidado y que por el crecimiento natural de la ciudad quedarían dentro del límite urbano en el 2030. Destaca como área principal de expansión la zona contigua al este del aeropuerto de Tocumen. Debido a la ampliación del aeropuerto posicionándose como “hub internacional”, nuevos desarrollos asociados a su actividad requerirán emplazarse próximos a esta infraestructura.

V. Conurbación.

La conurbación es el término urbanístico que se utiliza para explicar la unión entre dos o más núcleos urbanos que aunque en su origen eran independientes, han terminado fusionándose sus límites. De esta forma, se han detectado tres casos de conurbación en la consolidación de la huella urbana en 2030, los cuales serían:

- Los núcleos poblados alrededor de la carretera Transístmica (Villa Grecia, San Vicente y Chilíb্রে).
- Desarrollos entre los núcleos poblados de Las Cumbres y Caimitillo.

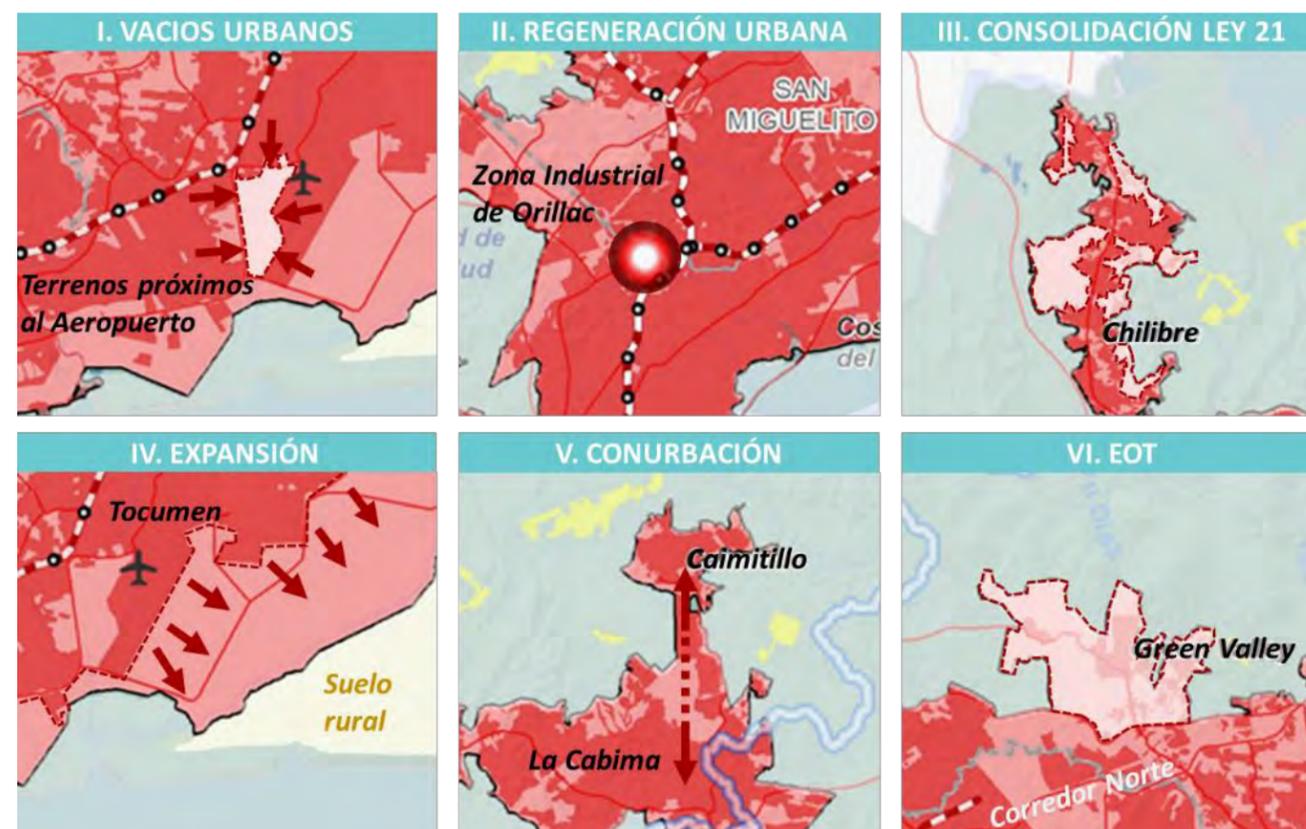
- Los núcleos poblados alrededor de la carretera Panamericana al Este del Distrito: Las Mañanitas, Altos de Tocumen y Felipillo.

VI. Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT).

Actualmente existen un número aproximado de 47 EOT que, o están en construcción desde 2017 o están en tramitación o ya recibieron aceptación por parte del MIVIOT. Estos EOT, después del análisis de viabilidad realizado en el capítulo 5 de este documento, se han determinado cuáles se incorporan dentro del límite urbano ya que por su naturaleza o por su estatus legal, es una realidad que se desarrollarán. Por ejemplo, el EOT de Green Valley se encuentra actualmente en construcción y como tal, se ha considerado dentro del límite urbano para 2030.

En la siguiente figura se representan de forma gráfica las seis casuísticas para la definición de la huella urbana con relación al grupo de transición de suelo urbano.

Figura 30. Ejemplos de dos de los mecanismos de crecimiento urbano del suelo urbano en consolidación



Fuente: Elaboración propia

6.5.2 La franja de transición rururbana

La franja de transición presenta un ancho de promedio de unos 500 metros, con oscilaciones entre los 100 metros y los 2 Km, dependiendo de las características urbanas y morfológicas consideradas en su confección; se considera una zona donde se pretende contener el crecimiento de la huella urbana, generando zonas de transición y amortiguamiento, para conservar la estructura ecológica principal y el mejorar la calidad de vida de los panameños.

Además, en cercanía con el suelo urbano consolidado, la franja rescata elementos como cuerpos de agua a partir de intervenciones de espacio público, que mejoren la movilidad activa en sentido norte sur.

Para la franja rururbana se consideran varias estrategias:

- Su delimitación parte de la comprensión de la estructura geomorfológica: Se **integra** con la franja de transición del **anillo verde**
- Delimita con usos de transición promoviendo la articulación de las urbanizaciones y desarrollos no residenciales, a través de equipamientos y espacio público
- La franja es esbelta y resiliente. Su ancho oscila entre los 500 – 1500 mts aproximadamente

Además se considera:

- Disminución de la presión sobre los ecosistemas al ser una franja de transición.
- Disponibilidad de área libre para espacios públicos.
- Sin afectaciones al suelo y a su función, disminución de erosión e incremento de áreas de filtración.
- Permite la conexión ecológica a pequeña escala al no contener grandes infraestructuras que corten la conectividad.

Y se pretende la compatibilidad entre los suelos:

- Agrícolas
- Agroforestales
- Equipamientos
- Espacio público
- Asentamientos rurales

En definitiva, se trata de identificar una franja de contacto con la zona urbana que también tiene contacto con la zona rural y donde se mezclan ambos usos. Se aspira a que esta franja tenga un gradiente de usos donde el uso urbano sea predominante en la zona de contacto con el límite urbano 2030 y más rural en la zona de contacto con el espacio rural.

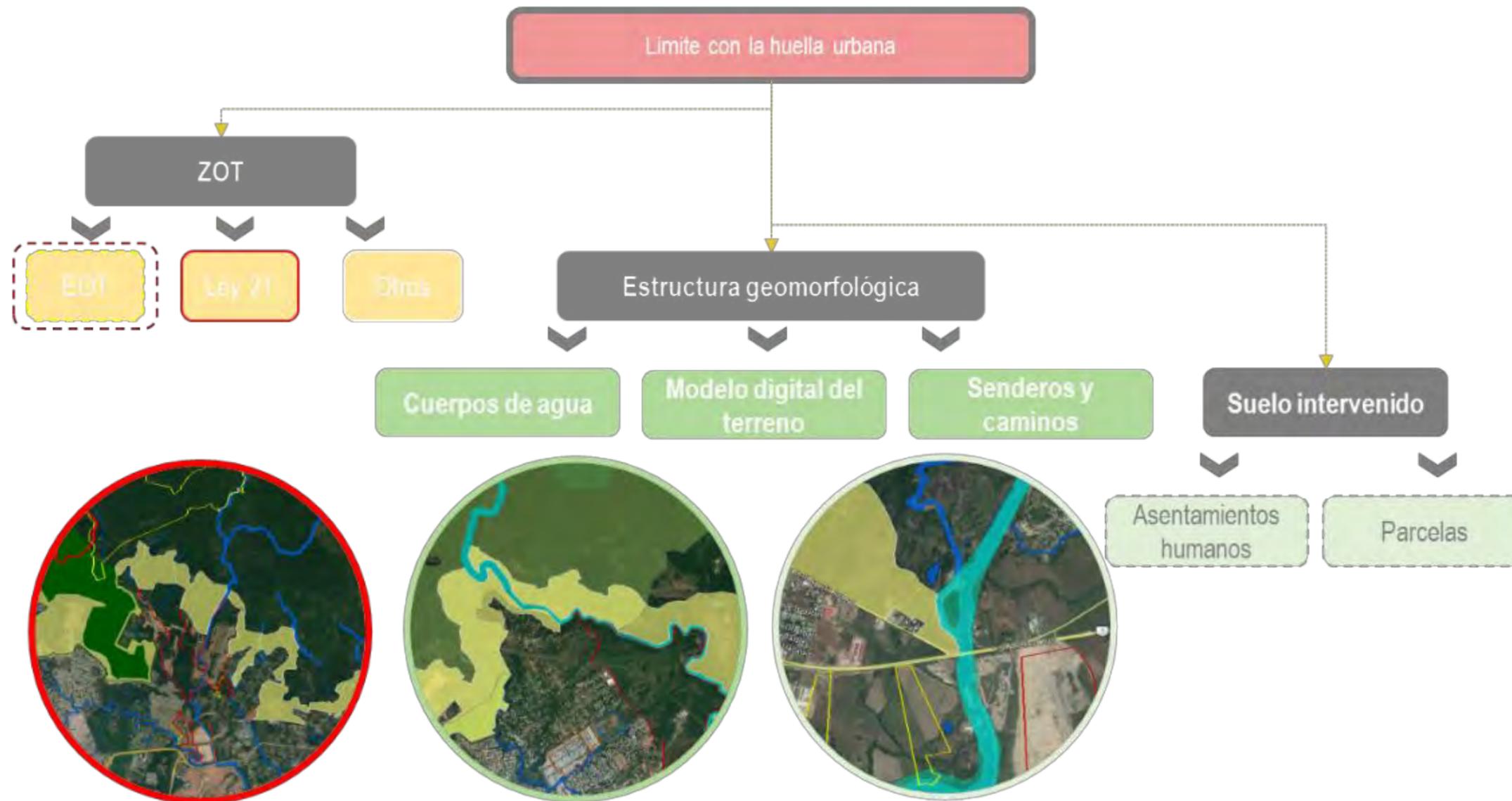
La zona denominada como franja rururbana, se aborda como un buffer de transición o amortiguamiento, entre el límite urbano y los usos propuestos al exterior de la mancha urbana (suelo rural y red de espacios abiertos). Las variables para la parametrización y construcción de dicha franja consisten en la densidad poblacional y los grados de avance de antropización.

Figura 31. Criterios de delimitación de la franja rururbana

Delimitación Franja 4E Ecológico Esbelta y resiliente Espacio público Equipamientos

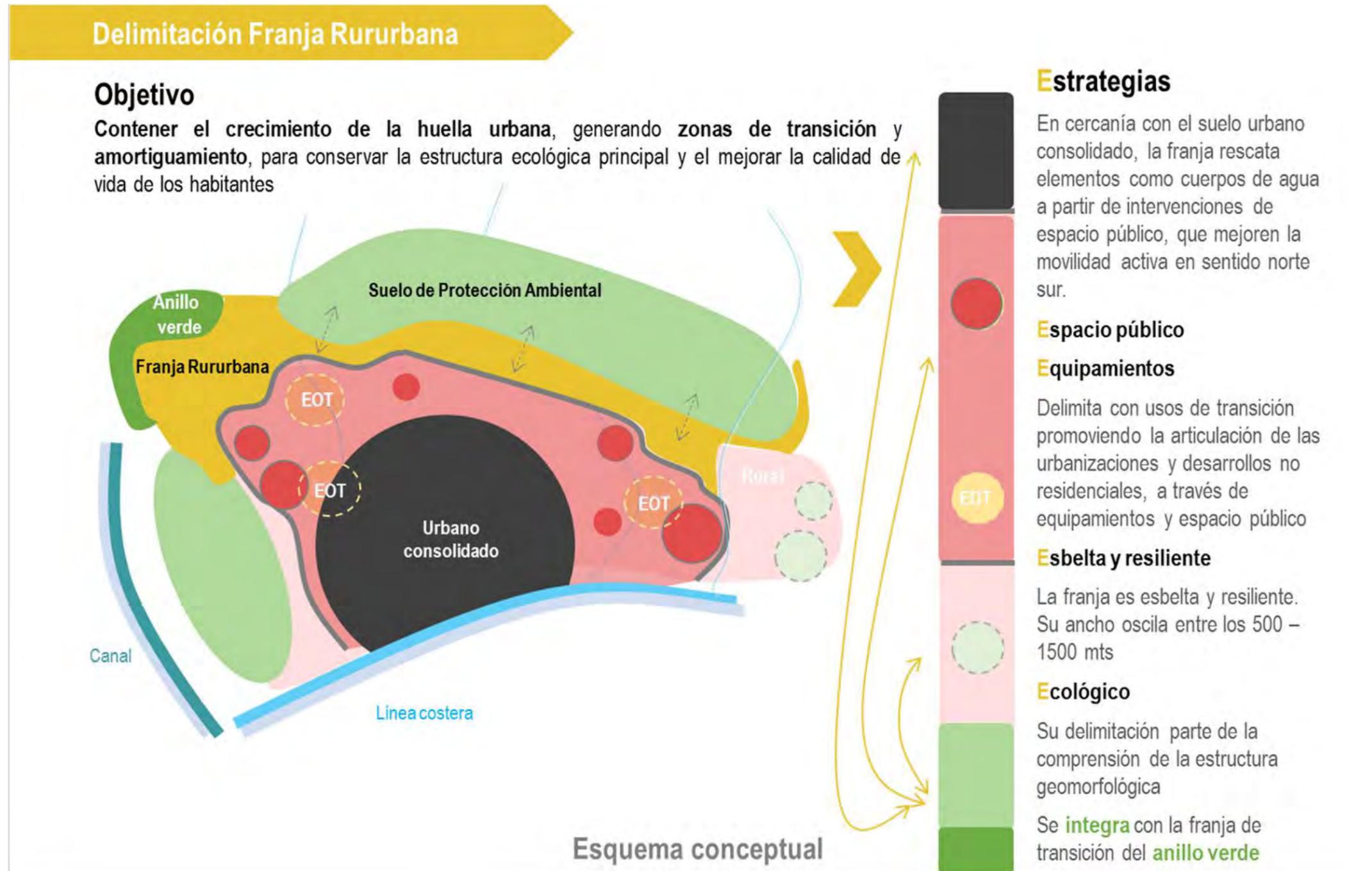
Criterios para la delimitación

La delimitación de la franja 4E, parte de principios como el límite con la huella urbana, el borde aquellas zonas especiales de ordenamiento territorial con normativa vigente, la estructura geomorfológica y el suelo intervenido



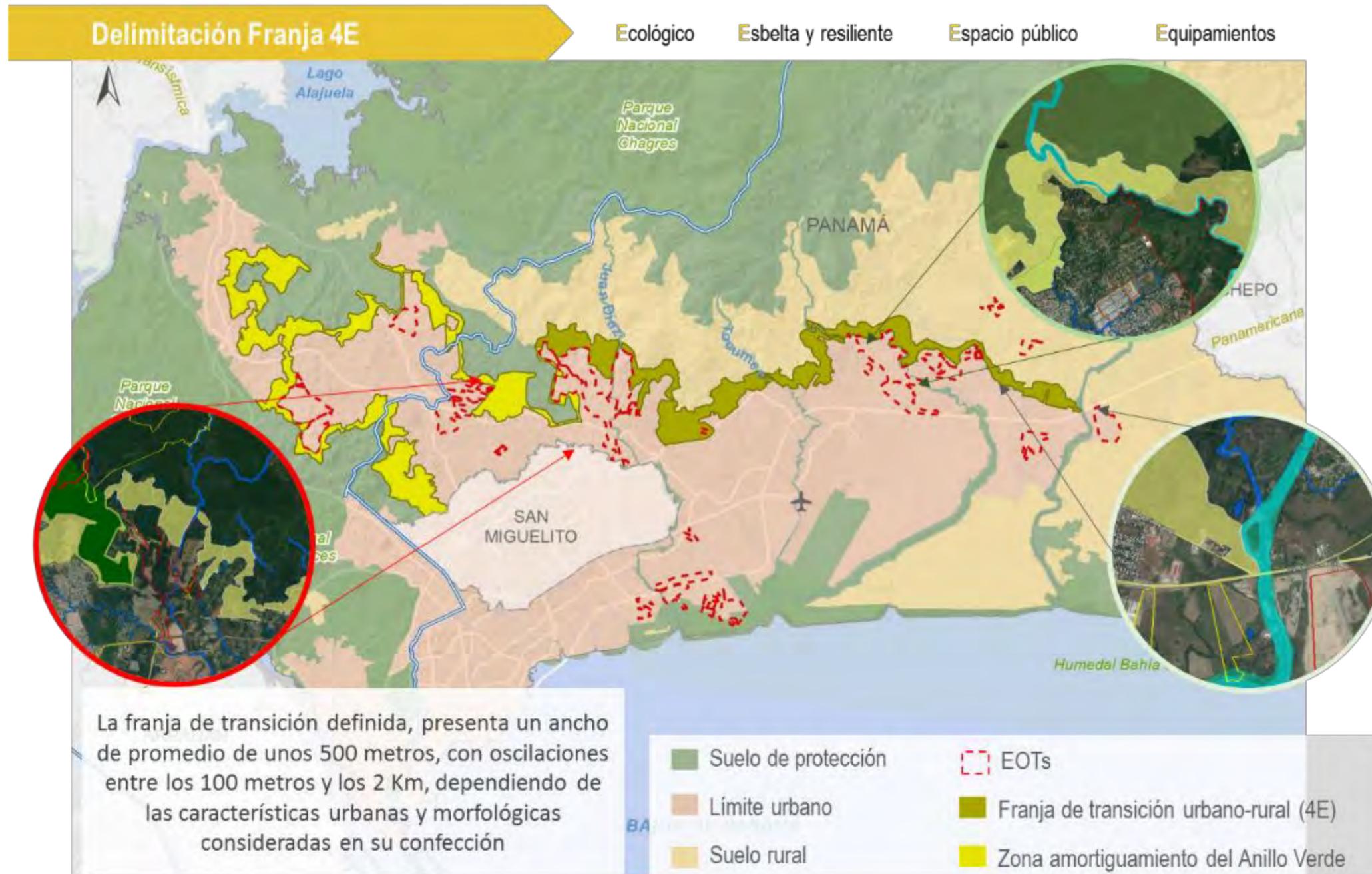
Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Definición de la franja rururbana (1)



Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Definición de la franja rururbana (2)

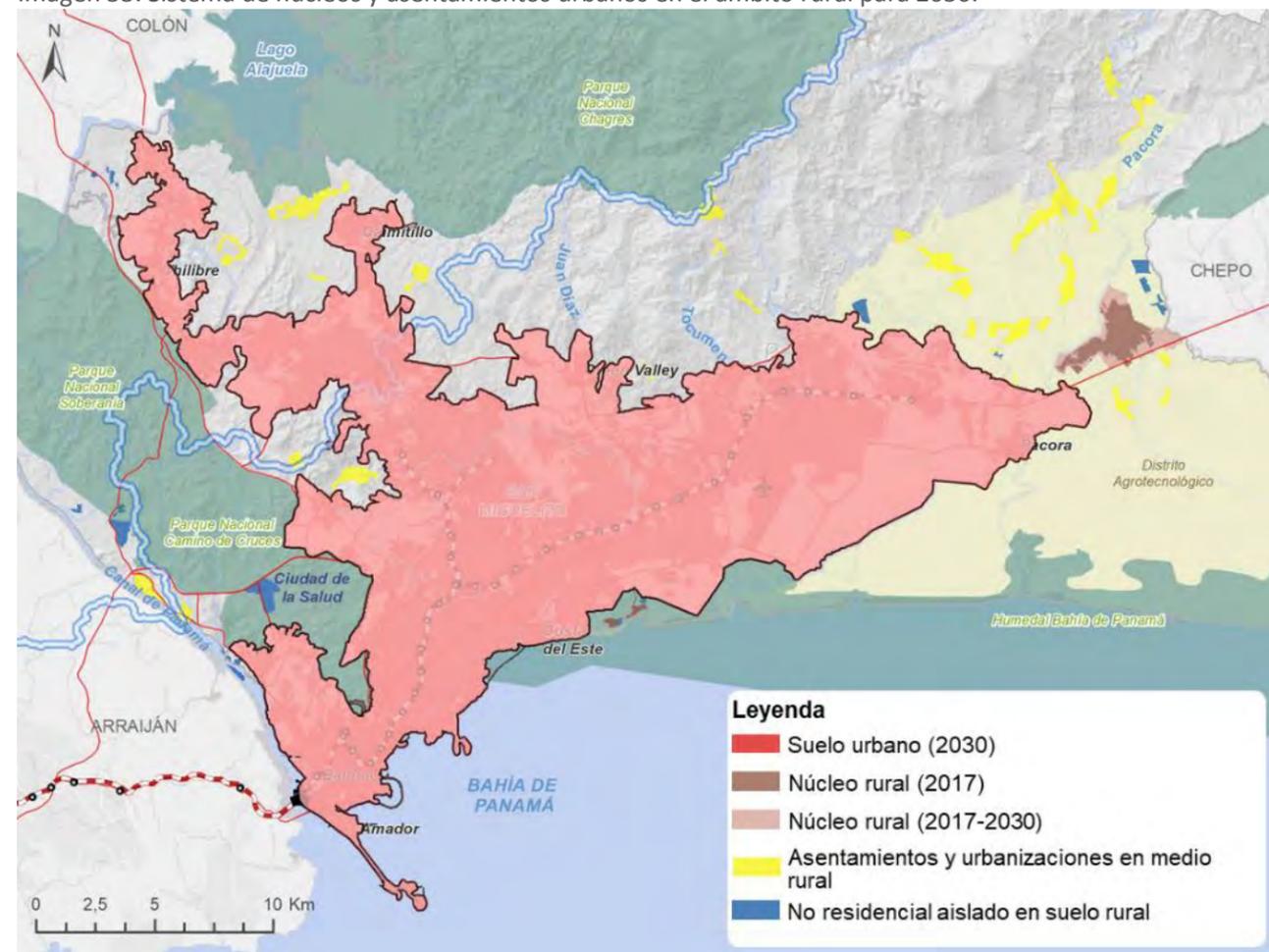


Fuente: Elaboración propia

6.5.3 Asentamientos en suelo rural

Se contempla que cerca del 8% del total de suelo urbanizado del Distrito en el MTC se ubica en suelo rural y se distinguen tres categorías: (B) Usos no residenciales aislados en suelo rural, (C) núcleos rurales y (D) Asentamientos y urbanizaciones en suelo rural. Como criterio general para definir estos asentamientos humanos en el territorio rural sería: (i) tienen poca densidad de población, (ii) su principal actividad es el sector primario, (iii) disponen de pocos equipamientos básicos (salud, educación y religión). Con relación a su localización en el Distrito, se encuentran principalmente en las zonas homogéneas⁷ ZH10, ZH06, ZH09, ZH11 y ZH08, como se observa en la siguiente imagen.

Imagen 53. Sistema de núcleos y asentamientos urbanos en el ámbito rural para 2030.



Fuente: Elaboración propia

6.5.3.1 Núcleo rural

Se trata de los centros de población de pequeña extensión, ubicados en el medio rural, de baja densidad y dedicados principalmente a actividades económicas propias del sector agropecuario, ligados a las características físicas y los recursos naturales de su entorno próximo. Este grupo urbano representaría un 2% de la superficie total urbanizada del Distrito y se estima que tendría una población de 17,669 habitantes con una densidad bruta de 23 habitantes por hectárea para 2030.

En el caso del Distrito, encontramos un único núcleo rural que en el MTC tendría entidad como tal por su principal actividad económica y porque se encuentra separado de la huella continua de la Ciudad de Panamá. Existiría pues, el núcleo rural de Paso Blanco, en el Corregimiento de Las Garzas. Su crecimiento queda limitado por el Río Pacora del lado este, por la carretera Panamericana del lado sur y por la zona de equipamientos penitenciarios de la Joya al Oeste. Además, se considera que frente a 2017, este núcleo tendría un crecimiento siendo que el perímetro urbano de 2017 se expandiría en forma de corona en el 2030.

A continuación se muestran algunas figuras de Paso Blanco donde se aprecia el carácter rural de sus edificaciones y la trama urbana de baja densidad, posee además los equipamientos básicos como: escuelas, centro de salud, puesto de policía, iglesias, cementerio, etc.

Figura 34. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural

Paso Blanco, núcleo rural de Las Garzas: equipamientos básicos y trama urbana de muy baja densidad.



Fuente: Google Earth 2018 (imágenes extraídas en enero 2019).

6.5.3.2 Asentamientos y urbanizaciones en suelo rural

Se trata de conjuntos de pocas edificaciones de muy baja densidad, en su mayoría viviendas, situadas en suelo rural o en áreas de alto valor ambiental. En general, este tipo de asentamiento no se ubica en vías principales, exceptuando las áreas revertidas de Paraíso o Pedro Miguel. Estos dos casos deben su origen al funcionamiento del Canal. Mientras que el resto de los asentamientos, se asocia normalmente su origen a áreas de cultivo o naves avícolas. Un ejemplo de este tipo de asentamientos lo encontramos con el asentamiento de Buena Vista y su relación con los galpones del Grupo Melo (grande productor avícola) en Cerro Azul (Corregimiento 24 de Diciembre).

⁷ Zonas homogéneas: ZH06- Ancón. ZH07: Tocumen y Las Mañanitas. ZH08- 24 de Diciembre. ZH09- Chilibre y Alcalde Díaz. ZH10- Pacora, San Martín y Las Garzas. ZH11- Caimitillo. ZH12- Don Bosco.

Este tipo de asentamientos de carácter residencial ocupan un 5% de la superficie urbanizada de todo el Distrito y cuentan normalmente con ciertos servicios mínimos como serían: iglesias, escuelas rurales y pequeñas tiendas de abasto para satisfacer las necesidades mínimas de la población. Con relación a su localización, se ubican en vías locales en los Corregimientos de Ancón, Chilibre, Caimitillo, 24 de Diciembre, San Martín y Pacora.

Figura 35. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural

Asentamientos y urbanizaciones en suelo rural: Paraíso, área revertida.



Fuente: Google Earth 2018 (imágenes extraídas en enero 2019).

6.5.3.3 Usos no residenciales aislados en suelo rural

En esta categoría se incluyen grandes equipamientos e instalaciones de servicio, principalmente instalaciones de tipo turístico y/o deportivo, que se sitúan de forma aislada y alejadas del entorno urbano. Representan un 1% de la superficie total urbanizada del Distrito (398.4 ha).

Dentro del grupo de equipamientos a nivel nacional encontramos: La Ciudad de la Salud y Merca Panamá (dentro del Parque Nacional Camino de Cruces), las instalaciones de SENAFRONT o de la Policía Nacional y las instalaciones relacionadas con las esclusas de Miraflores y Pedro Miguel para la operación del Canal de Panamá, todos ellos situados en el Corregimiento de Ancón; y Los centros penitenciarios de La Joya y La Gran Joya en el Corregimiento de Las Garzas.

Finalmente, están en este grupo el tipo de instalaciones asociadas a desarrollos de tipo turístico o clubes deportivos como serían: El Radisson Summit Resort & Golf (Ancón) o la Hacienda Country Club de Pacora.

Como recomendación, los grandes complejos de equipamientos como son los centros penitenciarios, los centros de salud y hospitales o mercados de abastos, entre otros mencionados en este apartado, deberían estar en suelo urbano y no en suelo rural, facilitando así, el acceso a la ciudadanía con transporte público y respetando el carácter rural del entorno. Además, ubicar equipamientos públicos en zona no urbanizadas puede detonar el desarrollo en su entorno, cuando la vocación de estos lugares no tiene carácter urbano.

Figura 36. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural



Fuente: (1) ciudadfcc.com (2) laestrella.com.pa (3) nl.viamichelin.be (imágenes extraídas en enero 2019).

Finalmente, a título de resumen se presenta una tabla con los principales datos (superficie, densidades, viviendas, población, entre otros) para cada grupo de transición urbana del sistema urbano rural para el MTC.

Tabla 64. Datos principales para los grupos de transición urbana propuestos para el MTC

INDICADORES	ÁREA URBANA	NÚCLEO RURAL	ASENTAMIENTOS Y URBANIZACIONES EN SUELO RURAL	USOS NO RESIDENCIALES AISLADOS EN SUELO RURAL
Superficie total (ha)	31,313.20	774.44	1,640.91	398.39
Superficie residencial (ha)	15,800.86	462.33	1,300.18	n.a.
Población	1,169,942	17,669	49,408	n.a.
Densidad bruta (Hab/ha)	37.4	22.8	30.1	n.a.
Densidad neta (Hab/ha res)	74.0	38.2	38.0	n.a.
Viviendas	419,334	6,333	17,709	n.a.
Densidad bruta (Viv/ha)	13.4	8.2	10.8	n.a.
Densidad neta (Viv/ha res)	26.5	13.7	13.6	n.a.
Hab/viv		2.79		n.a.
Áreas verdes (m2)	27,419,725	315,272	86,810	n.a.
Áreas verdes (m2/hab)	23.4	17.8	1.8	n.a.

Fuente: Elaboración propia

6.6 Conclusiones

En el distrito de Panamá sucede una compleja transición, desde lo urbano hacia lo rural, hallándose una región o zona difusa e imprecisa; esta región está ocupada por desarrollos desordenados y dispersos, que presentan características de localización, coherencia, formalidad e intensidad en la edificación, que la hace insostenible en lo económico, con altos costos de desplazamiento y altos costos de infraestructuras y servicios, en lo social, generando una ciudad segregada espacialmente, donde las personas más vulnerables residen en la periferia, y en lo ambiental, por la colonización de espacios naturales y el suelo rural.

De esta manera, en el **MODELO TERRITORIAL ACTUAL**, se conforma una **Región Rururbana**, que es la zona externa a la huella urbana, y que presenta una fuerte presión antrópica, donde el suelo rural y ambiental, están siendo transformados progresivamente, de una manera no planificada. En general, se observa que en la región, con una superficie de 32,400 hectáreas, aparecen urbanizaciones aisladas, núcleos rurales, asentamientos, equipamientos, infraestructuras y servicios en el espacio de carácter rural y ambiental.

Como consecuencia, los ecosistemas originales están siendo destruidos y los paisajes están cambiando. Además, estos desarrollos residenciales, que o bien son informales o bien han sido planificados de forma aislada, han provocado la falta de dotación de estas zonas con equipamientos y espacios públicos de calidad. Este fenómeno se conoce como suburbanización.



En esta región se destaca la ocupación de **desarrollos suburbanos**. La mayoría de los desarrollos incluidos en este grupo son de carácter rururbano, contando con urbanizaciones exteriores y ciertos desarrollos informales dispersos. Se identifican desarrollos en los corregimientos de Ancón, Chilibre, Pedregal, 24 de Diciembre, Pacora o Las Garzas. Su densidad bruta es en torno a los 36 habitantes por hectárea.

Así como **asentamientos informales y lugares poblados dispersos**: lo componen los asentamientos de viviendas dispersas combinadas con áreas no residenciales en el suelo rural y ambiental. Este tipo de lugares se localizan principalmente en los corregimientos de Caimitillo, 24 de Diciembre, Pacora y San Martín. Presenta las densidades más bajas del Distrito, por debajo de 25 habitantes por hectárea. Además, no cuentan con espacios públicos y disponen de una mala calidad en cuanto a servicios, dotación de infraestructuras y equipamientos.

Por otro lado, esta situación, lejos de ser regulada y contenida por el sector gubernamental, es incentivada por el marco legal y las instituciones, en especial, bajo el amparo de la Ley 21, y la Ley 2006 y resolución del MIVIOT sobre Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOTs), donde en la primera se promociona la vivienda unifamiliar dispersa, y en la segunda se promueve la urbanización masiva en lugares alejados del centro.

Por lo tanto, para la contención del crecimiento urbano, y evitar la formalización de una gran región rururbana no planificada, en el **MODELO TERRITORIAL FUTURO**, se propone una ciudad compacta, de usos mixtos y diversa, donde se amplíe la huella urbana, según el crecimiento demográfico, y se protejan los suelos rurales y ambientales.



Así lo argumenta Rueda (2002), *Tras el análisis comparado de diversos sistemas urbanos, el modelo urbano que mejor se ajusta al principio de eficiencia urbana y habitabilidad urbana es la ciudad compacta en su morfología, compleja en su organización, eficiente metabólicamente y cohesionada socialmente.*

De esta forma los desarrollos rururbanos y suburbanos de la **región** actual, terminan consolidándose como parte del **suelo urbano** de la Ciudad de Panamá (**92% del suelo urbanizado se concentra dentro del límite urbano propuesto**), mejorando en términos de servicios, conectividad, equipamientos y espacios públicos. Al definir el límite entre lo urbano y lo rural, y dotar al Distrito con la normativa necesaria para regular los usos de suelo en su territorio (Plan Local), la ciudad crecerá de una forma compacta sin necesidad de seguir urbanizando en lugares alejados y en suelos de alto valor natural.

Para lo anterior, se define una **franja de transición rururbana**. La franja de transición presenta un ancho promedio de unos 500 metros, con oscilaciones entre los 100 metros y los 2 Km, dependiendo de las características urbanas y morfológicas consideradas en su confección. Se pretende contener el crecimiento urbano, generando zonas de transición y amortiguamiento, para conservar la estructura ecológica principal y la protección del suelo rural productivo.

Con ello se pretende **la puesta en valor del suelo rural y la protección del suelo ambiental**; el **Suelo rural** conformado por los terrenos de carácter rural por su valor para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, de este modo por no resultar conveniente su transformación urbanística en las circunstancias actuales y previsibles en el horizonte temporal del Plan. El desarrollo de estas áreas deberá mantenerse como rural, permitiendo organizar algunas comunidades rurales. Se incluyen pequeñas áreas edificadas existentes en el suelo rural, pero no su extensión ni la colmatación del espacio con nuevas urbanizaciones y desarrollo de asentamientos informales.

La propuesta del esquema del sistema urbano rural, procura la contención de los asentamientos aislados en suelo rural de tipo residencial. Asimismo, se valoriza la existencia del **núcleo rural** (2% del suelo urbanizado) de Paso Blanco en Las Garzas. Es necesario reconocer la identidad rural de la zona oriental del Distrito, diferente a la Ciudad de Panamá, para que esta región pueda mantener sus dinámicas económicas y sociales, relacionadas directamente con el sector agropecuario (granjas de pollos en la zona de Cerro Azul y campos de agricultura al sur de la carretera Panamericana).

7 ESCENARIOS GEOESPACIALES Y SIMULACIONES

Considerando la información disponible sobre la realidad urbana, ambiental y de infraestructuras con la que se cuenta para el distrito de Panamá, se elaboró toda una serie de modelos geoespaciales que, posteriormente, servirían como insumo en la simulación de los escenarios (Tendencial, Deseado e Inteligente) que se plantean para para el año 2030. Eventualmente, ese ejercicio de simulación de escenarios, una vez contrastado mediante participación ciudadana, tuvo como resultado la gestación del Modelo Territorial Futuro que se desarrolla a lo largo del presente documento.

Figura 37. Esquema de proceso de obtención de escenarios y Modelo Territorial Futuro



Fuente: Elaboración propia

7.1 Modelos geoespaciales

7.1.1 Introducción y marco metodológico

La obtención de los modelos geoespaciales se basa en la aplicación del método multicriterio de datos geográficos. Esta metodología, ampliamente desarrollada en la toma de decisiones espaciales y búsqueda de localizaciones, es adaptable y parametrizable a diferentes realidades territoriales y a las posibles finalidades específicas que se pretendan abordar. En concreto, para el distrito de Panamá se desarrollaron tres modelos con el propósito de obtener:

- Qué áreas son las más atractivas para el desarrollo inmobiliario (1)
- Cuáles son las áreas más aptas del territorio para acoger el crecimiento urbano y qué áreas están especialmente condicionadas (2)
- Qué desarrollos urbanos están suponiendo actualmente un mayor impacto sobre el ambiente (3)

Como se ha comentado, al tratarse de un método parametrizable, los factores implicados en el proceso de construcción de los modelos pueden ser modificados y actualizados a medida que cambian o se modifica el territorio, así como también pueden ser ponderados en función de la importancia relativa de cada uno de ellos.

7.1.2 Mapa de atracción para los desarrollos inmobiliarios

Con el primer modelo geoespacial abordado se obtuvo un mapa de atracción o “calor” para los desarrollos inmobiliarios. Por tanto, los factores que intervienen en la construcción del modelo se relacionan con aquellos elementos que son considerados entre los promotores inmobiliarios y compradores a la hora de escoger un emplazamiento para desarrollar sus productos o adquirir su vivienda, respectivamente.

7.1.2.1 Factores de atracción

Los factores de atracción considerados para el distrito de Panamá se presentan a continuación:

Figura 38. Factores implicados en el mapa de impacto de los desarrollos urbanos en el territorio



Fuente: Elaboración propia

A) Transporte

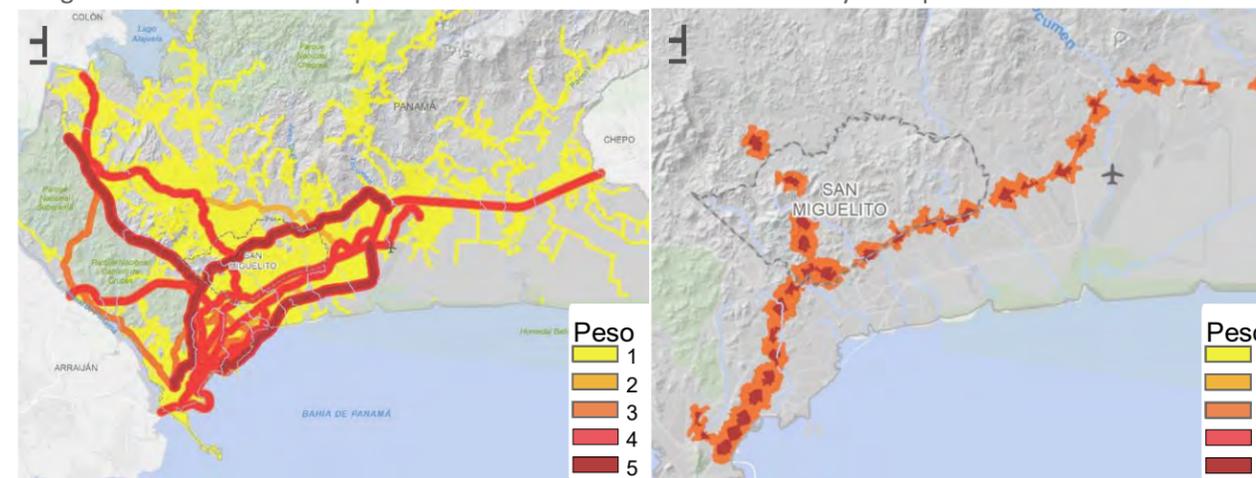
Atendiendo a las conclusiones del diagnóstico, actualmente una de las principales preocupaciones dentro del distrito de Panamá es la relacionada con el transporte y la movilidad. Por ello, la accesibilidad a la red vial, especialmente a las vías expresas y viales estructurales, así como a la red de transporte público, es un factor clave a la hora de orientar las decisiones inmobiliarias. A continuación, se presenta la ponderación de estas variables y las imágenes de su localización.

