

ESTUDIOS DE GEI, VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO URBANO PARA LA CIUDAD DE PASTO

RESUMEN EJECUTIVO





Fotografía de Florianópolis / Prefeitura Municipal de Florianópolis

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

CIUDADES RESILIENTES ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Banco de Desarrollo Interamericano (BID) impulsa a través del Programa "Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles" (ICES), el desarrollo de ciudades intermedias de América Latina y el Caribe (ALC) con un rápido crecimiento demográfico y urbano, en un entorno físico vulnerable a los riesgos derivados del cambio climático.

Dentro de la iniciativa, Idom diseña los modelos de ciudades sostenibles y resilientes, con capacidad de adaptarse y sobreponerse ante los riesgos naturales, considerando escenarios de crecimiento urbano (2030 y 2050) más compacto y habitable, que favorezca la ecomovilidad, la economía local y la generación de empleo.

IDOM ES LA CONSULTORA LÍDER EN ESTOS ESTUDIOS

HABIENDO TRABAJADO EN:

ECUADOR

Cuenca, ciudad que duplicará su población en 2050

ARGENTINA

Paraná, áreas vulnerables junto al río Paraná y los suelos sin riesgo

BRASIL

João Pessoa, identificando zonas de riesgo e impactos socioeconómicos

CHILE

Valdivia, con balance positivo en las emisiones de gases efecto invernadero

PARAGUAY

Asunción con cerca de 3 millones de habitantes, mejorando la resiliencia frente a las inundaciones

HONDURAS

Tegucigalpa, priorizando medidas ante inundaciones, deslizamientos y sequías

ACTUALMENTE, LIDERA NUEVOS PROYECTOS EN:

BRASIL

Ciudades costeras de Florianópolis, Vitória y Palmas

REPÚBLICA DOMINICANA

Santiago de los Caballeros, la segunda ciudad del país

BARBADOS

Bridgetown, la capital y su Área metropolitana

COLOMBIA

Pasto, la ciudad más densa y compacta de la iniciativa, para FINDETER

ARGENTINA

Neuquén y Añelo, ciudades petroleras con uno de los mayores yacimientos de extracción no convencional del mundo en la Patagonia, para la Fundación YPF

Estudios Base ICES:

ESTUDIO DE MITIGACIÓN DEL
CAMBIO CLIMÁTICO

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y
RIESGOS NATURALES

ESTUDIO DE CRECIMIENTO
URBANO

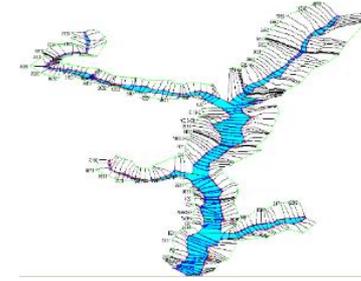
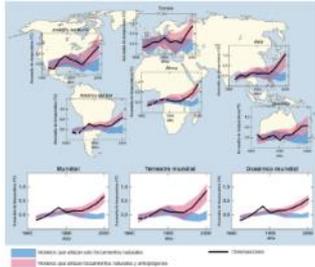


RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL PLAN DE ACCIÓN

- Conocimiento emisiones GEI y medidas para la reducción de emisiones
- Recomendaciones para aumentar la resiliencia ante los desastres considerando el cambio climático
- Directrices y recomendaciones para el planeamiento urbano
- Identificación de operaciones urbanas transformadoras y estudios de factibilidad
- Medidas para para la mejora de la eficiencia y sostenibilidad de las ciudades
- Análisis comparativo con ciudades ICES. Red de conocimiento



Relación entre los Estudios Base



1- ESTUDIO DE MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMATICO

2- ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS NATURALES

3- ESTUDIO DE CRECIMIENTO URBANO

Los escenarios de crecimiento urbano a 2030 y 2050, población, huella urbana y usos del suelo, se constituye en un insumo en los escenarios de CC.

Las recomendaciones de mitigación se consideran en los escenarios de crecimiento

Los escenarios de crecimiento urbano inciden en la exposición y vulnerabilidad de los riesgos naturales

Los peligros naturales inciden en el crecimiento urbano, en especial, en el "smart growth", ya que el crecimiento se planifica considerando los mapas de amenazas y riesgos.

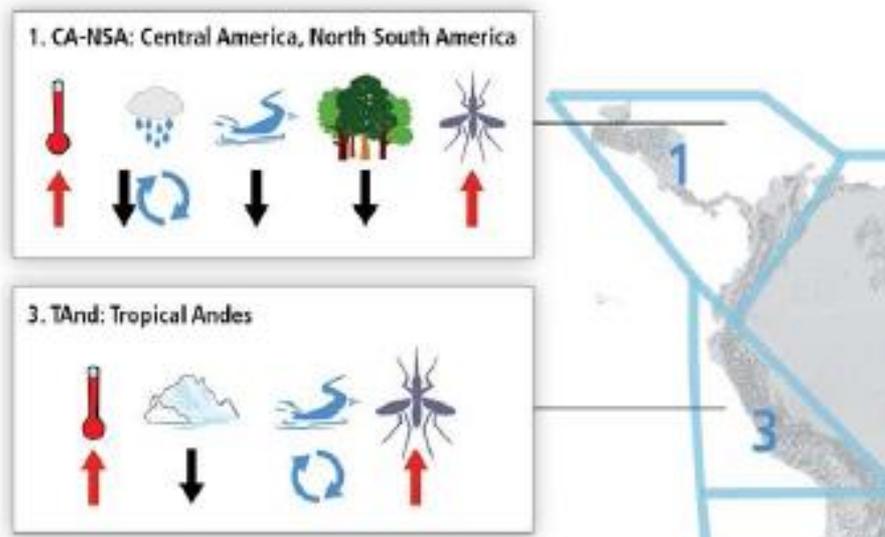


Módulo 1

Mitigación del cambio climático

- El cambio climático generará una serie de impactos en nuestro entorno. Los impactos serán mayores cuanto mayor sea el aumento de temperatura
- No existe relación directa entre una reducción de las emisiones de GEI locales y una reducción de los impactos locales del cambio climático. Por ello se necesita la colaboración global para la reducción de las emisiones.

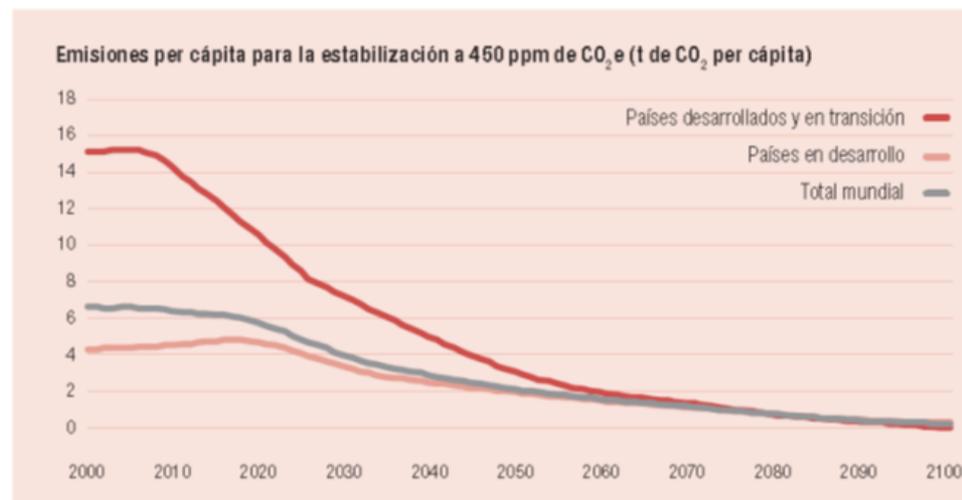
IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Fuente: IPCC, 2015 - 5º Informe de Evaluación

OBJETIVO INTERNACIONAL DE MITIGACIÓN: 2°C

Emisiones máximas Geis 2 t CO₂/hab y año



Fuente: PNUD, 2007 - Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido

¿Por qué actuar desde la escala local?

Razón 1: El impacto de las ciudades

- Entre el 60 y 70% de los gases de efecto invernadero mundiales se producen en áreas urbanas (Naciones Unidas, 2011)

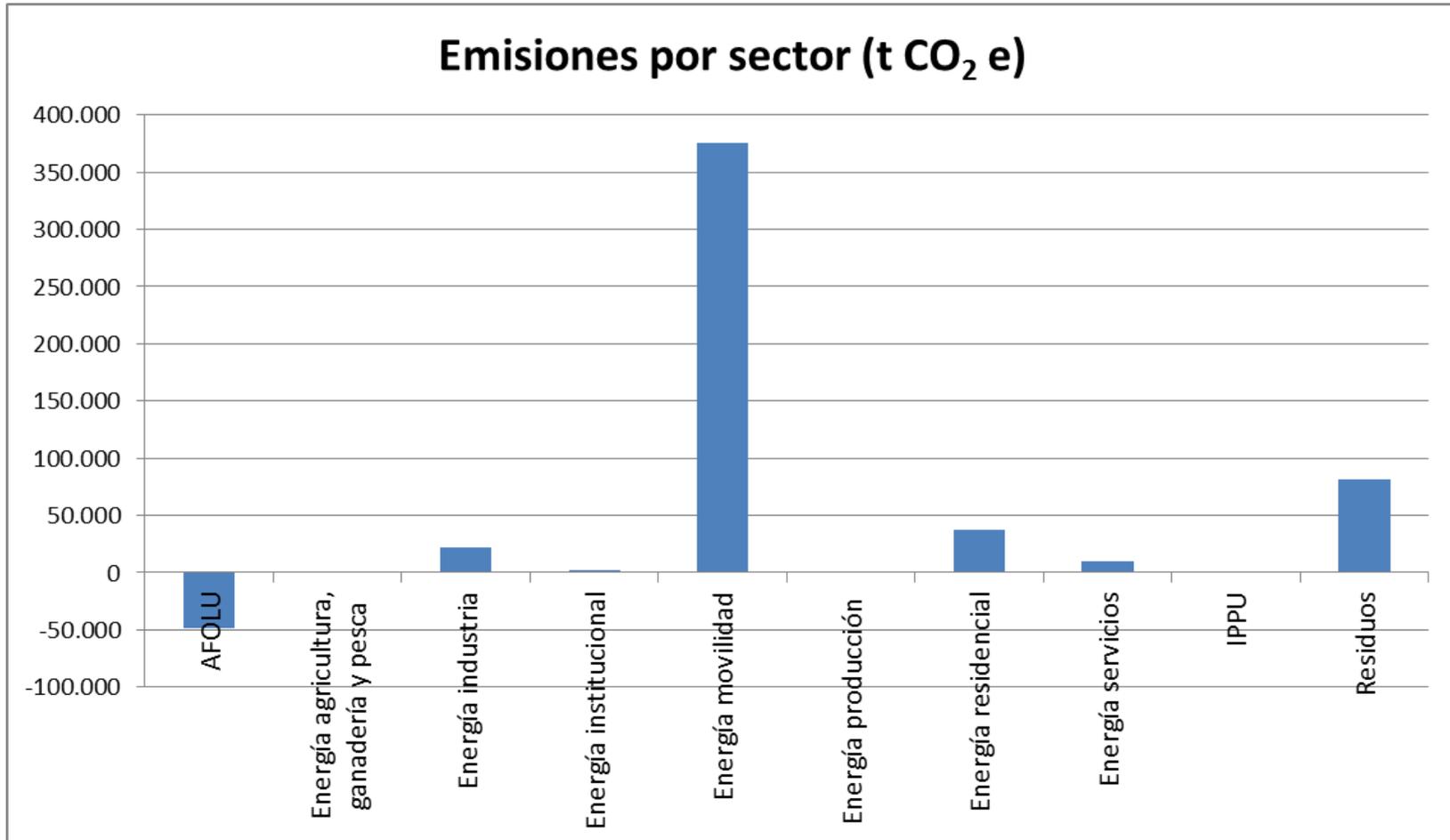
Razón 2: Competencias municipales

- El transporte, los residuos y el sector residencial y servicios son los que generan mayores aportes de Geis que están desarrollando a nivel mundial una tendencia de aumento de emisiones
- Las municipalidades tienen competencias sobre dichos sectores

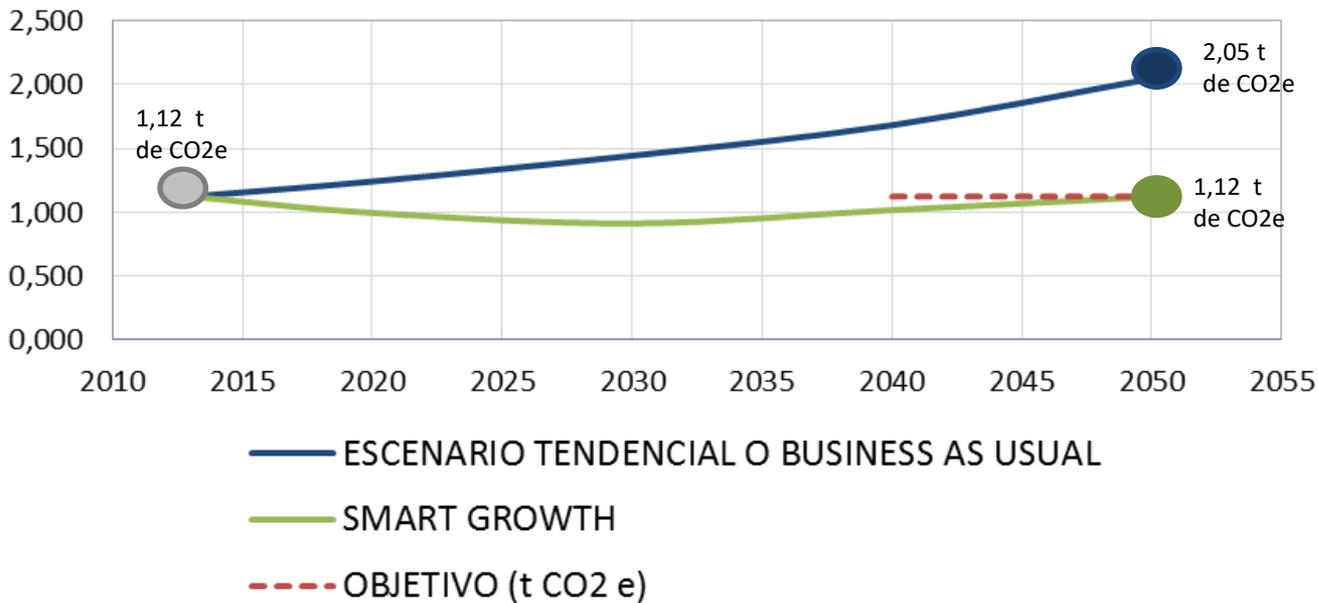
Razón 3: Subsidiariedad

- Resolución de los problemas al nivel administrativo mas cercano a la población

Emisiones per cápita de 1,12 t CO₂e. El principal sector emisor es la movilidad (58%), y después el sector residuos.