Tabla 65. Ponderación de las variables de transporte dentro de los factores de atracción

Red Vial	Buffer (m)	Peso	Transporte público	Buffer (m)	Peso
Malla vial urbana	150	1	Isócronas estaciones entre 5-10 min	-	3
Red vial principal: Colectoras	250	2	Isócronas estaciones hasta 5 min	-	5
Red vial principal: Secundarias	300	3			
Red vial principal: Primarias	300	4			
Red vial principal: Vía expresa	300	5			

Fuente: Elaboración propia

Imagen 54. Variables de transporte como factores de atracción: Red vial y Transporte Público



Fuente: INEC 2010 y PIMUS 2015

Fuente: MPSA 2018

B) Servicios básicos

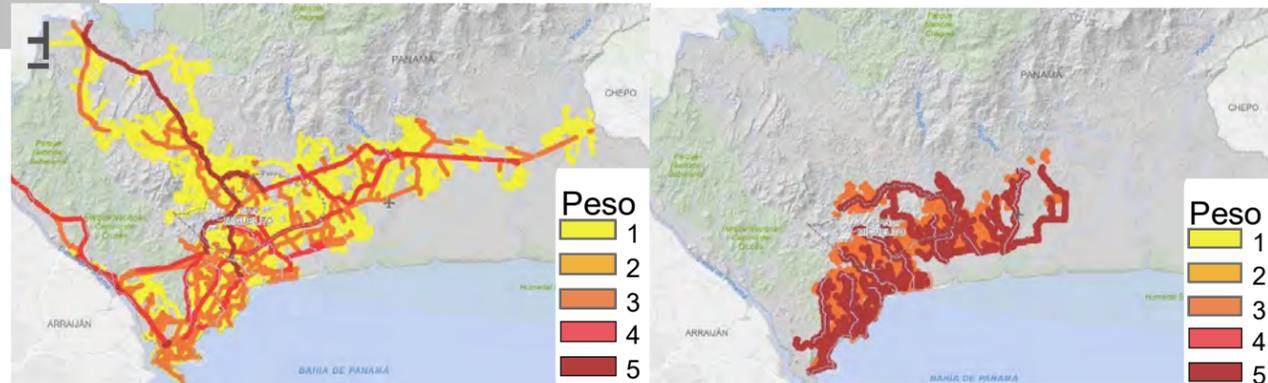
Otro de los factores fundamentales en la decisión de áreas para el desarrollo inmobiliario tiene que ver con la disponibilidad de infraestructuras básicas y equipamientos. De acuerdo con la disponibilidad de información para la ciudad de Panamá, se ha considerado en este grupo la red de acueducto, red de saneamiento y los equipamientos básicos.

Tabla 66. Ponderación de las variables de servicios básicos dentro de los factores de atracción

Red Acueducto	Buffer (m)	Peso	Red Saneamiento	Buffer (m)	Peso	Equipamientos básicos	Buffer (m)	Peso
Diámetro 0,5 a 8	200	1	Tuberías secundarias	200	3	Pequeños (4-5 ha)	150	1
Diámetro 8,1 a 20	200	2	Tuberías principales	300	5	Medianos (5-10 ha)	300	3
Diámetro 20,1 a 45	200	3				Grandes (>10 ha)	500	5
Diámetro >45.1	200	5						

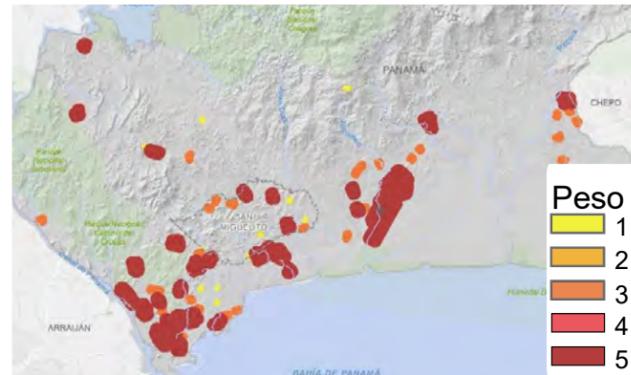
Fuente: Elaboración propia

Imagen 55. Variables de servicios básicos como factores de atracción: Acueducto, Saneamiento y Equipamientos básicos



Fuente: IDAAN 2018

Fuente: Saneamiento de la Bahía, 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC 2010

C) Usos del suelo

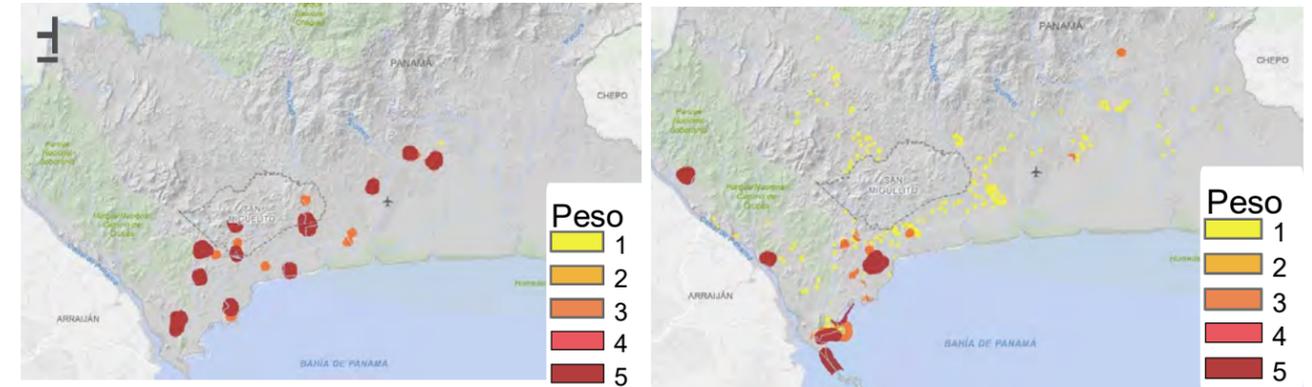
Dentro del ámbito urbano, la proximidad y accesibilidad a áreas comerciales y áreas verdes son otro factor importante en las decisiones de desarrollo y adquisición de vivienda. Por otro lado, la presencia de espacios baldíos y áreas de oportunidad de gran tamaño también son otro atractivo fundamental para el desarrollo urbano.

Tabla 67. Ponderación de las variables de usos del suelo dentro de los factores de atracción

Centros comerciales	Buffer (m)	Peso	Áreas verdes	Buffer (m)	Peso	Espacios baldíos	Buffer (m)	Peso
Pequeños (< 1 ha)	150	1	Pequeñas (< 1 ha)	200	1	Pequeños (< 1 ha)	150	1
Medianos (1-5 ha)	300	3	Medianas (1-5 ha)	300	3	Medianos (1-5 ha)	200	2
Grandes (> 5 ha)	500	5	Grandes (> 5 ha)	500	5	Grandes (5-10 ha)	300	3
						Muy grandes (>10 ha)	400	5

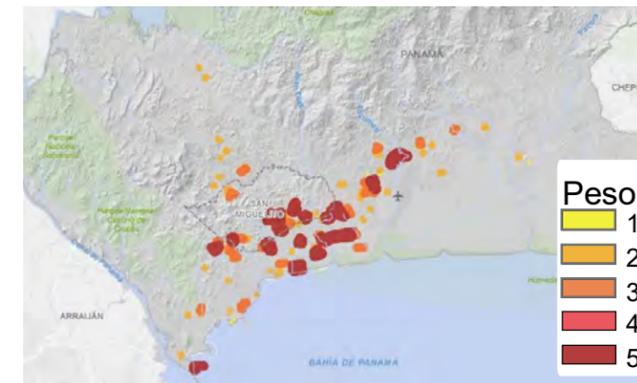
Fuente: Elaboración propia

Imagen 56. Variables de usos del suelo como factores de atracción: Centros comerciales, Áreas verdes y Espacios baldíos



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC 2010

Fuente: Elaboración propia a partir de MUPA 2017



Fuente: Elaboración propia

D) Valor del suelo

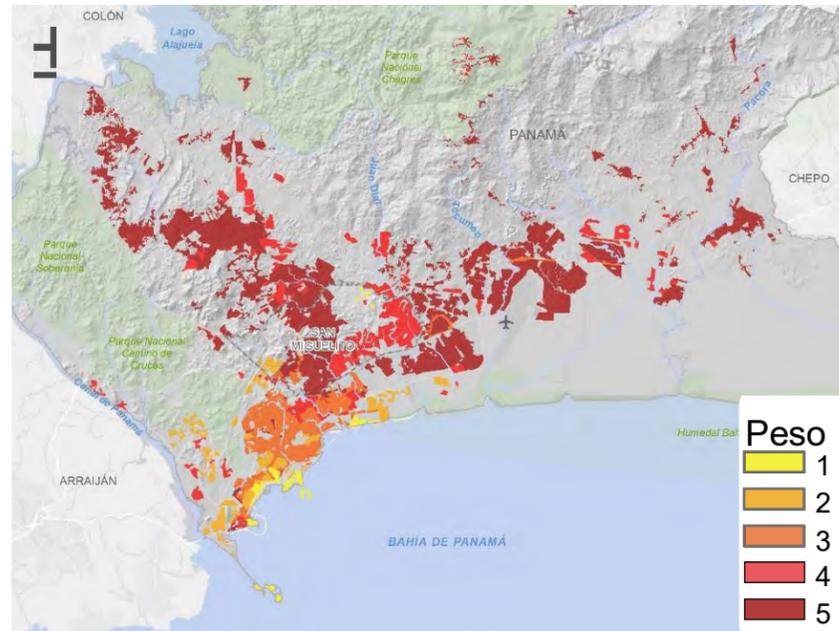
El valor del suelo es una variable imprescindible a considerar en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo de promociones inmobiliarias. Como norma general, los promotores, dentro de la disponibilidad, buscarán aquellas áreas con los precios del suelo más bajos para invertir y desarrollar en ellos sus proyectos.

Tabla 68. Ponderación de la variable del valor del suelo dentro de los factores de atracción

Valor del suelo (precio m ²)	Buffer (m)	Peso
>2.250 (Muy alto)	150	1
1.400-2.250 (Alto)	150	2
800-1.400 (Medio)	150	3
335-800 (Bajo)	150	4
Hasta 335 (Muy bajo)	150	5

Fuente: Elaboración propia

Imagen 57. Variables de valor del suelo como factor de atracción



Fuente: PMZIC 2017

E) Nodos de empleo

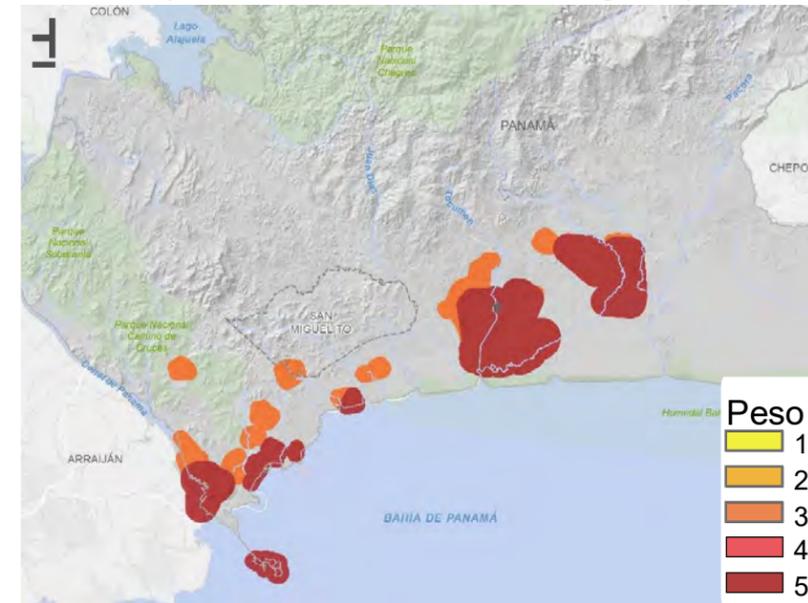
La presencia de nodos logísticos y centros económicos como áreas de concentración de empleos son otro de los factores de atracción para los desarrollos inmobiliarios. Dentro de este grupo podemos encontrar la presencia de los grandes nodos logísticos del distrito como son las áreas de operación del Canal de Panamá o las proximidades del Aeropuerto de Tocumen y el parque Industrial de las Américas. Por otro lado, el centro económico y financiero de la ciudad, enmarcado especialmente en el corregimiento de San Francisco, es posiblemente el nodo de empleo más importante a nivel distrital y nacional.

Tabla 69. Ponderación de las variables de nodos de empleo dentro de los factores de atracción

Nodos logísticos y centros económicos (Áreas de empleo)	Buffer (m)	Peso
Nodos hasta 80 ha	500	3
Nodos > 80 ha	1,000	5
Centros económicos	500	5

Fuente: Elaboración propia

Imagen 58. Variables de Nodos de Empleo como factores de atracción: Nodos logísticos y centros económicos



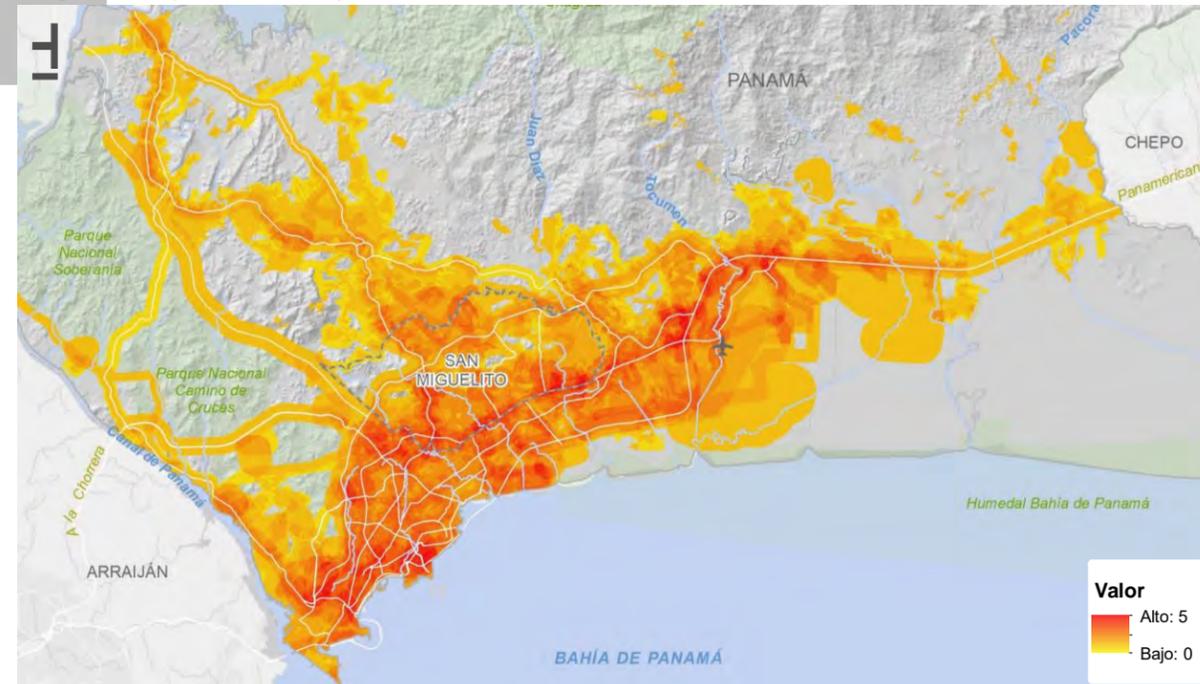
Fuente: PMZIC 2017

7.1.2.2 Resultado del mapa de atracción para el desarrollo inmobiliario

El resultado de combinar todas las variables anteriormente descritas nos ofrece resultado el mapa de atracción para el desarrollo inmobiliario, que se presenta en la siguiente imagen. Como se aprecia, los lugares de mayor atracción se concentran en las zonas centrales que gozan de mejores conexiones con las principales vías de comunicación, los ratios más altos de áreas verdes y equipamientos, la mejor cobertura de servicios y las áreas principales de empleo. Por otro lado, en áreas menos centrales se destacan las proximidades de los principales polos logísticos, con especial atención a la potencialidad de las inmediaciones del aeropuerto de Tocumen, si atendemos al Plan Maestro de Ampliación y los diversos desarrollos logísticos que se han planteado para esa área y que se han ido describiendo en el documento de diagnóstico.

Por otro lado, también hay que mencionar que ciertas áreas periféricas, donde los precios son bastante más asequibles que en el centro, y especialmente aquellas áreas próximas a algunas de las principales vías primarias del distrito, como son la Panamericana o Transísmica, se erigen como zonas de atracción importante para los desarrollos inmobiliarios.

Imagen 59. Mapa de atracción para los desarrollos inmobiliarios



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

7.1.3 Mapa de aptitud del territorio

Así como con el mapa de atracción para el desarrollo urbano se identificaban las áreas de mayor atracción para el desarrollo urbano, con el mapa de aptitud del territorio se pretende identificar espacialmente las áreas del territorio con mayores restricciones para ese mismo fin, con el objetivo también de obtener una aproximación de las áreas del distrito que cuentan con las mejores aptitudes.

7.1.3.1 Factores de restricción o condicionantes

Como factores de restricción o condicionantes para el desarrollo urbano, y por tanto determinantes de la aptitud del territorio para acoger nuevos crecimientos, se han utilizado los siguientes.

Figura 39. Factores implicados en el mapa de aptitud del territorio

Riesgos naturales	Ecosistemas estratégicos	Zonificación del suelo	Patrimonio cultural	Infraestructura limitante	Uso agrícola
Áreas inundables	Áreas protegidas	Áreas compat. con el Canal	Conjuntos monumentales	Línea de transmisión	Capacidad agrológica
Zonas de altas pendientes	Humedales y manglares	Plan Regional (Ley 21)	Bienes de interés cultural	Planta de tratamiento	
Áreas de vulnerabilidad	Protección hídrica	Reservas mineras		Relleno sanitario	
	Unidades de paisaje			Superficies aeroportuarias	
				Ferrocarril transísmico	

Fuente: Elaboración propia

A) Riesgos naturales

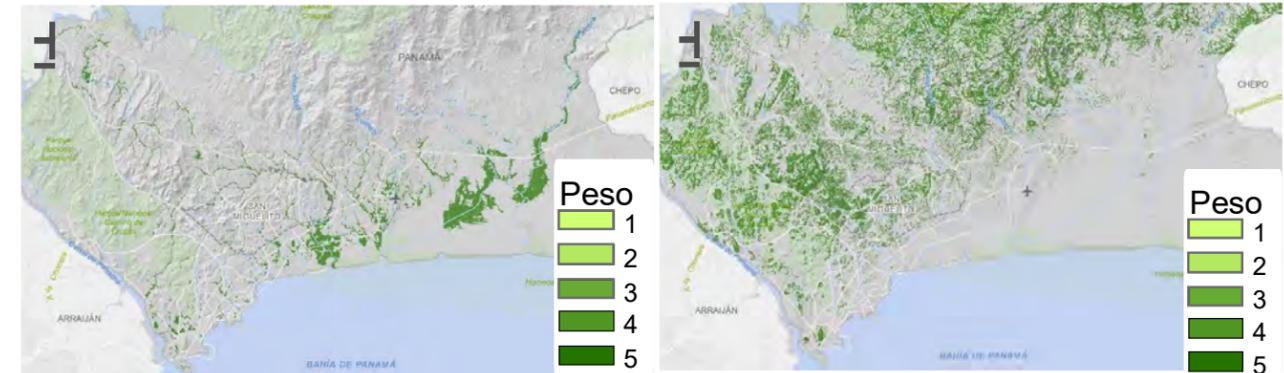
En consonancia con el apartado de riesgos que se aporta en el diagnóstico, se identifican como riesgos que deberían recibir la mayor atención, los relacionados con eventos de inundación y deslizamientos por altas pendientes. Por otro lado, dentro de este grupo se incluiría la zonificación de vulnerabilidad planteada para el distrito teniendo en cuenta que se trata de una variable directamente implicada en la determinación de la magnitud de las consecuencias que puede acarrear la ocurrencia de un desastre.

Tabla 70. Ponderación de las variables de riesgos naturales dentro de los factores de restricción

Áreas de inundación	Buffer (m)	Peso	Altas pendientes	Buffer (m)	Peso	Áreas de vulnerabilidad	Buffer (m)	Peso
Áreas de inundación	-	5	Pendientes > 30%	-	5	Grados 1 y 2	-	0
						Grado 3	-	2
						Grado 4	-	4
						Grado 5	-	5

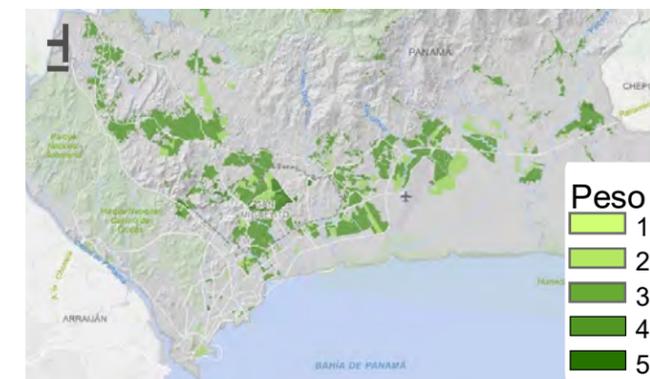
Fuente: Elaboración propia

Imagen 60. Variables de riesgos naturales como factores de restricción: Inundaciones, Altas pendientes y Vulnerabilidad



Fuente: ICES 2016 y elaboración propia 2018

Fuente: Elaboración propia a partir de MDT 2x2, 2017



Fuente: Elaboración propia 2018

B) Ecosistemas estratégicos

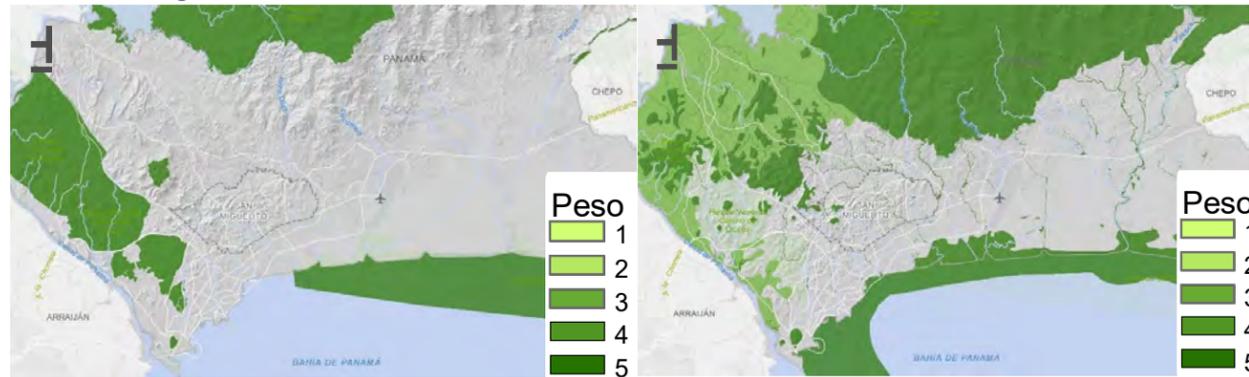
Otro grupo de factores considerados en la obtención de la zonificación de la aptitud del territorio para el desarrollo urbano han sido los ecosistemas estratégicos. Concretamente, de acuerdo a los hallazgos del diagnóstico, dentro de este grupo se han considerado las áreas protegidas, las unidades de paisaje con restricciones e incompatibles y otras áreas de interés ecológico como los humedales, los ríos y bosques de ribera y las reservas naturales privadas presentes en el distrito.

Tabla 71. Ponderación de las variables de ecosistemas estratégicos dentro de los factores de restricción

Áreas protegidas	Buffer (m)	Peso	Unidades de paisaje	Buffer (m)	Peso	Áreas de interés ecológico	Buffer (m)	Peso
Áreas protegidas (SINAP)	-	5	Con aptitud	-	0	Reservas naturales privadas	100	3
Áreas protegidas municipales	-	5	Con restricciones	-	3	Humedales	50	5
			Incompatible	-	5	Protección ríos urbanos	20	3
						Protección ríos naturales	50	5

Fuente: Elaboración propia

Imagen 61. Variables de ecosistemas estratégicos como factores de restricción: Áreas protegidas, Unidades de Paisaje y Áreas de Interés Ecológico



Fuente: MiAmbiente 2017

Fuente: Elaboración propia 2018



Fuente: Atlas Ambiental 2010 y MiAmbiente 2017

C) Zonificación del suelo

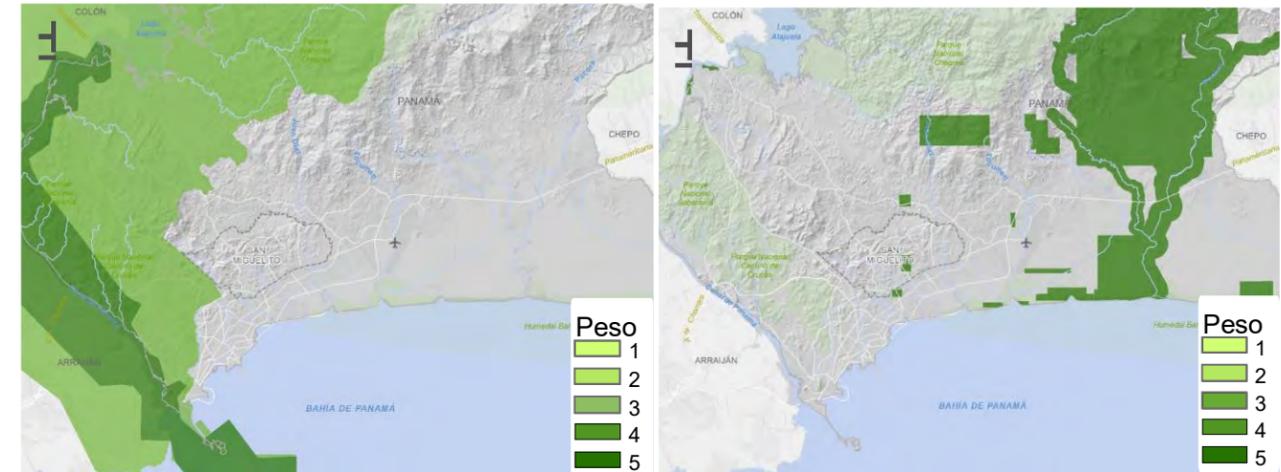
Dentro de los factores de zonificación del suelo incluidos en el modelo para la obtención de la aptitud del suelo, se ha considerado el Plan Regional de la Ley 21 de 1997 donde se establecen ciertas restricciones de uso en el área de la cuenca del Canal de Panamá. Por otro lado, otra zonificación que se ha considerado es la que tiene que ver con las zonas de exclusión minera establecidas por el MICI, así como las que propone el Plan de Manejo del Río Pacora.

Tabla 72. Ponderación de las variables de zonificación del suelo dentro de los factores de restricción

Plan Regional y Áreas compatibles del Canal	Buffer (m)	Peso	Exclusión de actividades mineras	Buffer (m)	Peso
Área de compatibilidad	-	5	Zonas de exclusión	-	3
Ámbito Ley 21	-	3			

Fuente: Elaboración propia

Imagen 62. Variables de zonificación del suelo como factores de restricción: Áreas compatibles con el Canal y Exclusión de actividades mineras



Fuente: Ley 21 1997, ACP

Fuente: Plan de Manejo Río Pacora 2008 y MICI 2017

D) Patrimonio cultural

Los principales elementos de patrimonio cultural también se han considerado como condicionantes en la construcción del modelo de aptitudes del territorio. Dentro de estos, se incluyen los conjuntos monumentales y sus zonas de amortiguamiento, el Bien de Interés Cultural del Camino de Cruces y las Zonas de Interés Cultural.

Tabla 73. Ponderación del patrimonio cultural dentro de los factores de restricción

Elementos patrimoniales	Buffer (m)	Peso
Conjuntos monumentales	-	5
Z. Amortiguamiento Conjuntos Monumentales	-	3
Bien de interés (Camino Cruces)	100	5
Zona de Interés Cultural	-	3

Fuente: Elaboración propia

Imagen 63. Variables de Patrimonio cultural como factor de restricción



Fuente: INAC, 2017

E) Infraestructura limitante

Dentro del distrito existen distintas infraestructuras que suponen en cierta medida una restricción sobre los posibles desarrollos urbanos que plantean sobre el distrito. Este es el caso de la línea de transmisión, planta de tratamiento de aguas residuales, el relleno sanitario Cerro Patacón, las superficies aeroportuarias condicionantes y el trazado del ferrocarril transístmico.

Algunas de estas infraestructuras incluso llegan a contar con restricciones normativas, como pueden ser las que se establecen en el Decreto 275/2004 relativo a las servidumbres del relleno sanitario o las incluidas en el Anexo 14 sobre Aviación Civil Internacional.

Tabla 74. Ponderación la infraestructura limitante dentro de los factores de restricción

Infraestructuras	Buffer (m)	Peso
Línea de transmisión	150	5
Planta tratamiento	500	5
Relleno sanitario	2,000	5
Superficies aeroportuarias condicionantes	-	3
Ferrocarril transístmico	45	5

Fuente: Elaboración propia

Imagen 64. Variables de infraestructuras como factor de restricción



Fuente: ICES 2016, MUPA 2017, Decreto 275/2004, Google Maps 2018

F) Suelo rural

Dada la importancia potencial del desarrollo agropecuario en el distrito, unida a la presencia con capacidad agrológica favorable para el aprovechamiento agrícola, se ha considerado fundamental contar con el factor agrícola como áreas a proteger a la hora de establecer las áreas de restricción para el desarrollo urbano.

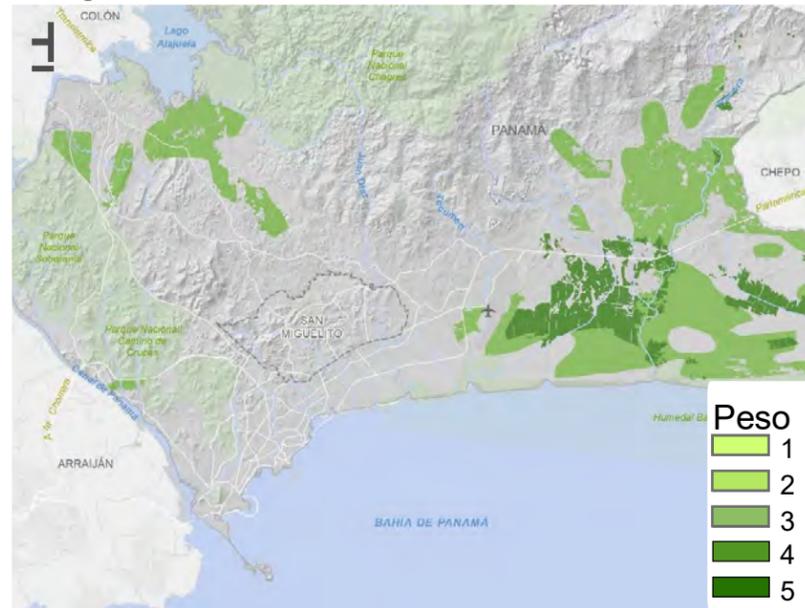
En este sentido, se identifica especialmente al Este del distrito, en el entorno de las cuencas bajas del Pacora y río Bayano, un espacio bastante interesante para conservar y potenciar esa aptitud para el aprovechamiento agrológico.

Tabla 75. Ponderación del uso agrícola dentro de los factores de restricción

Suelo productivo	Buffer (m)	Peso
Con capacidad agrológica	-	3
Cultivado	-	5

Fuente: Elaboración propia

Imagen 65. Variables del uso agrícola como factor de restricción



Fuente: Atlas Ambiental 2010 y MiAmbiente 2017

7.1.3.2 Resultado del mapa de aptitud del territorio

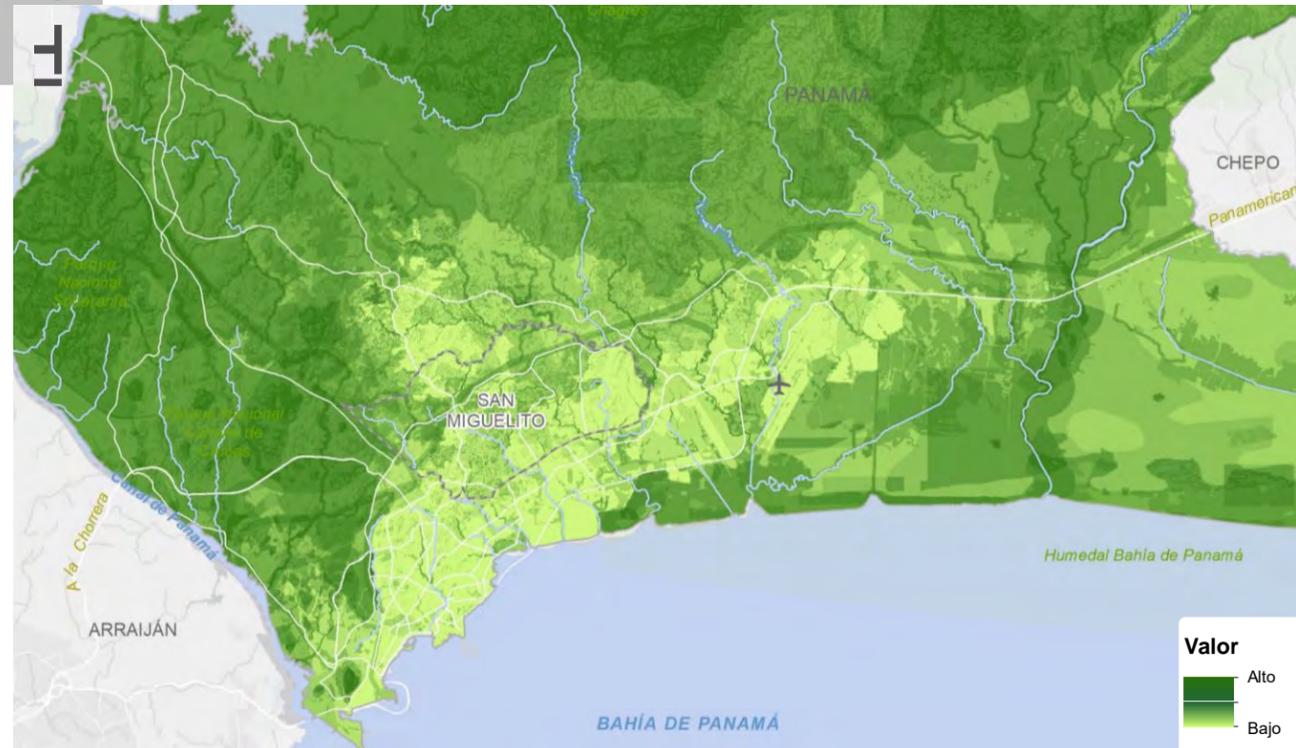
La combinación de los factores que se acaban de describir ofrece como resultado el mapa de condicionantes al desarrollo urbano que se ofrece en la siguiente imagen. De su interpretación se obtiene que las áreas con mayor peso en el modelo se concentran tanto al Oeste como al Norte del distrito. Al Oeste, la presencia de parques Nacionales como Soberanía o Camino de Cruces, unido a la cuenca del Canal y unidades de paisaje restrictivas, supone que se trate de un área fuertemente condicionada para el desarrollo.

Por otro lado, en el Norte se aúna nuevamente la presencia de la Cuenca del Canal con la figura de protección de un parque Nacional como es el de Chagres. Además, la presencia en esa zona de Unidades de Paisaje incompatibles como son los piedemontes hace de la zona Oeste y Norte del distrito un área completamente incompatible con la promoción urbana.

En el caso de la zona Sur, la presencia de Humedales y bosques de Mangle, que además cuentan con la figura de protección de Humedal Internacional Bahía de Panamá en la mayor parte de su extensión, hacen que toda la franja costera del Sureste sea una zona también especialmente incompatible con la expansión de la ciudad.

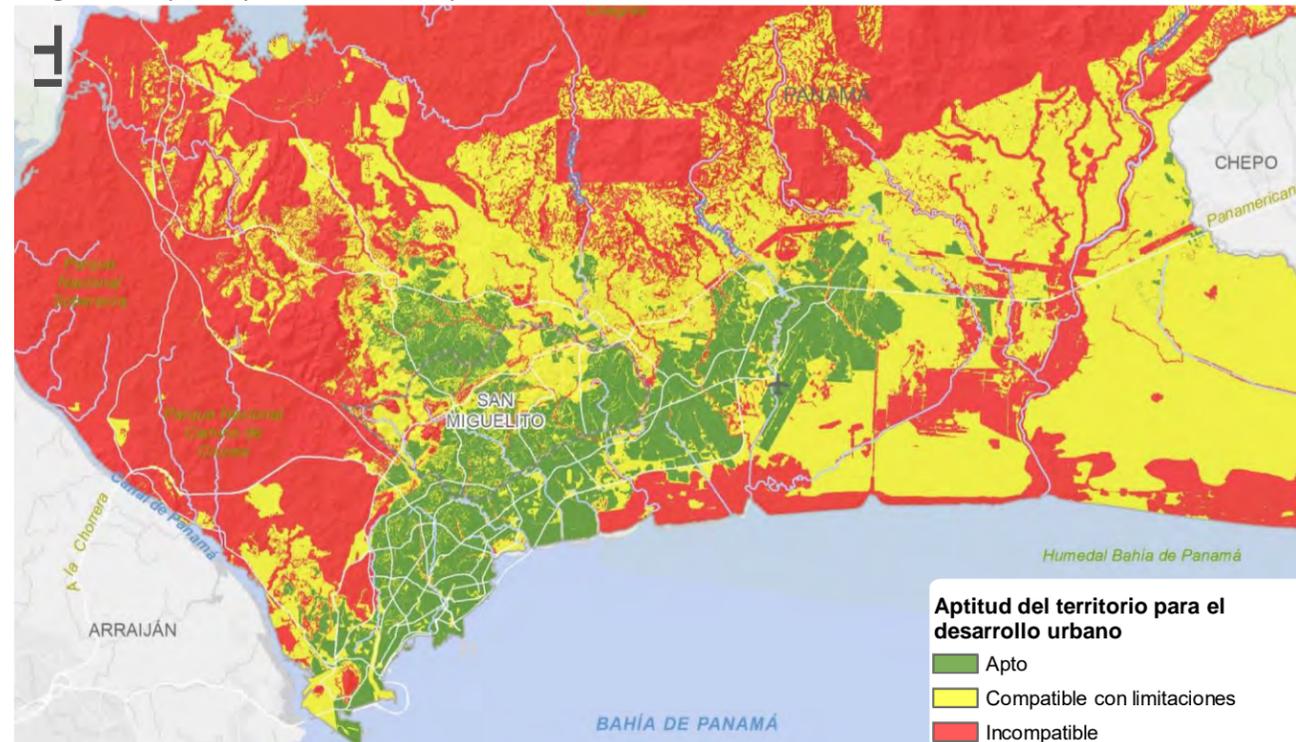
Esta situación se aprecia de manera más clara en la siguiente imagen aportada, donde se ofrece el mapa de aptitud del territorio para el desarrollo urbano categorizado en tres tonalidades. En esa imagen se aprecia como las áreas más aptas son las ya ocupadas por la huella, mientras que las áreas de compatibilidad se encuentran en las zonas aledañas a la misma, siendo el área de compatibilidad más importante identificado el que se ofrece hacia el Este del distrito.

Imagen 66. Mapa de condicionantes al desarrollo urbano



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

Imagen 67. Mapa de aptitud del territorio para el desarrollo urbano



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

7.1.4 Mapa de impactos de la huella sobre el territorio

El tercer modelo geoespacial obtenido para orientar el diseño de los escenarios que se ha construido es el mapa de impactos de la huella sobre el territorio. Este mapa surge de la combinación de algunas de las restricciones más importantes existentes en el distrito, descritas en el mapa de aptitud del territorio del apartado anterior, junto con los grupos de transición urbanos, en los que se define qué parte de la huella forma parte de lo que se considera como huella urbana continua, y cuáles son los elementos suburbanos y dispersos.

7.1.4.1 Factores de impacto

Los factores considerados en la generación del mapa de impactos de la huella sobre el territorio se recogen en la siguiente figura.

Figura 40. Factores implicados en el mapa de impacto de los desarrollos urbanos en el territorio



Fuente: Elaboración propia

Para los grupos de variables de Ecosistemas estratégicos, Zonificación del suelo, Riesgos naturales y uso agrícola, se han mantenido las ponderaciones utilizadas en el mapa de aptitud del territorio que se detalla en el apartado anterior.

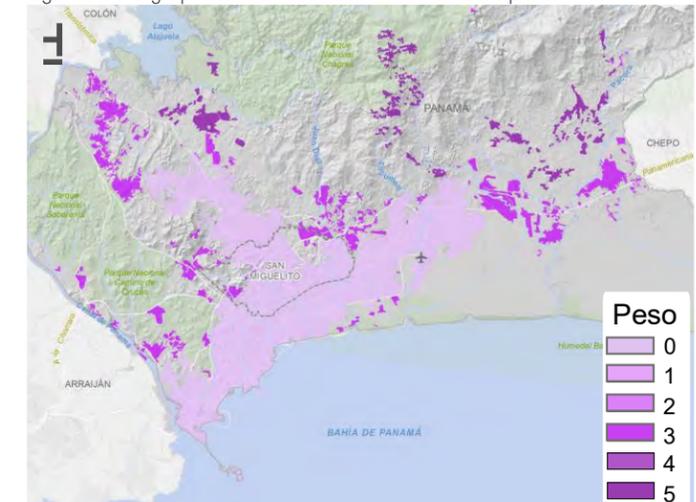
Para el caso de los grupos de transición urbano, en base a lo descrito en la síntesis del submodelo urbano, se han considerado los valores siguientes:

Tabla 76. Ponderación de los grupos de transición urbana dentro de los factores de impacto

Grupos de transición urbana	Buffer (m)	Peso
Huella urbana continua	-	0
Suburbano	-	3
Lugares poblados dispersos	-	5

Fuente: Elaboración propia

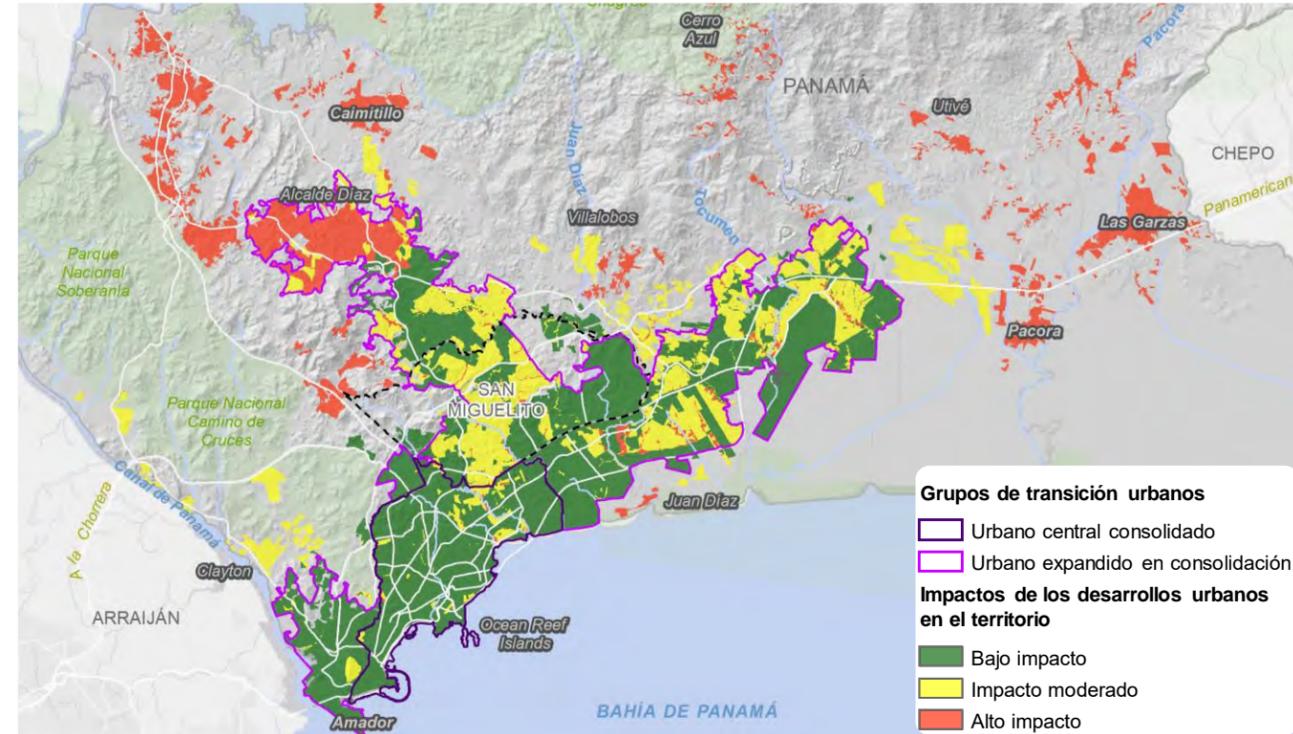
Imagen 68. Los grupos de transición como factor de impacto



7.1.4.2 Resultado del mapa de impactos

Como se aprecia en la imagen siguiente, con la combinación de los factores enumerados anteriormente se obtiene qué parte de huella urbana actual está suponiendo un mayor impacto sobre el territorio, encontrando que aquellas áreas suburbanas y dispersas que se encuentran en espacios especialmente condicionados, suponen un alto impacto sobre el territorio.

Imagen 69. Mapa de impactos de la huella sobre el territorio



Fuente: Elaboración propia a partir de varias fuentes

7.1.5 Aplicación de los modelos geoespaciales en la construcción de escenarios

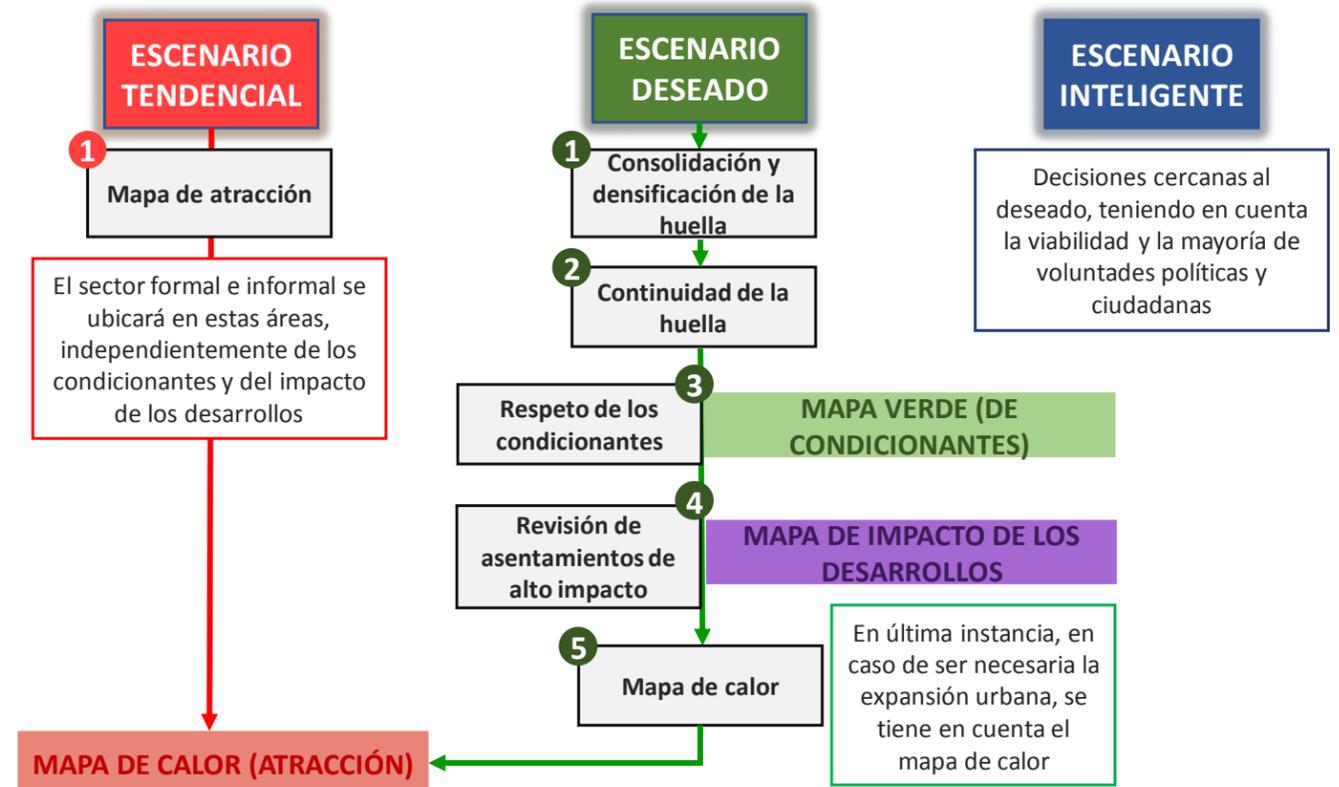
Como se comentaba en la introducción del presente apartado, la finalidad de la construcción de los modelos geoespaciales era la de orientar la construcción y diseño de los diferentes escenarios que se expondrán en los apartados sucesivos, esto es, el escenario tendencial, el escenario deseado y el escenario inteligente. El planteamiento y relación entre los modelos geoespaciales y los escenarios planteados se expone a continuación y se resume en la figura siguiente:

- En el **escenario tendencial** las decisiones se regirán únicamente en base al Mapa de Atracción o calor, donde el sector formal e informal se ubicará de preferencia en estas áreas, independientemente de los condicionantes o aptitud (Mapa de aptitud); además de que continuarán desarrollándose los asentamientos suburbanos y dispersos, independientemente del impacto (Mapa de impacto).
- En el **escenario deseado**, el diseño irá dirigida hacia una consolidación y densificación de la huella urbana. En caso de la necesidad de expansión urbana, ésta se realizará en base a los siguientes criterios:
 - a. Continuidad de la huella urbana
 - b. Respeto de los condicionantes y restricciones (Mapa de aptitud)

- a. Revisión o realojo de los asentamientos de alto impacto (Mapa de impacto); y en último lugar:
- d. El crecimiento seguirá las pautas del mapa de calor

- En el **escenario inteligente o consensuado**, se tomarán decisiones cercanas a las planteadas en el escenario deseado pero dentro de lo posible, teniendo en cuenta la viabilidad y la mayoría de voluntades políticas y ciudadanas.

Figura 41. Jerarquía de utilización de las herramientas geoespaciales en la simulación de los escenarios territoriales



Fuente: Elaboración propia

7.2 Simulación y elaboración de escenarios territoriales

7.2.1 Criterios para el diseño de escenarios

En este apartado se presentan los escenarios territoriales planteados y que fueron base para la definición del Modelo Territorial Consensuado Futuro. El margen de variación del que dispone el modelo territorial se acota por dos escenarios extremos, el tendencial y el deseado, y encontrará su definición precisa en un escenario intermedio o de consenso (escenario inteligente) en el que convergerán la mayoría de las voluntades que han sido recogidas durante los talleres participativos.

El punto de partida para el desarrollo de los escenarios será el modelo territorial actual del Distrito. El mapa del modelo territorial es una representación simplificada de la situación actual en términos de sus elementos representables. Trata de sintetizar el diagnóstico integrado y ser útil como base de los escenarios.

El modelo actual tendrá en cuenta las actuales normativas y políticas vigentes en el distrito así como otros factores que influyen en la forma de la ciudad. A partir del modelo actual se diseñan o proyectan los escenarios de referencia.

Para la construcción de escenarios se toman en consideración los estudios realizados para el área metropolitana por la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En la aplicación de la metodología de ICES (Ciudades Emergentes y Sostenibles del BID), se plantean tres escenarios (tendencial, óptimo e intermedio) con el siguiente enfoque (Gómez Orea, 2008):

- **Escenario de crecimiento urbano tendencial**, o imagen a la que tiende la ciudad, si las condiciones actuales se mantienen; permite fijar el límite inferior de desarrollo; se trata de no introducir un programa que modifique la evolución de la huella urbana actual. Las bases de este escenario son la proyección demográfica, una evolución tendencial de inversiones, infraestructuras y equipamientos, y una proyección de los comportamientos sociales y parámetros de crecimiento de las ciudades. Según esta imagen, las áreas desfavorecidas agudizarían su situación y en aquellas áreas favorables se seguiría mejorando. Es pues un escenario no intervencionista y que sirve como límite inferior.
- **Escenario de crecimiento urbano deseado**, o imagen deseable del crecimiento urbano de la ciudad, que permite fijar el límite superior del desarrollo futuro según una perspectiva de desarrollo sostenible. Es una imagen difícil de reproducir, teniendo en cuenta las importantes inversiones necesarias para controlar la dinámica de crecimiento urbano. Los criterios básicos para definirlo están orientados a la mejora de la calidad de vida de la población mediante una gestión óptima de los recursos naturales en la que están presentes como elemento inspirador la sostenibilidad y el eco desarrollo, considerando un respeto de crecimiento en las zonas de amenazas naturales (condicionantes o limitantes al desarrollo urbano) y medidas de adaptación al cambio climático (ciudades más densas y compactas, con mejores sistemas viales, transporte público etc. que contribuyen a generar menores emisiones de GEIs) y, finalmente, un uso del territorio en el que la eficiencia y la equidad se conjuguen y se asegure una inmejorable cohesión social. Es, en definitiva, un escenario utópico para el que se considera una disponibilidad absoluta de recursos financieros, humanos y tecnológicos, así como la perfecta adecuación de los usos del suelo urbano en el entorno.

- **Escenario de crecimiento urbano inteligente**; en el que se propone una imagen realizable o viable del crecimiento urbano mejorando la tendencia, pero sin alcanzar los niveles óptimos o deseables. Esta imagen constituye una situación intermedia entre los anteriores; hacia esta imagen convergerían la mayoría de las voluntades de instituciones políticas y de ciudadanos. Se realiza un análisis comparativo de la evolución de las variables del sistema territorial según los escenarios deseado y tendencial y se obtienen los intervalos posibles de variación del crecimiento urbano.

En el plan de acción de Panamá metropolitana se simularon escenarios para el crecimiento de la huella urbana, distribución de densidades y zonas verdes a 2030 y 2050. Para el Plan Distrital, los escenarios de crecimiento se han construido teniendo en cuenta como año horizonte el 2030. Estos escenarios se desarrollarán en mayor detalle incorporando nuevas variables. Se tendrá en cuenta para su elaboración la totalidad del distrito incluyendo todas aquellas zonas que no han sido consideradas en el Plan de Acción. Estas áreas son el Parque Chagres, la totalidad de Chilibre, la parte alta del río Pacora y las áreas de manglar del distrito, entre otras.

7.2.2 Escenario tendencial

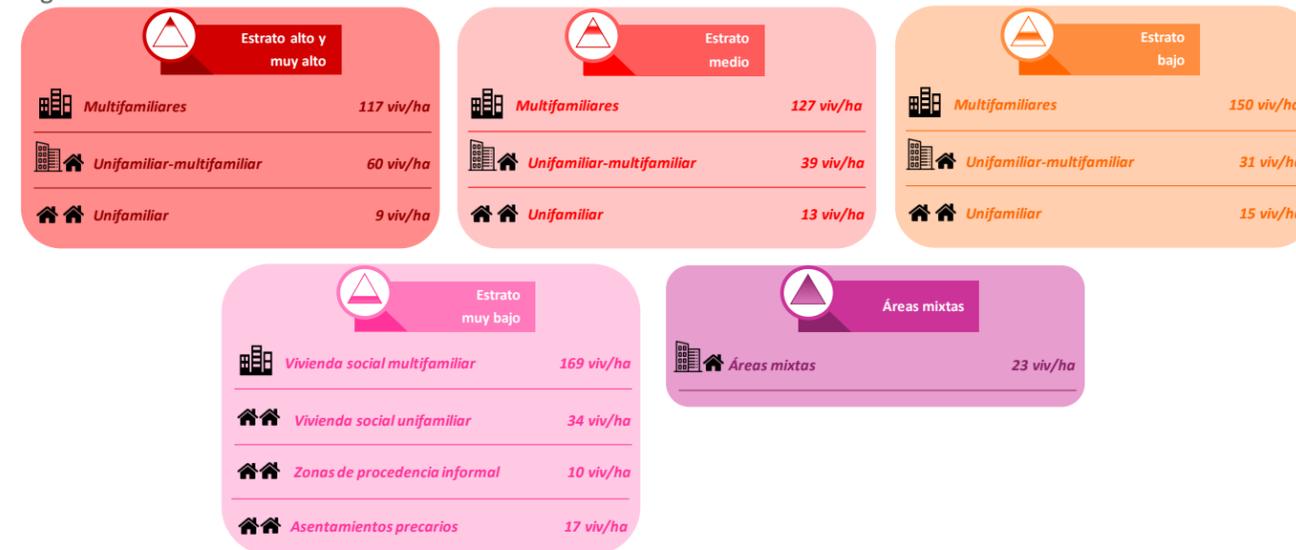
Con base en los análisis realizados en el diagnóstico del crecimiento, así como a partir de los modelos geoespaciales desarrollados, se han podido identificar determinados criterios o tendencias urbanas que se han tenido en cuenta para el diseño del escenario tendencial y que se exponen a lo largo del presente capítulo.

7.2.2.1 Modelos de crecimiento para el Escenario Tendencial

Durante el diagnóstico urbano desarrollado, se detectaron diferentes modelos de crecimiento que están ligados al estrato social, tipología edificatoria y la zona de ocupación.

A partir de los modelos de crecimiento actuales, se proyectan los modelos para el Escenario Tendencial, con sus densidades correspondientes, detallados en la siguiente figura.

Figura 42. Modelos de crecimiento del escenario tendencial



Fuente: Elaboración propia

7.2.2.2 Cambios en la huella urbana y Desarrollo tendencial

El Escenario Tendencial muestra un modelo de crecimiento que mantiene los siguientes criterios ya detectados en el diagnóstico:

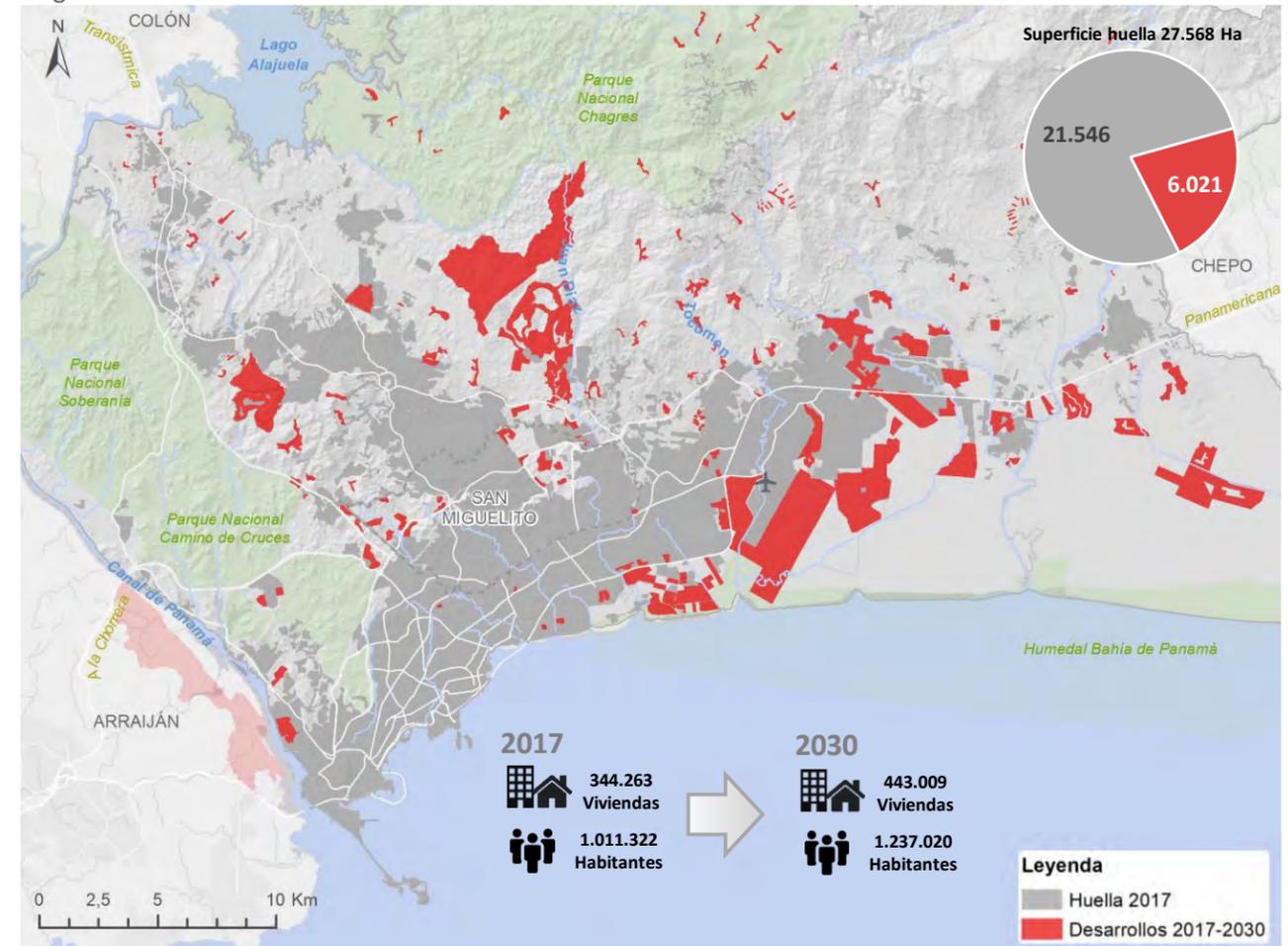
La huella urbana continúa creciendo siguiendo las principales vías de comunicación, crecimiento urbano espacialmente incontrolado y muy extenso, con gran cantidad de **suelo urbanizado no consolidado**, y a la vez una densificación de ciertas zonas hasta niveles intolerables.

Esta manera de ocupar el territorio hace que la densidad urbana media descienda respecto a la correspondiente a la situación actual, situándose en torno a los 45 habitantes por hectárea en el distrito.

Se consolida el vector de crecimiento hacia Chilibre, vinculado a la Carretera Transistmica. La huella urbana alcanza Caimitillo, Calzada Larga y Chilibre con 27 km de longitud hacia el norte, hasta llegar al límite administrativo del distrito de Panamá.

El crecimiento tendencial de la mancha urbana del distrito sin una planificación territorial efectiva ocupará algo más de 6,000 ha nuevas de suelo, es decir, pasará de 21,546 ha en 2017 a 27,568 ha en 2030.

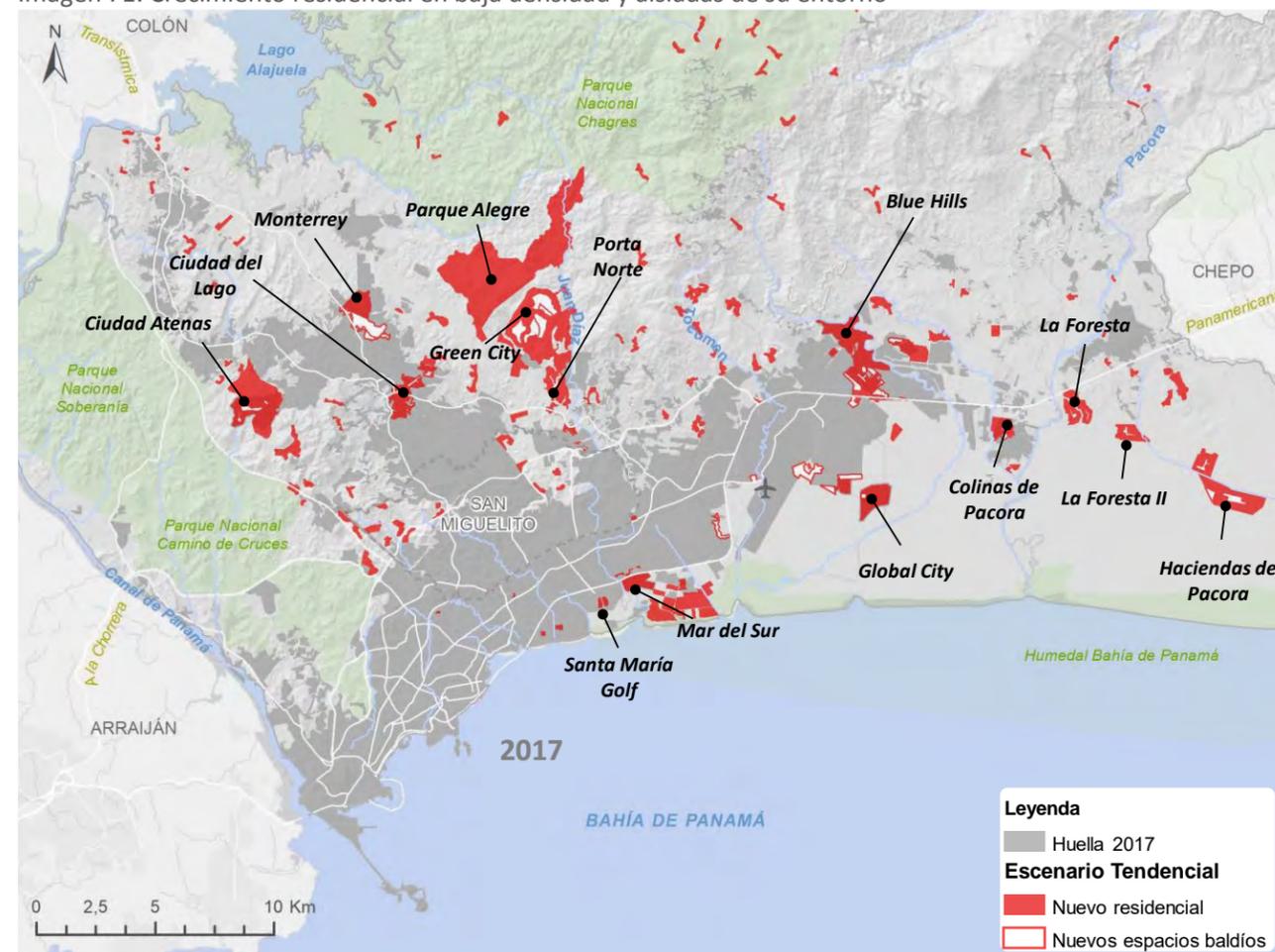
Imagen 70. Crecimiento de la huella en el escenario tendencial



Fuente: Elaboración propia

Alto consumo de suelo. Crecimiento en baja densidad. Aparecen nuevos desarrollos residenciales, a través de Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOTs) y desarrollos informales. En estos crecimientos predomina la vivienda unifamiliar y son exclusivamente **residenciales de baja densidad**. Con las densidades y el reparto de tipología de vivienda consideradas, se consumirán 2,388 ha más de suelo con fines residenciales.

Imagen 71. Crecimiento residencial en baja densidad y aisladas de su entorno



Fuente: Elaboración propia

En el caso del sector de población correspondiente a un nivel socioeconómico alto, estos desarrollos no responden a una necesidad real de vivienda, ya que con los desarrollos de proyectos en clase alta que están en construcción en 2017 se cubren las demandas a 2030, y se genera un **exceso de viviendas de alto nivel socioeconómico**.

Tabla 77. Demanda de vivienda por sectores económicos

Clase social	Tipología	Viviendas 2017	Necesidad de viviendas	% reparto nuevas viviendas por tipo de vivienda	Densidad viv/ha nuevo suelo	Superficie nuevo suelo	Viviendas totales ET	Exceso vivienda
Alta	Multifamiliar	21,446	8,409	59.4%	117.0	238.2	48,318	18,463
	Unif-Multif			4.4%	60			
	Unifamiliar			36.2%	8.6			
Media	Multifamiliar	45,921	17,215	12.7%	126.5	580.1	63,136	0
	Unif-Multif			8.7%	39.0			
	Unifamiliar			78.6%	12.6			
Baja	Multifamiliar	67,815	18,633	1.3%	149.8	820.3	86,448	0
	Unif-Multif			1.1%	30.6			
	Unifamiliar			97.6%	14.8			
Muy baja	VS-Multifam.	157,328	49,184	0.7%	168.9	576.1	206,512	0
	VS-Unifam.			33.8%	34.4			
	Procedencia I.			53.4%	9.7			
	Asent. Precarios			12.2%	21.8			
Mixto	-	51,753	5,305	100.0%	22.7	173.8	57,058	0
TOTAL		344,263	98,747	500%		2,388	461,473	18,463

Fuente: Elaboración propia

Densificación sin control, con proyectos desarrollados lote a lote y densidades desproporcionadas, nuevos crecimientos con **edificios multifamiliares de gran altura**.

La densificación sin control se da en puntos del centro de Panamá, en Punta Paitilla y Costa del Este. En algunos de estos casos, si se produjera una consolidación completa siguiendo la normativa, se produciría una acumulación de rascacielos que saturarían todos los servicios e infraestructuras. Actualmente ya se ha detectado insuficiencia y fallos en la distribución en zonas centrales como en Obarrio o Punta Pacífica por falta de planificación del crecimiento, debido a que las infraestructuras no fueron diseñadas para atender la capacidad demandada en la actualidad. No obstante, con reciente aprobación, el PPOT de San Francisco ya resuelve algunos de los conflictos normativos que existían en ese corregimiento.

Imagen 72. Consolidación de la huella en el escenario tendencia siguiendo la normativa actual



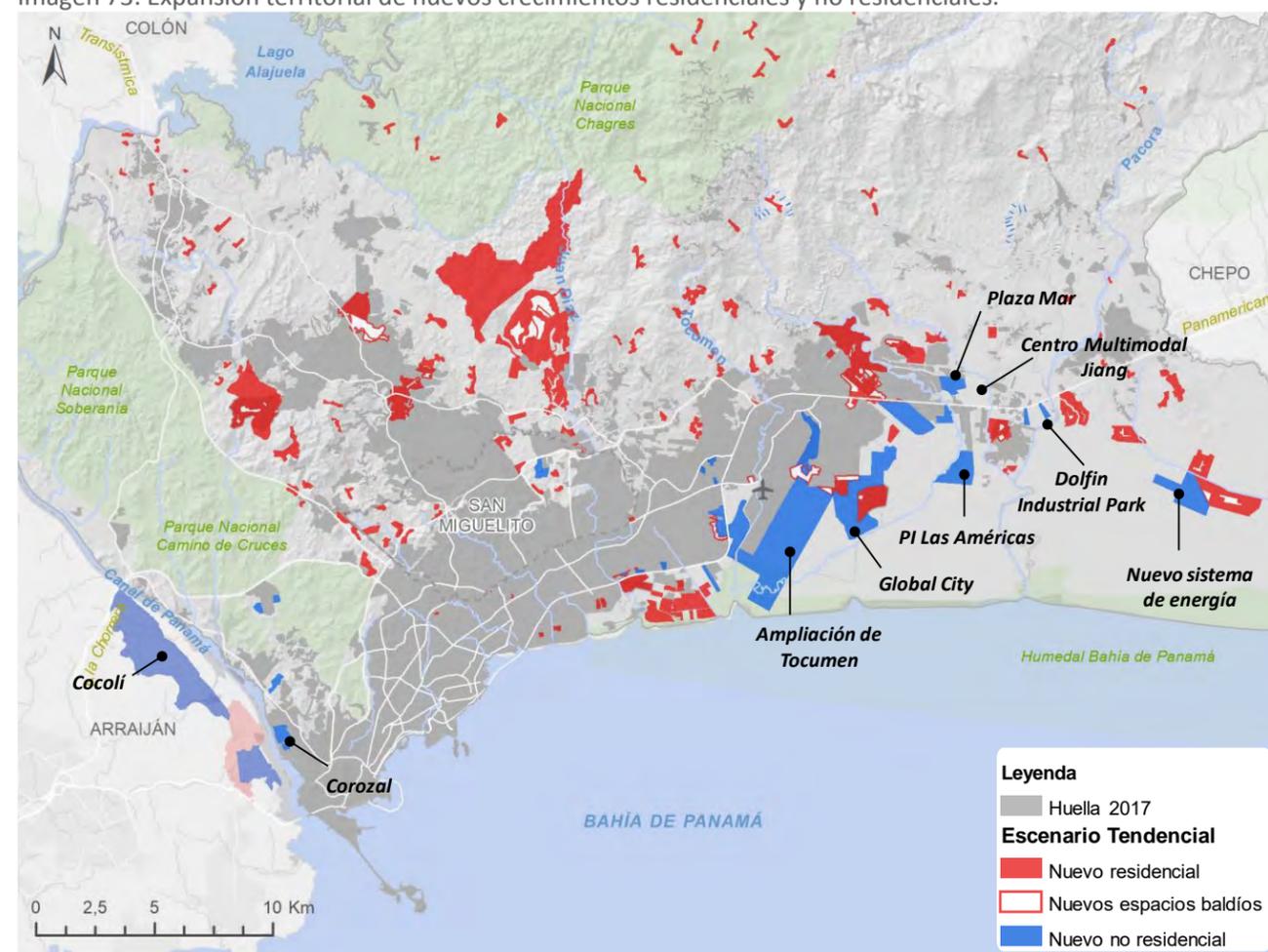
Fuente: ICES 2016

Aumento de la segregación social. La segregación socio territorial y falta de cohesión social se acentúan en el escenario tendencial, con urbanizaciones destinadas a una única clase económica; aisladas del entorno.

La huella se encuentra segregada en “guetos”, con zonas de élite con acceso restringido (Porta Norte o Green Valley) y con las clases bajas ubicadas en zonas periféricas, alejadas de los equipamientos y servicios.

La suburbanización se debe en parte a la expulsión de las clases medias hacia los suburbios, debido a las rentas urbanas inaccesibles en las zonas centrales de Panamá. La ventaja de los espacios metropolitanos periféricos no es tanto la calidad del espacio sino el espacio a un precio accesible. Se afianza la especulación inmobiliaria en la dinámica de crecimiento de la huella. Existen muchas viviendas vacías y grandes lotes vacantes y espacios infrutilizados (1,300 ha) que fomentan que la huella urbana siga siendo no consolidada.

Imagen 73. Expansión territorial de nuevos crecimientos residenciales y no residenciales.



Fuente: Elaboración propia

La dispersión territorial se hace más presente con la creación de nuevos proyectos no residenciales (equipamientos, servicios e infraestructuras) ubicados en la zona Este, llegando a albergar el 89% de los suelos mixtos y los polos de empleo y el 82% de las grandes superficies comerciales. Sin embargo, la mayoría de nuevas urbanizaciones exclusivamente residenciales se ubican en la zona norte.

Tabla 78. Demanda de vivienda por sectores económicos

DESARROLLO SUELO NO RESIDENCIAL TOTAL	
Equipamientos	1,187
Nuevas áreas comerciales	74
Nuevos desarrollos logísticos	798
Industrial	356
Mixto de servicios aeroportuarios	134
TOTAL	2,549

Fuente: Elaboración propia

Aparecen nuevos “Proyectos Ciudad” de residenciales con mezcla de tipologías, áreas comerciales, equipamientos y zonas verdes. Serán nuevas piezas cerradas y aisladas, desconectadas de la trama urbana existente, que fomentarán en mayor medida la segregación socioespacial. En la mayoría de ellas, el reclamo comercial es “Vivir en la naturaleza”.

Imagen 74. Ejemplo de crecimiento residencial destinado a una única clase económica y aislada del entorno.



Fuente: Elaboración propia

Se mantiene un modelo centro-periferia, con crecimientos exclusivamente residenciales en lotes mínimos y alejados del empleo y comercio, actividades que seguirían concentradas en Panamá Centro y puntualmente por la Panamericana. Esto implica un movimiento diario de población desde la periferia hacia los polos de empleo que genera el colapso de la red vial, aumentando la cantidad de desplazamientos y aumentando la emisión de gases de efecto invernadero.

Red vial deficitaria; Continúa la saturación de la red vial y la falta de conectividad. Aunque se ponen en funcionamiento nuevas infraestructuras como es la ampliación del Corredor Norte y Sur, y se refuerza la conexión entre Panamá ciudad y su área metropolitana, el problema de movilidad no se resuelve. En el escenario tendencial se considera que el territorio no está organizado y la expansión urbana no hace más que saturar la red vial en horas pico, por mucho que esta se amplíe las necesidades de movilidad no paran de crecer al aumentar la distancia entre usos, fundamentalmente residencia y empleo continúan alejados.

La red de METRO no explota todas sus posibilidades como transporte masivo. El recorrido de las líneas previstas no se acompaña de vialidades transversales ni conexiones que refuercen las posibilidades de la red de METRO. Además, el Escenario Tendencial trata de ilustrar como puede tener un efecto negativo de mayor extensión de la huella urbana: Teniendo acceso al metro en los extremos de la huella urbana, coincidiendo con los extremos de la línea de metro, puede hacer que la población esté dispuesta a residir en zonas más alejadas en la periferia, puesto que mantienen los tiempos de viaje en auto hasta llegar al nuevo metro.

Continúa la deforestación que afecta la capacidad de recarga de la cuenca y aumenta la amenaza de inundación.