Emisiones totales (t CO₂e/año) per cápita



ESCENARIO TENDENCIAL A 2050

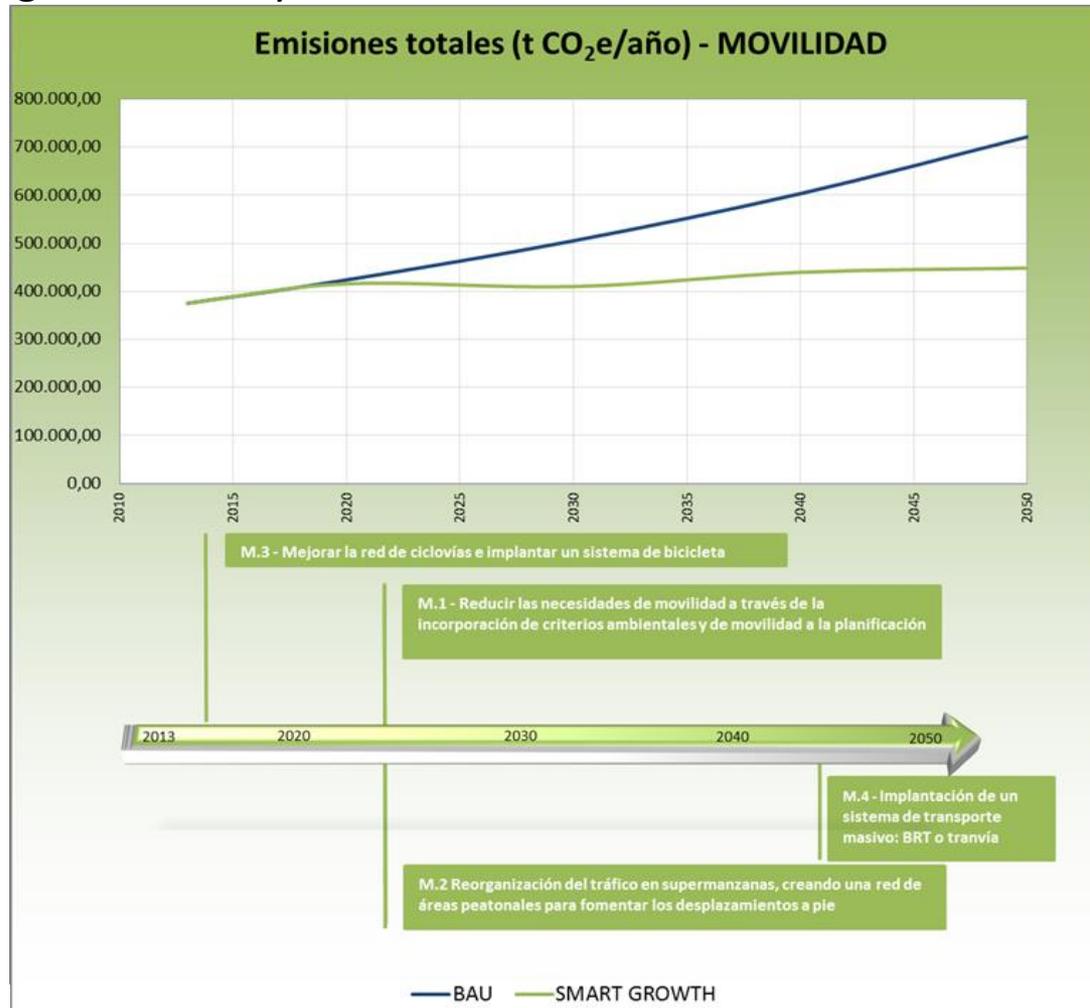
En el escenario tendencial las emisiones per cápita aumentan hasta 2,05 (+87%). Los sectores que más aumentan sus emisiones son AFOLU y residuos.

ESCENARIO SMART A 2050

No superar en 2050 el nivel de emisiones per cápita de Pasto existente entorno a 1,12 t de CO₂e en 2050)

Los sectores con un mayor potencial de mitigación son el sector residuos (83% de reducción sobre el tendencial), el sector AFOLU (65%) y el sector movilidad (38%).

- Se planifican 18 acciones concretas, suficientes para alcanzar el objetivo.
- Las que consiguen una mayor reducción son:



Conclusiones y recomendaciones

- Pasto tiene bajas emisiones de GEIS 1,12 t CO₂e, por debajo del objetivo PNUD y ciudades ICES; Se debe promocionar Pasto como territorio verde y solidario con el cambio climático
- Los sectores que mas emiten son movilidad y residuos; aun así las emisiones por movilidad (58%) son bajas con respecto a otras ciudades; ciudad densa y distancias cortas con potencial para el uso de medios no motorizados
- Destaca el efecto sumidero de los ecosistemas del municipio que eliminan CO₂
- La situación tendencial establece un escenario de una duplicación de los GEI a 2050 hasta 2,05 t CO₂e, por encima del objetivo PNUD; los sectores que mas crecerán son movilidad (aumento del transporte privado y congestión vehicular) y AFOLU (deforestación y cambio de usos del suelo)
- Se fija un objetivo de mantener las emisiones en 1,12 t CO₂e; para ello se establece una hoja de ruta con 18 actuaciones que se coordinan con el módulo 2 y módulo 3



Módulo 2

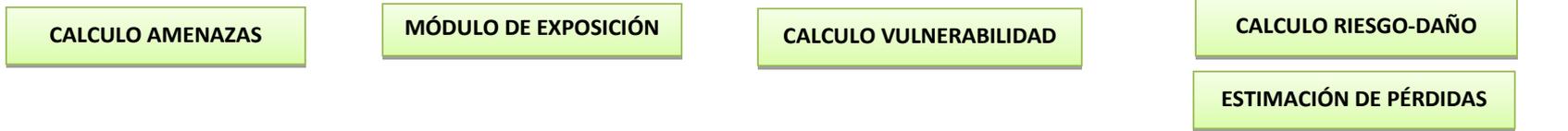
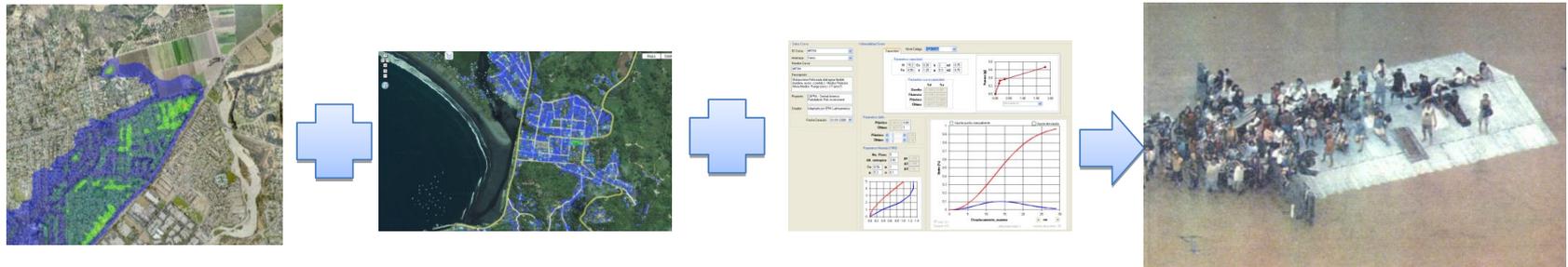
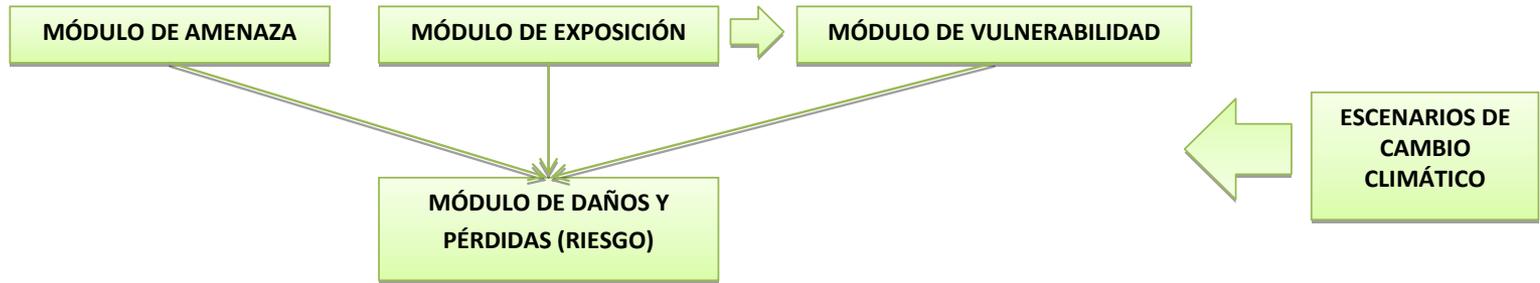
Vulnerabilidad y Riesgos

Selección de amenazas y tipo de análisis

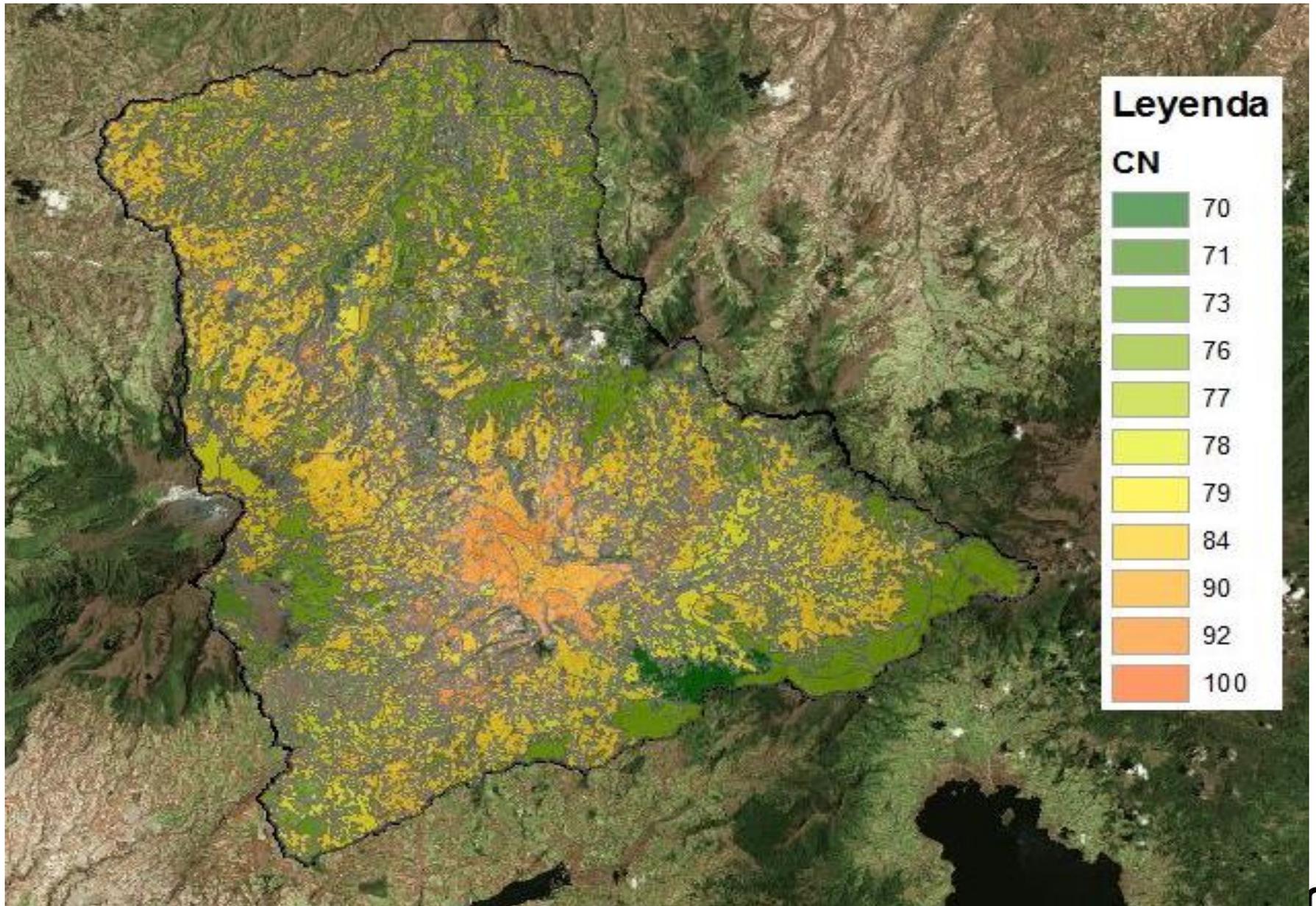
| Procesos seleccionados | Nivel de análisis |
|------------------------|-------------------|
| Inundaciones | Riesgo |
| Deslizamientos | Susceptibilidad |
| Colapsos | Susceptibilidad |
| Vulcanismo | Existente |
| Mapa de multiamenaza | |