Construcción de viviendas en áreas no adecuadas ya sea en áreas con amenaza de riesgos naturales, o sobre áreas protegidas y zonas de alto valor ecológico

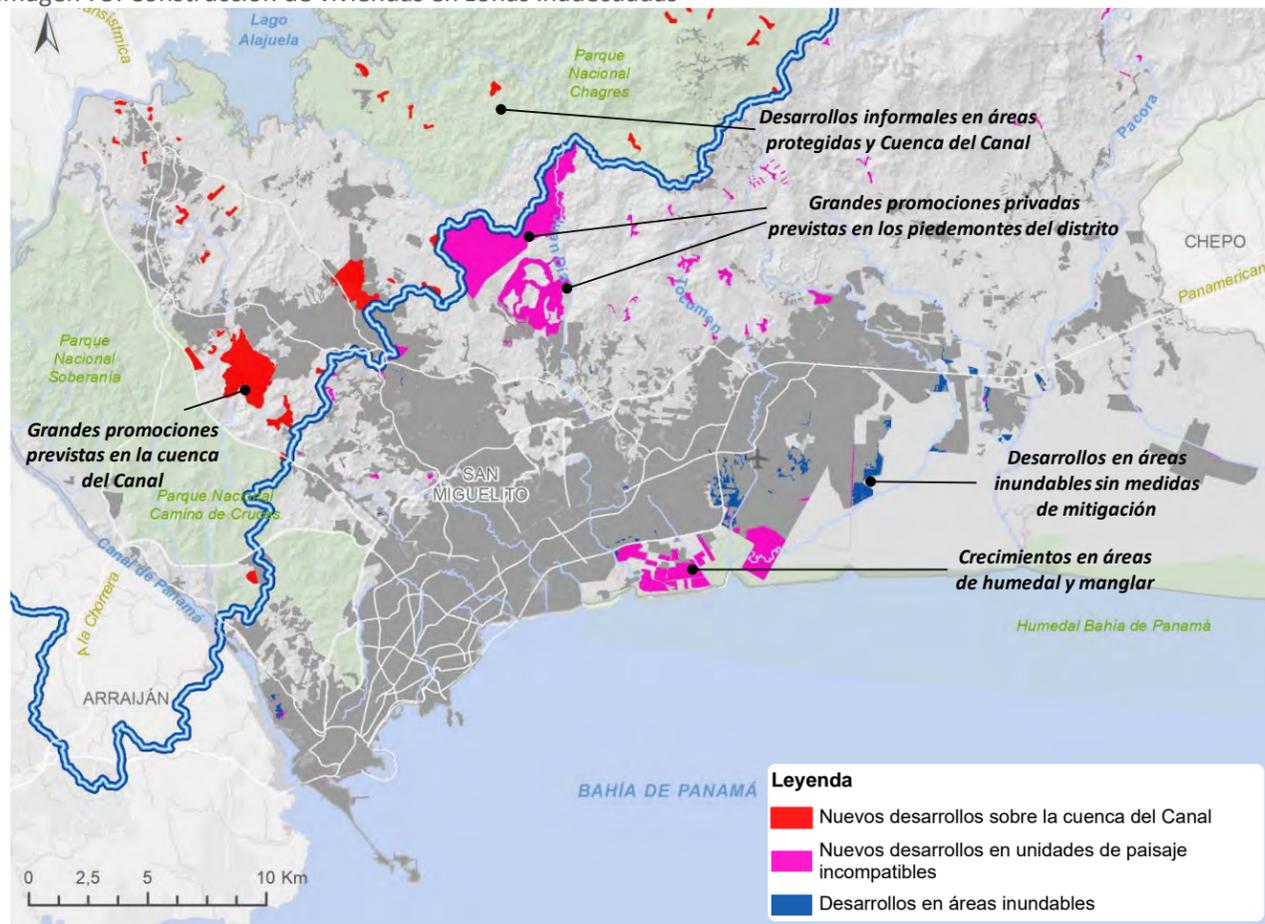
La falta de viviendas asequibles es una problemática actual y que continuará en el Escenario Tendencial, empeorando la situación de las clases con menos recursos de Panamá.

- Se ocupan terrenos inadecuados para el crecimiento como áreas inundables o con más de 30% de pendiente.
- La tendencia a ocupar terrenos de la periferia de manera ilegal continúa, acogiéndose algunos de ellos a los programas del Estado de legalización de terrenos invadidos.

Fuerte presión sobre áreas protegidas y zonas de alto valor ecológico (Manglares, Cauces, Cerros y Cuenca). Con tala de manglares y nuevos rellenos, buscando una forzada relación costa-ciudad. Destaca el caso de Costa del Este donde estaba planificada la construcción de unas 20 mil viviendas ocupando zona de manglares o la presión que se ejerce en algunas cuencas como la del Pacora

- Si la tendencia continúa, cerca de 300 hectáreas de manglares podrían ser ocupadas hacia 2030. La falta de rigor en la aplicación de las normas de protección permite que aparezcan crecimientos en zonas protegidas como es el caso de Altos del Curundú que se expande por el cerro.

Imagen 75. Construcción de viviendas en zonas inadecuadas



Fuente: Elaboración propia

Además de los asentamientos informales, se agrava la situación de los precarios, puesto que no existe una normativa sobre construcción o código de condiciones mínimas para viviendas. En el Escenario Tendencial, el suelo residencial de crecimientos informales y precarios aumenta en más de mil hectáreas respecto al Modelo Actual ocupando más de 10,000 hectáreas. Dichos crecimientos albergan unas 250 mil viviendas.

Disminuye las zonas verdes, y el espacio público de calidad

En cuanto a las zonas verdes, se tienen en cuenta los proyectos que ya están iniciados o bien, están aprobados por la Alcaldía. Como nuevas áreas verdes, se consideran el Parque Norte o la operación urbana del Parque Matías Hernández, que suponen 70 hectáreas de nuevas zonas verdes calificadas. Sin embargo, el distrito sigue sin tener un adecuado ratio de áreas verdes por habitante, que además se ve empeorado, pasando de 2.2 a 1.82 m²/hab, teniendo en cuenta que la OMS recomienda al menos índices de 10 m²/hab.

Aumento de la presión sobre el área del Canal

Respecto a las áreas revertidas y la zona del Canal; la construcción de la Ciudad Hospitalaria y la Cadena de Frío en la Cuenca Alta han creado un precedente para el futuro. Se trata de instalaciones con un alto potencial para causar problemas ambientales, la situación en zonas de alto valor ecológico, cerca del Lago Miraflores y Río Caimitillo, así como numerosas quebradas afluentes puede producir la contaminación del agua del lago, fuente de agua de Panamá ciudad. Esto alterará el régimen ecológico e hidrológico de la Cuenca del Lago Miraflores en su sección este, poniendo en riesgo el abastecimiento de agua de las áreas centrales de la ciudad.

Para el Escenario Tendencial se proyectan nuevos crecimientos residenciales de clase alta y nuevos equipamientos en el margen derecho. El continuo proceso de urbanización del área revertida produciría una erosión progresiva, disminuyendo la superficie vegetal y, por tanto, la capacidad del suelo de retención de agua y la absorción de CO₂ por parte del área forestal. Además del daño a los suelos de alto valor ecológico en área revertida, un tema problemático en el Escenario Tendencial será el alto consumo de agua por parte de las instalaciones de la zona (hospital o mercado de alimentos), que competirían con los otros desarrollos que se dan en la zona y para los cuales ya se prevé existe una oferta limitada de agua.

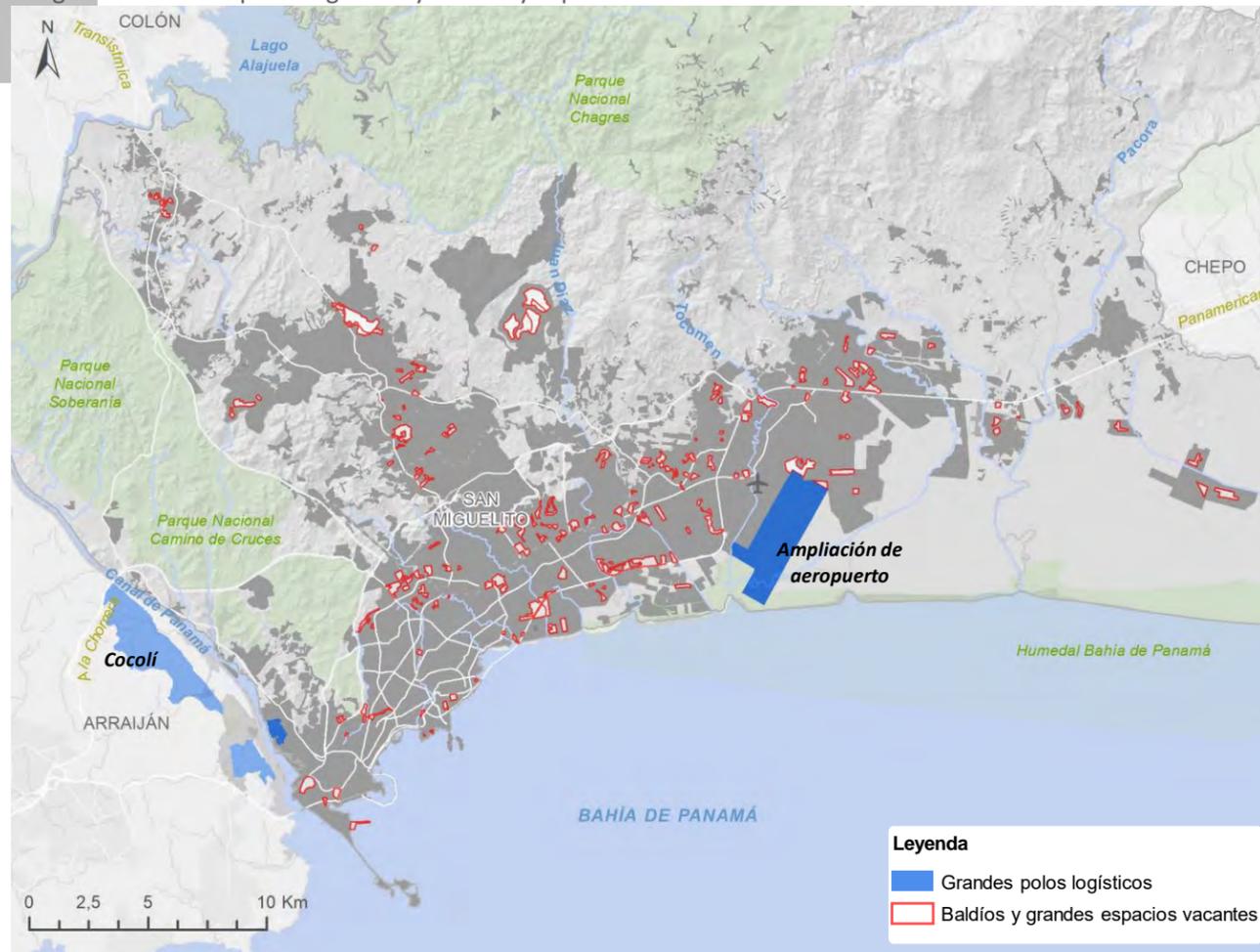
Según el estudio de recursos que se desarrolla en el estudio base de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES 2016 y Plan de Acción 2016), la garantía de abastecimiento está asegurada incluso con el peor caso de cambio climático (disminución del 10% de las precipitaciones). Sin embargo, en la actualidad es necesario mejorar la eficacia y la eficiencia de la red de abastecimiento existente para disminuir las pérdidas que actualmente son de alrededor del 40%.

Los usos dispersos y los crecimientos caóticos que muestra el escenario tendencial para el distrito difícilmente serían atendidos de forma eficaz y eficiente sin una estrategia de mejora y expansión de la red alineada con un plan a largo plazo de crecimiento ordenado.

Desarrollo de zonas logísticas desconectadas

Con el Plan Maestro de Infraestructura de Transporte y Logística de Cargas de la Zona Interoceánica del Canal de Panamá, se comenzarían una serie de proyectos que son necesarios para afianzar Panamá como un Hub referente a nivel internacional, pero la desconexión de los Polos hace que el país pierda parte de su papel estratégico internacional a favor de países como Colombia en el escenario tendencial.

Imagen 76. Grandes polos logísticos y baldíos y espacios vacantes



Fuente: Elaboración propia

7.2.2.3 Conclusiones del Escenario Tendencial

En definitiva, en el Escenario Tendencial se mantiene el crecimiento no planificado y desordenado, así como la ocupación de suelo alejada de la huella, mediante EOTs y crecimientos informales. Estos crecimientos, lejos de ser controlados, aumentan junto a los precarios en ubicaciones desarticuladas de la huella e incluso en áreas protegidas y de riesgo.

La ampliación del aeropuerto invade en gran medida el humedal de Importancia Internacional Bahía de Panamá. Se siguen perdiendo usos de bosque maduro, bosque secundario y manglar aceleradamente. Se producen importantes ocupaciones junto a la costa y nuevos rellenos que alterarán la relación con el Pacífico. Esto supone una tasa de crecimiento media anual de la huella de 1.91%. Esto quiere decir que, al menos hasta el año 2030, Panamá consumirá una media anual de aproximadamente 500 hectáreas, resultando una huella urbana un 28% más extensa que la superficie ocupada en la actualidad.

Los vacíos ubicados dentro de la ciudad no se aprovechan, y sigue habiendo baldíos mientras la huella se desborda. **En el escenario tendencial habrá 1,300 ha de suelo vacante e infrautilizado, lo que supone un 5% de la superficie de la ciudad.**

Sigue el caos vehicular, ya que pese a acometer una serie de obras de infraestructuras, no se realizan siguiendo un esquema planificado a futuro.

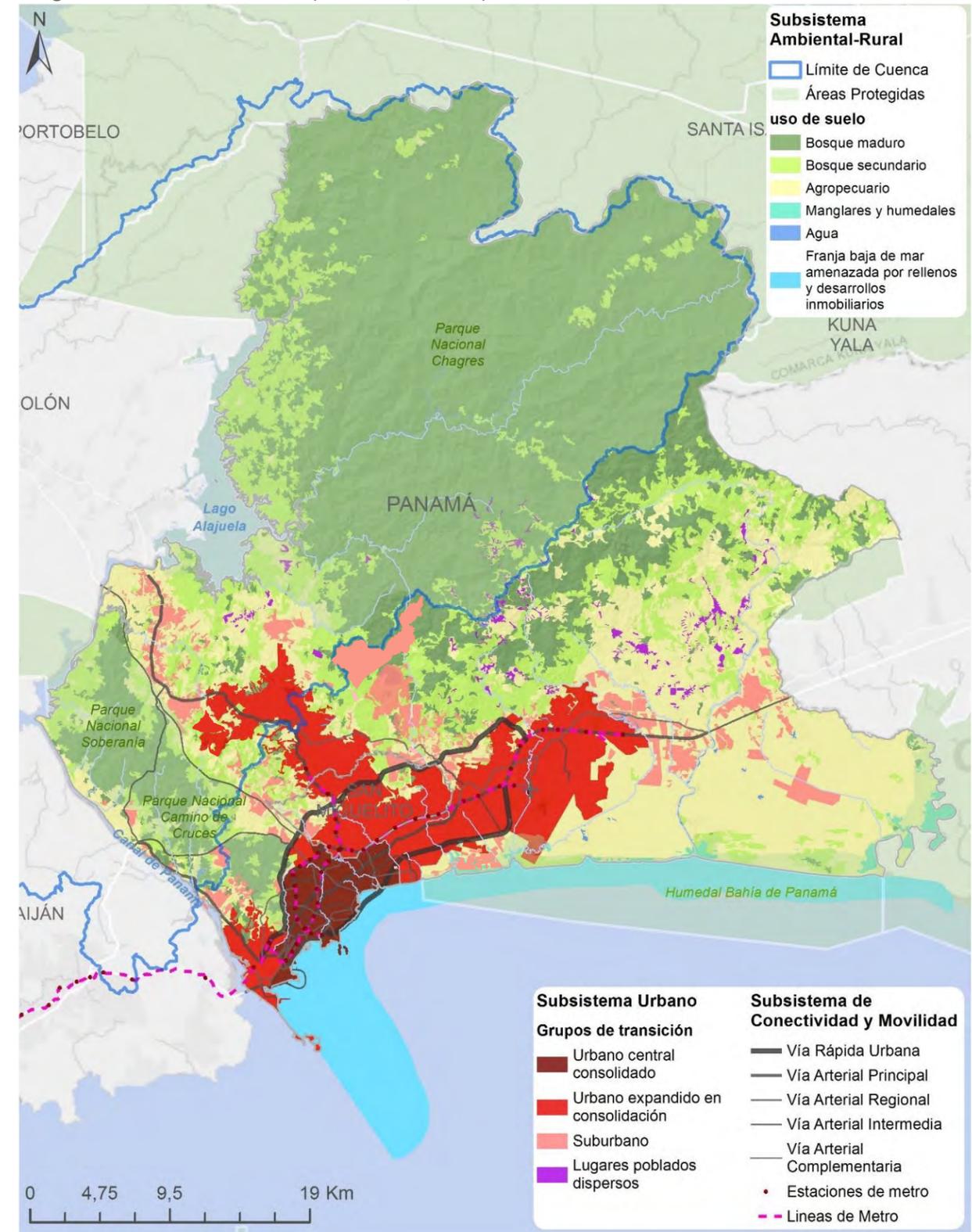
A continuación, se adjunta una tabla resumen con las principales variables del Escenario Tendencial.

Tabla 79. Principales variables del Escenario Tendencial

VARIABLES	UNIDADES	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO TENDENCIAL
SUPERFICIE HUELLA URBANA	ha	21.546	27.568
POBLACIÓN	hab	1.011.322	1.237.020
DENSIDAD URBANA MEDIA BRUTA	Hab/ ha	47	45
DENSIDAD URBANA MEDIA NETA	Hab/ ha	68	68
VIVIENDAS	Viv	344.263	443.009
DENSIDAD MEDIA CONSTRUIDA BRUTA	Viv/ Ha	16	16
AREAS VERDES CUALIFICADAS	m ² /hab	2,2	1,82
ÁREAS PROTEGIDAS	ha	103,069	103,069

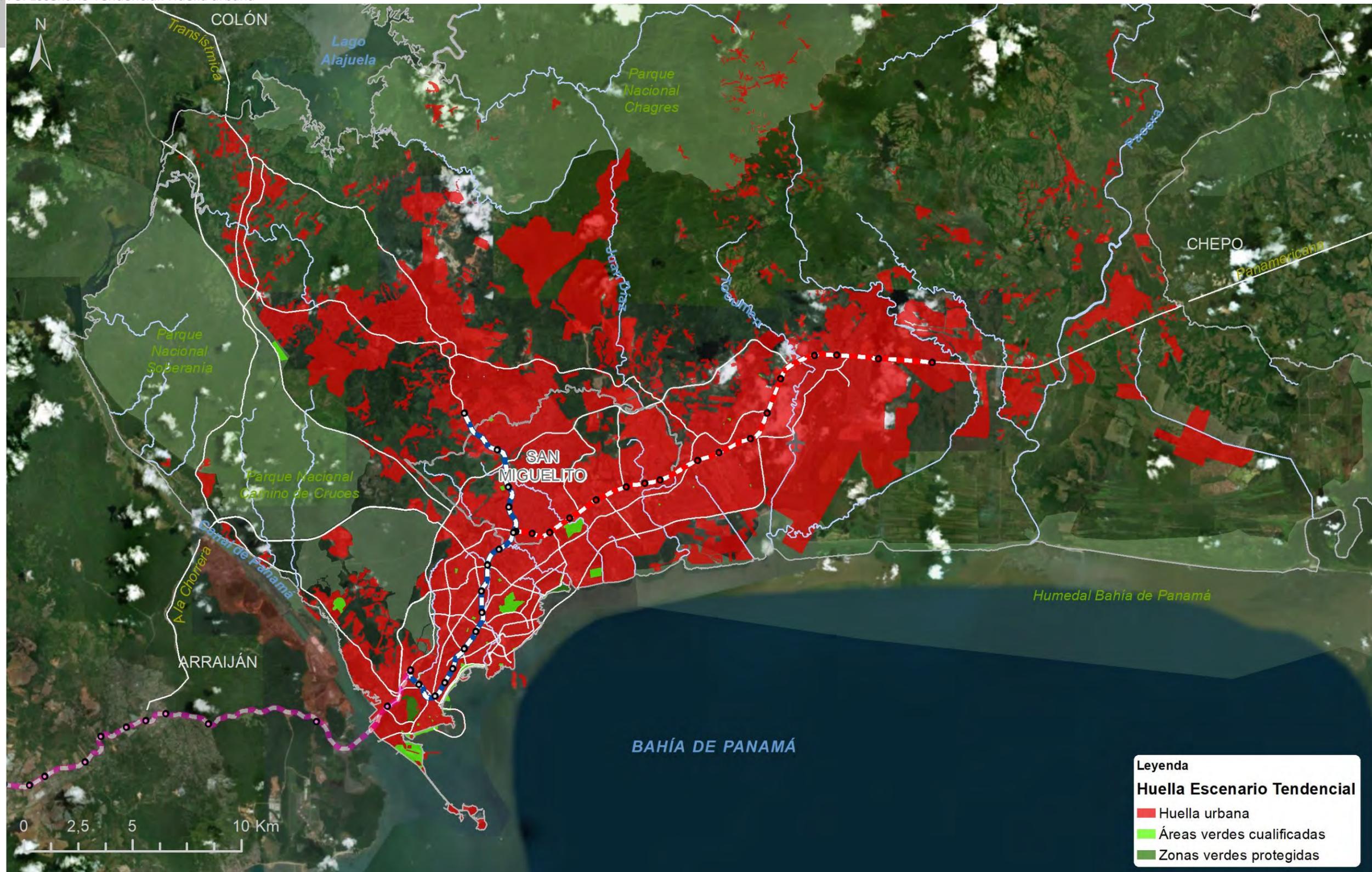
Fuente: Elaboración propia

Imagen 77. Escenario tendencial (ambiental, urbano)



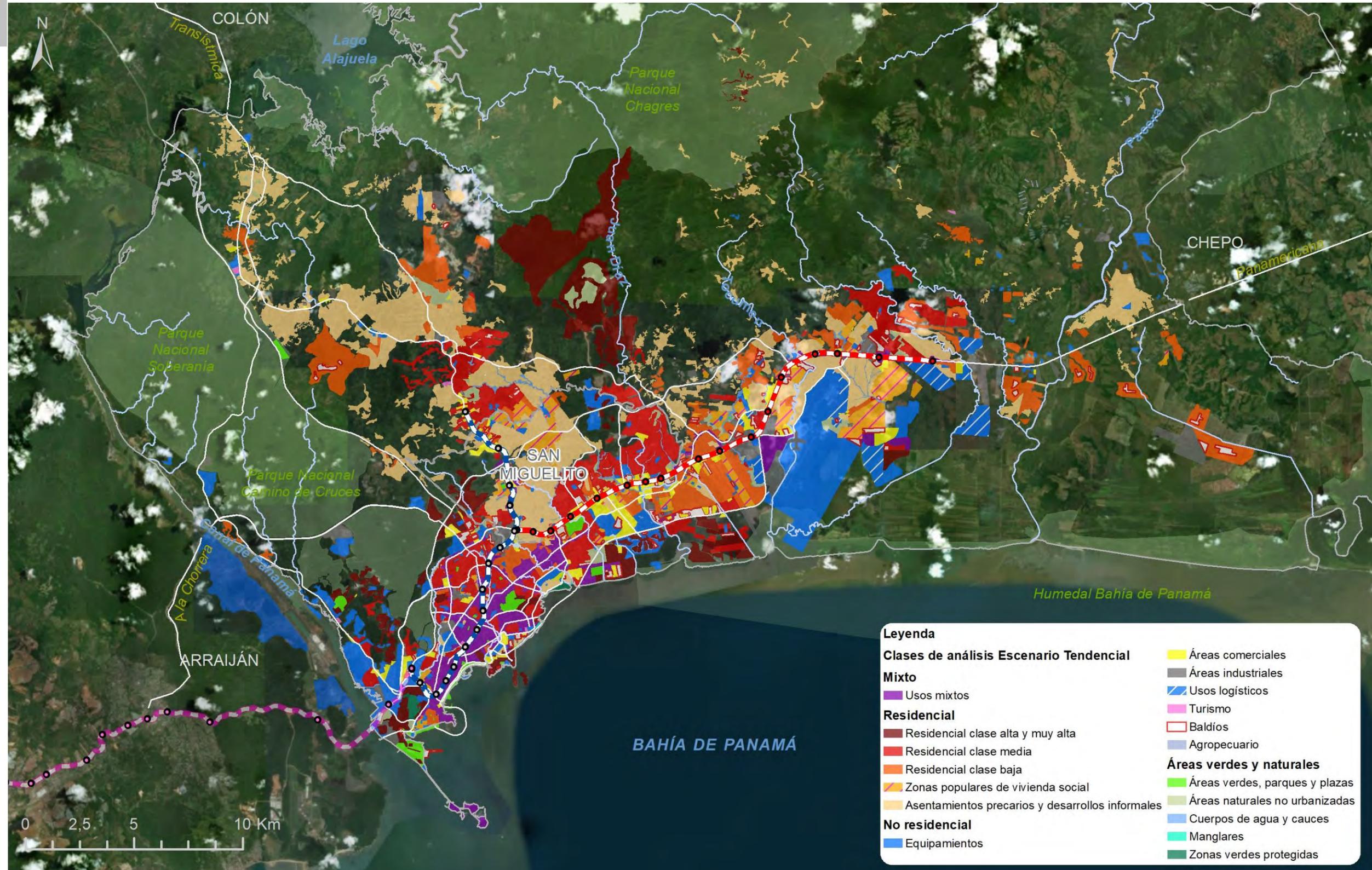
Fuente: Elaboración propia

Imagen 78. Escenario Tendencial: Huella urbana



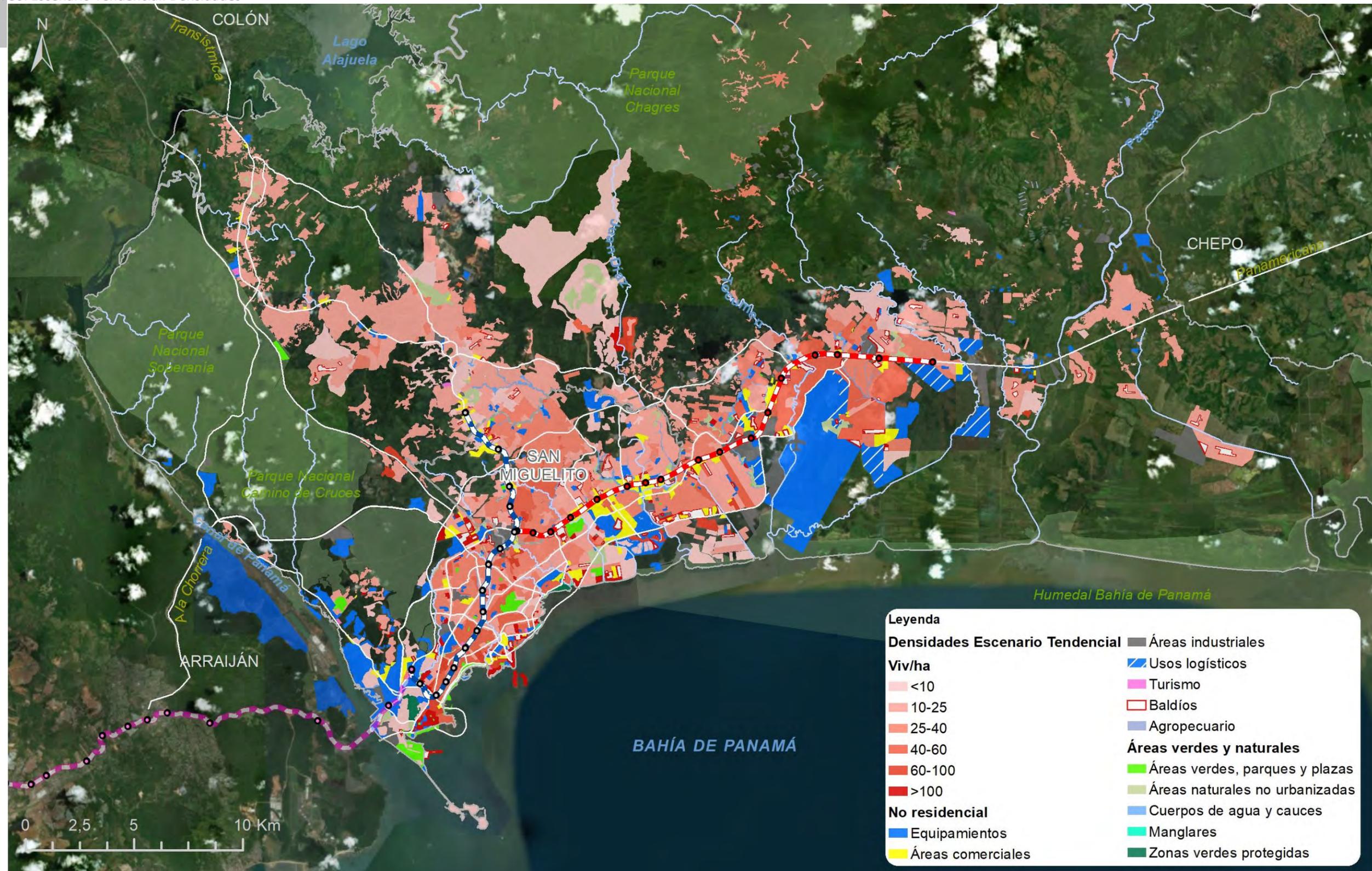
Fuente: Elaboración propia

Imagen 79. Escenario Tendencial: Clases de análisis



Fuente: Elaboración propia

Imagen 80. Escenario Tendencial: Densidades



Fuente: Elaboración propia

7.2.3 Escenario deseado

El escenario deseado enfrenta el reto del crecimiento urbano a largo plazo, horizonte temporal 2030, aplicando una perspectiva integral de desarrollo futuro.

El escenario deseado se basa en la búsqueda de la mayor eficiencia posible en el sistema urbano territorial, consolidando la zona urbana existente para optimizar los recursos, fomentando además el desarrollo de nuevas centralidades para suavizar la presión de funciones que hoy concentra solo el centro urbano de Panamá y equilibrando la provisión de servicios, equipamiento y áreas verdes.

7.2.3.1 Modelos de crecimiento para el escenario deseado

Un aspecto fundamental en el diseño del Escenario Deseado son los modelos de desarrollo o tipologías edificatorias, puesto que marcan la densidad de vivienda, los espacios libres o la altura de la edificación. Todos estos modelos incluyen cesiones de suelo para zonas verdes, espacio público y equipamientos y están basados en proyectos reales utilizados como “imagen objetivo” y de referencia.

Se proponen tres modelos de crecimiento para el desarrollo deseado de la ciudad, incorporando sectores de bloques multifamiliares, zonas con una mezcla de tipología unifamiliar y multifamiliar, y otros sectores de usos mixtos relacionados con el desarrollo de ejes mixtos y centralidades.

A continuación, se dan algunos detalles sobre cada modelo, y algunas localizaciones.

- Mezcla unifamiliar-multifamiliar: Se localizan en barrios con consolidación baja o media y en los vacantes urbanos de tamaño pequeño o mediano, por ejemplo, en los Barrios de San Martín o Villa Isabel, o en La Primavera junto al río Tocumen. El objetivo es aumentar la densidad de la huella urbana actual. Se incluirá entre un 20-30% de vivienda social.
- Multifamiliar: Se trata de edificios en altura de vivienda con mezcla de tipologías y tamaños. Tendrán un alto porcentaje de espacio público, áreas verdes y en algunos casos, la planta baja podrá destinarse a comercio u oficinas o bien, puede ser liberada con el objetivo de evitar inundaciones en aquellas áreas donde existe amenaza de este tipo de eventos. Estarán localizados en los nuevos desarrollos y ocupación de grandes vacantes alejadas de los corregimientos centrales. Incluirá entre un 25-60% de vivienda social.
- Usos mixtos: Se trata de combinar el uso residencial con el de equipamientos, comercio, oficinas, elementos culturales y espacio público. Será el modelo urbano para las grandes operaciones como son los desarrollos asociados a la ampliación del aeropuerto de Tocumen, las propuestas en el área del actual aeropuerto de Albrook o los desarrollos ligados a la estación de Villa Zaita, entre otros.

Figura 43. Modelos de crecimiento del escenario deseado



Fuente: Elaboración propia

7.2.3.2 Cambios en la huella urbana para el escenario deseado

El escenario de crecimiento deseado se ha diseñado en base a los criterios que se exponen a continuación. Es importante recordar de nuevo que el diseño de estos escenarios está basado en el diagnóstico presentado en los capítulos anteriores.

Contención de la huella urbana, Ciudad compacta de alta densidad. Se consolidan todos los vacíos urbanos

En el escenario deseado, la ciudad se consolida y densifica dando prioridad a desarrollos continuos a la huella urbana actual, se sigue un modelo urbano compacto, frente al crecimiento actual que es disperso y caótico. **Se plantea una densidad cualificada y una expansión planificada.**

El crecimiento deseado de la mancha urbana del distrito ocupará 748 ha nuevas de suelo, es decir, pasará de 21,546 ha en 2017 a 22,294 ha en 2030, creciendo tan solo un 2% frente al 28% tendencial.

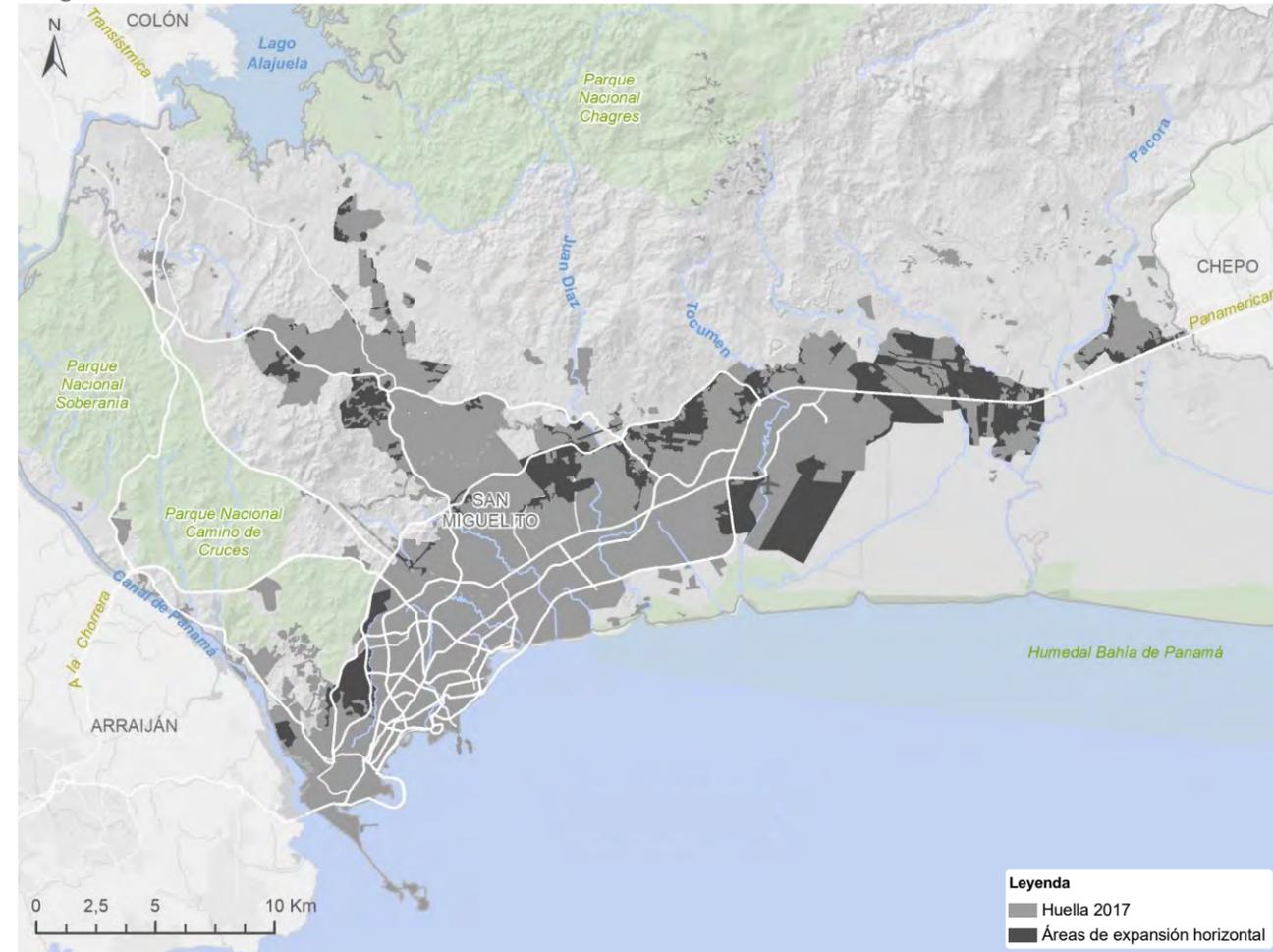
Se propone evitar los crecimientos dispersos y desconectados de la trama urbana que supongan un coste en términos ecológicos y económicos, por el incremento en el coste de servir de infraestructura a las zonas dispersas. Además, existen varios proyectos situados en el suelo urbano difuso que no se desarrollan en el Escenario deseado. Es el caso de Costa del Este por ubicarse en terrenos inestables, Green Valley por ocupar los piedemontes y varias urbanizaciones desconectadas de la huella urbana continua, como son los pequeños crecimientos “colgados” de la Carretera Panamericana.

Para albergar la población estimada en el área de estudio a 2030 se propone una combinación de densificación cualificada y expansión ordenada, como alternativas al crecimiento incontrolado del escenario tendencial.

La densificación cualificada pretende mejorar y dinamizar el tejido urbano existente, se entiende de distintas maneras: Reconversión, colmatación y reciclaje.

Esta huella urbana compacta tendrá densidades adaptadas a las características del tejido urbano existente y su capacidad en cuanto a infraestructuras, equipamientos y servicios; se alcanza una densificación cualificada.

Imagen 81. Crecimiento de la huella en el escenario deseado



Fuente: Elaboración propia

Explotar la capacidad de carga de la huella urbana actual

Se propone la consolidación de las zonas con grandes vacantes existentes en la actualidad, especialmente en zonas con buena accesibilidad y dentro de la huella urbana. De esta manera, se fomenta que se completen los barrios existentes antes de crear otros nuevos. La ocupación de los vacantes existentes en la actualidad permite acoger 16.000 viviendas (44.200 habitantes) nuevos ocupando solo 258 de suelos baldíos

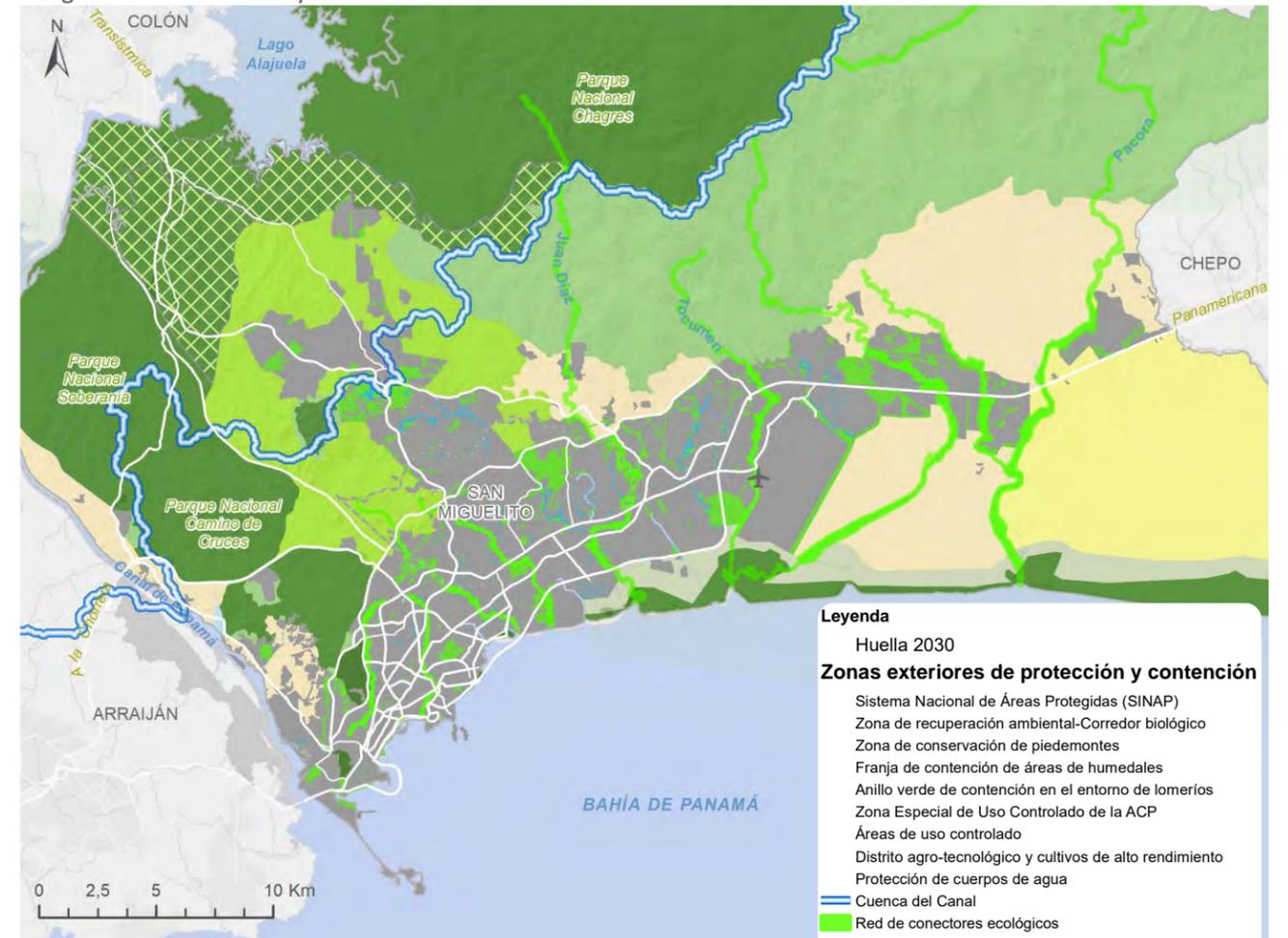
Control y ampliación de la protección de áreas protegidas y espacios de alto valor ecológico

Se plantea el fortalecimiento y la ampliación de zonas exteriores de protección y contención como parte fundamental en la definición del Sistema de Espacios Abiertos del Distrito coincidiendo con las unidades de paisaje definidas en el análisis. Se generan cerca de 54,000 ha de protección y contención nuevas.

Entre otras acciones, se lleva a cabo la protección y conservación de las áreas forestales y/o protegidas en el entorno del canal de Panamá, la protección de la franja marino-costera y mejora de la relación costa-ciudad y la integración urbana y recuperación ambiental de los principales cauces y riberas del distrito.

Se genera también una nueva zona de protección al Norte que actúa como corredor biológico conectando los Parques Nacionales Soberanía y Camino de Cruces. La creación, a su vez, del anillo verde rodeando los desarrollos del Noroeste, supondrá nuevas restricciones que fomentarán la conservación de ámbitos naturales de interés y frenarán al mismo tiempo el desarrollo de crecimientos urbanos dispersos y de gran impacto en esas áreas.

Imagen 82. Protecciones y contenciones

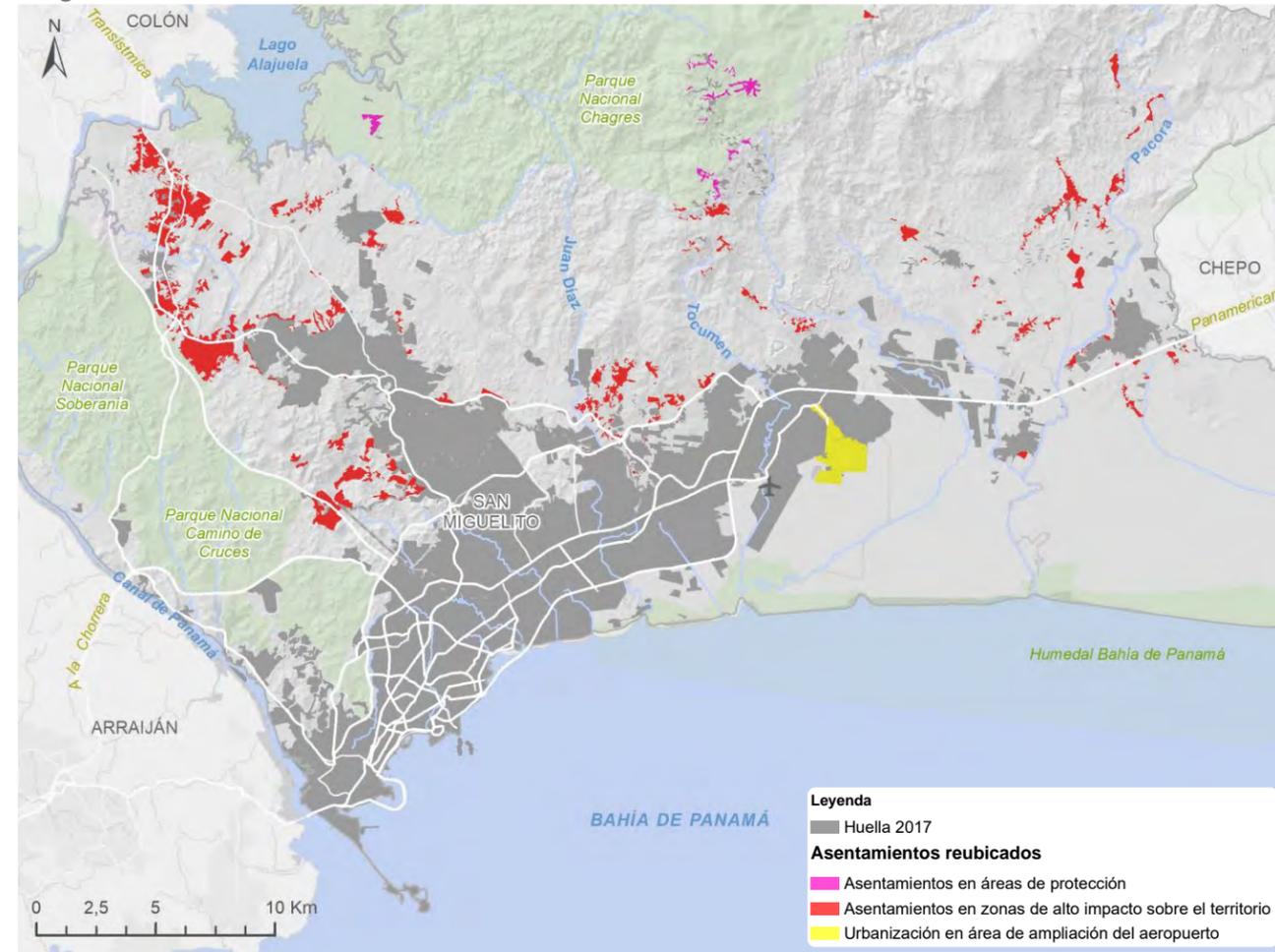


Fuente: Elaboración propia

Restauración del estado natural al norte del distrito. Reubicación de asentamientos de alto impacto sobre el medio

Se plantea la reubicación de asentamientos suburbanos y dispersos de origen informal en áreas de alto impacto ecológico, así como población en áreas de riesgo de inundación.

Imagen 83. Identificación de los Asentamientos reubicados



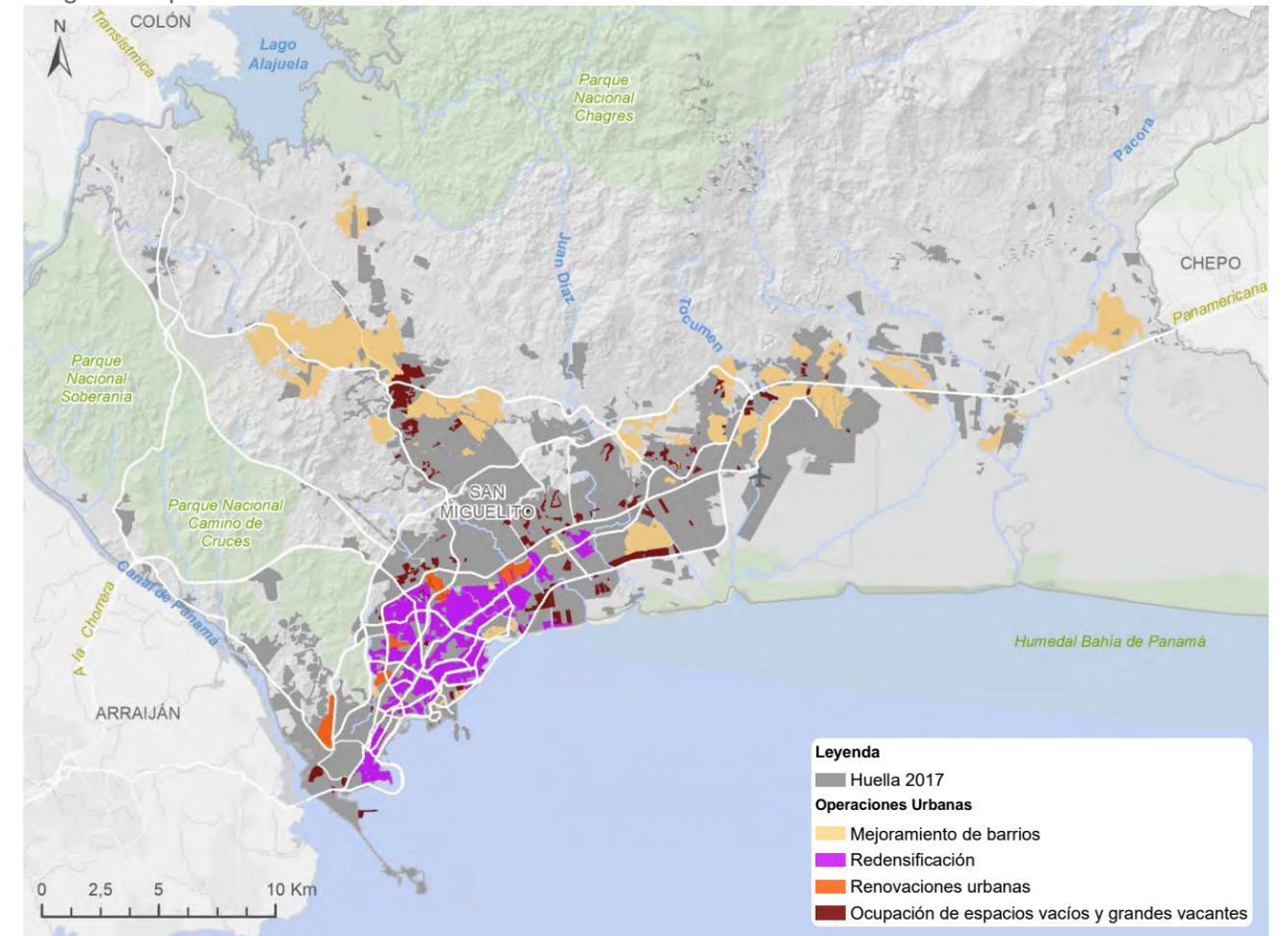
Fuente: Elaboración propia

Vivienda asequible y barrios de calidad (mejoramiento de barrios)

Dentro de la huella urbana existente se trata de mejorar las condiciones urbanas de algunas zonas más degradadas o desfavorecidas de la ciudad mediante programas de mejoramiento de barrios. Por otro lado, operaciones de redensificación, renovaciones urbanas y ocupación de áreas de oportunidad permitirán aumentar el índice de densidad de la ciudad haciéndola más compacta y eficiente.

Para evitar que el modelo de ciudad siga teniendo una marcada segregación socio territorial, en el modelo deseado se fomenta la construcción de vivienda social, acompañando proyectos inmobiliarios dirigidos a otros estratos socioeconómicos.

Imagen 84. Operaciones urbanas en el escenario deseado

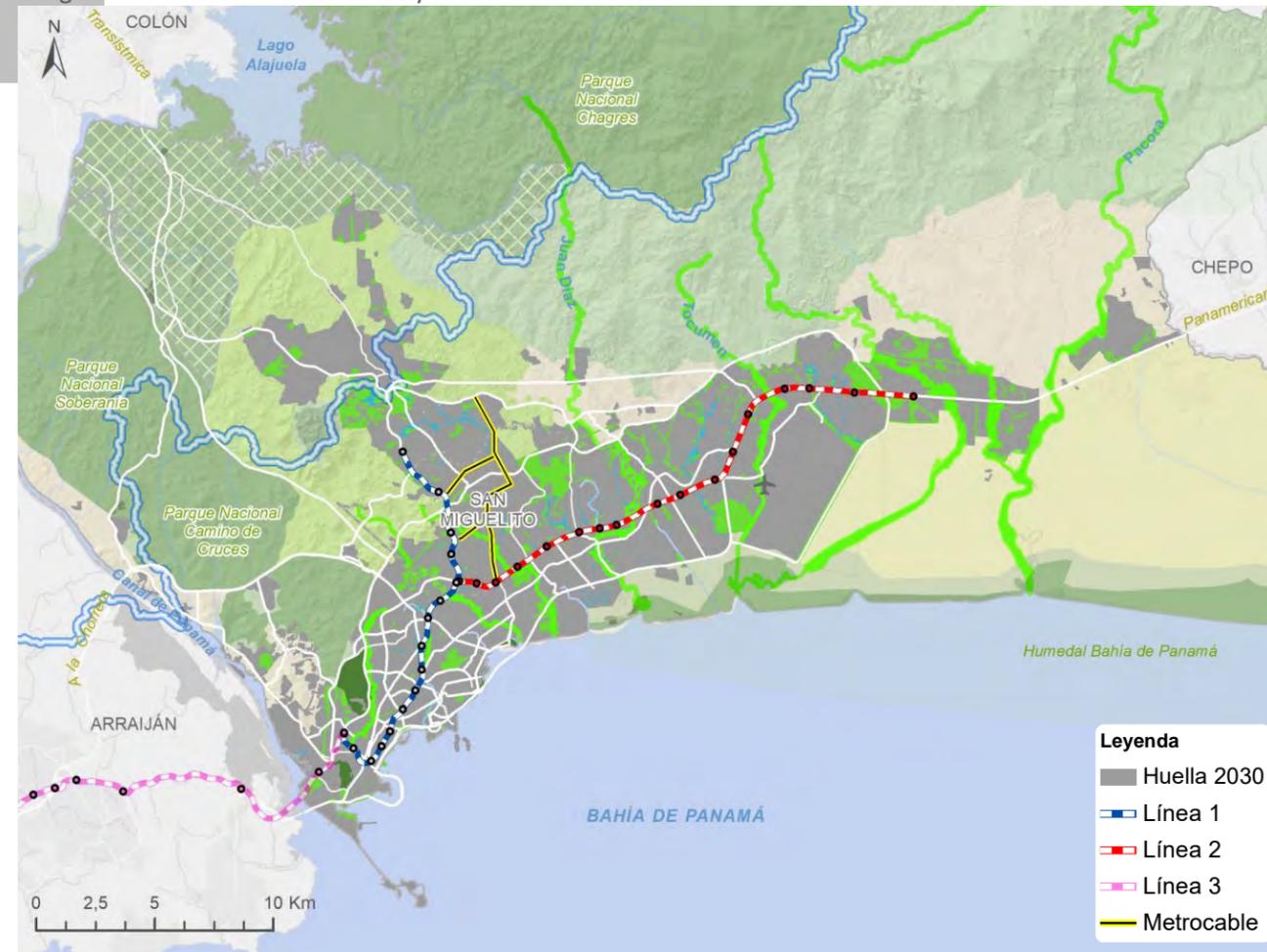


Fuente: Elaboración propia

Mejoramiento de la movilidad con nuevos ejes viarios y priorización de metro como red de transporte público

Implementación del PIMUS, en especial metro y Metrobús para mejorar la integración del transporte público con la red viaria. Los desarrollos planteados en el escenario deseado tienen en cuenta el fomento e implementación total de la red de metro planteada en su Plan Maestro.

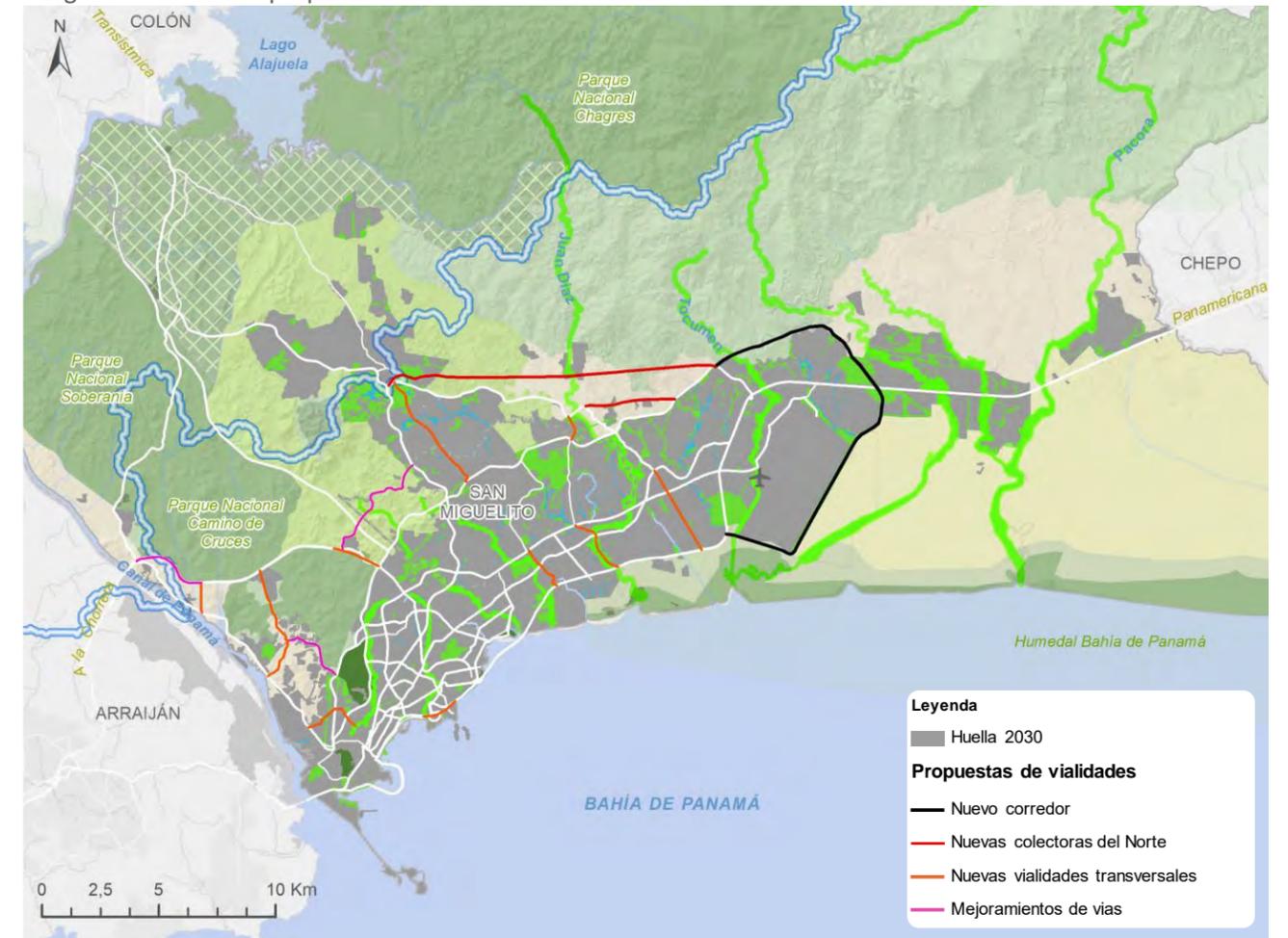
Imagen 85. Nuevas líneas de metro y metrocable



Fuente: Elaboración propia

La mejora de la conectividad transversal Norte-Sur y la implementación de nuevos ejes longitudinales también es fundamental en este escenario, aprovechando las posibilidades que brinda su adecuada conexión con las estaciones de la red METRO. Se propone además una conexión Corredor Norte y Sur, cerrando el anillo alrededor de Tocumen.

Imagen 86. Vialidades propuestas



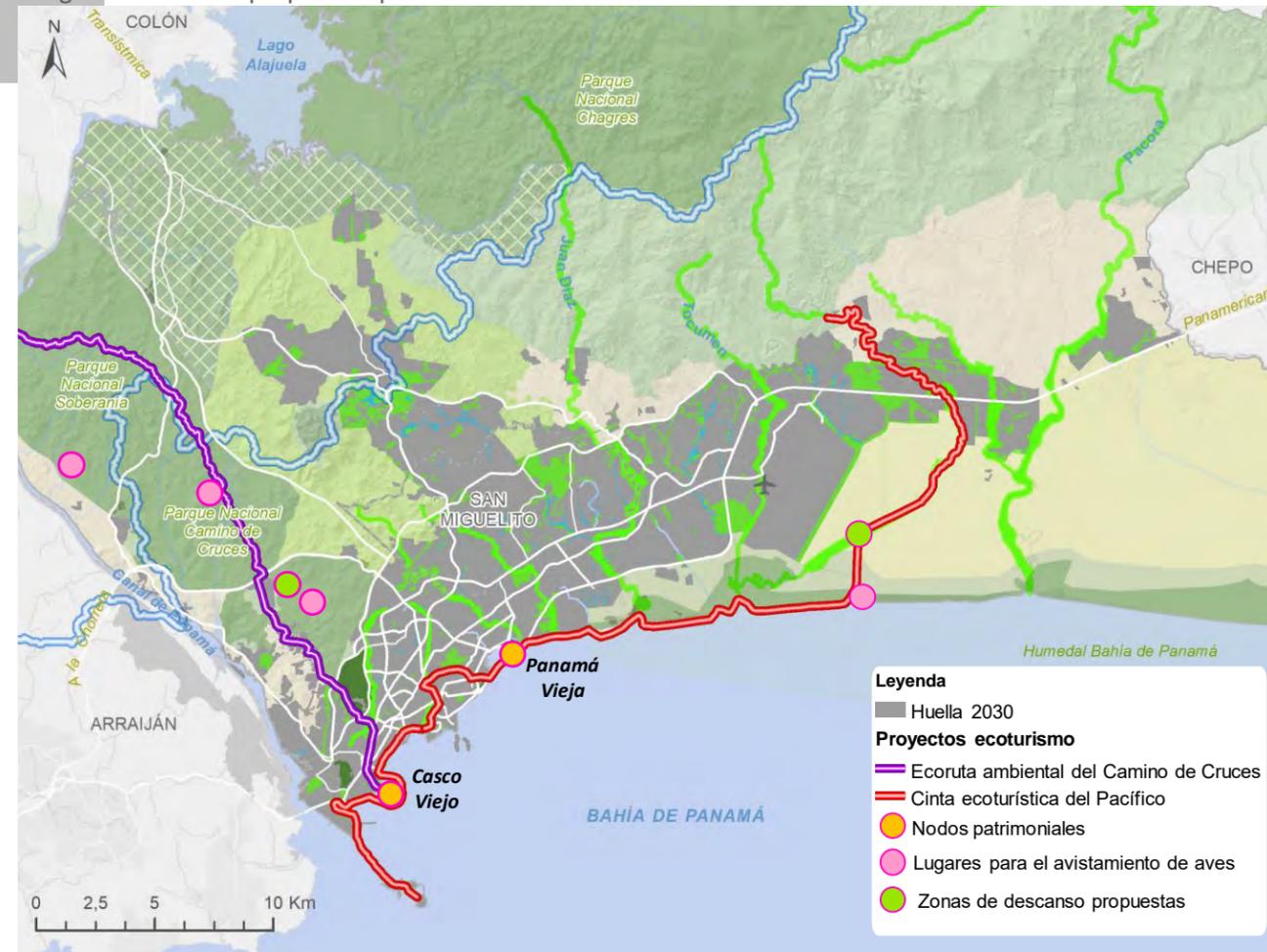
Fuente: Elaboración propia

Fomento del turismo sostenible y preservación del patrimonio cultural

El distrito de Panamá se consolida como un destino natural y cultural. La riqueza natural y paisajística, se pone en valor y se convierte en un foco de atracción de un turismo sostenible y respetuoso con el medio. Por otra parte, el Centro histórico Patrimonio de la Humanidad UNESCO se convierte en un centro en consonancia a su importancia histórica y patrimonial.

Se plantean rutas históricas y ecológicas que servirán para atraer un turismo ecológico e interesado en el patrimonio que pondrá en valor los espacios naturales del Distrito, fomentando su conocimiento y conservación.

Imagen 87 Eco rutas propuestas para el distrito de Panamá



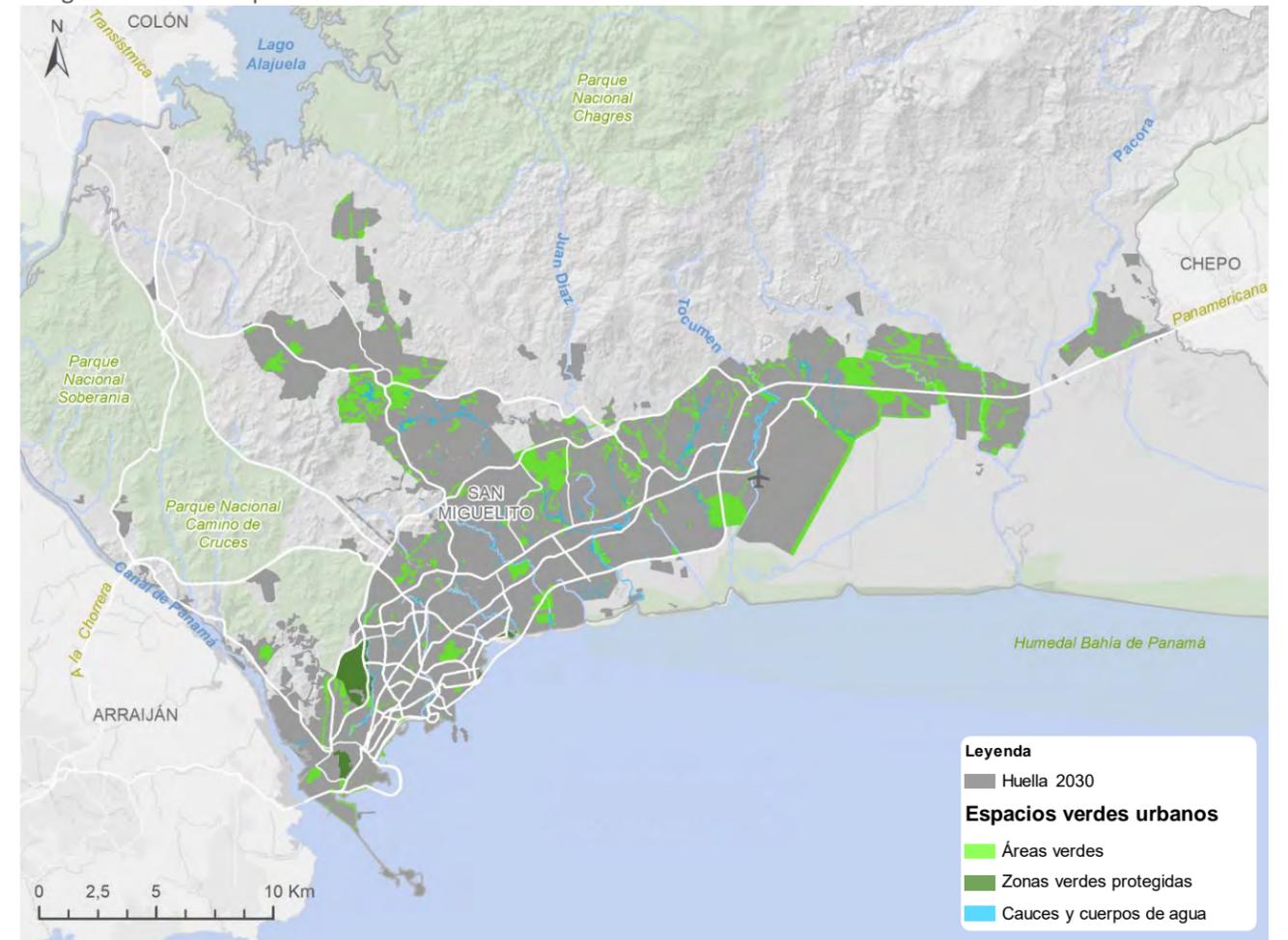
Fuente: Elaboración propia

Recuperación de ríos para espacio público y control de inundaciones

Integración urbana y recuperación ambiental de los principales cauces y riberas, así como de sus áreas de inundación mediante la creación de parques lineales. En este escenario, **la dotación de área verde es de 22 m² por habitante**. Para ciertas áreas de inundación en las que se necesitan más datos, se propone realizar estudios de detalle para tomar decisiones técnicas correctas.

Se llevan a cabo también acciones de mitigación planteadas en los estudios base para el Plan de Acción (ICES 2016) para el entorno del río Juan Díaz, alrededor de Los Pueblos y Barriada Francisco Arias Paredes o río Cabra entre Tocumen y Pacora.

Imagen 88 Nuevas espacios verdes urbanos el distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia

Ciudad polinucleada: nuevas centralidades

Nueva configuración policéntrica de la huella urbana del de la ciudad de Panamá, que reparta los servicios y la concentración de la actividad según una jerarquización de nuevas centralidades o nuevos centros urbanos, reduciendo el número y tiempo de los desplazamientos.

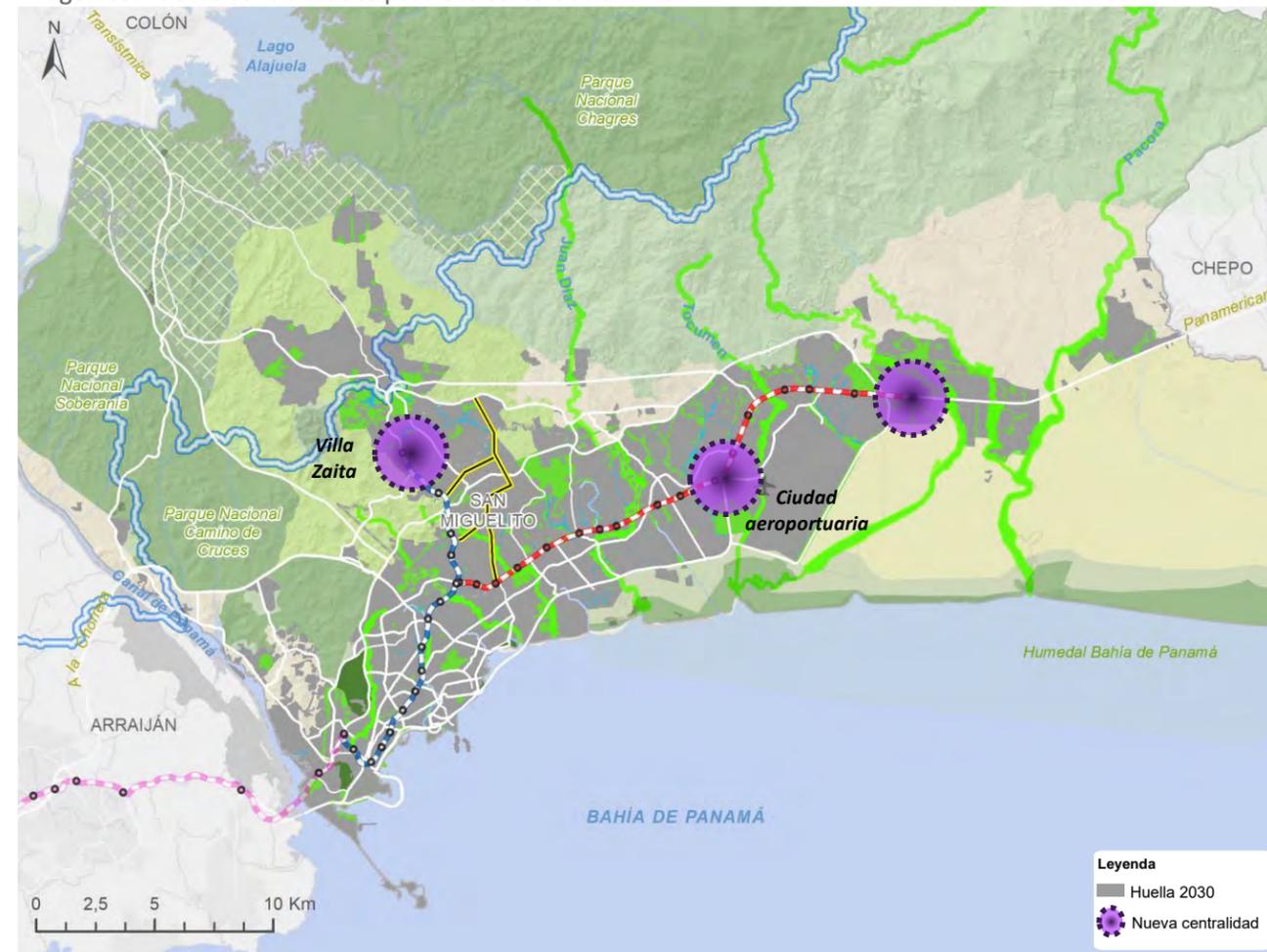
La estructura urbana policéntrica se encuentra vinculada a la red de transporte público y está relacionada especialmente con las estaciones intermodales de transferencia. De esta manera, se reduce el número y tiempos de desplazamientos y se mejoran las condiciones para el desarrollo productivo del área de estudio.

Los nuevos centros urbanos (centralidades) serán nuevos nodos de actividad que atraerán población desde su entorno, serán generalmente puntos de acceso y referencia para las zonas que sirven. Estos “nuevos espacios multifuncionales de diferentes escalas, con un rol definido, que atraen personas y bienes, en donde se producen intensos intercambios colectivos” (HYDEA Target Euro 2008). “Los servicios cotidianos que consumen, realizan gran parte de actividades de recreación y principalmente donde empiezan a desarrollar una nueva identidad y cultura que les sirve de punto de referencia en la ciudad.” (Licnerski 2006).

Una serie de requisitos, en especial su situación respecto a la huella urbana: se trata de crecimientos conectados con los servicios básicos, infraestructuras y futura red de transporte público. Además, todos ellos se ubican en áreas seguras, en suelos sin riesgos naturales, ni áreas protegidas o de alto valor ecológico.

“El desarrollo de un sistema de centralidades puede contribuir a encontrar un equilibrio en la huella urbana en la distribución de equipamientos, fuentes de empleo y localización de la población en la ciudad, haciendo que se reduzcan los flujos de bienes y personas, y con estos, los costos de desplazamiento y ambientales.” (Licnerski 2006). Básicamente, se trata de generar espacios urbanos más densos y autosuficientes que reduzcan las necesidades de desplazamientos, principalmente motorizados.

Imagen 89 Nuevas centralidades para el distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia

En general, las áreas de nueva centralidad de Panamá son una potente fórmula de renovación y reequilibrio urbano que consiguen una regeneración urbana y reducen la presión del centro urbano tradicional. Para ello, estos espacios tendrán una mezcla de usos, no entendido esto como zonas de usos mixtos, sino como áreas con diversidad de usos, clases sociales y tipologías. Se trata de conseguir una multiplicidad de usos y una complejidad urbana; lo que no significa que todos los usos tengan las mismas proporciones, sino que existirá un uso de carácter principal dependiendo de la vocación y función de cada centralidad dentro del sistema espacial policéntrico.

Figura 44. Esquema de estructura de los centros urbanos

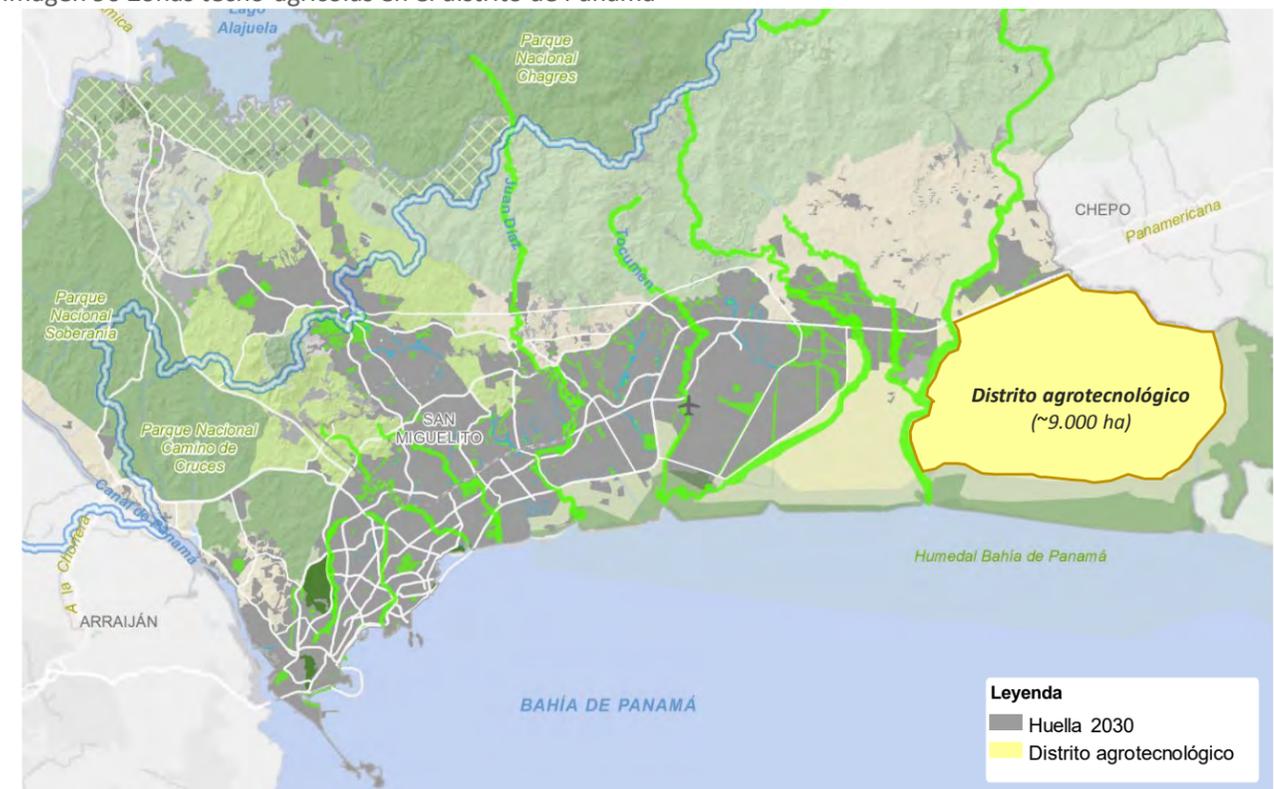


Fuente: Elaboración propia

Puesta en valor de áreas agropecuarias y aprovechamiento agrícola

Se propone la creación de un gran parque agropecuario, logístico y agroindustrial, para el abastecimiento de productos agroalimentarios y sus derivados hacia el consumo de ciudad de Panamá, y exportación: EEUU, Europa y Asia.