Metodología análisis de riesgos



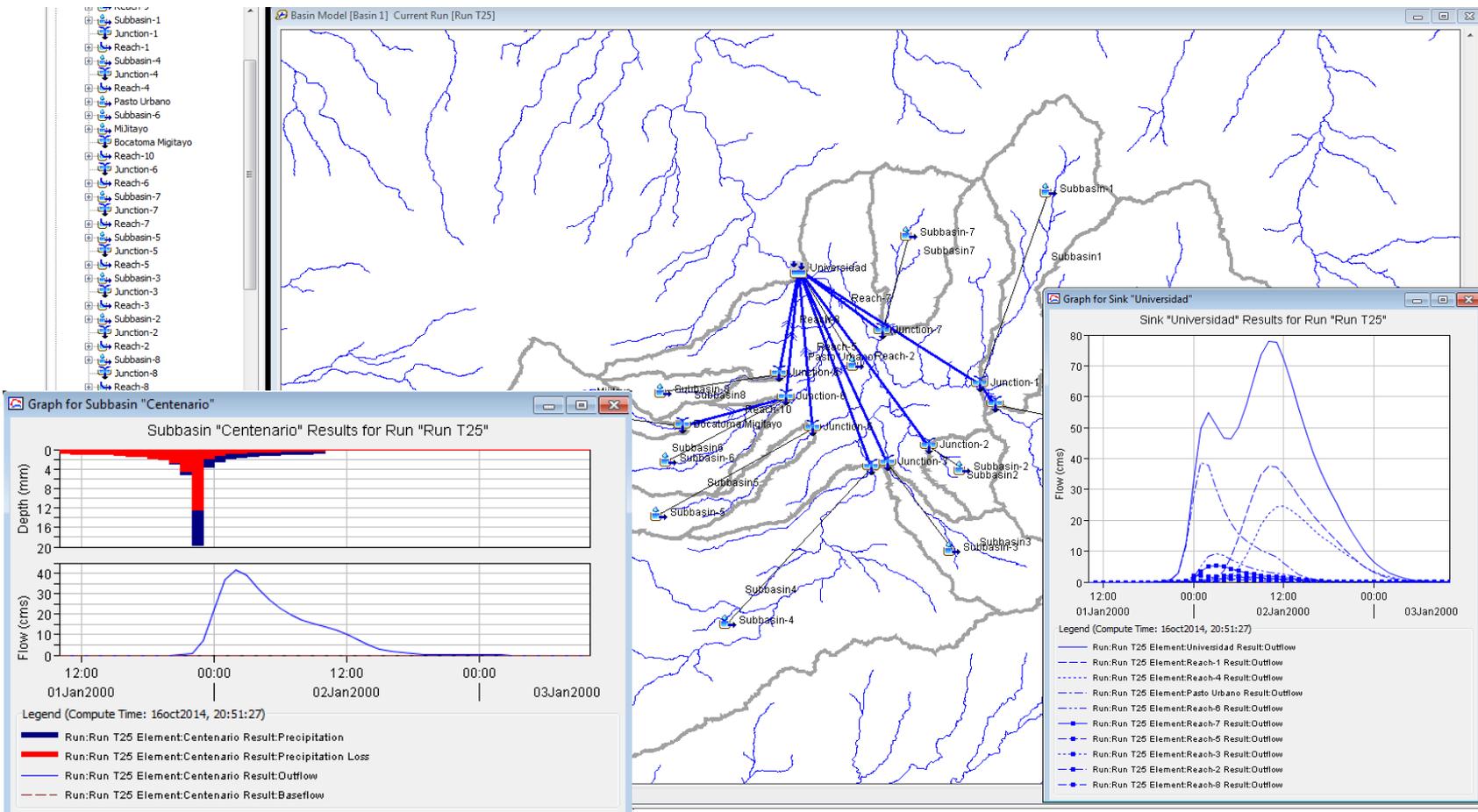
Riesgo de inundaciones fluviales



Estudio hidrológico: *Como la lluvia se convierte en caudal en el cause.*

Se analizaron 15 ríos – principalmente el río Pasto y el Miraflores

MODELO MATEMÁTICO. HEC-HMS

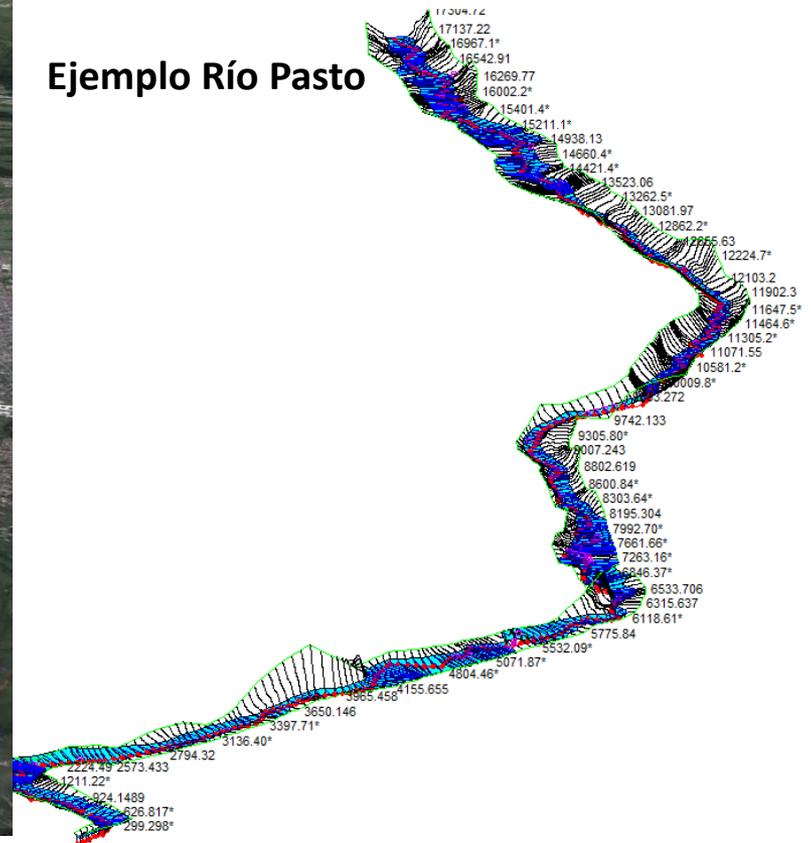


Estudio hidráulico: *Que velocidad y profundidad alcanzan en el cauce.*

MODELO HIDRÁULICO. RÉGIMEN UNIDIMENSIONAL DE VELOCIDADES

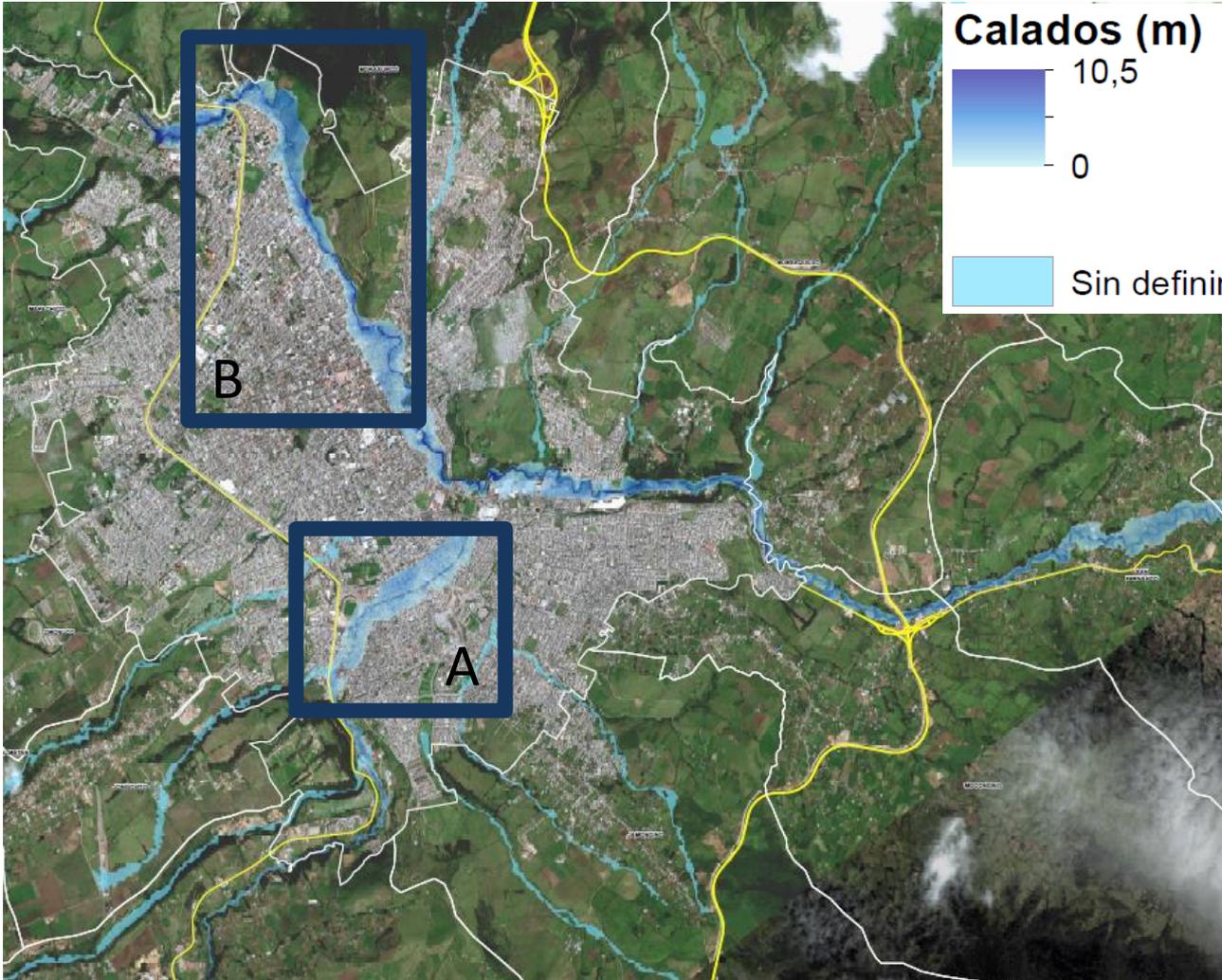


Ejemplo Río Pasto



Estudio hidráulico

MODELO HIDRÁULICO. CALADOS (profundidad) $Tr = 100$
AÑOS (probabilidad que ocurra 1 vez en un periodo de 100 años)

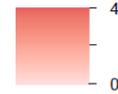


Estudio hidráulico

MODELO HIDRÁULICO. VELOCIDADES $T_r = 100$ AÑOS



Velocidades (m/s)



Sin definir

Estudio de peligrosidad

El análisis de la peligrosidad por inundaciones está relacionado no solamente con las zonas inundables sino con las velocidades alcanzadas en cada punto.

Para determinar la peligrosidad en cada punto de estudio se tendrán en cuenta los calados y las velocidades así como una función de ambas que pueda suponer un peligro

Peligro alto:

$$y \geq 1 \text{ m}$$

$$v \geq 1 \text{ m/s}$$

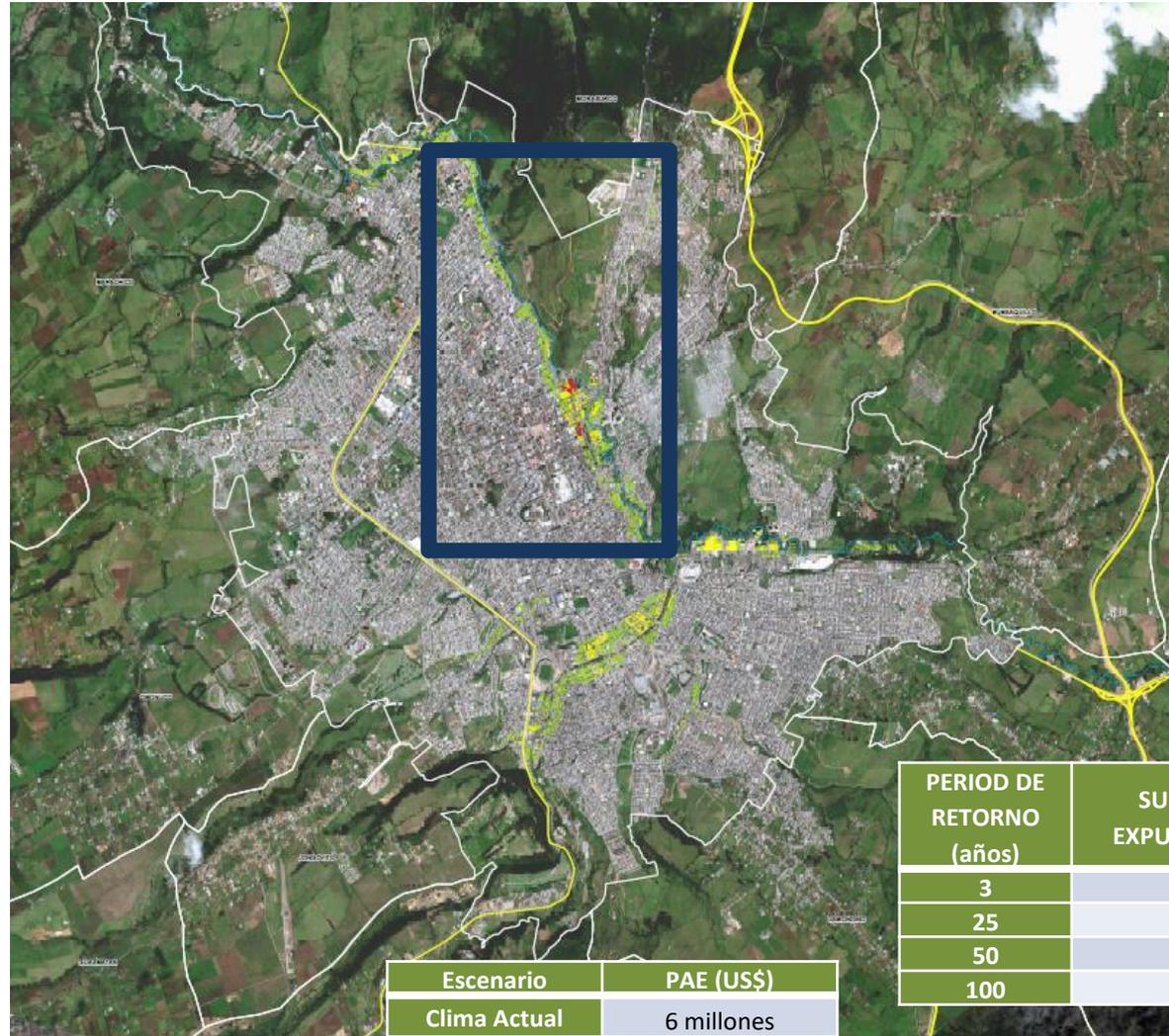
$$y \cdot v \geq 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$$

Peligro bajo: El resto de zonas donde alcanza el agua.



Riesgo de inundaciones fluviales

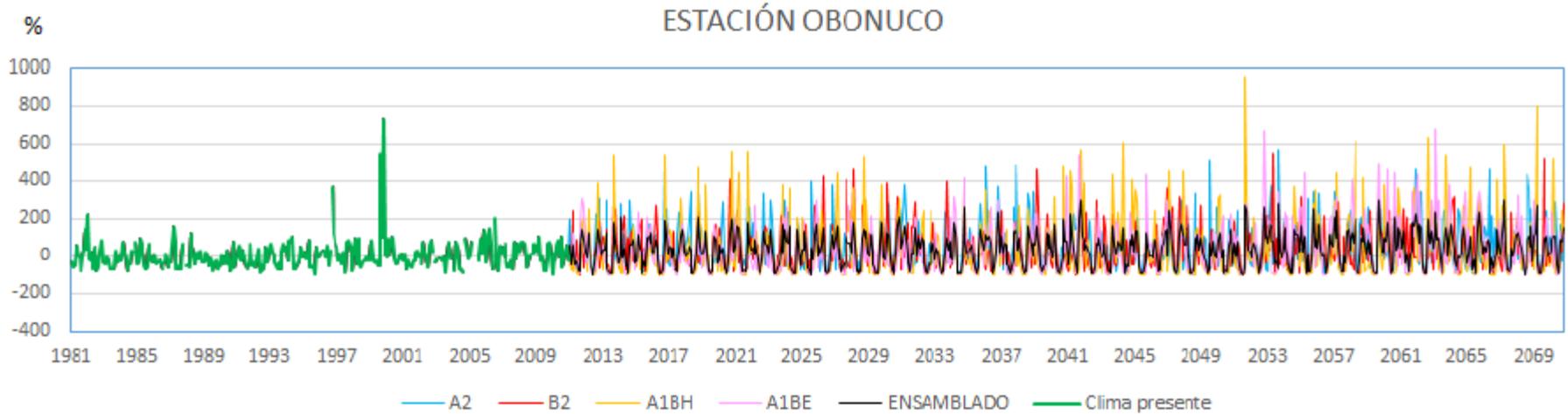
PAE: Perdida anual esperada= frecuencia+ valor del activo + vulnerabilidad



| PERIODO DE RETORNO (años) | SUPERFICIE EXPUESTA (Has) | POBLACIÓN EXPUESTA | PML (US\$) |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|-------------|
| 3 | 18 | 12 mil | 8 millones |
| 25 | 30 | 20 mil | 18 millones |
| 50 | 39 | 26 mil | 21 millones |
| 100 | 45 | 33 mil | 24 millones |

| Escenario | PAE (US\$) |
|--------------|------------|
| Clima Actual | 6 millones |

Cambio Climático



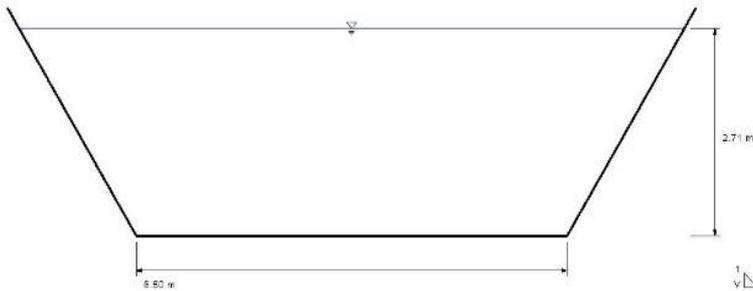
| Índice | A2 | B2 | A1BH | A1BE | ENSAMBLADO |
|---------|------|-------|------|-------|------------|
| Rx1day | 94% | 65% | 146% | 104% | 102% |
| Rx5day | 53% | 33% | 108% | 74% | 67% |
| R95p | 106% | 86% | 115% | 129% | 109% |
| R99p | 169% | 131% | 225% | 176% | 175% |
| R10 | -8% | -11% | 4% | 27% | 3% |
| R20 | 76% | 60% | 64% | 133% | 83% |
| R40 | 825% | 1325% | 825% | 1175% | 1038% |
| CWD | 121% | 105% | 298% | 296% | 205% |
| PRCPTOT | 23% | 13% | 33% | 49% | 30% |
| SDII | -24% | -31% | 5% | -9% | -15% |

- Modelo de proyección basado en 3 estaciones pluviométricas cercanas a Pasto
- Incertidumbre por la dispersión de resultados
- Posible incremento de la precipitación máxima diaria
- Mas días lluviosos y mas precipitación anual
- Análisis riesgos considerando CC

Medidas de mitigación

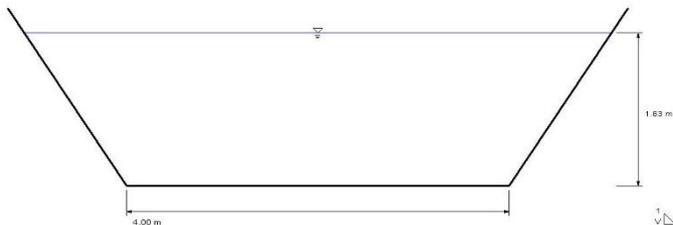
ACCIONES ESTRUCTURALES

AMPLIACIÓN DEL ENCAUZAMIENTO DEL RÍO PASTO:



- Encauzamiento: 8.2 millones de US\$
- Estructuras de cruce: 1.7 millones de US\$
- Reubicación: 2.5 millones de US\$
- **TOTAL: 12.4 millones de US\$**

AMPLIACIÓN DEL ENCAUZAMIENTO DEL RÍO MIRAFLORES:



- Encauzamiento: 1.5 millones de US\$
- Estructuras de cruce: 2.3 millones de US\$
- Reubicación: 2 millones de US\$
- **TOTAL: 5.8 millones de US\$**

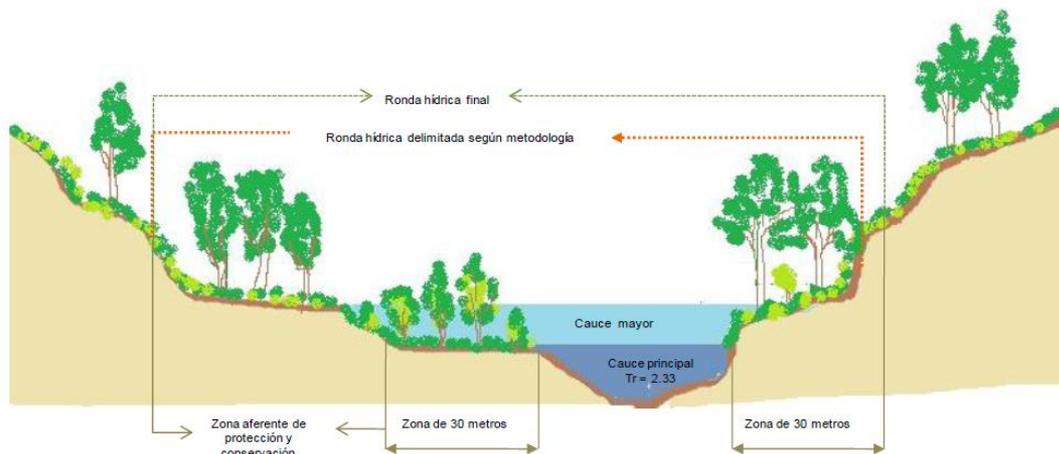
AHORRO ANUAL EN PÉRDIDAS: 6 MILLONES DE US\$

Medidas de mitigación

ACCIONES NO ESTRUCTURALES

La regulación consiste en diferenciar zonas progresivamente menos sujetas a limitaciones de uso. (Rondas hídricas, Art. 206 Ley 1450 de 2011)

1. **Cauce natural.** Es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. **Tr = 2.33 años**
2. **Márgenes.** Son los terrenos que lindan con los cauces. **30 metros medidos desde el cauce.**
3. **Zona de restricción:** Puede ser alcanzada por la inundación con una probabilidad muy baja. Zona inundable para **100 años de periodo de retorno.**

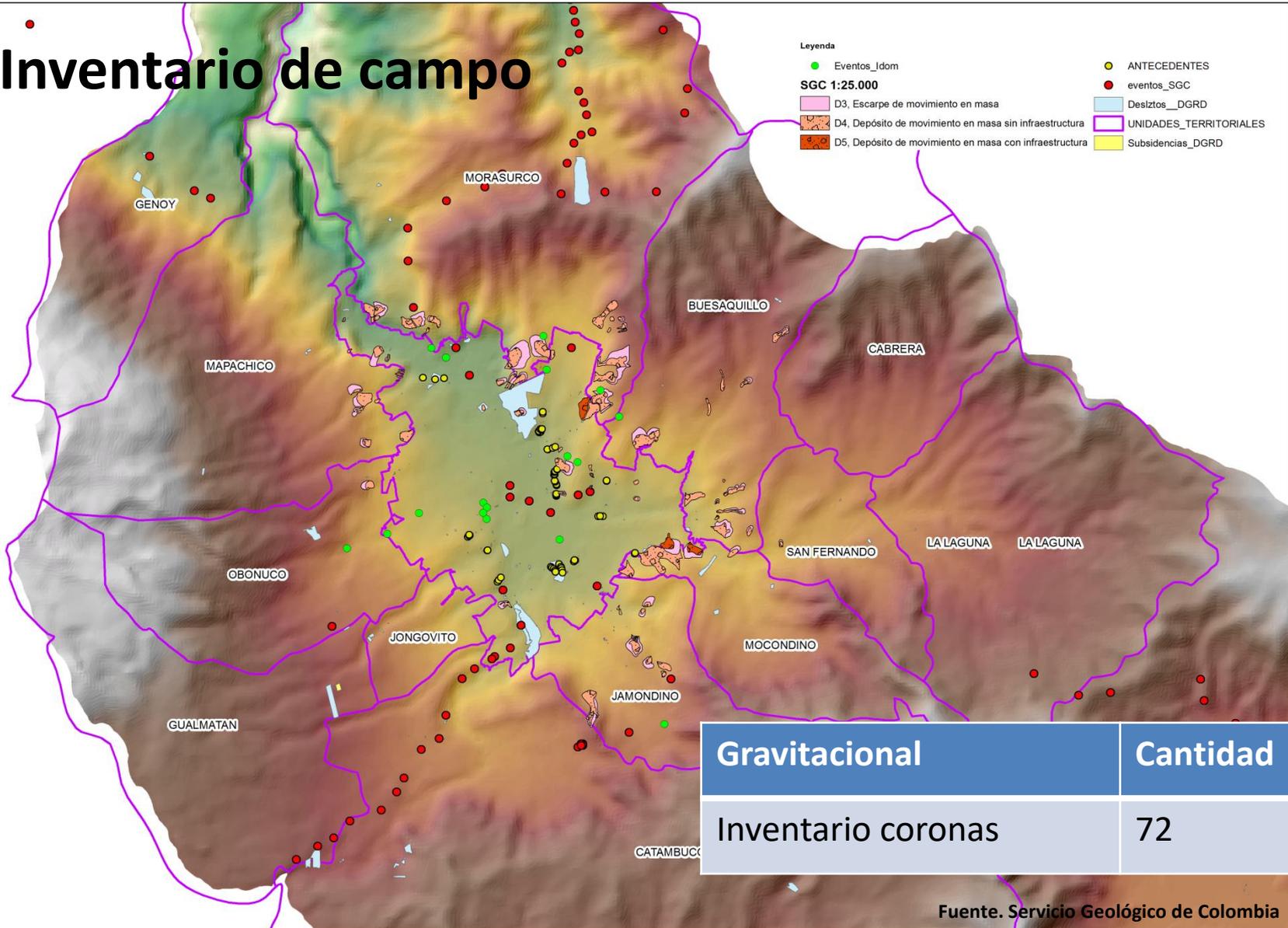


Factores condicionantes y desencadenantes



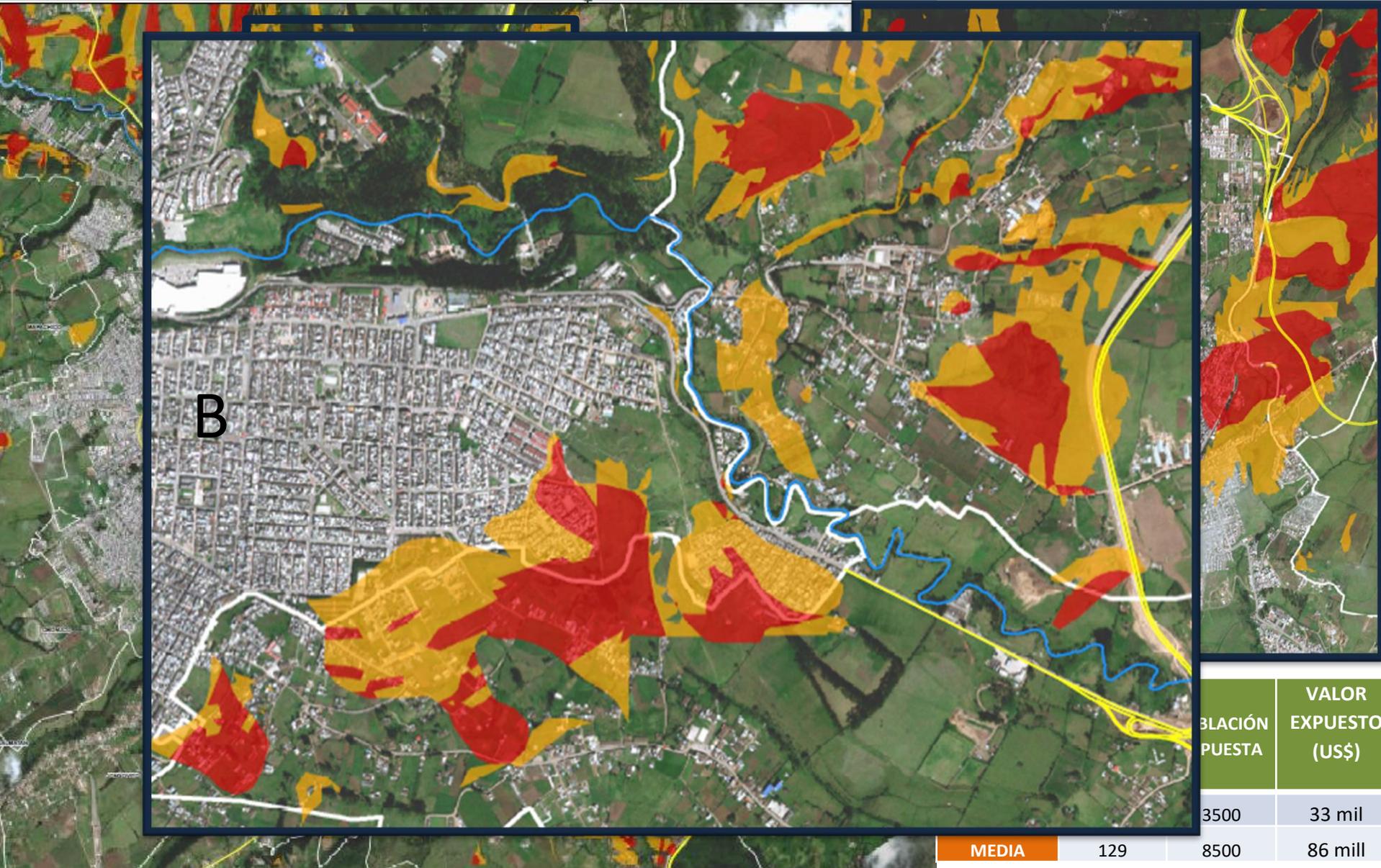
Los **factores condicionantes** son los que establecen las características resistentes de las vertientes y los esfuerzos que se generan en ellas, mientras que **los factores desencadenantes** son los que producen variaciones en dichas características y esfuerzos, rompiendo el equilibrio estático existente entre ellos. **Los factores condicionantes son prácticamente constantes:** tipo de material y estructuración del mismo en la ladera, que **permiten definir la susceptibilidad del terreno** a los deslizamientos; mientras que **los factores desencadenantes son modificables**

Inventario de campo



Fuente. Servicio Geológico de Colombia

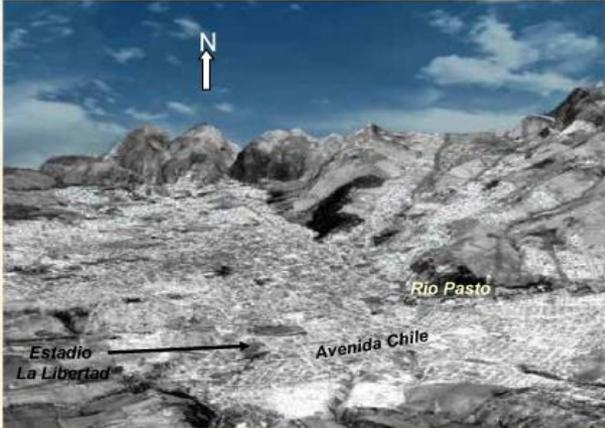
Mapa resultado de Susceptibilidad por deslizamientos



Estudio de Ingeominas



SUBDIRECCION DE AMENAZAS GEOAMBIENTALES



EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACTUALES DE SUBSIDENCIA Y COLAPSOS POR ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO SUBTERRÁNEO DE RECURSOS MINERALES EN LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO

INFORME FINAL

Este estudio fue financiado con recursos del Fondo Nacional de Regalías

Bogotá, diciembre de 2003

República de Colombia
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACION E INFORMACION GEOCIENFICA,
MINERO – AMBIENTAL Y NUCLEAR – INGEOMINAS

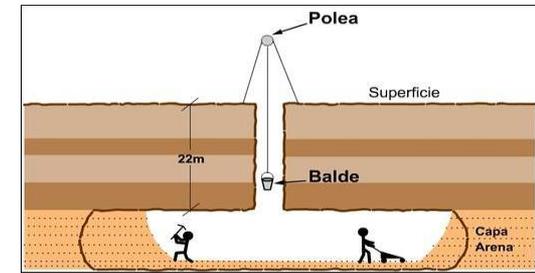
Las subsidencias del terreno provienen por el colapso de galerías mineras para la explotación de un nivel de depósitos volcánicos (lapillis) de composición silícea, conocida como la Capa de Arena que se extiende en toda la zona del municipio de Pasto



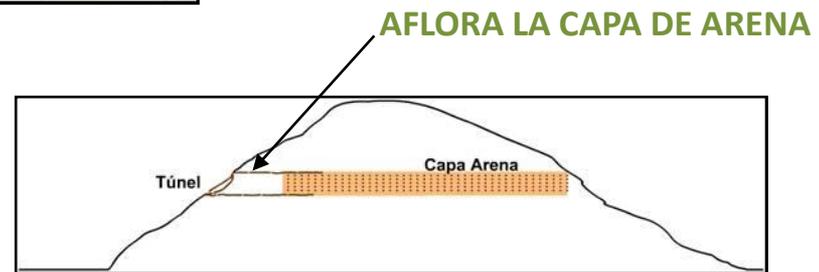
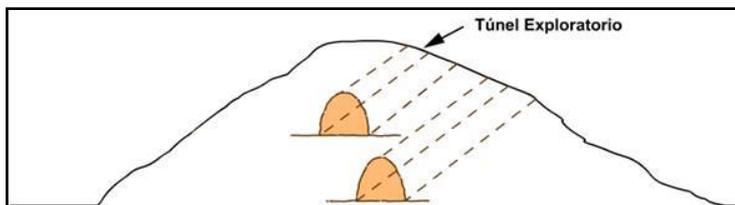
Aspecto de la capa de arena en el sector del la glorieta de “Dos Puentes”, estación VC-96.