Imagen 90 Zonas tecno-agrícolas en el distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia

El distrito agrotecnológico contendría las siguientes propuestas:

1. Distrito agropecuario de alto valor, dividido por áreas: a) cultivo de invernaderos de hortalizas y flores, b) cultivos hidropónicos de alto rendimiento, c) agricultura ecológica y/o orgánica de productos tradicionales con D.O. yuca, banano, plátano macho, etc., y d) área ganadera (será la de mayor superficie, con unas 8,000 ha): d.1. vacuno, d.2. porcino y d.3. avícola.
2. Agro parque industrial; transformación de productos. Se trata de un parque agroindustrial de unas 400 o 500 ha, donde se podrían considerar incentivos similares a las de Zonas Económicas Especiales o Zonas Francas, considerando productos frescos, enlatados, conservados, alimentos preparados, entre otros, que ponga en valor la tradición y cultura panameña.
3. Tecnópolis innovación agroindustrial; área donde se instalarán las universidades agronómicas y centros de investigación del país, centros de negocios, un centro de innovación agroalimentaria, un centro de inteligencia de mercados, y las oficinas de las principales empresas.
4. Área logística agroindustrial, que podría ir en el área logística de Tocumen. En Panamá, la industria logística es uno de los sectores con más potencial de desarrollo debido a que sus actuales alcances son pequeños en proporción a las necesidades reales, tanto en el mercado interno como en las cadenas de abasto hacia Norteamérica, Asia y Europa.
5. Área agro turística y centro gastronómico; se considera un espacio para la recreación con algunos hostales agroturísticos, y un centro gastronómico de Panamá.

7.2.3.3 Conclusiones del escenario Deseado

En definitiva, la estrategia planteada por el Escenario Deseado logra una huella urbana equilibrada, compacta y más sostenible. Dicha huella ocupará un total de 22,294 ha. La huella se redensifica y consolida y no necesita crecer alejada del centro urbano, todos los vacíos de la huella reciben un uso, ya sea residencial, equipamiento o de áreas verdes

Los asentamientos precarios e informales de alto impacto sobre el territorio son reubicados en nuevas viviendas en espacios cercanos provistos de infraestructura y servicios públicos de calidad, y asegurando que las áreas de valor ecológico son protegidas convenientemente.

La ampliación del aeropuerto de Tocumen se desarrolla sin afcción sobre las áreas protegidas

Se proponen soluciones viales para mejorar la conexión entre los puntos estratégicos de la ciudad y para evitar la segregación centro periferia apostando por la consolidación de un transporte masivo de calidad como es la red METRO. Se generan a su vez nuevas centralidades y nuevos grandes espacios verdes junto a programas de mejoramiento de barrios de aquellos asentamientos informales que permanecen.

El crecimiento deseado de la mancha urbana del distrito ocupará 748 ha nuevas de suelo, es decir, pasará de 21,546 ha en 2017 a 22,294 ha en 2030, creciendo tan solo un 2% frente al 28% tendencial.

Se recuperan bosques y se amplían las protecciones coincidiendo con las unidades de paisaje incompatibles con el desarrollo urbano. Las áreas protegidas pasan de suponer un 50% a un 77 % del suelo del Distrito y las áreas verdes cualificadas pasan de tener un ratio de 2.2 m²/hab a los 22,0 m²/hab, superando el estándar recomendado por la OMS.

La estrategia llevada a cabo con el escenario deseado hace que la densidad urbana media neta aumente de 68 hab/ha en 2017 a 94 hab/ha en el 2030.

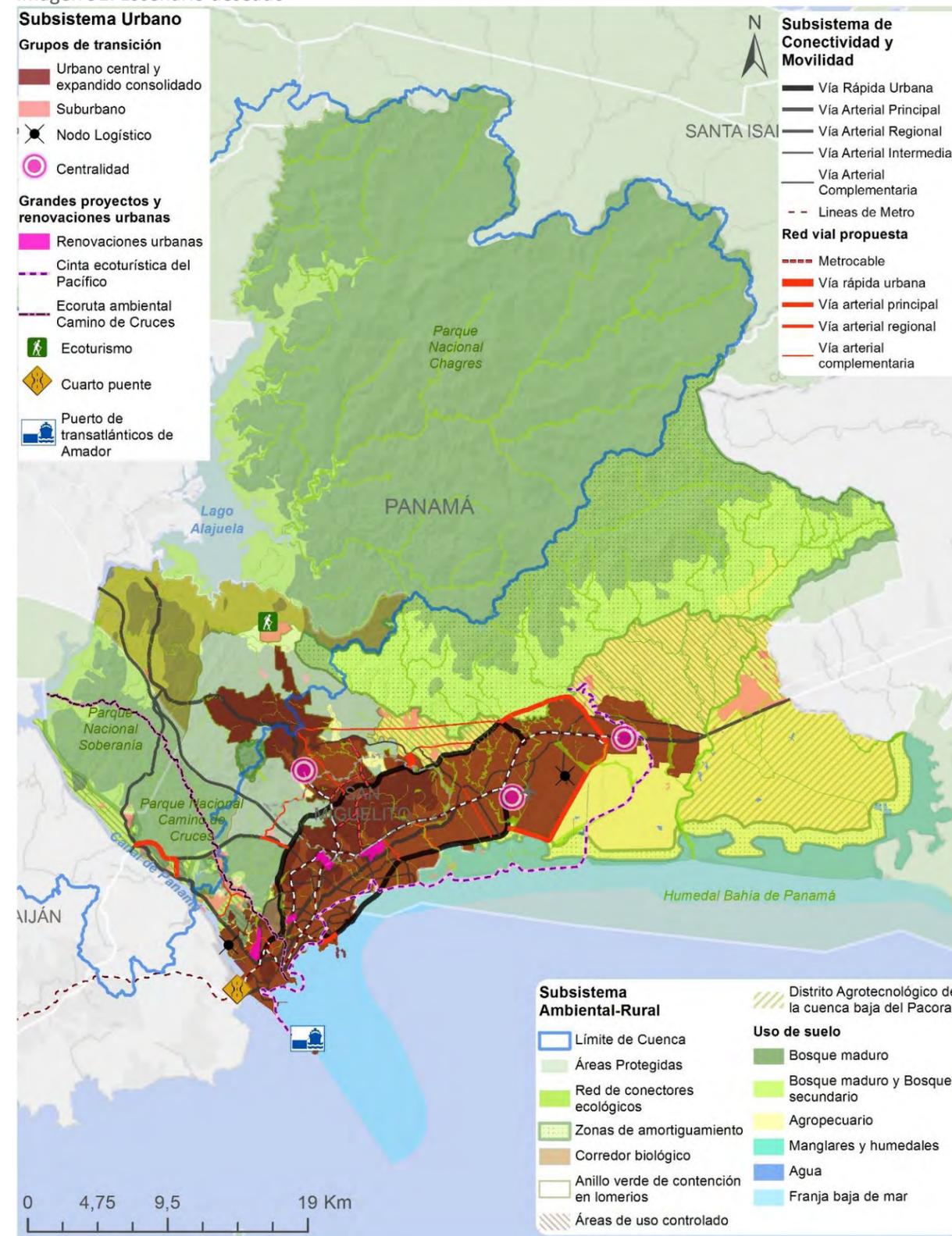
A continuación, se adjunta una tabla resumen con las principales variables del Escenario Deseado frente al Actual.

Tabla 80 Variables del Escenario deseado

VARIABLES	UNIDADES	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESEADO
SUPERFICIE HUELLA URBANA	ha	21,546	22,294
POBLACIÓN	hab	1,011,322	1,237,020
DENSIDAD URBANA MEDIA BRUTA	Hab/ ha	47	55
DENSIDAD URBANA MEDIA NETA	Hab/ ha	68	94
VIVIENDAS	Viv	344,263	443,009
DENSIDAD MEDIA CONSTRUIDA BRUTA	Viv/ ha	16	20
ÁREAS VERDES CUALIFICADAS	m ² /hab	2.2	22,0
ÁREAS PROTEGIDAS	ha	103,069	156,824

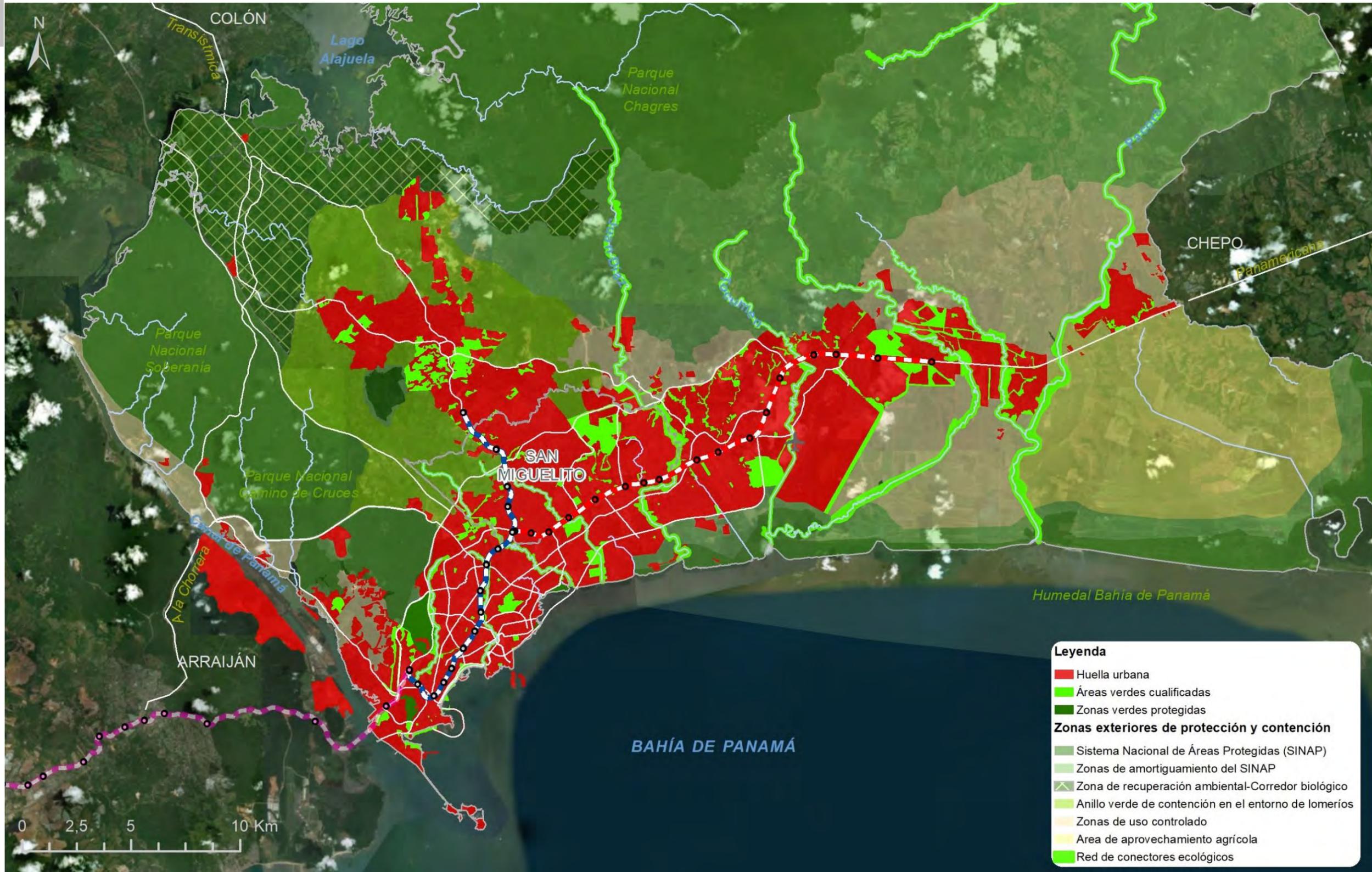
Fuente: Elaboración propia

Imagen 91. Escenario deseado



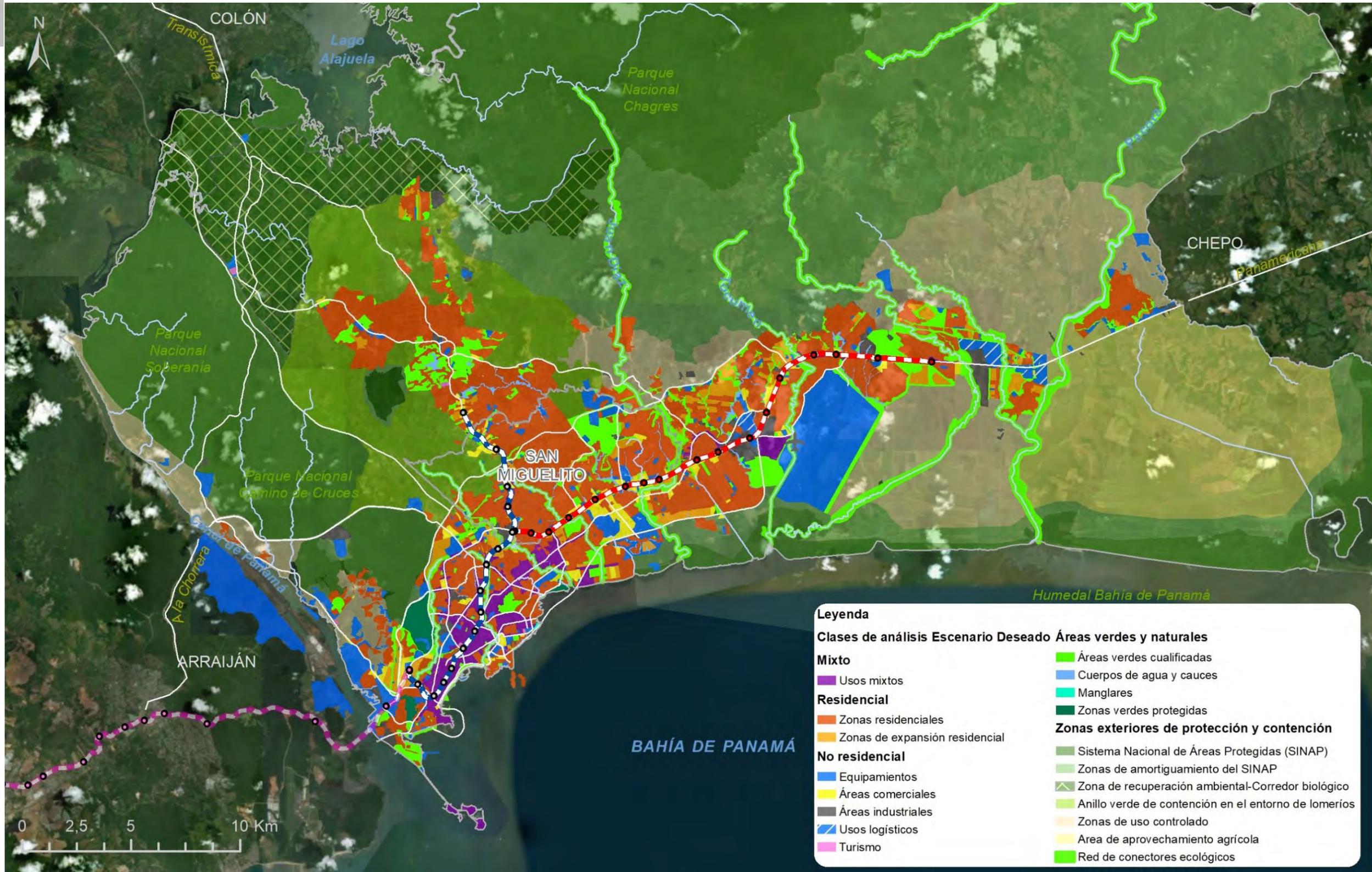
Fuente: Elaboración propia

Imagen 92. Escenario Deseado: Huella urbana



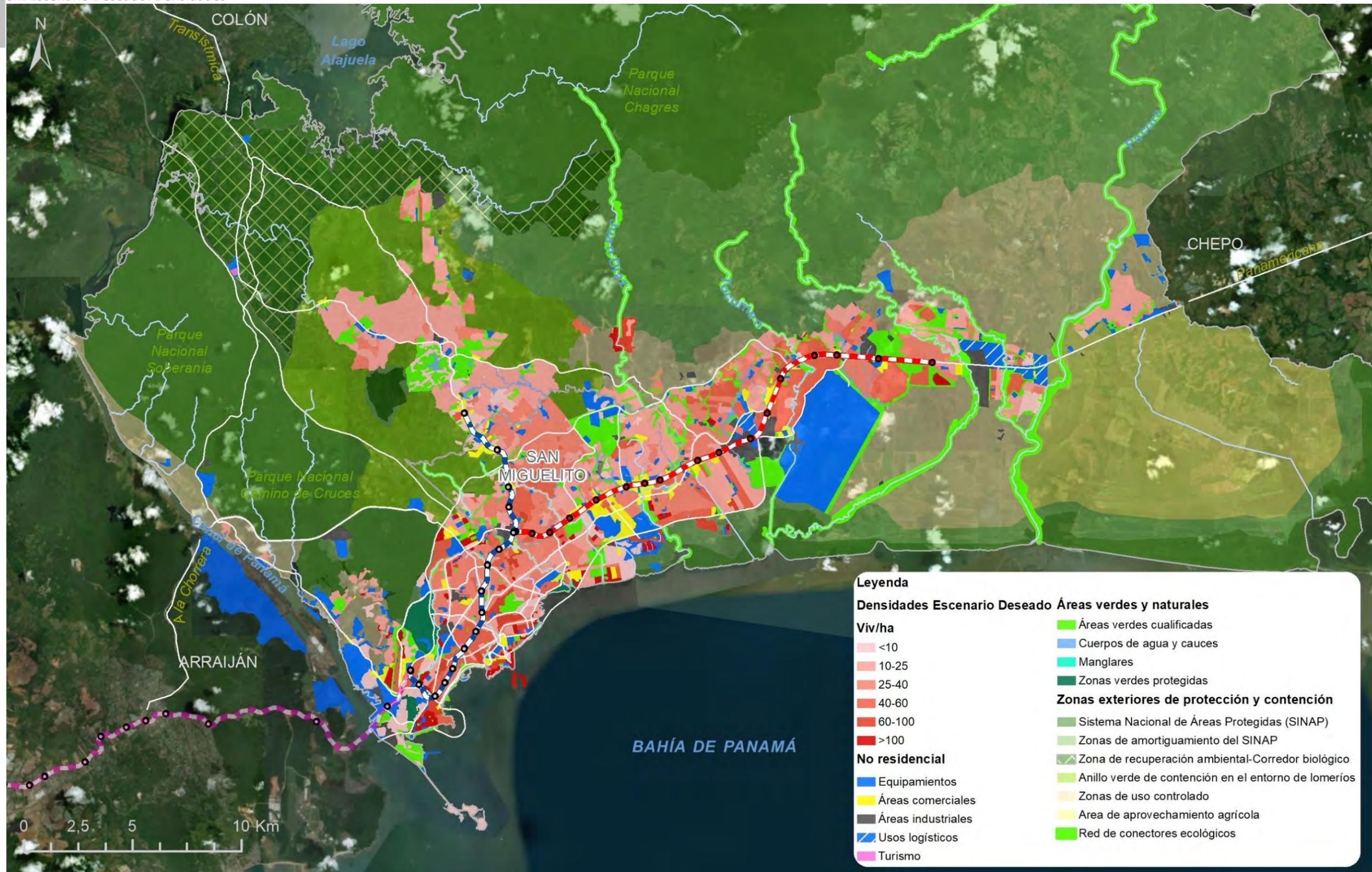
Fuente: Elaboración propia

Imagen 93. Escenario Deseado: Clases de análisis



Fuente: Elaboración propia

Imagen 94. Escenario Deseado: Densidades



Fuente: Elaboración propia

7.2.4 Escenario de consenso o inteligente

Aportaciones del escenario inteligente

El escenario inteligente es el resultado del consenso entre el escenario deseado y los ajustes realizados tras la reunión con el Comité Técnico Interinstitucional del día 2 de julio y el tercer taller participativo: “Construcción de ciudad”, llevado a cabo el 5 de julio. En dicho taller se presentaron los escenarios y se recogieron las observaciones recibidas para validar el escenario inteligente.

El objetivo de este escenario inteligente pretende mantener los principios relevantes para el desarrollo urbano que han sido diseñados en el escenario deseado. Entre ellos, se incluirían la creación del Centro Urbano de Tocumen, la operación de renovación en el Centro Industrial Orillac, los desarrollos en las parcelas sobre el río Matías Hernández, el desarrollo de los proyectos ecoturísticos (Cinta costera y ecoruta ambiental Camino de Cruces), la creación del Corredor Biológico del Norte y finalmente, el desarrollo del Distrito Agrotecnológico.

7.2.4.1 Modelos de crecimiento para el escenario inteligente

En el diseño del escenario inteligente se tendrán en cuenta los modelos de desarrollo o tipologías edificatorias que se propusieron en el escenario deseado debido a que mantendrán elementos urbanos clave para el desarrollo, adecuado a las necesidades del distrito de Panamá.

Los detalles de los modelos son los siguientes:

- Mezcla unifamiliar-multifamiliar: Se localizan en barrios con consolidación baja o media y en los vacantes urbanos de tamaño pequeño o mediano, por ejemplo, en los Barrios de San Martín o Villa Isabel, o en La Primavera junto al río Tocumen. En este escenario también se propone este tipo de actuación sobre barrios como Alcalde Díaz o La Cabima. El objetivo es aumentar la densidad de la huella urbana actual. Se incluirá entre un 20-30% de vivienda social en este tipo de modelo.
- Multifamiliar: Se trata de edificios en altura de vivienda con mezcla de tipologías y tamaños. Tendrán un alto porcentaje de espacio público, áreas verdes y en algunos casos, la planta baja podrá destinarse a comercio u oficinas o bien, puede ser liberada con el objetivo de evitar inundaciones en aquellas áreas donde existe amenaza de este tipo de eventos. Estarán localizados en los nuevos desarrollos y ocupación de grandes vacantes alejadas de los corregimientos centrales. Incluirá entre un 25-60% de vivienda social.
- Usos mixtos: Se trata de combinar el uso residencial con el de equipamientos, comercio, oficinas, elementos culturales y espacio público. Será el modelo urbano para las grandes operaciones como son los desarrollos asociados a la ampliación del aeropuerto de Tocumen, las propuestas en el área del actual aeropuerto de Albrook o los desarrollos ligados a la estación de Villa Zaita, entre otros.

Figura 45. Modelos de crecimiento del escenario inteligente



Elaboración propia

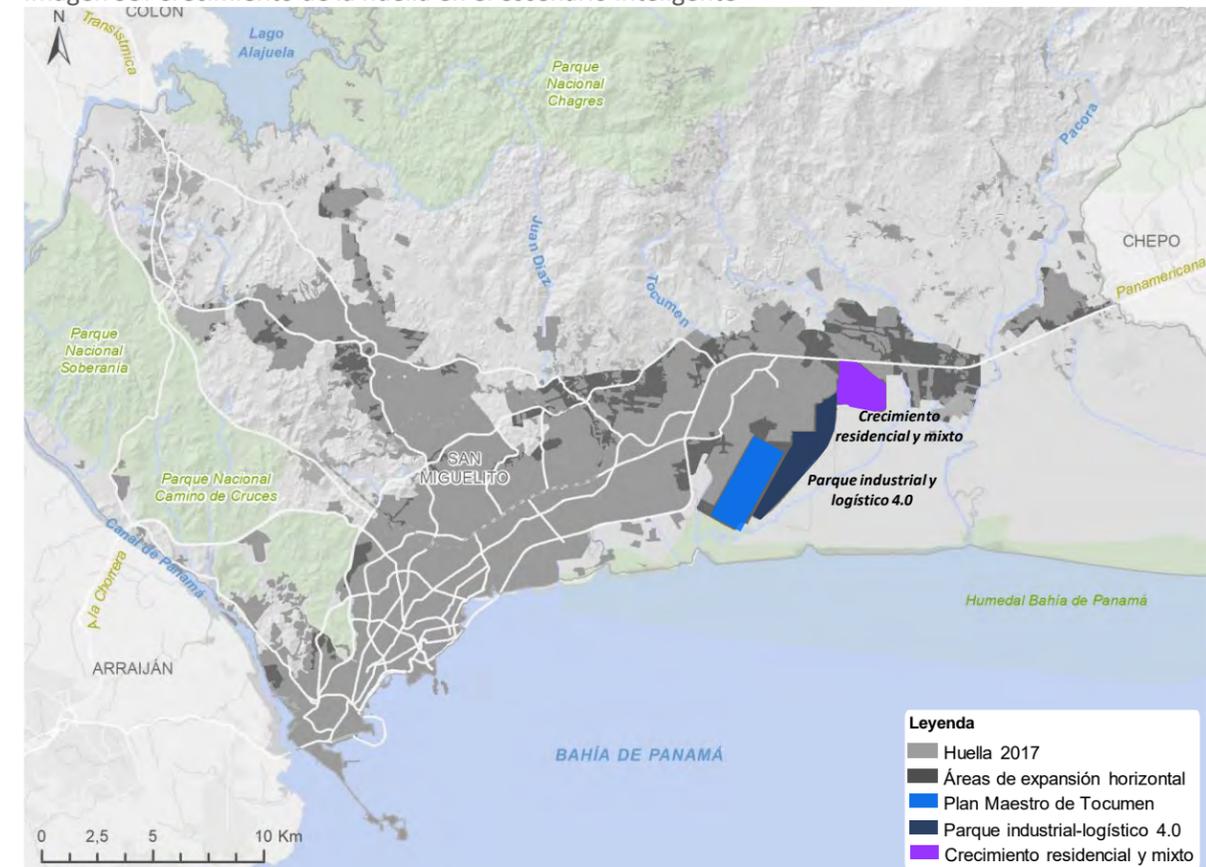
7.2.4.2 Cambios en la huella urbana para el escenario inteligente

En el escenario inteligente, los criterios aplicados en su construcción son los que se describen en los siguientes párrafos:

Ciudad compacta de alta densidad con expansión planificada y continua de la huella actual. Se prioriza la consolidación de vacíos dentro de la huella urbana

En el escenario inteligente, la ciudad se consolida y densifica dando prioridad a desarrollos continuos a la huella urbana actual, se sigue un modelo urbano compacto, frente al crecimiento actual, tendente a ser disperso y caótico. No obstante, en este escenario inteligente no se prevé que todos los baldíos sean aprovechables, teniendo en cuenta la viabilidad y propiedad de alguno de ellos.

Imagen 95. Crecimiento de la huella en el escenario inteligente

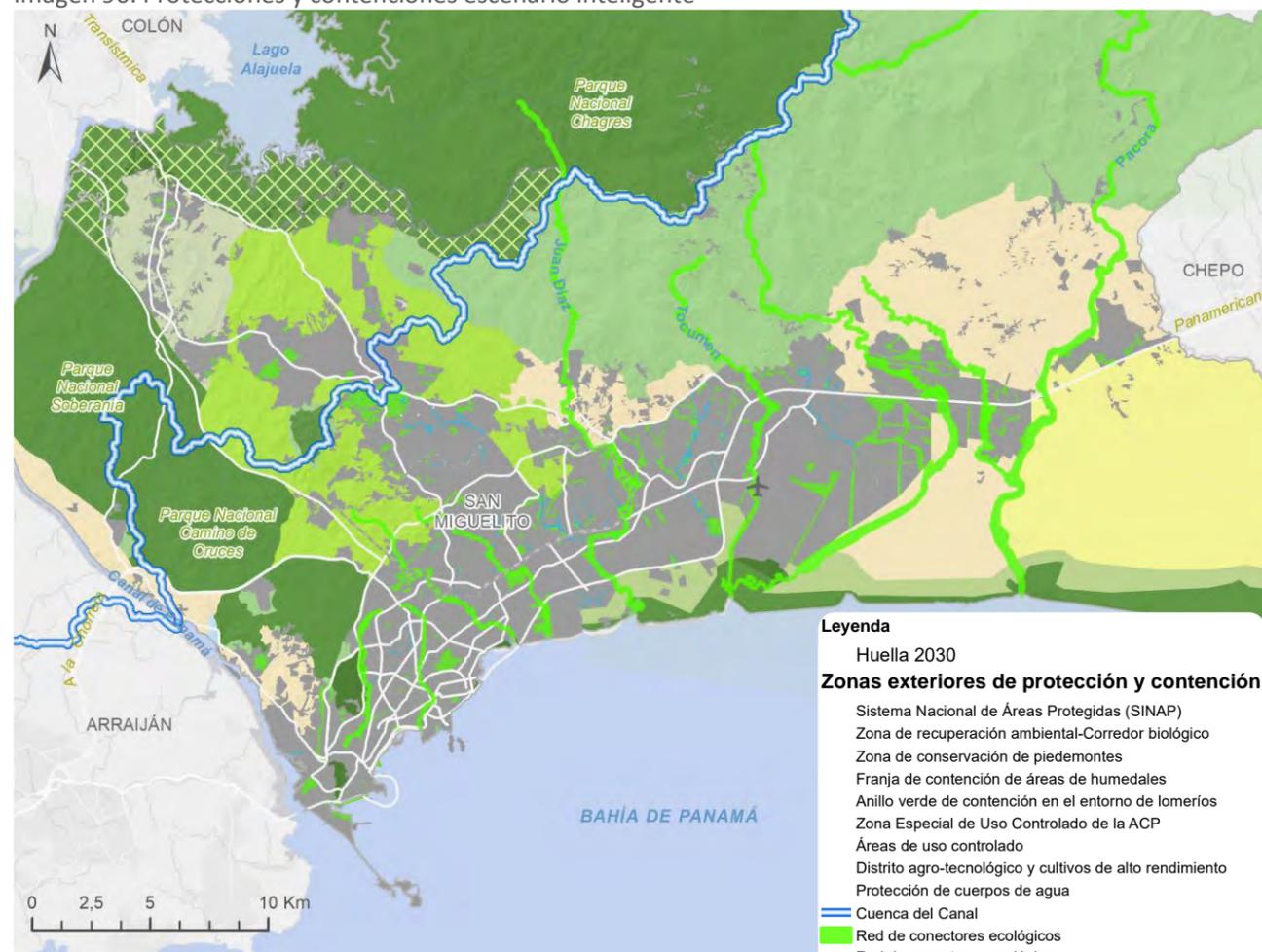


Fuente: Elaboración propia

Control y ampliación de protecciones de áreas protegidas y espacios de alto valor ecológico

Se plantean el fortalecimiento y ampliación de zonas exteriores de protección y contención, pero en menor superficie que en el escenario deseado. El corredor biológico planteado al Norte es más estrecho. No obstante, en el entorno de los desarrollos en la Transístmica desde San Vicente, se plantea una Zona Especial de Uso Controlado, con la idea de frenar los desarrollos en esa área, que forma parte de la Cuenca del Canal, y asegurando en la medida de lo posible causar el menor impacto sobre el medio.

Imagen 96. Protecciones y contenciones escenario inteligente



Fuente: Elaboración propia

En este escenario inteligente, por tanto, para el ámbito rural y natural del distrito se plantea una política pública de reforestación, y de recuperación hidrológica-forestal y de espacios degradados, en especial, para aquellas áreas identificadas como de mayor valor ecológico mediante las unidades de paisaje, como son los cerros, ríos, humedales o manglares, entre otros.

Dentro de esta estrategia, se exponen de forma sintetizada algunos de los programas que se pretende abordar:

- Programa de reforestación y recuperación ambiental de cerros, barrancos, piedemontes y lomeríos. Con este programa, sustentado en la ampliación de protecciones y refuerzo de las ya existentes que se proponen en el escenario inteligente, se pretende recuperar en torno a 18.000 hectáreas de cobertura boscosa en el distrito. Dentro de este programa, en algunas de las áreas de protección de piedemontes y de contención, se permitiría el desarrollo de un porcentaje del territorio con cultivos agroforestales. Este programa además encajaría perfectamente con las estrategias de reforestación planteadas por el Comité Interinstitucional de la Cuenca del Canal (CICH) o el propio Ministerio de Ambiente, el cual cuenta con programas como la Alianza por el Millón de Hectáreas Reforestadas o el programa para la Reducción de Emisiones provenientes de Deforestación y Degradación de los bosques (REDD+ Panamá).
- Programa de recuperación de manglares y humedales. Además de la finalidad conservacionista, este programa admitiría en las planicies costeras el desarrollo de actividades científico-culturales, y algunas turísticas compatibles: senderos, centros de interpretación de la naturaleza, paseos en lancha, servicios de guías, etc. que permitan poner en valor la importancia ecosistémica de los manglares. La ejecución de este programa estaría en consonancia con el proyecto de “Protección de Reservas y Sumideros de Carbono en los Manglares y Áreas Protegidas de Panamá” o el de “Conservación y Repoblación de las Áreas Amenazadas del Bosque de Manglar del Pacífico Panameño” en los que participa el Ministerio de Ambiente.
- Programa de recuperación hidrológica-forestal de los ríos y cuencas. Este programa abordaría la reforestación de los bosques de galería más alterados (se propone la recuperación de más de 1.000 hectáreas de este tipo de bosque), saneamiento ambiental, creación de corredores ecológicos o la mitigación de inundaciones, entre otras cuestiones. El desarrollo de este programa puede aprovechar el impulso de otros programas nacionales o internacionales que persiguen mejorar la conservación de las cuencas hidrográficas, como son el PREVDA (Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental) o el Programa Procuenas, de inversión para la Restauración de Cuencas Hidrográficas Prioritarias.
- Programa de recuperación de espacios degradados. Este programa iría enfocado a recuperar aquellas zonas asociadas a las actividades de minería y canteras ubicadas en el territorio, como pueden ser las presentes en la cuenca del Canal o las áreas degradadas en torno al río Pacora.

También, con la definición del corredor biológico entre las áreas protegidas del suroeste del distrito (Parques Nacionales de Camino de Cruces y Soberanía) y las del norte (Parque Nacional Chagres) se pretende obtener corredores para la flora y fauna, aprovechando el paso de ríos y quebradas (como el río La Puente en el corregimiento de Caimitillo) y la presencia de algunos cerros. También en esa área se podrían dar cultivos forestales y actividades turísticas compatibles con la conservación de la naturaleza.

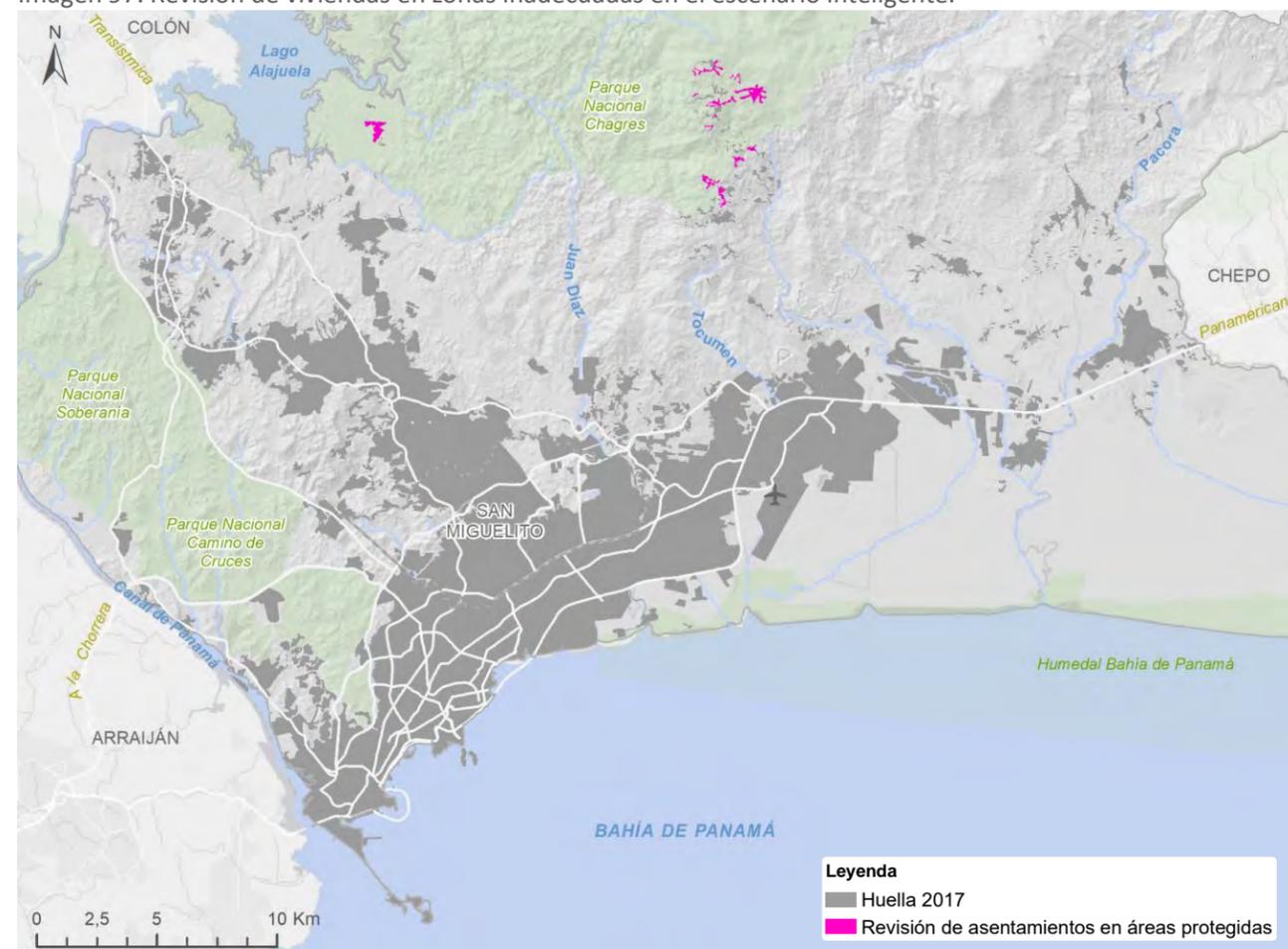
Finalmente, se propone la delimitación de otras áreas que actualmente se encuentran sin asignación de usos, así como el estudio en detalle de estas para llegar a establecer reglamentos que permitan su aprovechamiento racional, teniendo en cuenta su propia naturaleza y los usos presentes en las áreas adyacentes. En este sentido, se propone un anillo verde de contención en áreas de lomeríos donde sería conveniente restringir de forma severa el desarrollo urbano, tanto con la finalidad de conservar las áreas boscosas, como con la de proteger la propia salud de las personas, pues en esa área estaría incluida la servidumbre establecida legalmente para el relleno sanitario Cerro Patacón. Así mismo, la caracterización de las áreas de uso controlado persigue compatibilizar los objetivos

conservacionistas con un desarrollo urbano razonable y controlado en caso de ser necesario y que incluirían la convivencia con el entorno de los asentamientos que ya forman parte de esas áreas, incluyendo sus zonas de servicios y áreas de cultivos o actividades agropecuarias asociadas.

Congelamiento del crecimiento hacia el Norte

Se plantea la revisión de asentamientos suburbanos y dispersos de origen informal en áreas protegidas, considerando políticas de integración sustentable en áreas de alto valor ecológico. En el escenario deseado se reubicaban y protegía la zona, mientras que en el tendencial, no se contenía el crecimiento en esta zona norte.

Imagen 97. Revisión de viviendas en zonas inadecuadas en el escenario inteligente.