Estudio de Ingeominas

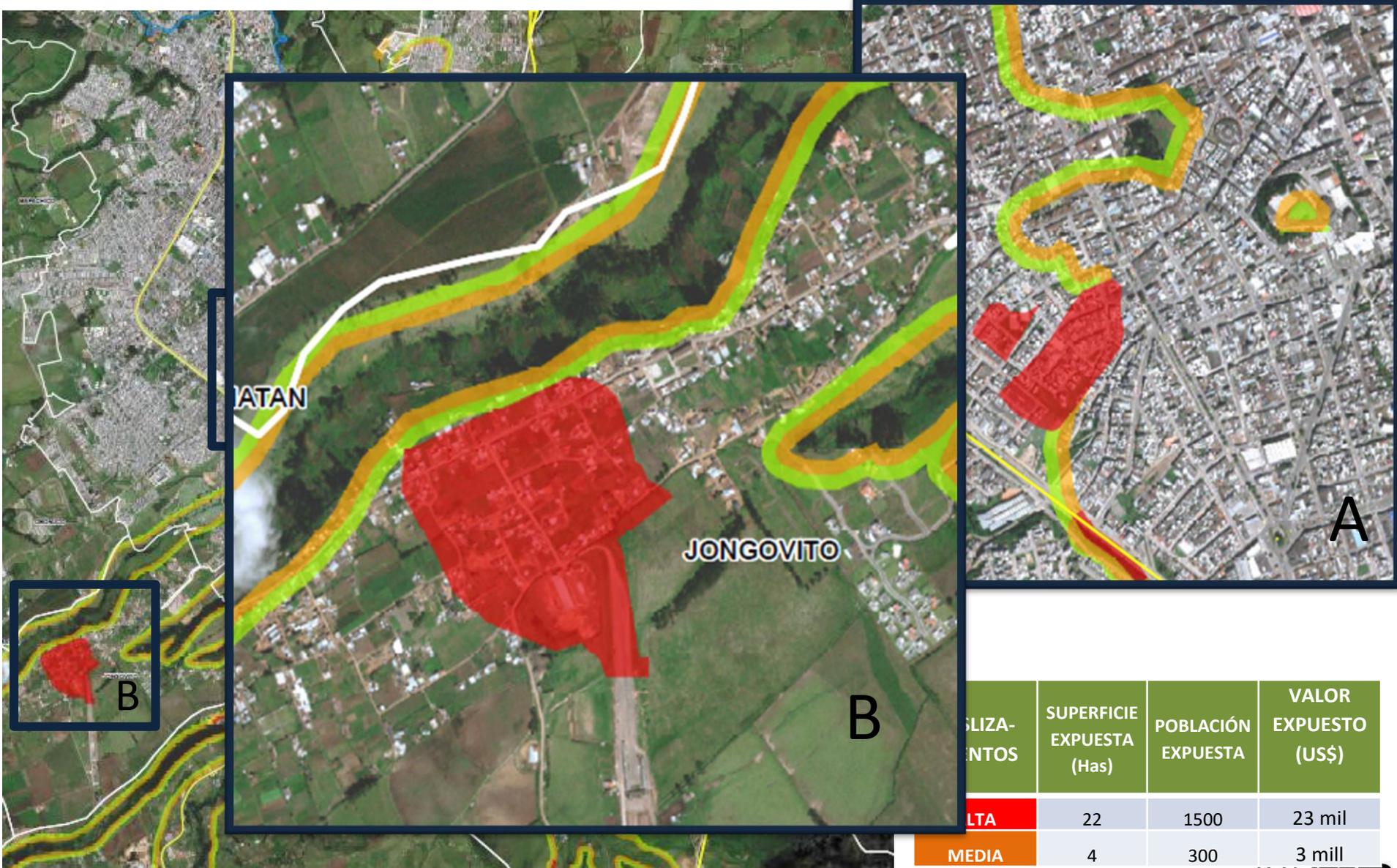
La explotación se realiza mediante túneles en los taludes existentes de las laderas produciéndose los colapsos ladera arriba de los túneles. También se emplean pozos de ataque verticales de acceso a la zona minerable.



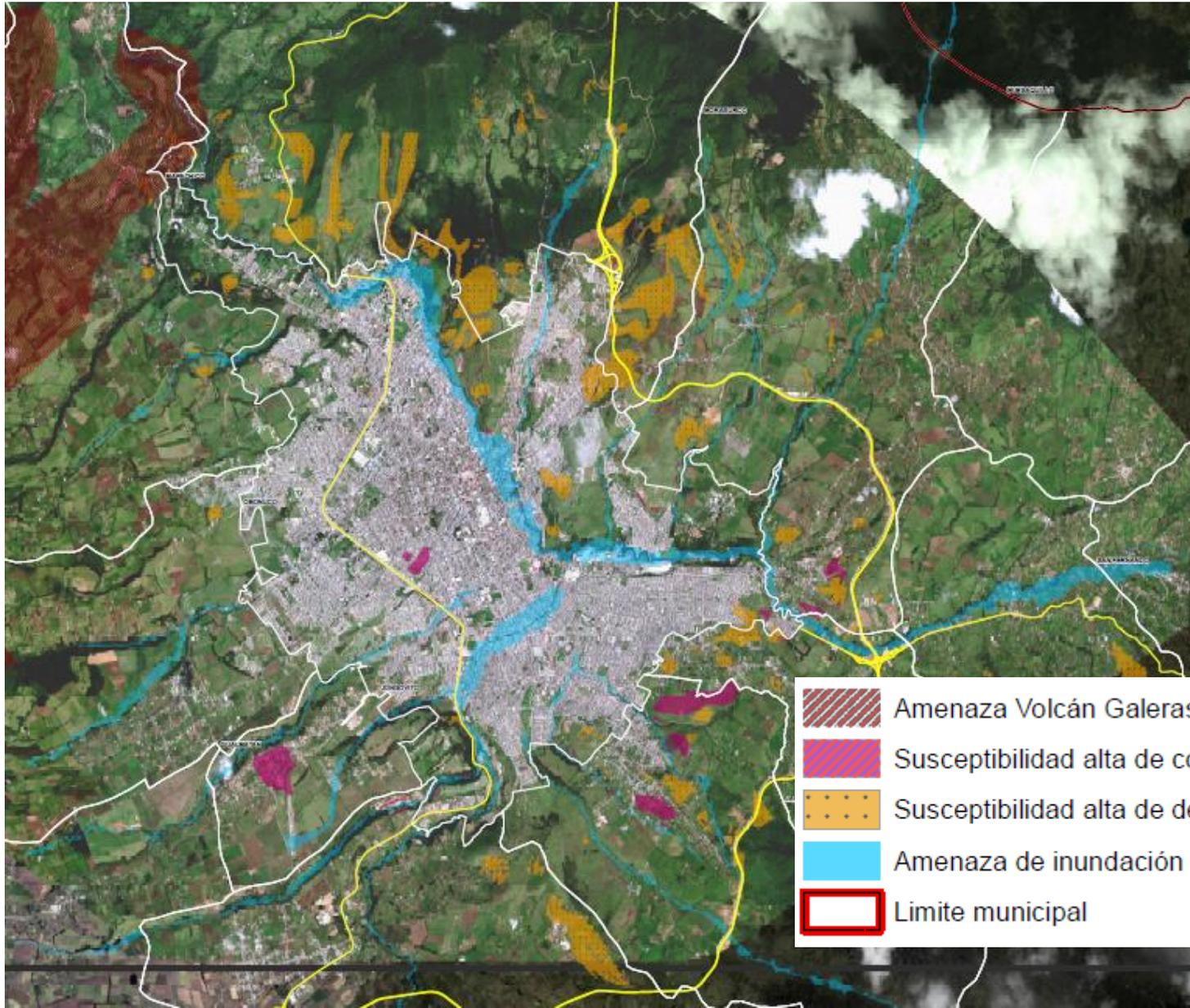
Se trata en su mayoría de actividades abandonadas en zonas en las que la ciudad se ha ido expandiendo.



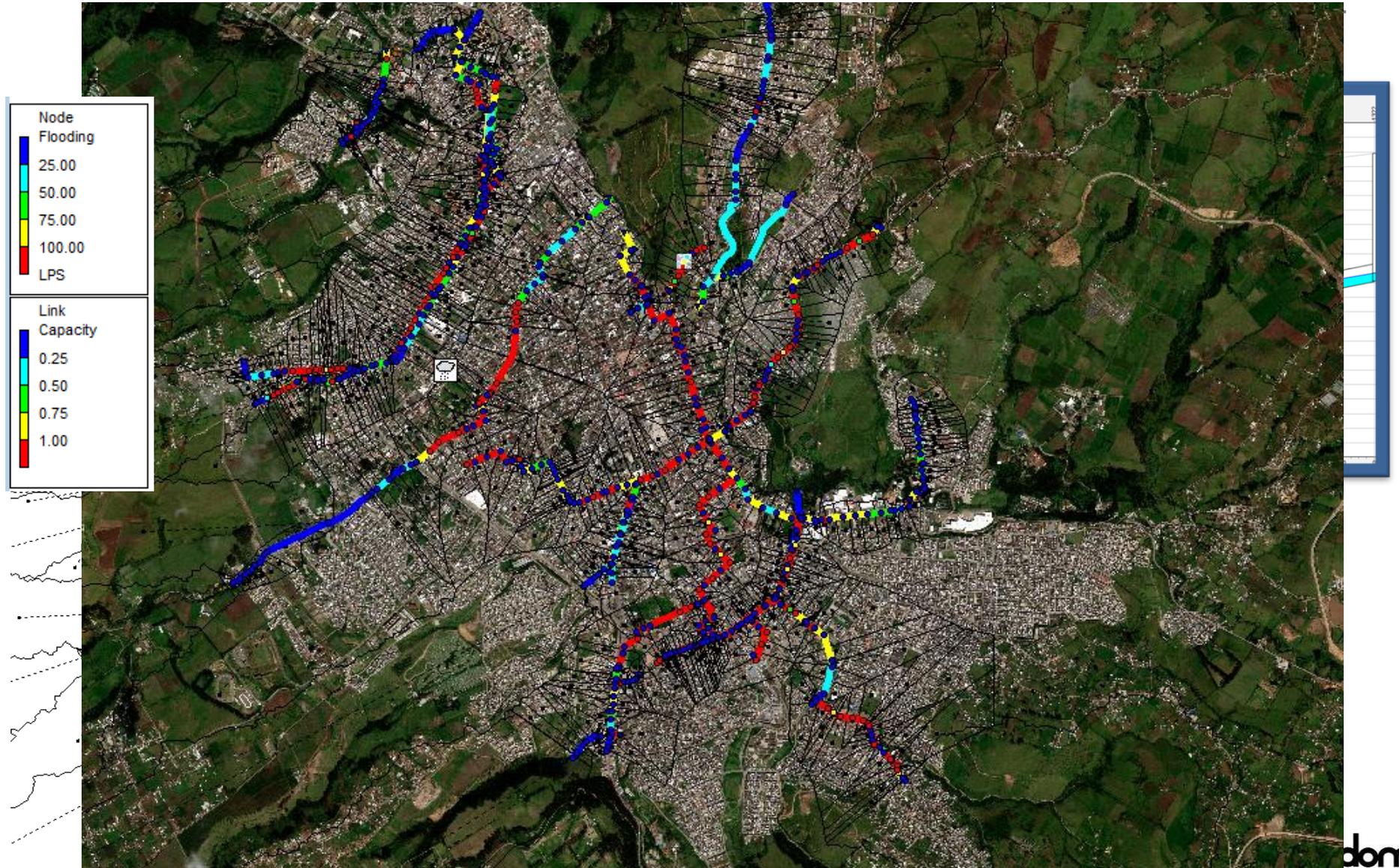
Mapa resultado de susceptibilidad por colapsos



Mapa de Amenazas múltiples

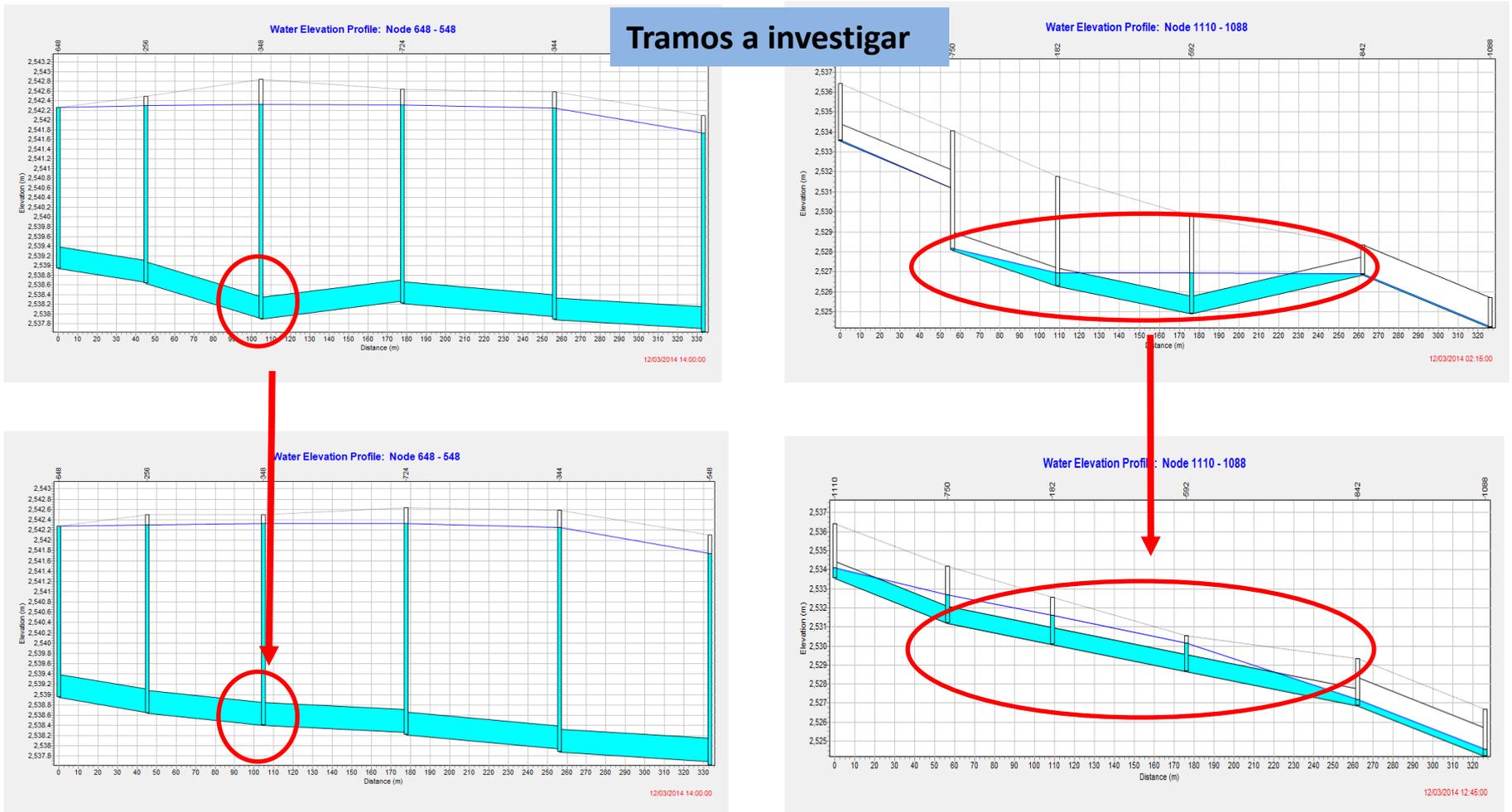


Análisis adicional al contrato



Estudio hidráulico

MODELO HIDRÁULICO. ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA URBANA



Estudio hidráulico

MODELO HIDRÁULICO. ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA URBANA

PUNTO 1

LOCALIZACIÓN:

Avenida Mijiyato desde el cruce con la Avenida Panamericana hasta el cruce con la Carrera 24A

TIEMPO DE RETORNO:

5 años

DURACIÓN DE LA LLUVIA/MOMENTO PICO:

24 HORAS/ 12:45

SECCIÓN HIDRÁULICA ACTUAL

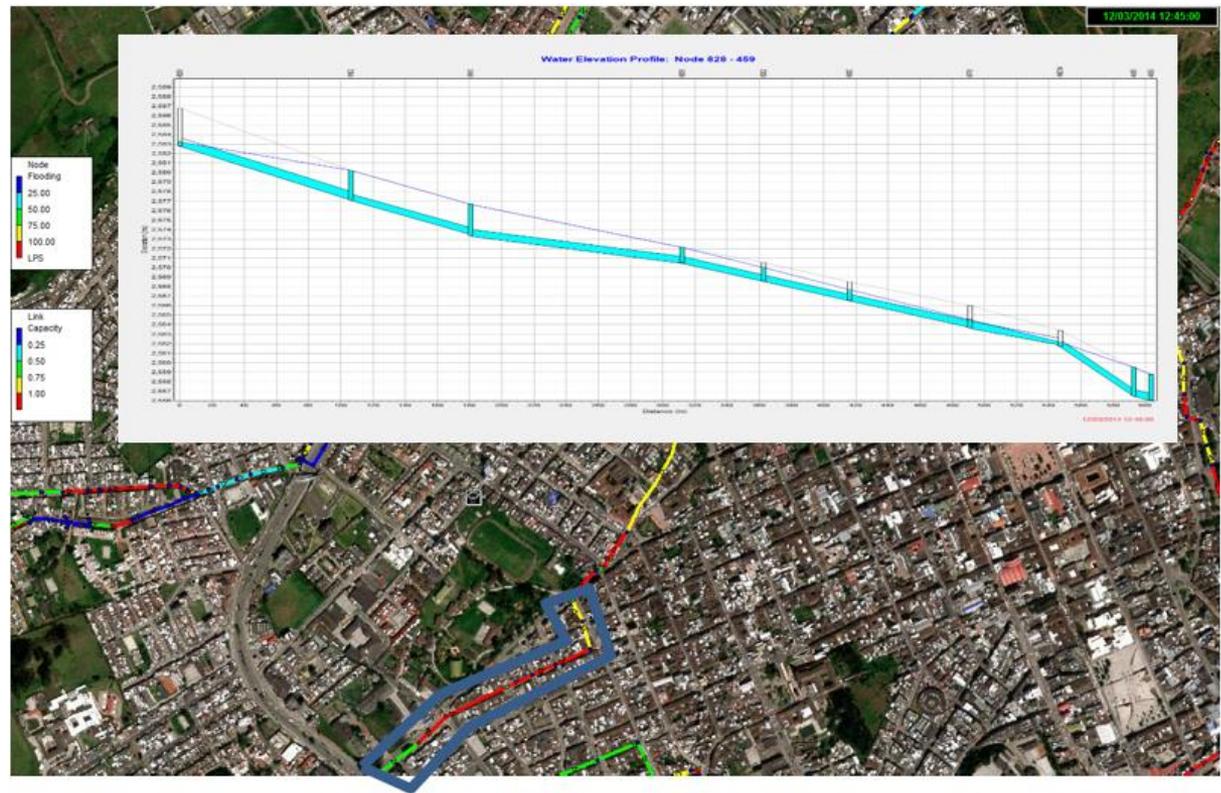
Tubería circular de 0.75 metros de diámetro

COMENTARIOS:

La red muestra incapacidad para transportar el caudal de lluvia mínimo recomendado por el RAS 2000, siendo este el correspondiente a 5 años de periodo de retorno, ya que al transportar el caudal proveniente del arroyo Mijiyato, el área tributaria supera ampliamente las 10 ha.

PROPUESTA:

Lo idóneo sería que el cauce natural se hubiera respetado, estando este a cielo abierto, respetando tanto el cauce como la ribera. Volver a la situación original del río es altamente complicado, por lo que se debería, al menos, mejorar la capacidad de la red, para cumplir con Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento básico (RAS-2000), que recomienda que la capacidad de la red, cuyas áreas tributarias superen las 10 ha, sea de 10 años de periodo de retorno. Para ello y de forma preliminar se recomienda ampliar la sección hidráulica de estos tramos mediante sección cuadrangular de 1.5 metros de lado.



Estudio hidráulico

MODELO HIDRÁULICO. ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA URBANA

PUNTO 8

LOCALIZACIÓN:

Desde el cruce de la carrera 24 con la carrera 19 hasta el cruce de la carrera 24 con la calle 27.

TIEMPO DE RETORNO:

5 años

DURACIÓN DE LA LLUVIA/MOMENTO PICO:

24 HORAS/ 12:30

CAUDAL PICO:

3.7 m³/s

SECCIÓN HIDRÁULICA ACTUAL

Tubería circular de hasta 0.9 metros de diámetro

COMENTARIOS:

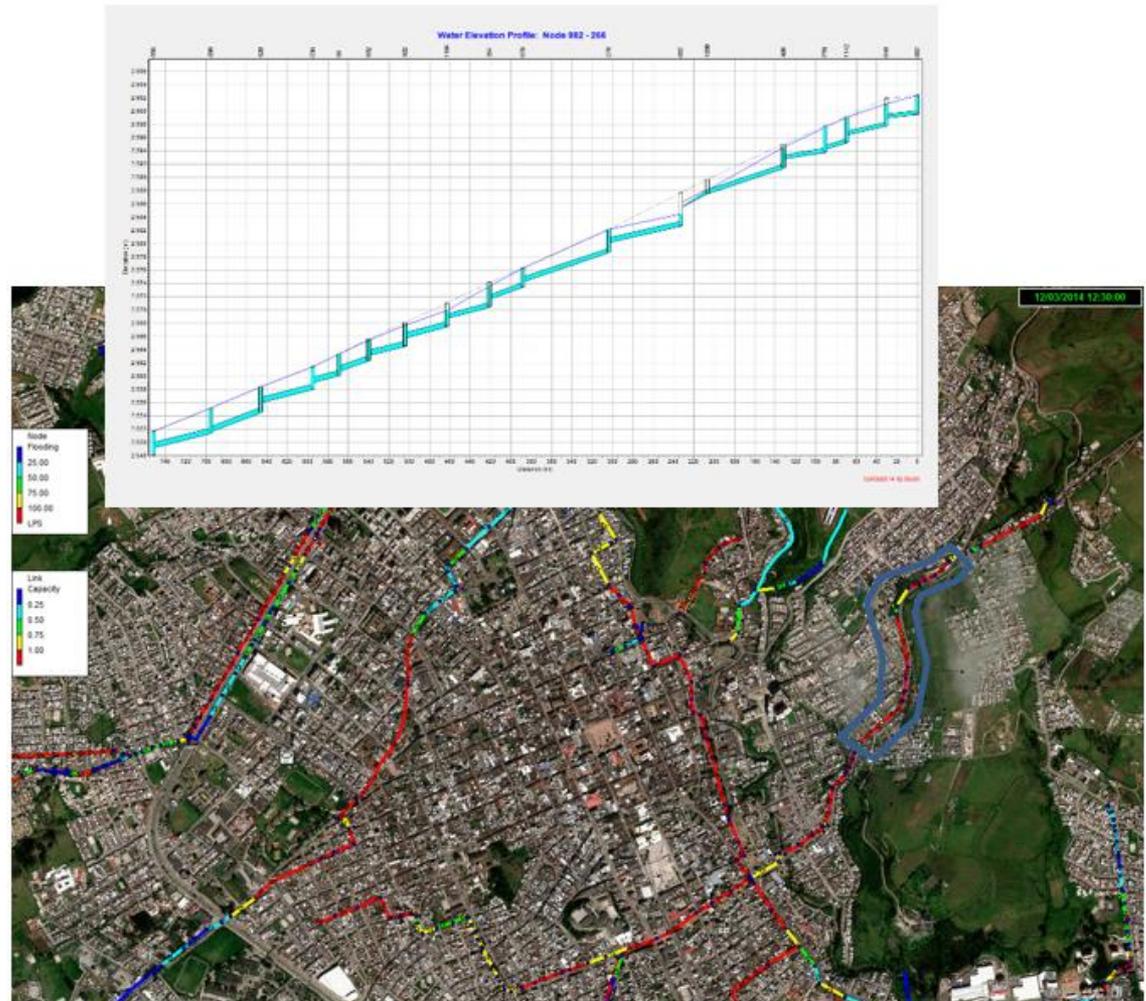
La red muestra incapacidad para transportar el caudal de lluvia mínimo recomendado por el RAS 2000, siendo este el correspondiente a 5 años de periodo de retorno, para áreas tributarias superiores a las 10 ha.

La velocidad en algunos tramos excede los 5 m/s, siendo estos de concreto, superando el límite aconsejable para evitar una excesiva erosión que acorte la vida útil de estos tramos.

PROPUESTA:

Ampliar la capacidad de la red para el caudal correspondiente a 10 años de periodo de retorno.

Un análisis preliminar de la red nos indica que la sección hidráulica necesaria es circular con diámetros crecientes desde 1 metro a 1.2 metros. Para ello se ha tenido en cuenta no solamente las pérdidas por rozamiento a lo largo de la tubería sino también las pérdidas localizadas en las cámaras de inspección tanto a la entrada como a la salida de estas.

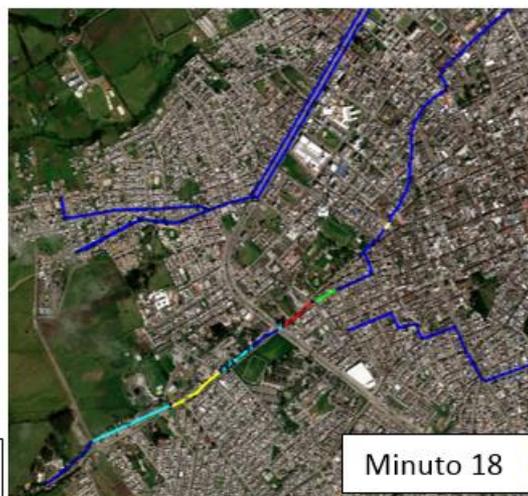


Estudio hidráulico

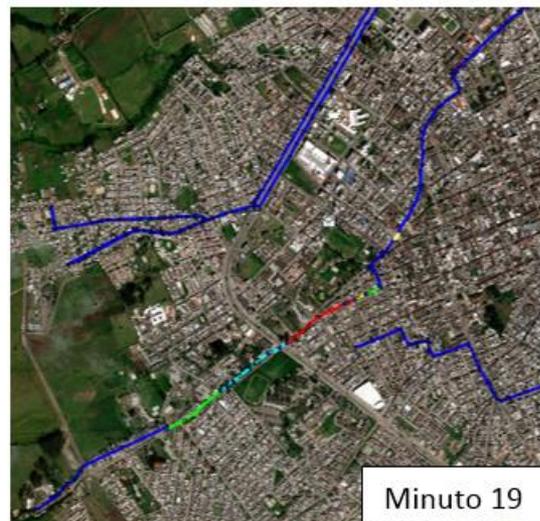
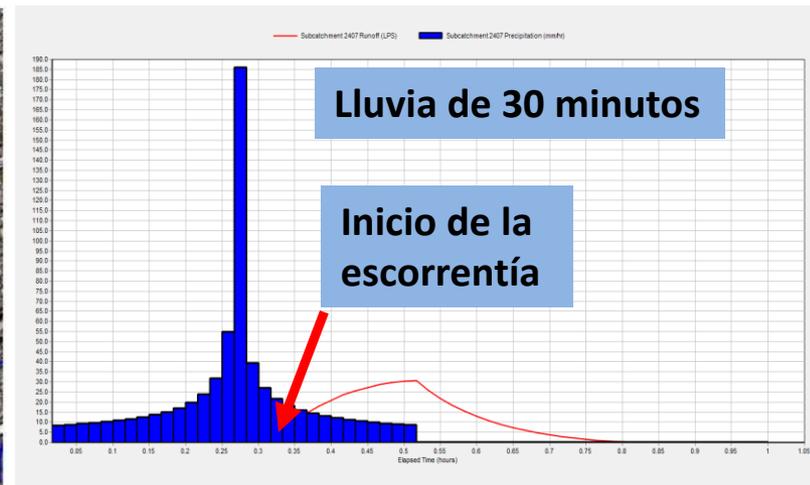
MODELO HIDRÁULICO. ANÁLISIS DE INFRAESTRUCTURA URBANA