Fuente: Elaboración propia

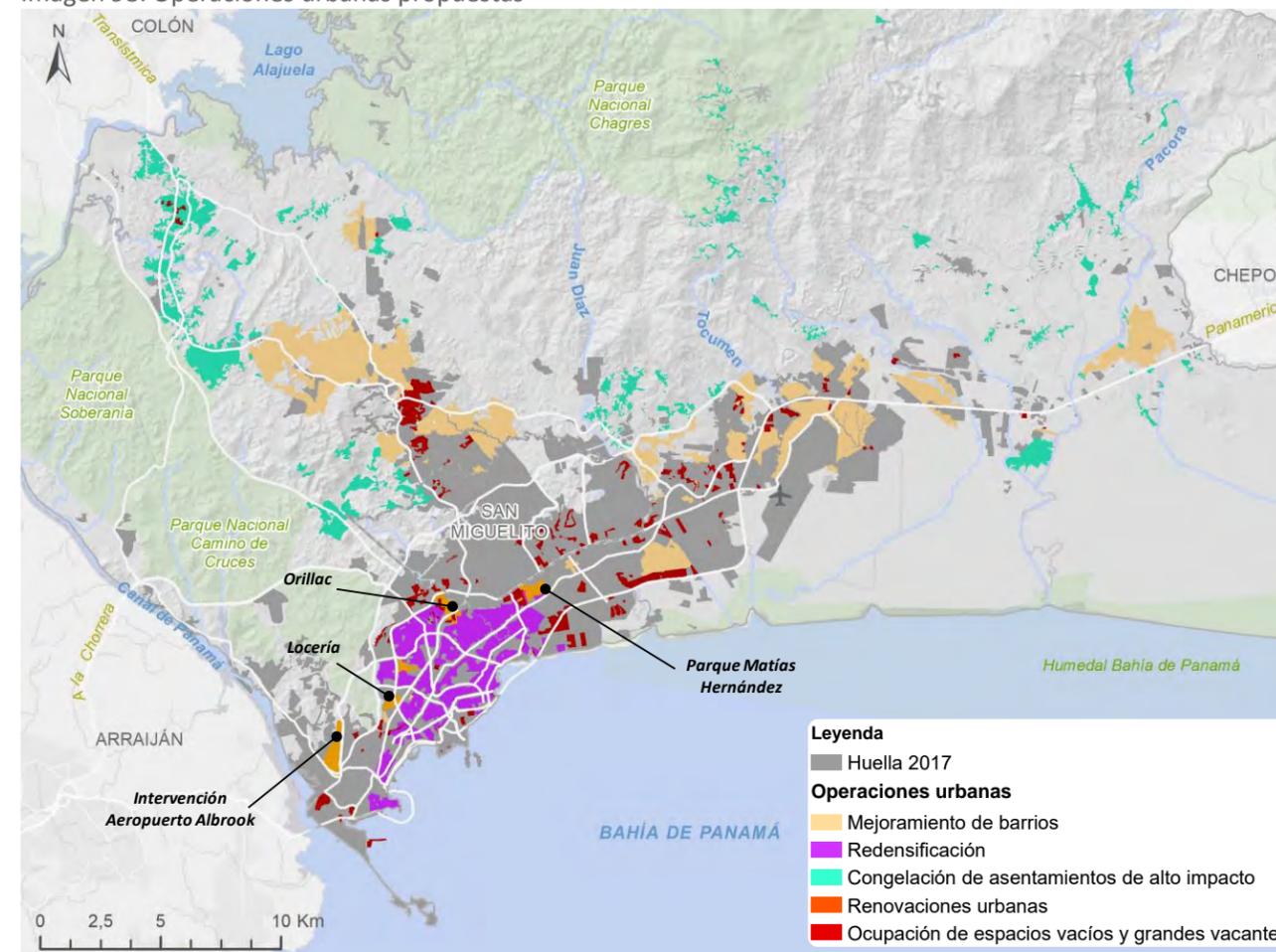
Planteamiento de operaciones urbanas de Mejoramiento y Densificación

En la huella urbana existente se proponen operaciones urbanas orientadas a optimizar las áreas contenidas en la huella urbana actual: redensificación, renovación, congelación y mejoramiento de barrios.

La apuesta de mejoramiento de barrios persigue transformar los actuales asentamientos informales y precarios, logrando una integración real de las comunidades al tejido urbano de la ciudad. Este objetivo se logra a través de

la incorporación de nuevas infraestructuras básicas para beneficiar a los habitantes de 79 mil viviendas. Este es el caso de ciertas barriadas de Las Cumbres o de Las Garzas.

Imagen 98. Operaciones urbanas propuestas



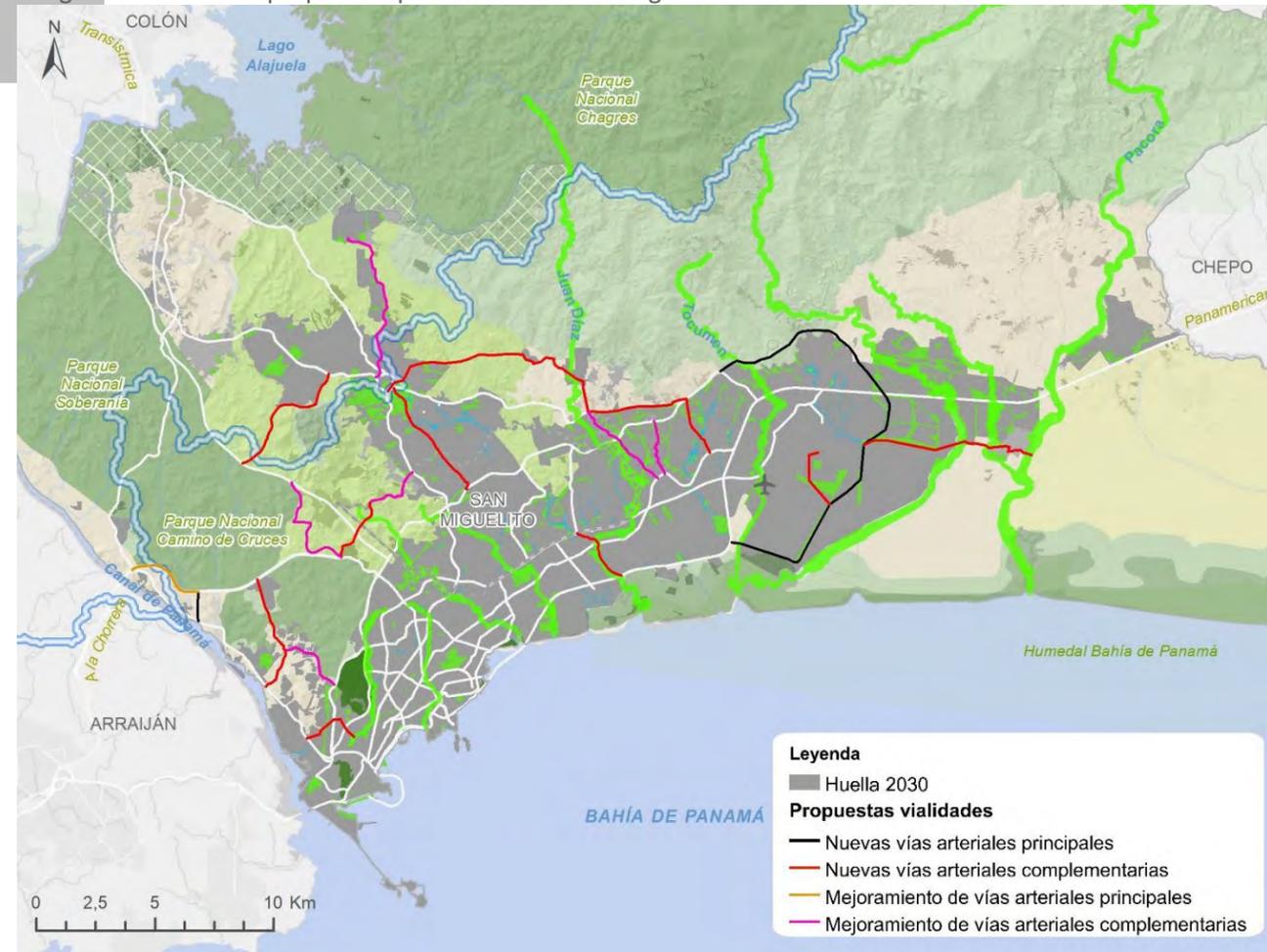
Fuente: Elaboración propia

Mejoramiento de la movilidad con nuevos ejes viarios y priorización de metro como red de transporte público

Implementación del PIMUS, en especial metro y Metrobús para mejorar la integración del transporte público con la red viaria. Se apuesta por el fomento e implementación total de la red de metro planteada.

Además, **Se plantean cerca de 90 Km nuevos de viales estructurantes en la ciudad**, que mejorarían la conectividad transversal Norte-Sur, y nuevos ejes longitudinales. Estos viales además fomentarán un mejor aprovechamiento de la red maestra de Metro planteada. También se propone la conexión de los corredores Norte y Sur, cerrando el anillo alrededor de Tocumen.

Imagen 99. Vialidades propuestas para el escenario inteligente

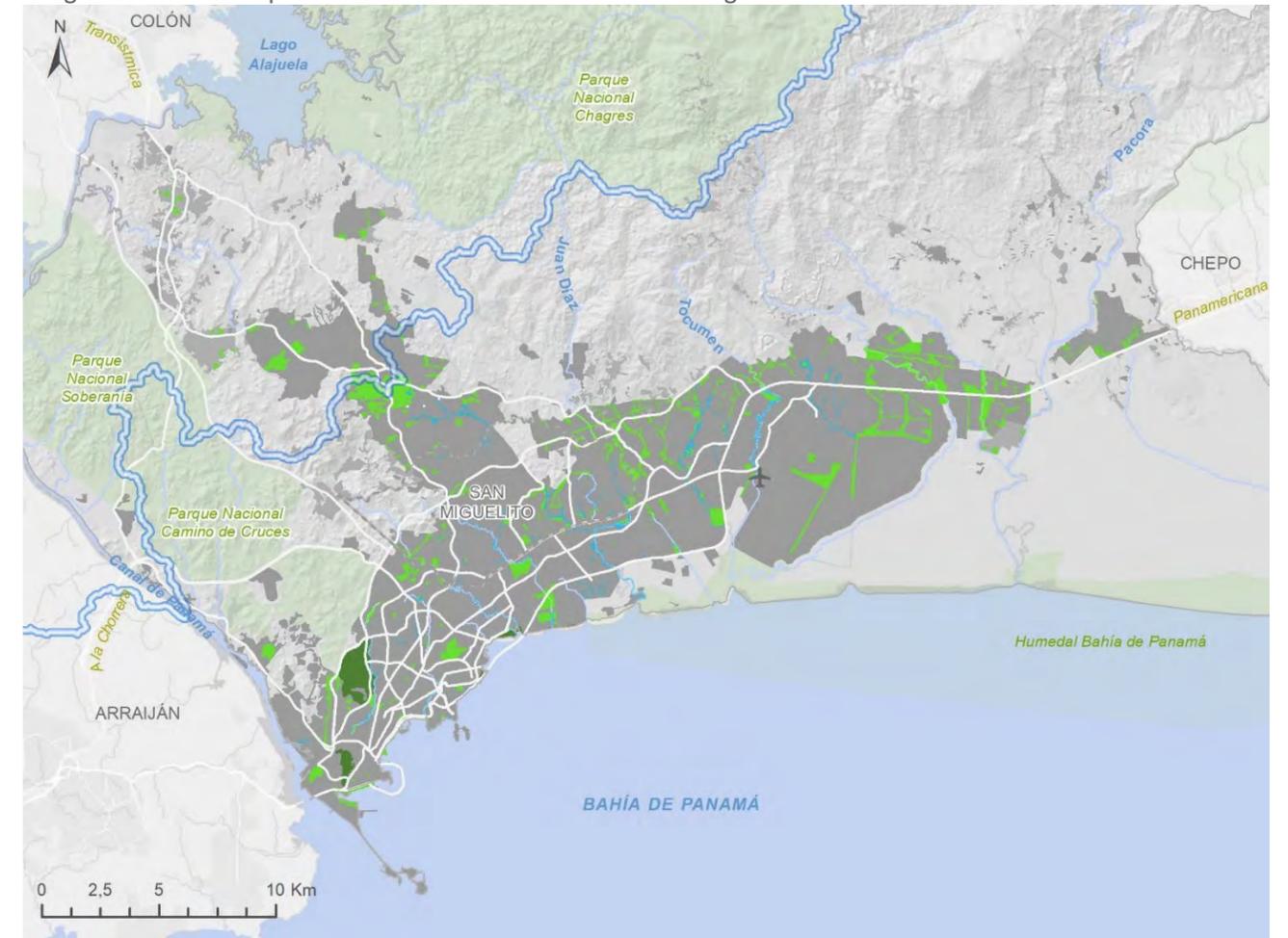


Fuente: Elaboración propia

Recuperación de ríos para espacio público y control de inundaciones

Como se plantea en el escenario deseado, se propone la Integración urbana y recuperación ambiental de los principales cauces y riberas, así como de sus áreas de inundación mediante la creación de parques lineales. En este escenario, **la dotación de área verde es de 17.4 m² por habitante.**

Imagen 100 Nuevos espacios verdes urbanos del escenario inteligente el distrito de Panamá



Fuente: Elaboración propia

Ciudad polinucleada: nuevas centralidades

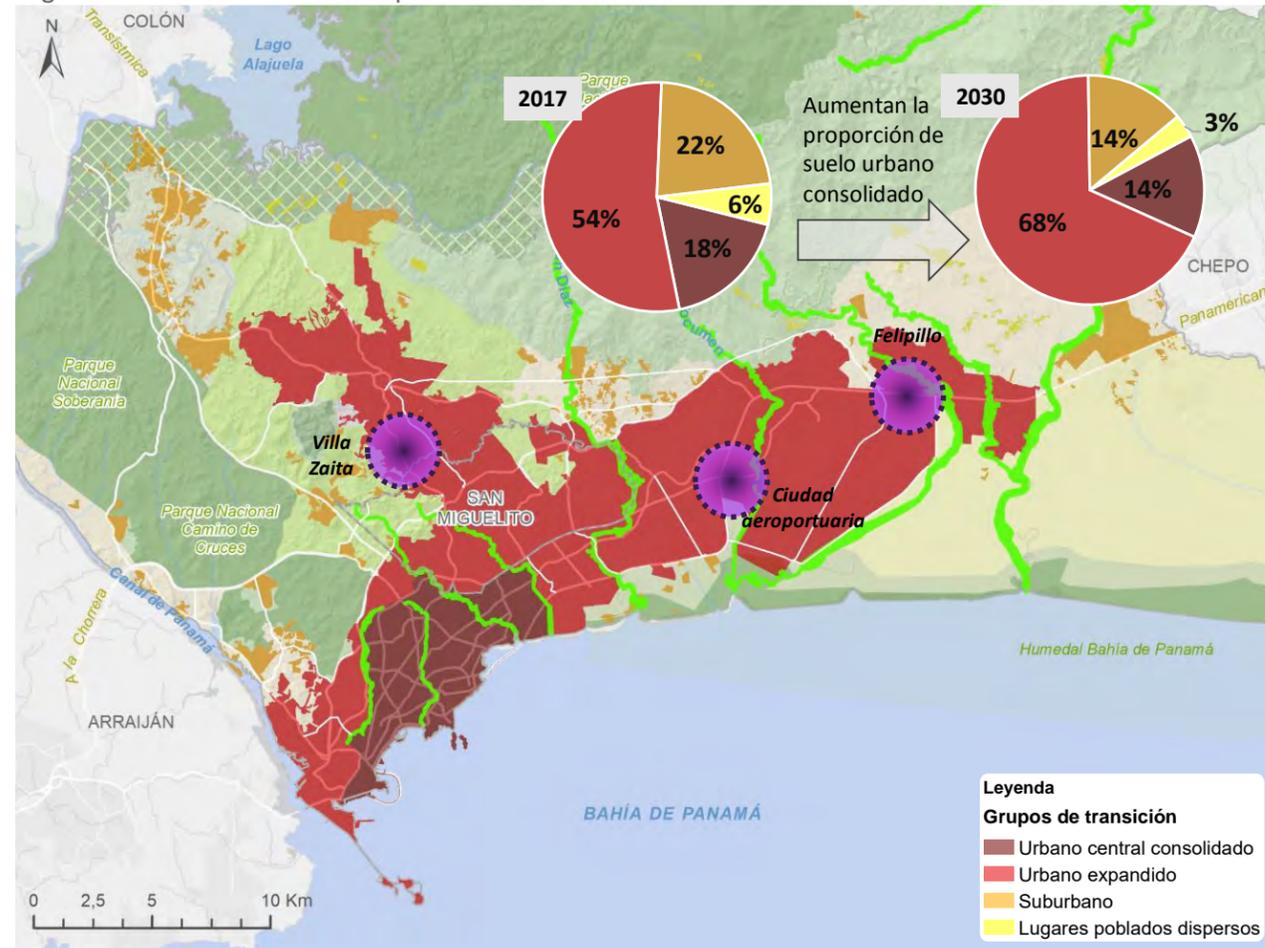
Nueva configuración policéntrica de la huella urbana de la ciudad, que reparta los servicios y la concentración de la actividad según una jerarquización de nuevas centralidades o nuevos centros urbanos, reduciendo el número y tiempo de los desplazamientos.

La presencia de nodos logísticos y centros económicos como áreas de concentración de empleos son otro de los factores de atracción para posicionarse como nuevas centralidades. Dentro de las nuevas centralidades contamos con las propuestas por el Plan de Acción, Ciudad Aeroportuaria, Filipillo (Parque las Américas) y por último Villa Zaita, que se posiciona como una de las nuevas centralidades del distrito porque como ya hemos apuntado, la estructura urbana policéntrica se encuentra vinculada a la red de transporte público y está relacionada especialmente con las estaciones intermodales de transferencia. De esta manera, se reduce el número y tiempos de desplazamientos y se mejoran las condiciones para el desarrollo productivo del área de estudio.

El fin del modelo monocéntrico del distrito es fundamental para el eficaz articulamiento del territorio, las áreas de nueva centralidad de Panamá son una potente fórmula de renovación y reequilibrio urbano que consiguen una regeneración urbana y reducen la presión del centro urbano tradicional.

Cabe mencionar que el planteamiento de este sistema de centralidades se desarrolla a un mayor nivel de detalle para el Modelo Territorial en el siguiente apartado.

Imagen 101. Nuevas centralidades para el distrito de Panamá



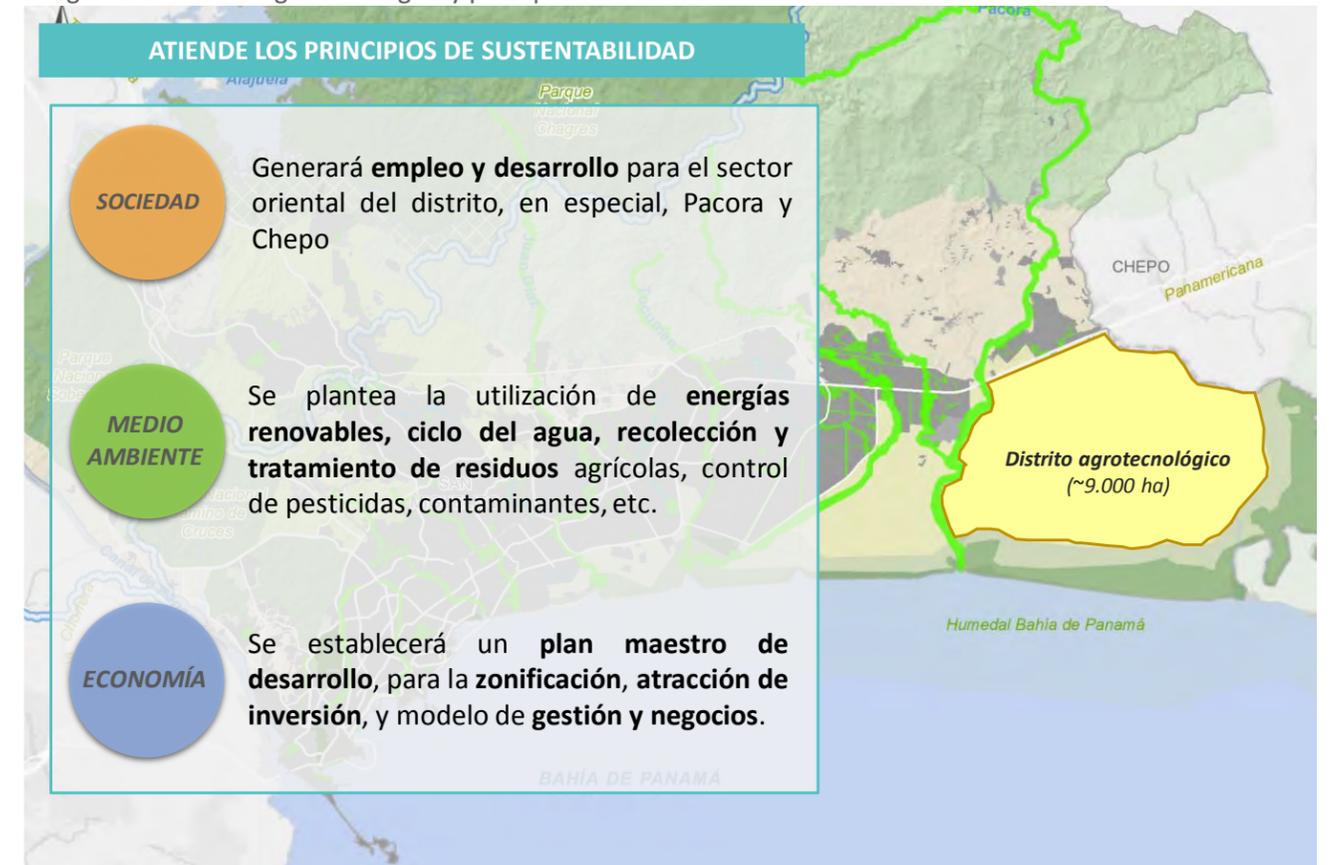
Fuente: Elaboración propia

Puesta en valor de áreas agropecuarias y aprovechamiento agrícola

Tal y como se describe en el escenario deseado, en el escenario inteligente también se la creación del distrito agrotecnológico que consistirá en un gran parque agropecuario, logístico y agroindustrial, para el abastecimiento de productos agroalimentarios y sus derivados hacia el consumo de ciudad de Panamá, y exportación: EEUU, Europa y Asia.

La organización de la “Agrópolis Ciudad de Panamá” es la descrita en el escenario deseado. Hay que reseñar que el distrito agrotecnológico planteado considera los principios de sustentabilidad.

Imagen 102. Distrito agrotecnológico y principios de sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia

7.2.4.3 Conclusiones del escenario Inteligente

En líneas generales, la estrategia metropolitana planteada por el Escenario Inteligente logra una huella urbana equilibrada, compacta y más sostenible. Dicha huella ocupará un total de 26,215 ha. La huella se redensifica y se expande continua a la huella actual en dirección hacia el Este, teniendo como límite el río Cabra y los vacíos se ocupan en su mayoría. Esta estrategia hace que la densidad urbana media neta aumente de 68 hab/ha a 74 hab/ha.

Por otra parte, en este escenario se plantea la revisión de los asentamientos presentes en áreas protegidas y se frena el crecimiento informal en el resto del territorio, definiendo áreas de contención y protección alrededor de la huella urbana. Se desarrollan programas de mejoramiento de barrios en asentamientos informales y precarios.

La ampliación del aeropuerto de Tocumen se plantea de manera que afecte lo menos posible al humedal de Importancia Internacional Bahía de Panamá. Se recuperan grandes superficies de bosque y se generan nuevas áreas protegidas, aunque en menor proporción respecto al escenario deseado.

Como en el escenario deseado, se proponen soluciones viales para mejorar la conexión entre los puntos estratégicos de la ciudad y para evitar la segregación centro periferia apostando por la consolidación de un transporte masivo de calidad como es la red METRO. Se generan a su vez nuevas centralidades, orientadas precisamente a potenciar las posibilidades que ofrece la red de METRO para articular la movilidad y funcionamiento de la ciudad.

Finalmente, se plantean estrategias de mejoramiento de barrios y operaciones urbanas para asegurar el acceso a servicios públicos de calidad a la mayor parte de la población. Además, se incluyen propuestas de puesta en valor y recuperación de cauces urbanos, así como el desarrollo de nuevos espacios verdes en la ciudad, asegurando que la población pueda satisfacer sus necesidades de esparcimiento.

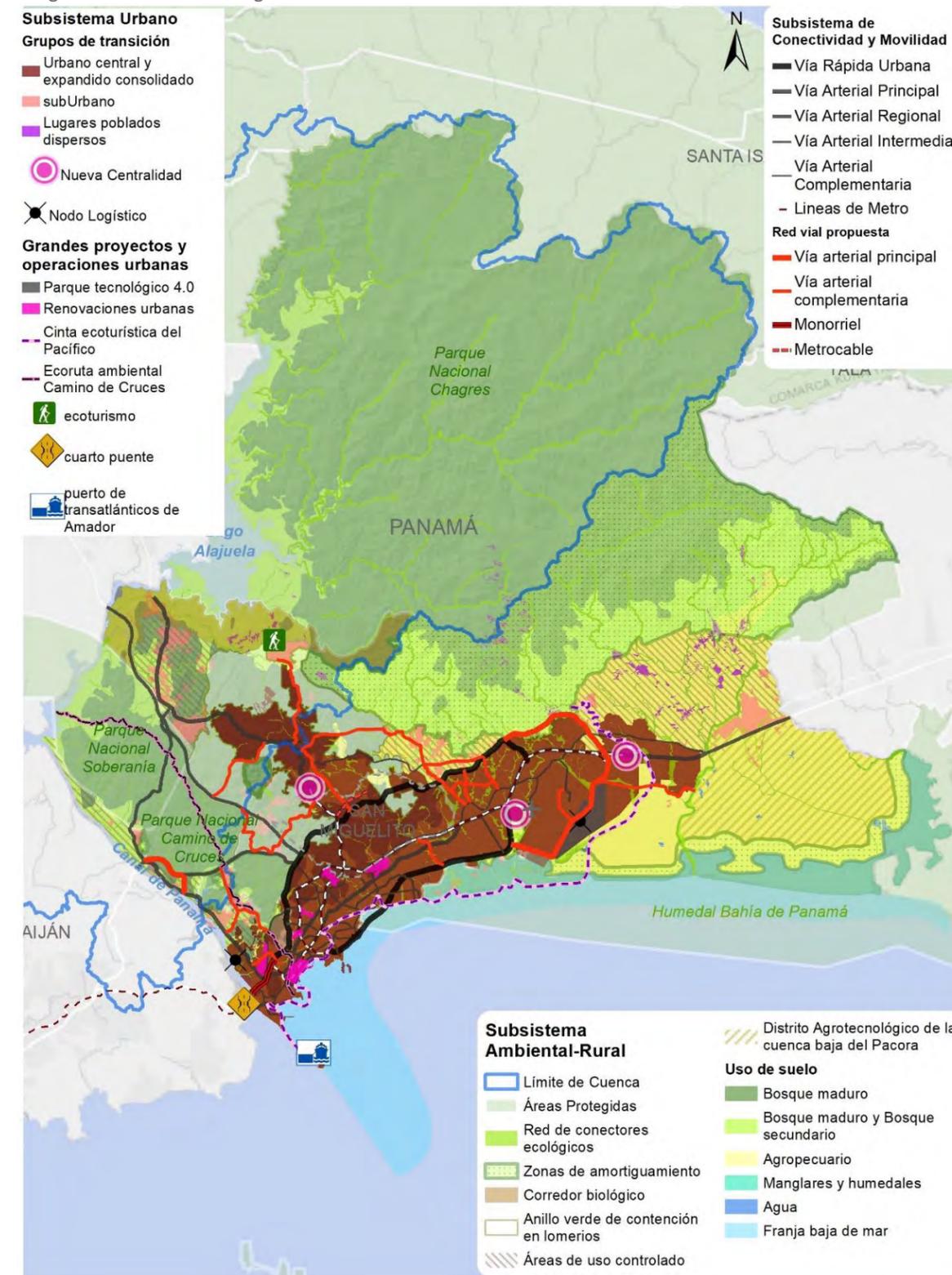
A continuación, se adjunta una tabla resumen con las principales variables del Escenario Inteligente;

Tabla 81. Variables del Escenario Inteligente

VARIABLES	UNIDADES	ESCENARIO ACTUAL	ESCENARIO DESEADO
SUPERFICIE HUELLA URBANA	Ha	21,546	26,215
POBLACIÓN	hab	1,011,322	1.237.020
DENSIDAD URBANA MEDIA BRUTA	Hab/ Ha	47	47
DENSIDAD URBANA MEDIA NETA	Hab/ Ha	68	74
VIVIENDAS	Viv	344,263	443,009
DENSIDAD MEDIA CONSTRUIDA BRUTA	Viv/ Ha	16	17
ÁREAS VERDES CUALIFICADAS	m2/Hab	2.2	17,4
ÁREAS PROTEGIDAS	Ha	103,069	152,950

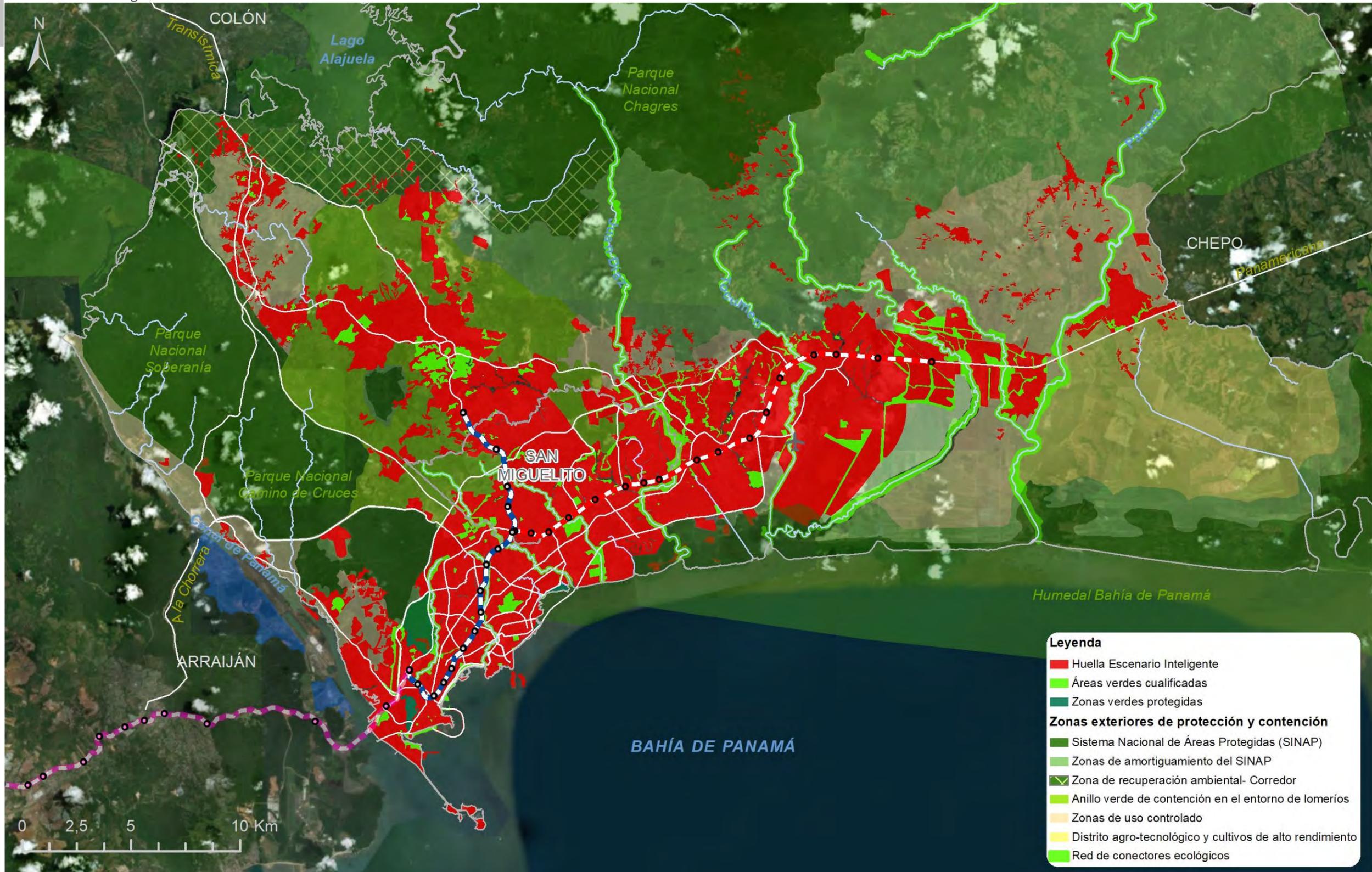
Fuente: Elaboración propia

Imagen 103. Escenario inteligente



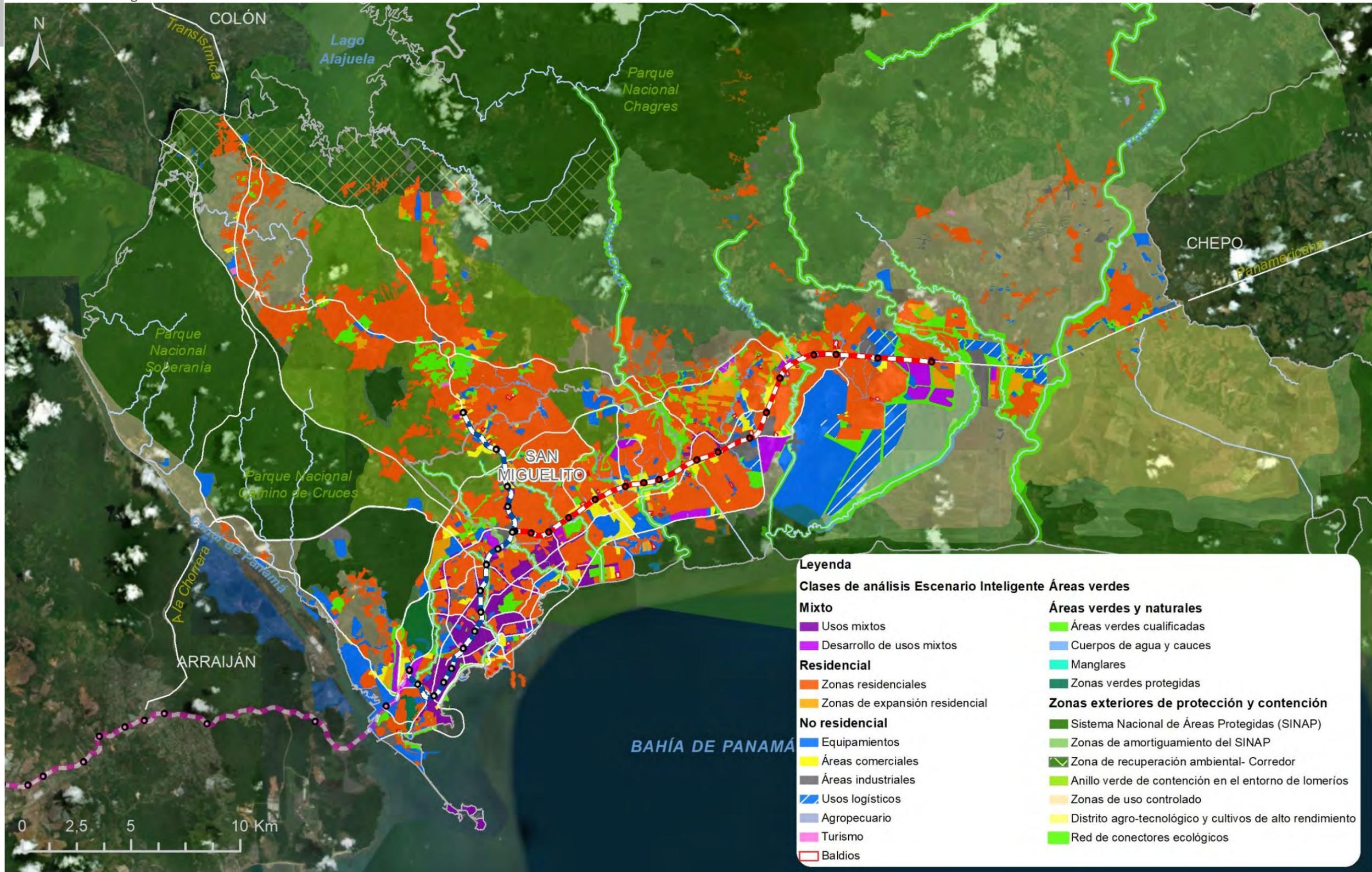
Fuente: Elaboración propia

Imagen 104. Escenario Inteligente: Huella urbana



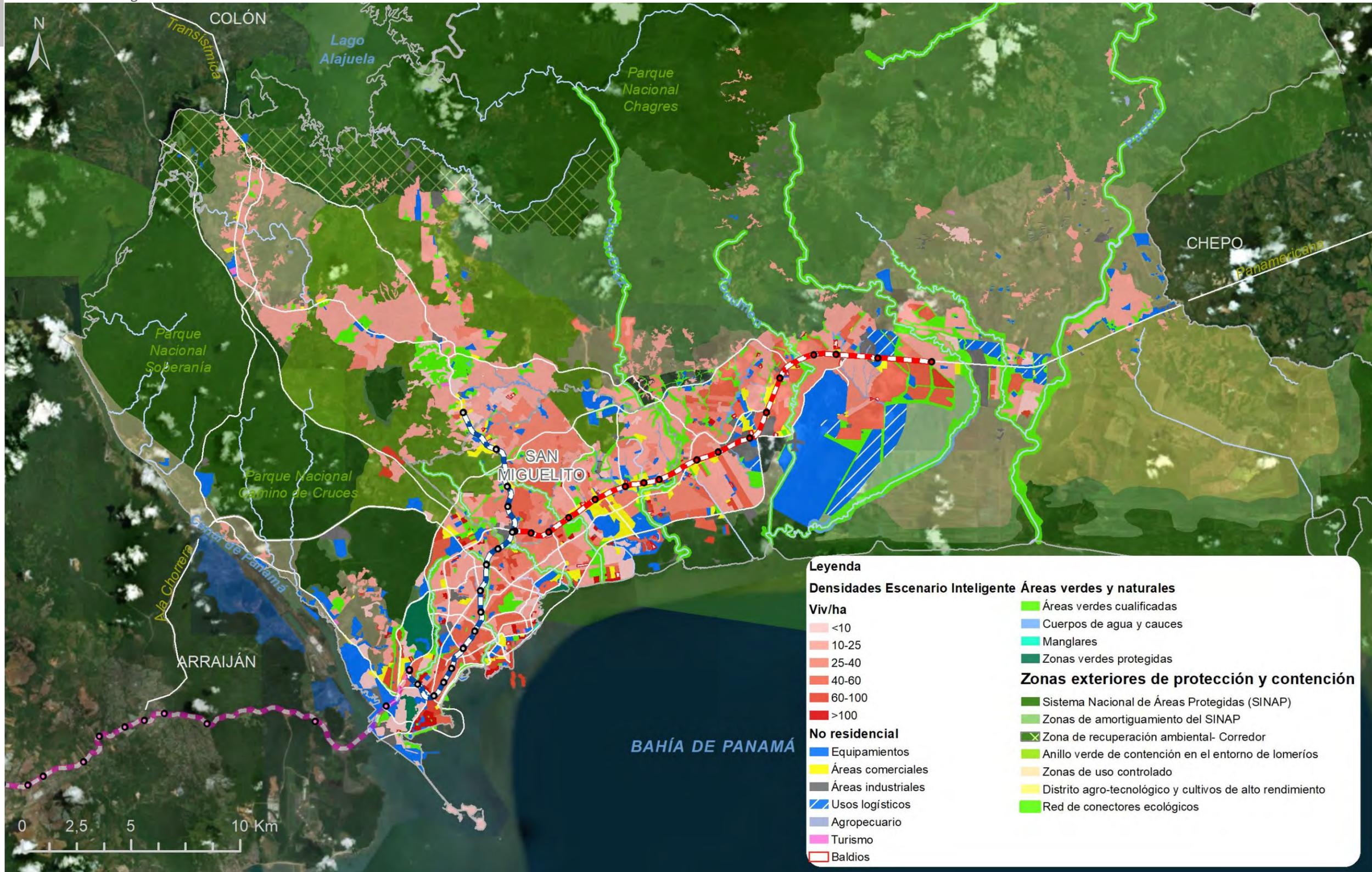
Fuente: Elaboración propia

Imagen 105. Escenario Inteligente: Clases de análisis



Fuente: Elaboración propia

Imagen 106. Escenario Inteligente: Densidades



Fuente: Elaboración propia

7.2.5 Comparativa de escenarios

7.2.5.1 Huella urbana, densidad y requerimientos de nuevo suelo

A continuación, se hace un resumen comparativo entre los tres escenarios estudiados. Observamos como en el **escenario tendencial** la huella urbana continúa creciendo de manera incontrolada, sin planificación y con gran cantidad de suelo urbanizado no consolidado mientras que ciertas zonas tienen densidades que exceden lo recomendable. Se abusa de los recursos naturales, se pierde bosque, zona de manglar y en definitiva zonas verdes protegidas. No se ocupa el territorio de manera racional ni eficaz y por tanto supone un peligro para los recursos y el distrito.