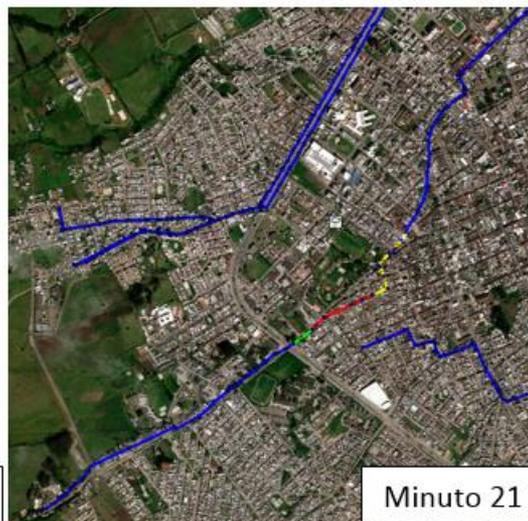
Minuto 17



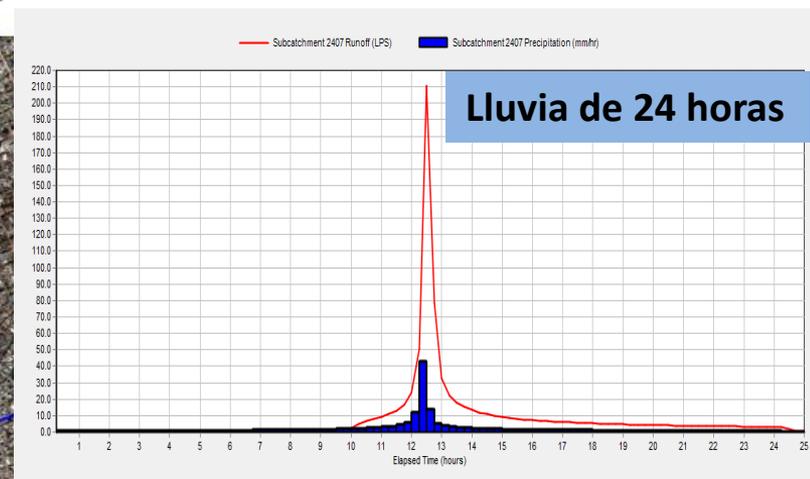
Minuto 18



Minuto 19



Minuto 21



Conclusiones y recomendaciones módulo 2

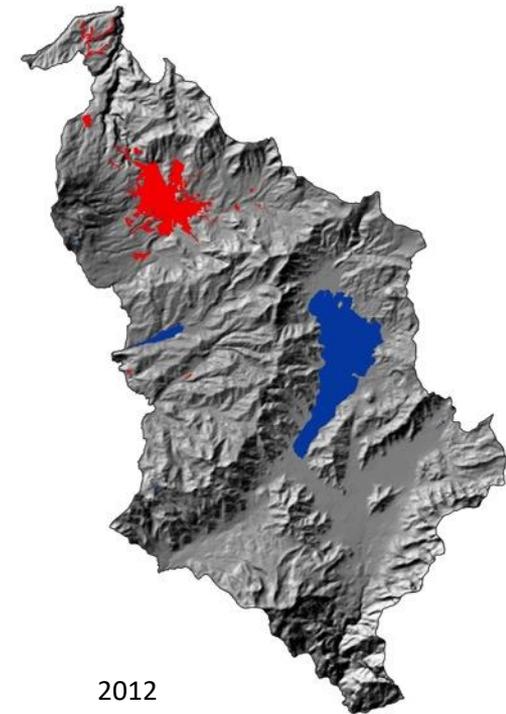
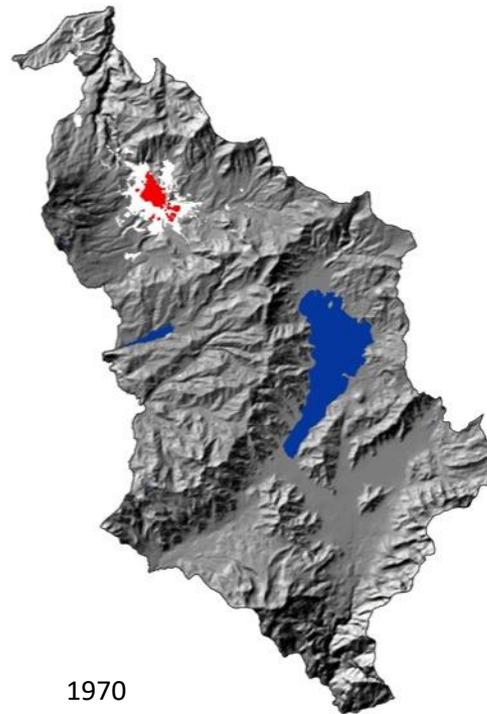
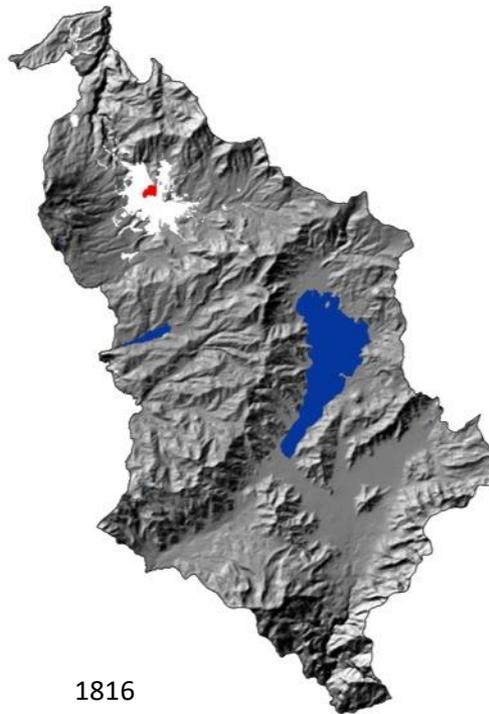
- La ciudad de Pasto se ubica en un entorno complejo y con múltiples amenazas, destacando los riesgos volcánicos, inundaciones, deslizamientos y colapsos, por este orden
- El riesgo volcánico esta estudiado y no se recomienda el crecimiento urbano hacia el volcán Galeras; hay que considerar la relocalización de los asentamientos de Genoy y Mapachico
- Los encauzamientos de los ríos Pasto y Miraflores no tienen capacidad incluso para periodos de retorno relativamente bajos
- El resto de ríos y arroyos se encuentran entubados formando parte del sistema de drenaje urbano; la red de drenaje tiene capacidad para drenar el área urbana pero no para transportar los caudales de los ríos y arroyos.
- Los modelos de proyección con incertidumbre señalan un incremento de las precipitaciones por lo que el riesgo podrá ser mayor en el futuro
- Hay algunos sectores susceptibles a deslizamientos; hacia el futuro se debe vigilar y controlar el crecimiento urbano en estas áreas
- Los colapsos, son de origen antrópico, difíciles de determinar al no existir un inventario de túneles de extracción; mas allá de las áreas identificadas en este estudio, se debe investigar mas a fondo



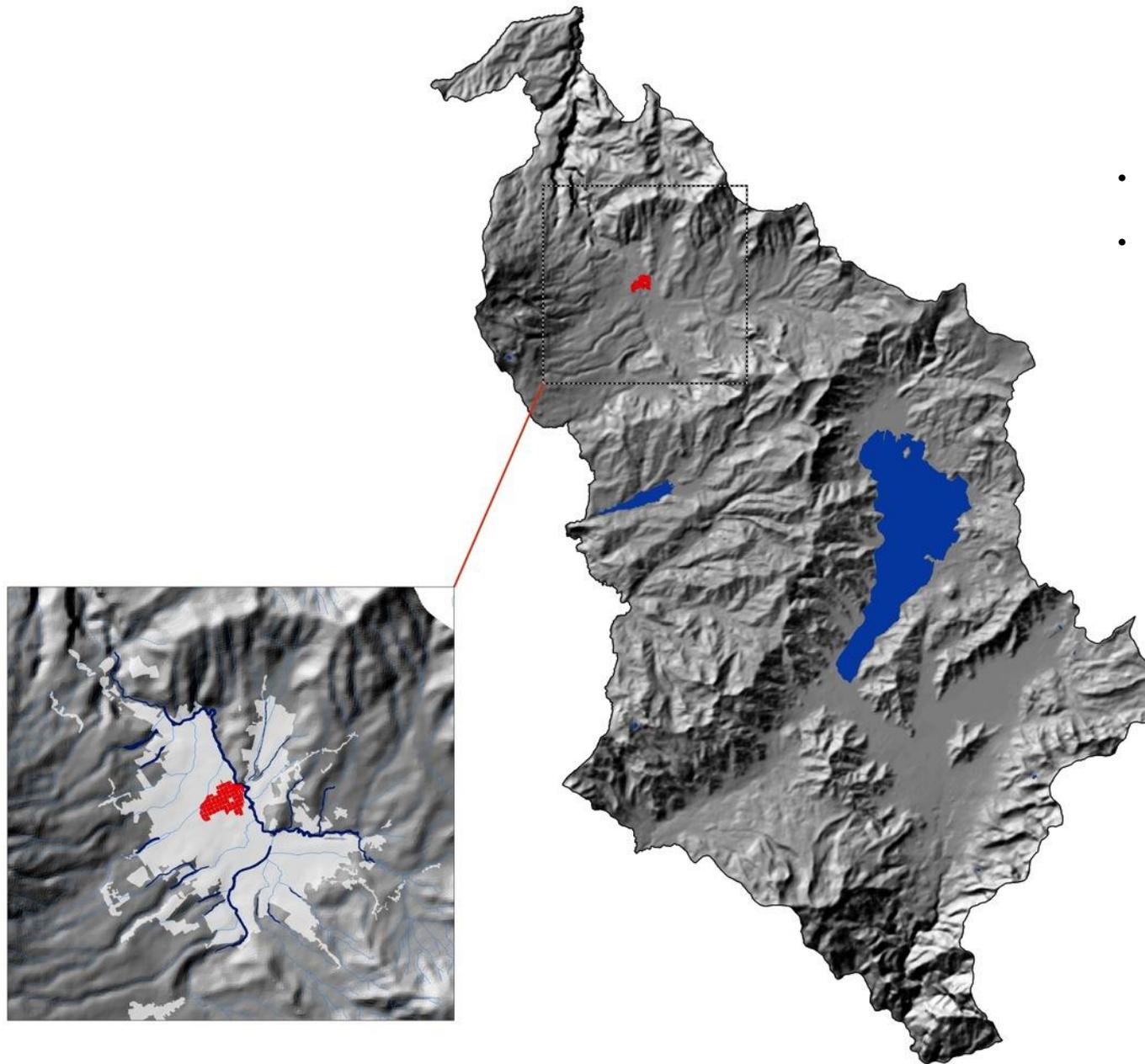
Módulo 3

Escenarios de Crecimiento Urbano

Crecimiento Histórico de la Mancha Urbana



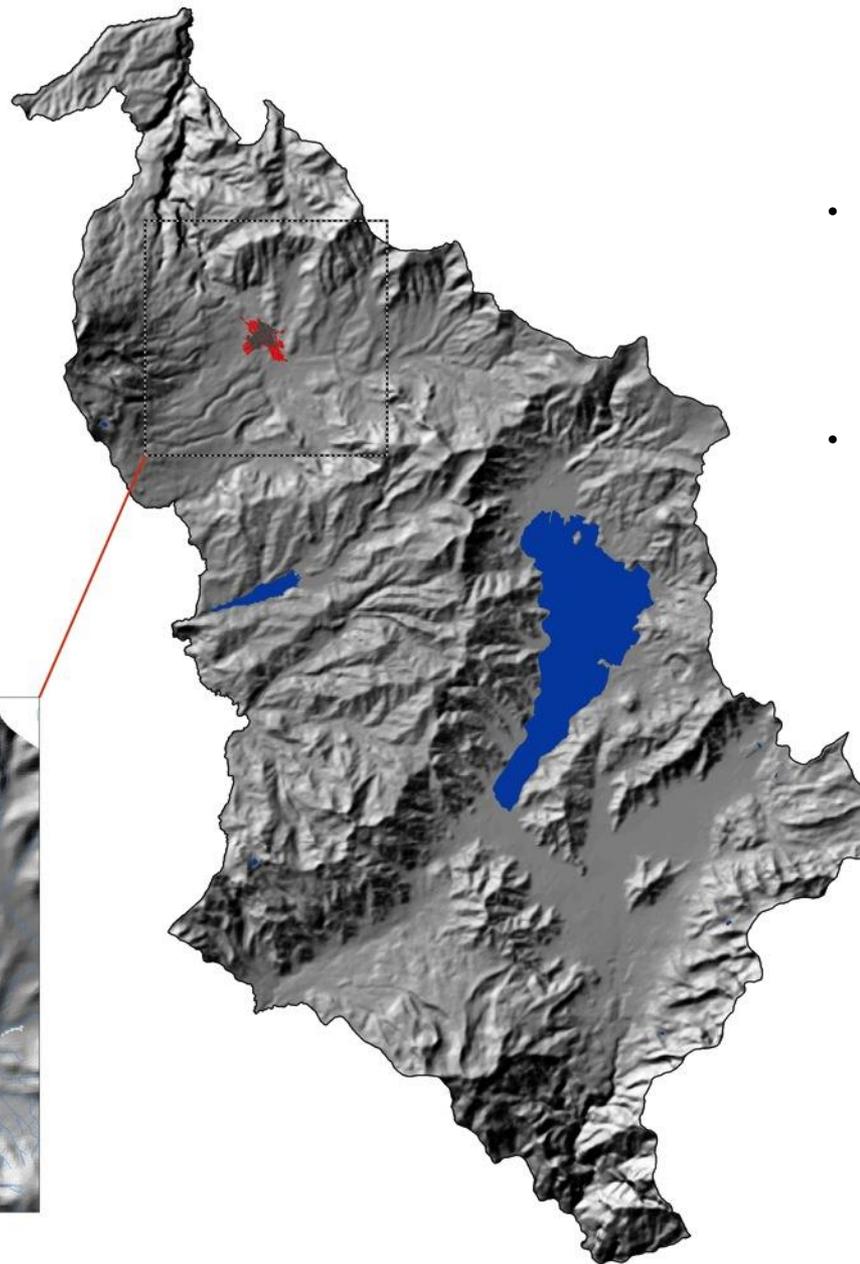
Análisis del crecimiento de la Huella Urbana de de Pasto desde 1816 hasta el presente.
El estudio se realiza en base a información del POT, datos Censales (DANE) e imágenes satelitales.