El **escenario deseado** se basa en la búsqueda de la mayor eficiencia posible en el sistema urbano territorial, consolidando la zona urbana existente para optimizar los recursos, fomentando además el desarrollo de nuevas centralidades para suavizar la presión de funciones que hoy concentra solo el centro urbano de Panamá y equilibrando la provisión de servicios, equipamiento y áreas verdes.

Y por último el **escenario inteligente** dónde se aúna lo ideal y lo eficaz bajo el consenso participativo de los ciudadanos.

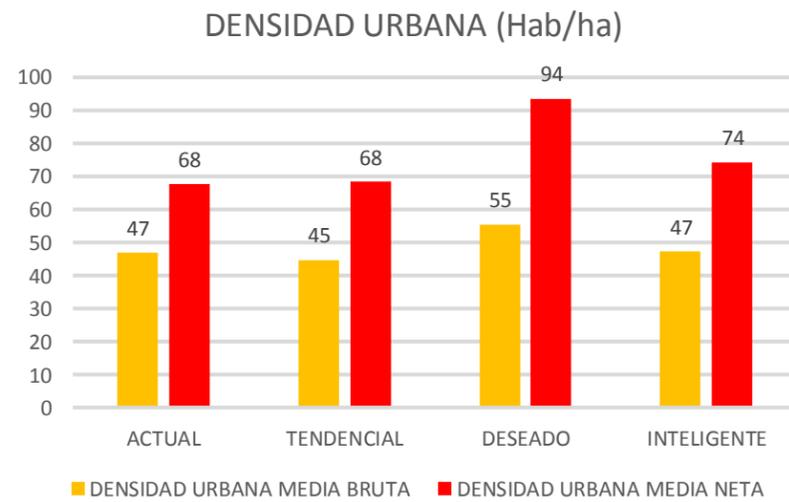
Tabla 82 Variables comparativas de los escenarios

		ACTUAL	TENDENCIAL	DESEADO	INTELIGENTE
Sistema de Áreas Protegidas	ha	103,069	103,069	156,824	152,950
Zonas de uso controlado	ha	-	-	10,736	12,426
Distrito agro-tecnológico y cultivos de alto rendimiento	ha	-	-	14,968	13,560
Superficie huella urbana	ha	21,546	27,568	22,294	26,215
Población	hab	1,011,322	1,237,020	1,237,020	1,237,020
Densidad urbana media bruta	hab/ha	47	45	55	47
Densidad urbana media neta	hab/ha	68	68	94	74
Vivienda	viv	344,263	443,009	443,009	443,009
Densidad urbana media construida bruta	viv/ha	16	16	20	17
Áreas verdes cualificadas	m ²	2,255,248	2,255,319	27,220,672	21,496,050
Áreas verdes cualificadas por habitante	m ² /hab	2,2	1,8	22,0	17,4

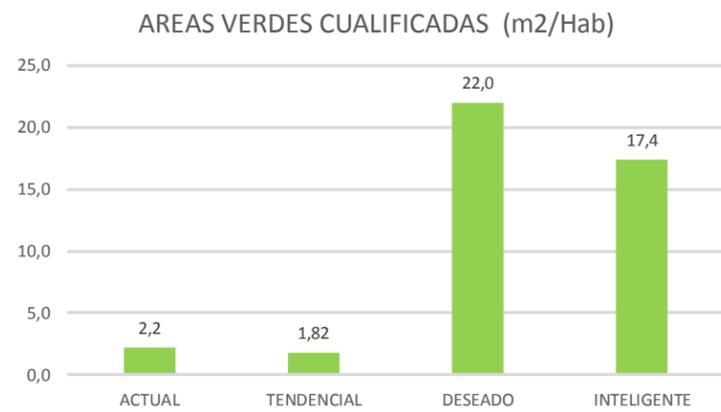
Fuente: Elaboración propia

Imagen 107. Comparativa entre escenarios

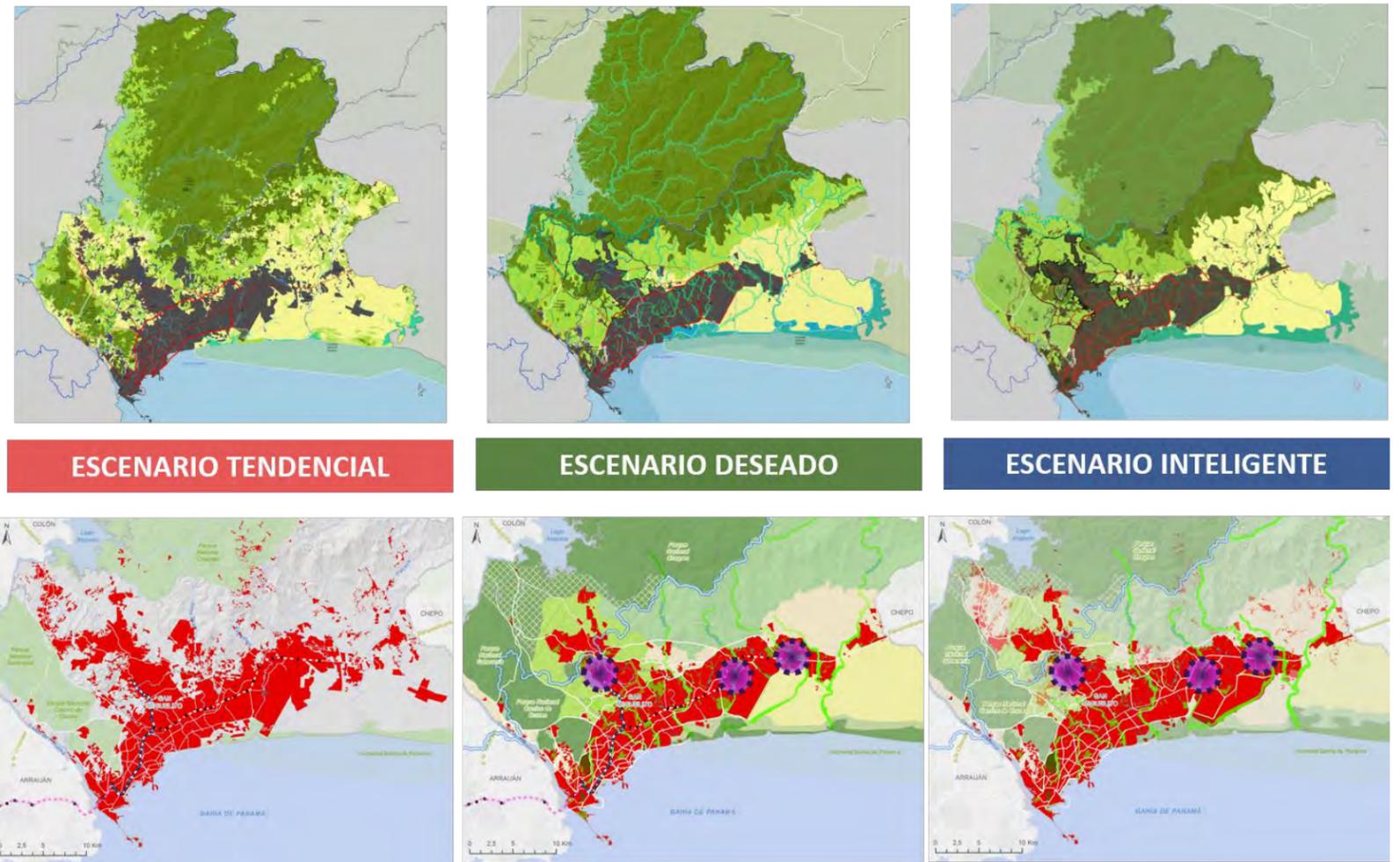
Figura 46. Comparativa de Densidad y Áreas verdes entre escenarios



■ DENSIDAD URBANA MEDIA BRUTA ■ DENSIDAD URBANA MEDIA NETA



Fuente: Elaboración propia



7.2.5.2 Gastos de inversión asociados a infraestructuras

Una vez comparados los escenarios, se ha implementado una metodología sencilla para llegar a estimar someramente los costos del nuevo territorio preparado para albergar ciudad y así obtener el costo de suelo servido por hectárea, con servicios e infraestructuras básicas. Esta aproximación se ha llevado a cabo, concretamente, mediante la técnica residual de avalúos.

7.2.5.2.1 Hipótesis asumidas

Las cifras presentadas en este análisis representan una comparativa de incrementos de costes estimados en urbanizar nuevo territorio, creando infraestructuras y servicios básicos, tomando como referencia el escenario deseado ideado para así enfocar los incrementos de costes en que incurren los otros dos escenarios, el tendencial e inteligente.

La verosimilitud de los resultados de estos costos adicionales en los que el área de estudio vaya a incurrir para proveer de infraestructuras a la futura huella urbana hacia 2030 queda condicionada por algunos supuestos y condicionantes, entre ellos:

- Que el grueso del nuevo territorio “consumido” se desarrolle efectivamente sobre la huella urbana proyectada en el presente análisis de prospectiva.
- Que los estamentos públicos terminen efectivamente por asumir el grueso del costo de las infraestructuras desarrolladas inicialmente por iniciativa privada.
- Que la administración pública creará y mantendrá las infraestructuras básicas de mayor entidad en el ámbito de estudio: plantas de agua potable y de aguas residuales, principales conductos de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial, mejora de calles y avenidas comerciales y arterias viales, sistemas metropolitanos de transporte colectivo, creación de espacios verdes, etc.
- Que no se compute el coste de adquisición de terrenos/parcelas/predios para la puesta en marcha de infraestructura y servicios, asumiendo que las promociones privadas desarrollan a priori los activos necesarios (incluidos grandes elementos como arquetas y conducciones de drenaje pluvial) en sus zonas de intervención.
- Los costos de adquisición de terrenos son contemplados como inherentes al mantenimiento cuando se computen servicios y equipamientos como: Centros de ocio y cultura, Bibliotecas, Parkings, Bomberos y Policía.
- No se asume que el escenario tendencial requiera per sé costos adicionales de tratamiento de aguas respecto al resto de escenarios. Sin embargo, la naturaleza expansiva del tendencial obligará a construir nuevas conducciones para configurar los servicios de agua potable y saneamiento.
- La población del escenario tendencial se conectará a las arterias de comunicación al exterior de la misma forma que lo hará la población del escenario deseado e inteligente.
- Se asumen que el crecimiento poblacional, la expansión del área urbanizada y sus residentes serán lineales hasta el año horizonte 2030 aunque el gradiente incremental pudiera diferir.
- Las variaciones de impuestos, beneficios y tasas generados tanto por los escenarios tendencial, deseado e inteligente no son contemplables en este ejercicio de prospectiva.
- No se han contemplado márgenes para la inflación ni fluctuaciones de precios de bienes para infraestructuras.

- Los costos indicados en este análisis están obtenidos en Dólares Norteamericanos (\$USD). Los costos imputables a otras entidades gubernamentales no indicadas, así como de proveedores privados de servicios (como telecomunicaciones y combustibles) no están contemplados en este estudio.

7.2.5.2.2 Aproximación a los costos base para infraestructuras

Los costos reales de inversión en infraestructuras tienen una amplia variabilidad según el territorio donde se desarrollan. La morfología del terreno, la madurez del mercado de la construcción civil en la región, la evolución histórica de las infraestructuras existentes y todos los condicionantes de la dinámica urbana influyen en los costos de inversión aplicables, requiriendo, por tanto, un contraste previo del estado de la cuestión en la ciudad de Panamá.

Así, en la metodología utilizada, se ha partido de los precios de avalúos inmobiliarios finales disgregados por los distintos componentes de infraestructura básica encontrados, que sirven de valores multiplicadores de las áreas implicadas en los escenarios. Estos valores representan el costo medio de toda la infraestructura construida, considerando dentro de esta medida el costo asociado de materiales e instalación en obra nueva de todos los elementos, como pueden ser, además de las tuberías longitudinales, las arquetas, cuadros de control, sumideros, hidrantes, conexiones y todo tipo de elementos que puedan encontrarse en cada tipología de infraestructura urbana.

Obteniendo unos precios locales de inversión de infraestructuras sobre área útil construida, que suele oscilar en torno al 60% de la hectárea de huella urbana, se extrapola el monto de la superficie de una hectárea de área urbana. Los datos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 83. Precios unitarios, base para el cálculo de costes

	Costo USD/ha
Agua potable	29,513
Saneamiento (Colectores y domiciliarias)	64,433
Red de drenaje	26,722
Iluminación pública y equipamiento urbano	10,815
Vías y andenes	94,499
Parques y equipamientos	10,691
Subtotal	236,673

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de estudios base de ICES y Plan de Acción del Área Metropolitana (2016)

Se estima, por tanto, un gasto global de unos 236,673 dólares por hectárea de huella urbana, incluyendo todas las redes locales de infraestructura, las dotaciones básicas de abastecimiento, saneamiento, electricidad, telecomunicación y pavimentación de la red viaria construida, valor estimado según precios locales.

7.2.5.2.3 Cálculo del costo

Partiendo del costo subtotal estimado para la creación de infraestructuras por hectárea, se ha proyectado a las distintas superficies que proponen los Escenarios Tendencial, Deseado e Inteligente.

- Formulación:

Tras analizar los costes base, se estiman los costes por hectárea que implicaría la provisión de servicios de terrenos a la expansión urbana en el distrito de Panamá. La nomenclatura utilizada en esa estimación se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 84. Nomenclatura utilizada en la metodología de cálculo de costes

Código	Definición
Diff1	La diferencia de superficie urbana nueva a consolidar, que supondrá la mayor carga en el costo (el doble del crecimiento exterior)
Diff2	La diferencia de superficies del nuevo disperso, que serán suelos con menores costos de inversión (pero con mayores necesidades de mantenimiento)
C	Costo de urbanización por hectárea
CU	Costo de nueva superficie urbana
Cd	Costo en dispersos
CT	Costo total del escenario
CI	Costo total de Infraestructura en millones de dólares
SC	Superficie de crecimiento del escenario en km ²
CS	Costo por km ² (en USD)
CH	Costo por cada nuevo habitante

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que las obras de urbanización tienen una heterogeneidad en costos y ejecución según la actuación. Puede tratarse de suelo urbano con vías de consolidación (Diff1), o un nuevo suelo en áreas suburbanas y difusas (Diff 2). En la tabla siguiente se aporta el resumen del cálculo de costes realizado por escenario.

Los valores de área útil construida pueden oscilar según las siguientes condiciones:

- En superficie a intervenir dentro de la ciudad poco consolidada (por ejemplo, a través de aprovechamiento de vacantes), donde se entiende que la conexión a las infraestructuras existentes resulta menos onerosa por su proximidad (Diff 1) al tejido urbano consolidado y a la ubicación de las fuentes de suministro (100% del costo).
- En el crecimiento externo en el periurbano y nuevos suelos no conectados a la ciudad existente (Diff 2), para lo cual los costos de desplazamiento, mantenimiento y la accesibilidad suponen encarecimiento de las ejecuciones (150% costo).

Teniendo en cuenta lo anterior, se asigna distinto nivel de costo inherente a cada tipo de crecimiento urbano, estimando un 100% o 150% del costo base a las dos tipologías expuestas en orden de aparición.

7.2.5.2.4 Resultados del cálculo de costes y comparativa entre escenarios

Tabla 85. Resumen de cálculo de costes por escenario

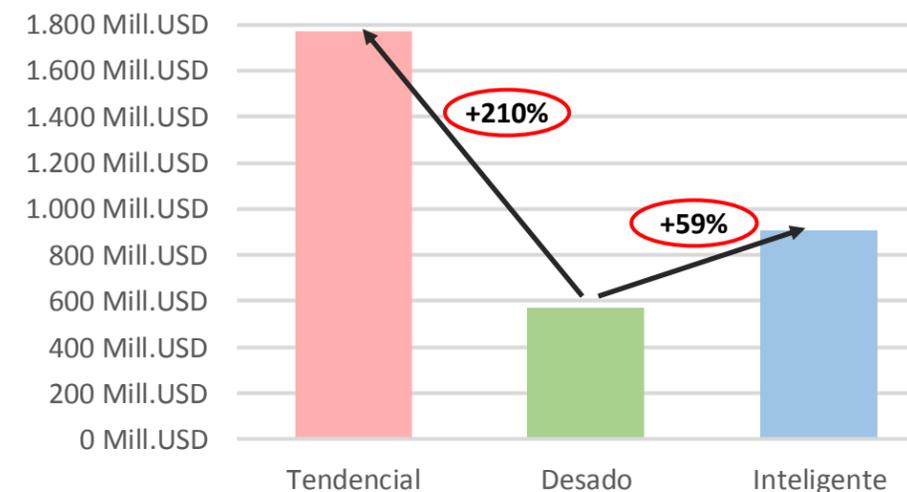
		Cálculo del coste correspondiente por escenario		
		Tendencial	Inteligente	Deseado
Diff1	Superficie urbano residencial (ha)	3,112	3,560	2,220
Diff2	Nuevos dispersos (ha)	2,909	181	128
CU	Costos nueva superficie urbana	\$736,594,737	\$842,470,340	\$525,348,521
Cd	Costos en dispersos	\$1,032,712,837	\$64,275,475	\$45,308,520
CT	Resultado (Cu+Cd)	\$1,769,307,574	\$906,745,815	\$570,657,041
CI (millones \$)	Costos por inversión en infraestructuras	\$ 1,769	\$907	\$571
SC	Superficie crecimientos Escenario	60	37	23
CS	Costo por superficie del escenario (CT/Sc)	\$29,384,296	\$24,240,027	\$24,310,667
CH	Coste por cada nuevo habitante (CT/Nuevos habitantes)	\$7,839	\$4,018	\$2,528

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la Figura comparativa siguiente, el Escenario Tendencial presenta un mayor coste de inversión para servir infraestructuras en el periodo 2017-2030, que casi alcanza los \$1.800 millones de dólares, debido principalmente a que el incremento de la población se dará fuera de la huella urbana, obligando a crear nuevas infraestructuras para albergar los crecimientos futuros en áreas más alejadas de las centralidades urbanas.

El Escenario Inteligente supone en comparación con el Escenario Deseado, un mayor coste con un incremento del 59%. El Escenario Deseado destaca por su apuesta de consolidación y densificación, donde el impacto por los costos asociados al crecimiento se ve fuertemente minimizado.

Figura 47. Comparativa del coste por inversión en infraestructura



Fuente: Elaboración propia

Como conclusión de la comparativa podemos reafirmar la teoría que advierte sobre los costes inherentes a la expansión periférica, que parece más sencilla, pero es el camino menos eficiente para atender a una población en crecimiento.

“A medida que el desarrollo se desplaza más lejos hacia el exterior desde el centro, disminuyen los beneficios y aumentan los costes, y lo hacen a un ritmo acelerado. La distribución de agua es un ejemplo. Si se duplica la población de una zona determinada, ésta puede abastecerse aumentando el diámetro del actual sistema de almacenamiento; si, por el contrario, se duplica la superficie, será necesario no sólo aumentar el tamaño de los depósitos disponibles, sino también instalar muchos más nuevos, lo cual generará un aumento progresivo de los costes en las zonas de baja densidad. Los nuevos residentes podrían ser obligados a tasas extraordinarias para costear esos incrementos, pero la mayor parte de ellos serán asumidos por el resto de la comunidad” (William H. Whyte 1968).

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla-resumen de proyectos de impacto distrital	3
Tabla 2. Matriz de proyectos públicos y privados de impacto	5
Tabla 3. Criterios de evaluación y rangos de valores para proyectos detonadores del distrito de Panamá	11
Tabla 4. Matriz de evaluación de impacto para las intervenciones público-privadas para el Modelo Territorial	12
Tabla 5. Datos EOT por estado (en número de lotes y superficie)	15
Tabla 6. Datos EOT no construido por uso de suelo (en superficie).....	15
Tabla 7. Datos EOT según nivel socioeconómico	16
Tabla 8. Datos EOT que su superficie se encuentra de forma parcial o total en suelo de protección	17
Tabla 9. Descripción y valoración para el tema urbano	20
Tabla 10. Descripción y valoración para el tema urbano	21
Tabla 11. Parámetros de valoración de CONAVI (2017).....	22
Tabla 12. Descripción y valoración para el tema urbano	22
Tabla 13. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos educativos.....	23
Tabla 14. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos	25
Tabla 15. Descripción y valoración para el tema social	26
Tabla 16. Descripción y valoración para el tema de movilidad: relación con el transporte público	26
Tabla 17. Descripción y valoración para el tema de conectividad.....	27
Tabla 18. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos	28
Tabla 19. Descripción y valoración para el tema de topografía	29
Tabla 20. Descripción y valoración para el tema de riesgos naturales: inundaciones	30
Tabla 21. Descripción y valoración para el tema de inundaciones.....	31
Tabla 22. Descripción y valoración para las zonas de alto valor natural	32
Tabla 23. Descripción y valoración para el tema de zonas de valor natural	33
Tabla 24. Descripción y valoración para el tema social: equipamientos recreativos y espacios públicos	34
Tabla 25. Descripción y valoración para el tema de suelo con capacidad agrícola	35
Tabla 26. Datos de los EOT de uso residencial	38
Tabla 27. EOT que necesitan revisión completa debido a la baja viabilidad	38
Tabla 28. EOT que su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar	39
Tabla 29. EOT que se incorporan dentro del límite urbano del MTC	39
Tabla 30. Datos de los EOT de uso logístico, industrial, servicios e infraestructura.....	40
Tabla 31. EOT que su desarrollo es viable, pero existe algún tema que hay que revisar.....	40
Tabla 32. EOT que se incorporan dentro del límite urbano del MTC	40
Tabla 33. Proyecciones de crecimiento demográfico de otros estudios	44
Tabla 34. Límites de población en 2030	44
Tabla 35. Comparativo de PIB per cápita con tasas de habitantes por vivienda.....	45
Tabla 36. Cálculo de necesidades de viviendas nuevas en 2030.....	46
Tabla 37. Necesidades de vivienda en 2030 para los límites superior e inferior de población	47
Tabla 38. Viviendas por nivel socioeconómico 2010 - 2017	49
Tabla 39. Vivienda proyectada límite superior e inferior 2030	49
Tabla 40. Viviendas por nivel socioeconómico 2030.....	49
Tabla 41. Listado de sectores del MTC para el cálculo de capacidad de carga	51
Tabla 42. Comparativo de indicadores LEED e ICES	53
Tabla 43. Densidades propuestas por tipo de uso del suelo	53
Tabla 44. Densidades EOT Residenciales.....	54
Tabla 45. Cobertura con EOT de necesidad de viviendas 2030.....	54
Tabla 46. Resultados de capacidad de carga por sector del MTC	55
Tabla 47. Límites de población en 2030	57

Tabla 48. Cálculo de necesidades de viviendas nuevas en 2030.....	57
Tabla 49. Necesidades de vivienda en 2030 para los límites superior e inferior de población.....	57
Tabla 50. Población y demanda base de los nodos de demanda de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.	63
Tabla 51. Vivienda y población de escenarios proyectados por Zona Homogénea.	65
Tabla 52. Sistemas de drenaje (cuencas) del Programa de Saneamiento de Panamá	65
Tabla 53. Resultados de población para la ZH-01	65
Tabla 54. Resultados de población al 2030 por escenario y cuenca de drenaje.	66
Tabla 55. Resultados de las presiones en cada nodo de demanda de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.	68
Tabla 56. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario tendencial	70
Tabla 57. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario optimo en caso de no realizar cambios en la infraestructura	70
Tabla 58. Hoja de cálculo comparativa de la capacidad de líneas de recolección de aguas residuales por diámetro de tubería según la relación entre el máximo aporte y la capacidad total para el escenario propuesto en caso de no realizar cambios en la infraestructura	71
Tabla 59. Resultados del cálculo de camiones necesarios para la recolección de residuos por zona homogénea y escenario de análisis.....	71
Tabla 60. Tipología Vial, Capacidad y Velocidad a Flujo Libre.	72
Tabla 61. Resumen de velocidades obtenidas del modelo para la condición base.....	74
Tabla 62. Necesidades futuras en el escenario inteligente – base para el MTC (2030)	91
Tabla 63. Resultados de capacidad de carga por sector del MTC	92
Tabla 64. Datos principales para los grupos de transición urbana propuestos para el MTC	104
Tabla 65. Ponderación de las variables de transporte dentro de los factores de atracción	107
Tabla 66. Ponderación de las variables de servicios básicos dentro de los factores de atracción.....	107
Tabla 67. Ponderación de las variables de usos del suelo dentro de los factores de atracción.....	108
Tabla 68. Ponderación de la variable del valor del suelo dentro de los factores de atracción	108
Tabla 69. Ponderación de las variables de nodos de empleo dentro de los factores de atracción	109
Tabla 70. Ponderación de las variables de riesgos naturales dentro de los factores de restricción	110
Tabla 71. Ponderación de las variables de ecosistemas estratégicos dentro de los factores de restricción	111
Tabla 72. Ponderación de las variables de zonificación del suelo dentro de los factores de restricción	111
Tabla 73. Ponderación del patrimonio cultural dentro de los factores de restricción	112
Tabla 74. Ponderación la infraestructura limitante dentro de los factores de restricción	112
Tabla 75. Ponderación del uso agrícola dentro de los factores de restricción.....	113
Tabla 76. Ponderación de los grupos de transición urbana dentro de los factores de impacto	114
Tabla 77. Demanda de vivienda por sectores económicos	118
Tabla 78. Demanda de vivienda por sectores económicos	119
Tabla 79. Principales variables del Escenario Tendencial.....	122
Tabla 80. Variables del Escenario deseado	133
Tabla 81. Variables del Escenario Inteligente.....	142
Tabla 82. Variables comparativas de los escenarios	146
Tabla 83. Precios unitarios, base para el cálculo de costes.....	147
Tabla 84. Nomenclatura utilizada en la metodología de cálculo de costes	148
Tabla 85. Resumen de cálculo de costes por escenario	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la matriz de evaluación de impacto	12
Figura 2. Ejemplo de la aplicación del instrumento de EOT cerca de Caimitillo. “Praderas de San Lorenzo”	13
Figura 3. Esquema de metodología para el análisis de los EOT.....	13
Figura 4. Distribución de los EOT por Zonas Homogéneas (en superficie, ha)	18
Figura 5. Indicadores para el análisis de viabilidad	19
Figura 6. Ejemplo de valoración de un EOT para uno de los indicadores.....	19
Figura 7. Ejemplo de la representación gráfica del análisis de EOT para el indicador 7.	19
Figura 8. Relación de los EOT con las zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental	36
Figura 9. Resumen de la metodología de análisis de capacidad de carga	42
Figura 10. Relación entre PIB per cápita y tasa de habitantes por vivienda	46
Figura 11. Proyección de habitantes por vivienda para el distrito de Panamá	46
Figura 12. Porcentaje de crecimiento por nivel socioeconómico 2010-2017	49
Figura 13. Clasificación de los tipos de suelo con base en la capacidad de carga.....	50
Figura 14. Distribución de la capacidad de carga por tipo de proceso de desarrollo de vivienda	56
Figura 15. Comparativo de necesidades de vivienda entre límite inferior y superior de población y la capacidad de carga	56
Figura 16. Distribución de las viviendas de la capacidad de carga en niveles socioeconómicos	56
Figura 17. Análisis del límite urbano en la definición del MTC y zonificación	78
Figura 18. Esquema de la definición del límite urbano	78
Figura 19. Esquema conceptual de la transición urbana a rural en el MTA (2018) y MTC (2030)	79
Figura 20. Metodología para el análisis del límite urbano actual y su delimitación a futuro.....	80
Figura 21. Esquema conceptual de los grupos de transición urbana y la región rururbana	83
Figura 22. Comparativa grupos de transición en el distrito de Panamá.....	84
Figura 23. Causas de la transición urbano-rural	86
Figura 24. Síntesis de los conflictos urbano-rurales en el Distrito	89
Figura 25. Metodología de la segunda parte para el análisis del límite urbano actual y su delimitación a futuro	91
Figura 26. Comparativo de necesidades de vivienda entre límite inferior y superior de población y la capacidad de carga	92
Figura 27. Esquemas de los mapas utilizados para generar el mapa de condicionantes	93
Figura 28. Esquemas de los mapas utilizados para generar el mapa de zonas atractivas para el desarrollo urbano	95
Figura 29. Esquema del sistema de ocupación en el MTC.....	97
Figura 30. Ejemplos de dos de los mecanismos de crecimiento urbano del suelo urbano en consolidación	99
Figura 31. Criterios de delimitación de la franja rururbana	100
Figura 32. Definición de la franja rururbana (1)	101
Figura 33. Definición de la franja rururbana (2)	102
Figura 34. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural	103
Figura 35. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural	104
Figura 36. Tres ejemplos del grupo de usos no residenciales aislados en suelo rural	104
Figura 37. Esquema de proceso de obtención de escenarios y Modelo Territorial Futuro.....	106
Figura 38. Factores implicados en el mapa de impacto de los desarrollos urbanos en el territorio.....	107
Figura 39. Factores implicados en el mapa de aptitud del territorio	110
Figura 40. Factores implicados en el mapa de impacto de los desarrollos urbanos en el territorio.....	114
Figura 41. Jerarquía de utilización de las herramientas geoespaciales en la simulación de los escenarios territoriales.....	115
Figura 42. Modelos de crecimiento del escenario tendencial.....	117
Figura 43. Modelos de crecimiento del escenario deseado	126
Figura 44. Esquema de estructura de los centros urbanos	131
Figura 45. Modelos de crecimiento del escenario inteligente	137
Figura 46. Comparativa de Densidad y Áreas verdes entre escenarios	146
Figura 47. Comparativa del coste por inversión en infraestructura	148

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Proyectos detonadores y sectoriales preexistentes en el territorio	11
Imagen 2. Ubicación de los 83 EOT con relación a la Huella Urbana del año 2017	15
Imagen 3. Diferenciación de los EOT según grado de ejecución: construido o no construido.	15
Imagen 4. Usos de suelo de los EOT.....	16
Imagen 5. Nivel socioeconómico a los que van destinados los EOT	16
Imagen 6. EOT que su superficie se encuentra de forma parcial o total en suelo de protección	17
Imagen 7. 31 EOT no construidos evaluados en el análisis por indicadores	20
Imagen 8. Suelo urbano continuo en 2017 y su corona inmediata de 800 metros	21
Imagen 9. EOT con relación al suelo urbano continuo en 2017 y su corona inmediata de 800 metros	22
Imagen 10. Equipamientos de Salud y sus radios de influencia	23
Imagen 11. EOT con relación a los equipamientos de salud y sus radios de influencia	23
Imagen 12. Equipamientos de educación básica y sus radios de influencia	24
Imagen 13. EOT con relación a los equipamientos de educación básica y sus radios de influencia	24
Imagen 14. Equipamientos recreativos y espacios públicos y sus radios de influencia	25
Imagen 15. EOT con relación a los equipamientos recreativos y espacios públicos	25
Imagen 16. Sistema de transporte público y sus áreas de influencia.....	27
Imagen 17. EOT con relación al sistema de transporte público y sus áreas de influencia	28
Imagen 18. Topografía del ámbito de estudio	29
Imagen 19. Relación de los EOT con la topografía del ámbito de estudio	30
Imagen 20. Zonas de inundación.....	31
Imagen 21. Relación de EOT con las zonas vulnerables por inundación	32
Imagen 22. Zonas de alto valor natural.....	33
Imagen 23. Relación EOT con zonas de alto valor natural	34
Imagen 24. Zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental	35
Imagen 25. Relación de los EOT con las zonas con capacidad agrícola según el Atlas Ambiental	36
Imagen 26. Síntesis de los resultados de la matriz de los EOT no construidos de uso residencial	39
Imagen 27. Síntesis de los resultados de la matriz de los EOT no construidos de uso residencial	41
Imagen 28. Residencia Clayton (Nivel Medio).....	47
Imagen 29. Residencia Chanis (Nivel Medio)	47
Imagen 30. Vivienda Ciudad Radial (Nivel Bajo).....	47
Imagen 31. Vivienda informal Boca la Caja (Nivel Muy Bajo).....	48
Imagen 32. Distribución de niveles socioeconómicos	48
Imagen 33. Mapa de sectores del MTC por tipo de proceso de desarrollo de vivienda	51
Imagen 34. Ficha del sector Centro tradicional (excluyendo el PPOT de San Francisco)	52
Imagen 35. Delimitación de Zonas Homogéneas	57
Imagen 36. Zonas Homogéneas por tipo de proceso de desarrollo de vivienda	58
Imagen 37. Esquema del modelo de la red matriz de distribución de agua potable del escenario inteligente.	60
Imagen 38. Nodos de Demanda de la red matriz de distribución de agua potable para el escenario inteligente.	62
Imagen 39. Cuencas del sistema sanitario del distrito de Panamá	64
Imagen 40. Cuencas del Programa de Saneamiento de Panamá sobre la ZH-01.....	65
Imagen 41. Resultados del modelo de la red matriz de distribución del escenario inteligente.	67
Imagen 42. Red vial del Distrito de Panamá.....	72
Imagen 43. Tipología de la red vial del Distrito de Panamá	73
Imagen 44. Asignación del modelo	74
Imagen 45. Dispersión del volumen de autos asignados vs observados en los puntos de control.....	74

Imagen 46. Resultados de velocidades del EMME 3 para el escenario base. Distrito de Panamá..... 76

Imagen 47. Cobertura del transporte público en la Zona Homogénea 7 establecida en el diagnóstico..... 77

Imagen 48. Grupos de transición en la situación actual: La Región Rururbana (1)..... 85

Imagen 49. Grupos de transición en la situación actual: La Región Rururbana (2)..... 85

Imagen 50. Condicionantes al crecimiento urbano con relación a la huella urbana 2017 y EOT 94

Imagen 51. Zonas de atracción para el crecimiento urbano con relación a la huella urbana 2017 y EOT 96

Imagen 52. Sistema de suelo urbano: suelo actual y de expansión para 2030..... 98

Imagen 53. Sistema de núcleos y asentamientos urbanos en el ámbito rural para 2030..... 103

Imagen 54. Variables de transporte como factores de atracción: Red vial y Transporte Público..... 107

Imagen 55. Variables de servicios básicos como factores de atracción: Acueducto, Saneamiento y Equipamientos básicos . 108

Imagen 56. Variables de usos del suelo como factores de atracción: Centros comerciales, Áreas verdes y Espacios baldíos. 108

Imagen 57. Variables de valor del suelo como factor de atracción..... 109

Imagen 58. Variables de Nodos de Empleo como factores de atracción: Nodos logísticos y centros económicos 109

Imagen 59. Mapa de atracción para los desarrollos inmobiliarios..... 110

Imagen 60. Variables de riesgos naturales como factores de restricción: Inundaciones, Altas pendientes y Vulnerabilidad .. 110

Imagen 61. Variables de ecosistemas estratégicos como factores de restricción: Áreas protegidas, Unidades de Paisaje y Áreas de Interés Ecológico 111

Imagen 62. Variables de zonificación del suelo como factores de restricción: Áreas compatibles con el Canal y Exclusión de actividades mineras..... 111

Imagen 63. Variables de Patrimonio cultural como factor de restricción..... 112

Imagen 64. Variables de infraestructuras como factor de restricción 112

Imagen 65. Variables del uso agrícola como factor de restricción..... 113

Imagen 66. Mapa de condicionantes al desarrollo urbano 114

Imagen 67. Mapa de aptitud del territorio para el desarrollo urbano 114

Imagen 68. Los grupos de transición como factor de impacto 114

Imagen 69. Mapa de impactos de la huella sobre el territorio 115

Imagen 70. Crecimiento de la huella en el escenario tendencial 117

Imagen 71. Crecimiento residencial en baja densidad y aisladas de su entorno 118

Imagen 72. Consolidación de la huella en el escenario tendencia siguiendo la normativa actual..... 118

Imagen 73. Expansión territorial de nuevos crecimientos residenciales y no residenciales..... 119

Imagen 74. Ejemplo de crecimiento residencial destinado a una única clase económica y aislada del entorno. 119

Imagen 75. Construcción de viviendas en zonas inadecuadas 120

Imagen 76. Grandes polos logísticos y baldíos y espacios vacantes 121

Imagen 77. Escenario tendencial (ambiental, urbano)..... 122

Imagen 78. Escenario Tendencial: Huella urbana 123

Imagen 79. Escenario Tendencial: Clases de análisis 124

Imagen 80. Escenario Tendencial: Densidades 125

Imagen 81. Crecimiento de la huella en el escenario deseado 127

Imagen 82. Protecciones y contenciones 127

Imagen 83. Identificación de los Asentamientos reubicados..... 128

Imagen 84. Operaciones urbanas en el escenario deseado 128

Imagen 85. Nuevas líneas de metro y metrocable 129

Imagen 86. Vialidades propuestas..... 129

Imagen 87 Eco rutas propuestas para el distrito de Panamá 130

Imagen 88 Nuevas espacios verdes urbanos el distrito de Panamá..... 130

Imagen 89 Nuevas centralidades para el distrito de Panamá 131

Imagen 90 Zonas tecno-agrícolas en el distrito de Panamá 131

Imagen 91. Escenario deseado 133

Imagen 92. Escenario Deseado: Huella urbana 134

Imagen 93. Escenario Deseado: Clases de análisis 135

Imagen 94. Escenario Deseado: Densidades 136

Imagen 95. Crecimiento de la huella en el escenario inteligente 137

Imagen 96. Protecciones y contenciones escenario inteligente 138

Imagen 97. Revisión de viviendas en zonas inadecuadas en el escenario inteligente. 139

Imagen 98. Operaciones urbanas propuestas..... 139

Imagen 99. Vialidades propuestas para el escenario inteligente..... 140

Imagen 100 Nuevas espacios verdes urbanos del escenario inteligente el distrito de Panamá 140

Imagen 101. Nuevas centralidades para el distrito de Panamá 141

Imagen 102. Distrito agrotecnológico y principios de sustentabilidad 141

Imagen 103. Escenario inteligente 142

Imagen 104. Escenario Inteligente: Huella urbana 143

Imagen 105. Escenario Inteligente: Clases de análisis 144

Imagen 106. Escenario Inteligente: Densidades 145

Imagen 107. Comparativa entre escenarios..... 146



ALCALDÍA DE PANAMÁ

JOSÉ LUIS FÁBREGA
Alcalde del Distrito de Panamá

JUNTA DE PLANIFICACIÓN MUNICIPAL 2019-2024