 **Huella 1816**

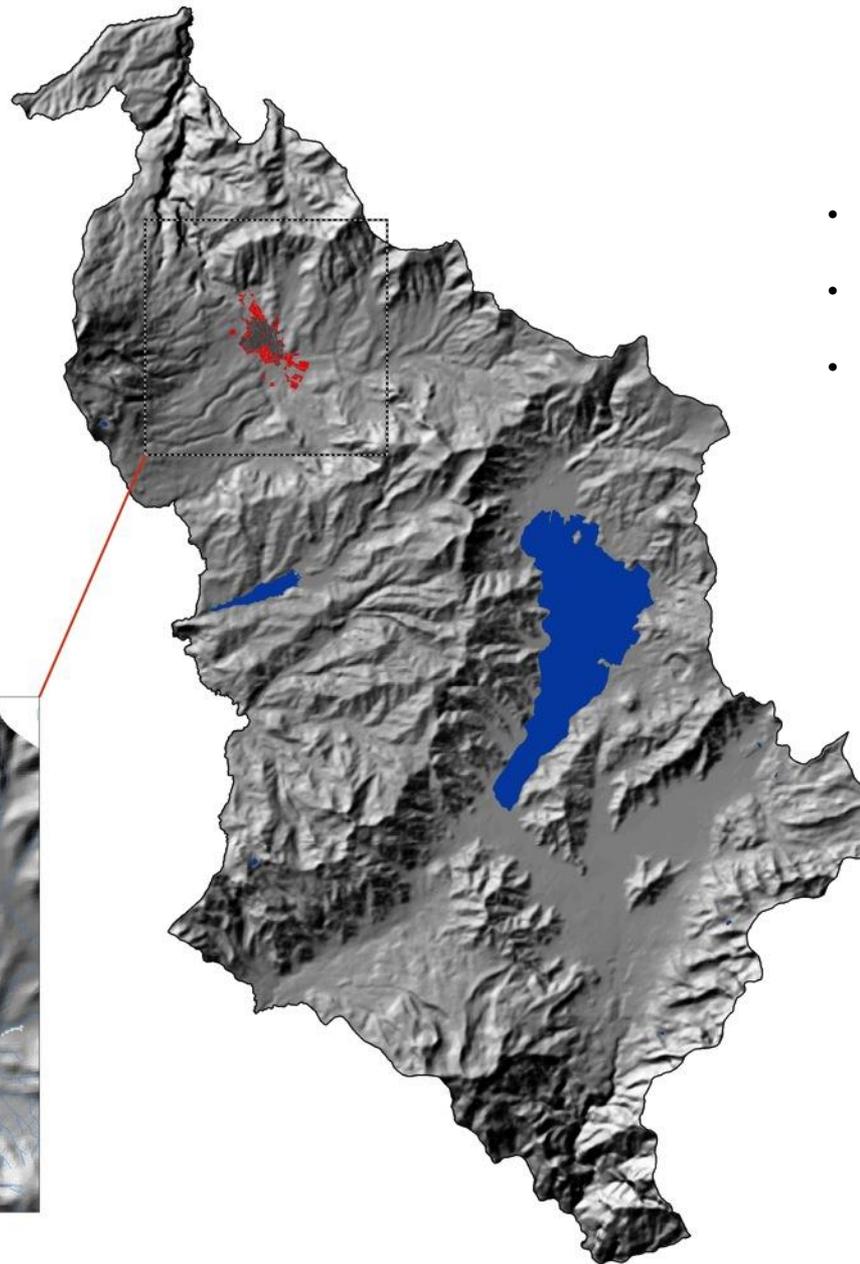
- Ciudad Fundacional cercana a la ribera oeste de Pasto
- Trazado en cuadrícula en una zona llana del valle

| Año | Población Pasto Urbana | Superficie Huella (hás) | Densidad (hab/há) |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1.940 | 16.345 | 205 | 80 |



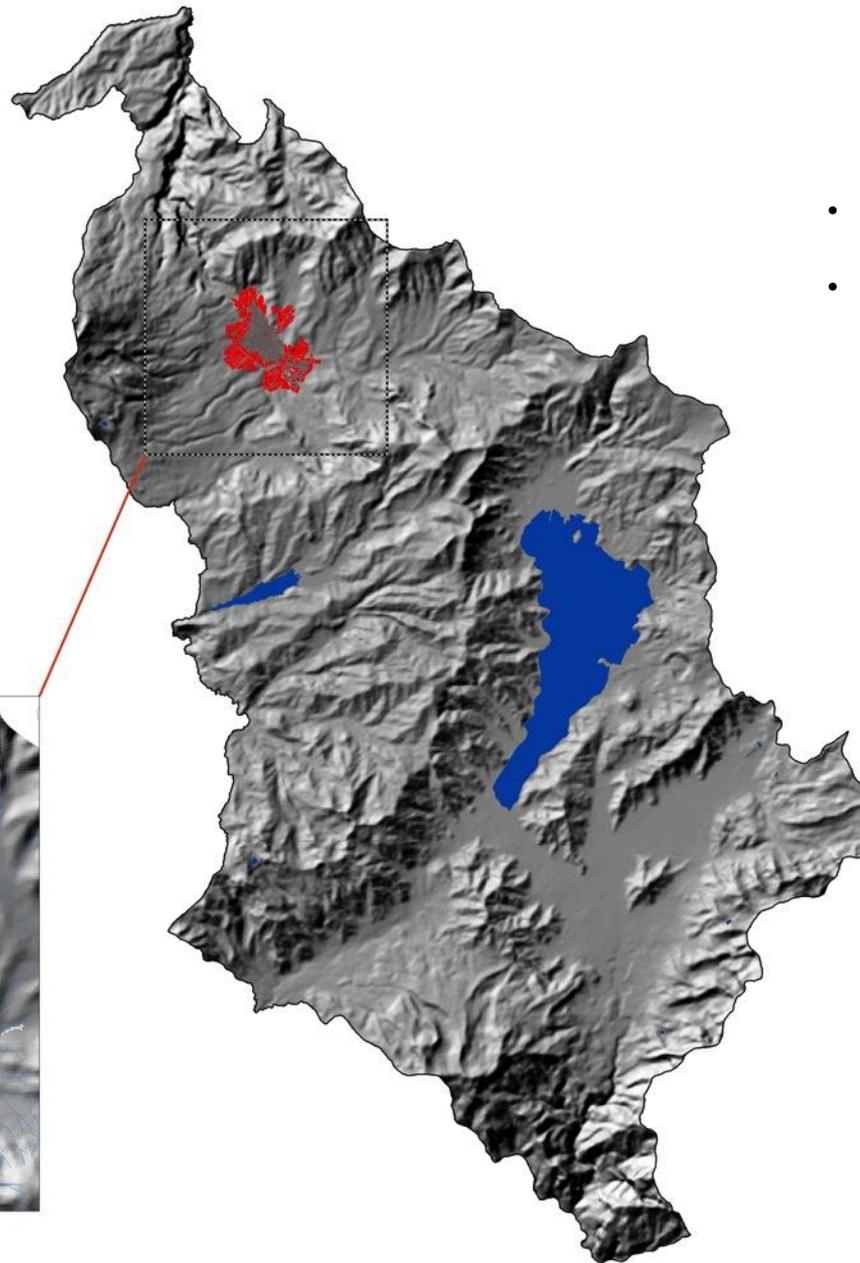
- Extensión de la ciudad al oeste del Río Pasto, con desarrollos hacia el sur y oeste principalmente. Hacia el sur limitando con Quebrada Miraflores.
- Trazado reticular con adaptaciones a la topografía.

| Año | Población Pasto Urbana | Superficie Huella (hás) | Densidad (hab/há) |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1.940 | 16.345 | 205 | 80 |
| 1.955 | 31.808 | 230 | 138 |
| 1.967 | 62.562 | 387 | 162 |

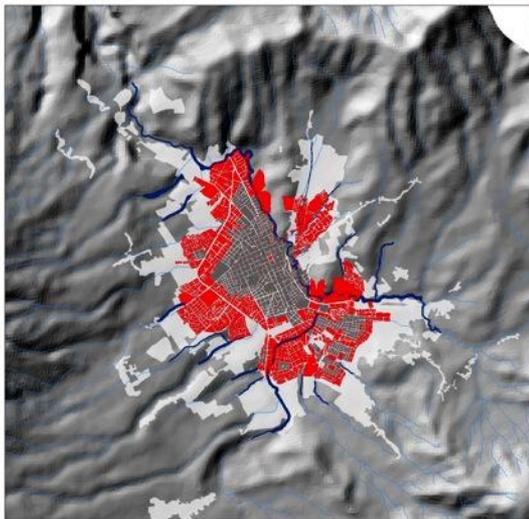


- Desarrollo extensivo hacia el sur y norte
- Trazados reticulares y adaptados a la topografía
- La ciudad avanza al sur de la quebrada Miraflores

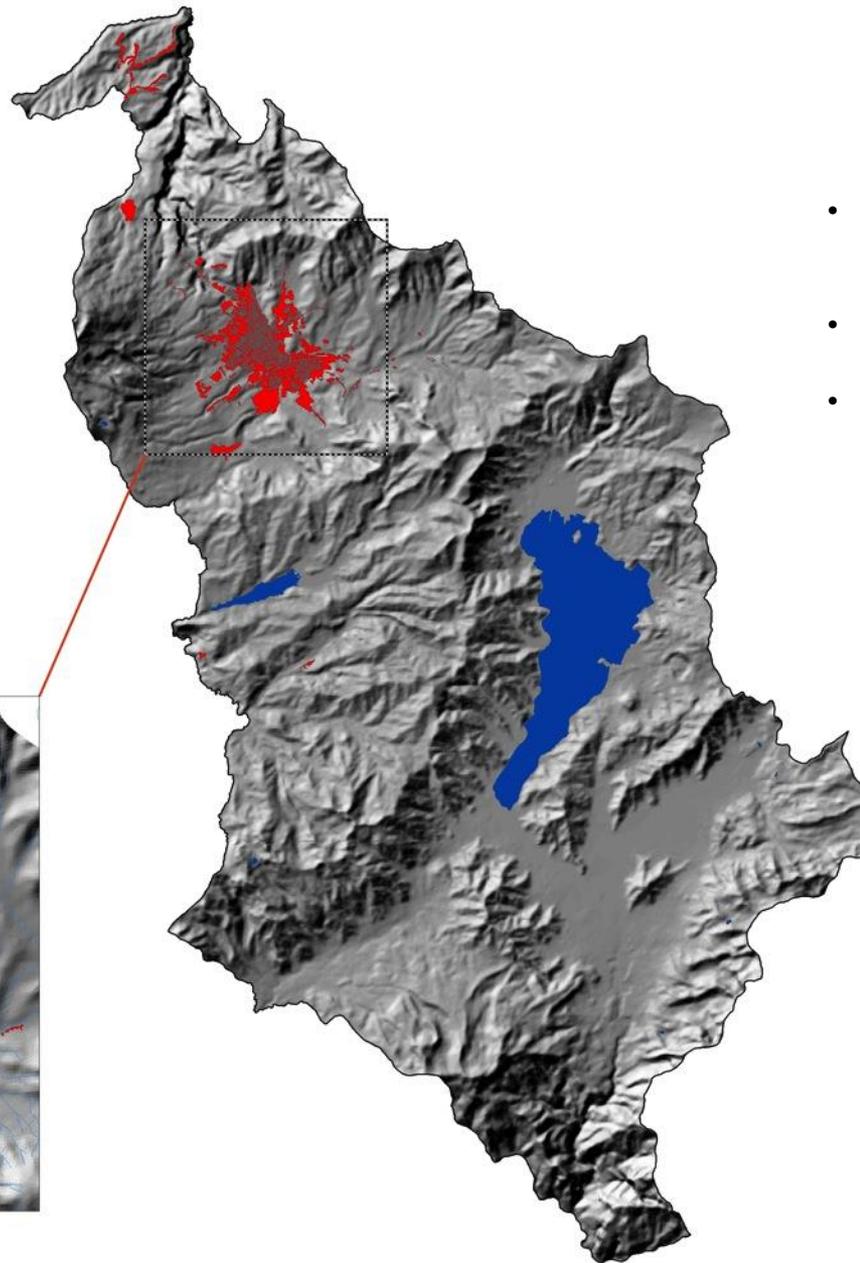
| Año | Población Pasto Urbana | Superficie Huella (hás) | Densidad (hab/há) |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1.940 | 16.345 | 205 | 80 |
| 1.955 | 31.808 | 230 | 138 |
| 1.967 | 62.562 | 387 | 162 |
| 1.970 | 89.027 | 515 | 173 |
| 1.980 | 139.133 | 809 | 172 |



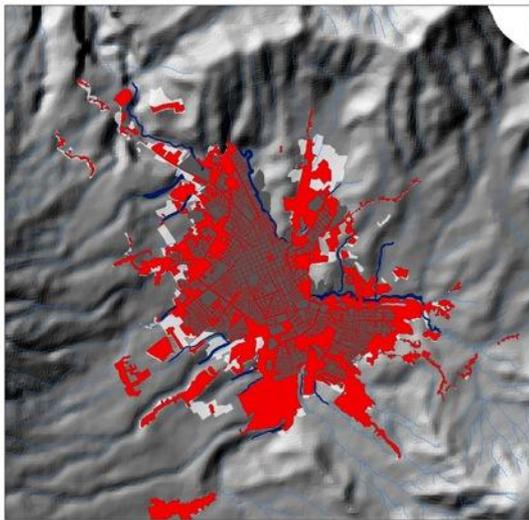
- Primeros crecimientos al este del Río Pasto.
- Crecimientos explosivos hacia el sur de la quebrada mirfaflores y oeste de la Panamericana



| Año | Población Pasto Urbana | Superficie Huella (hás) | Densidad (hab/há) |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1.940 | 16.345 | 205 | 80 |
| 1.955 | 31.808 | 230 | 138 |
| 1.967 | 62.562 | 387 | 162 |
| 1.970 | 89.027 | 515 | 173 |
| 1.980 | 139.133 | 809 | 172 |
| 1.987 | 228.405 | 1.228 | 186 |
| 1.999 | 306.286 | 2.096 | 146 |

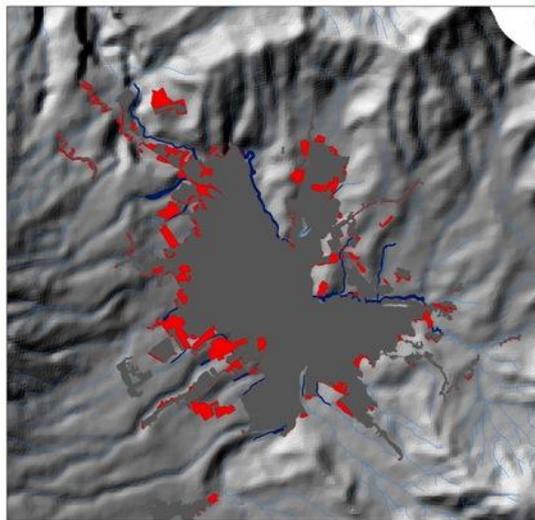
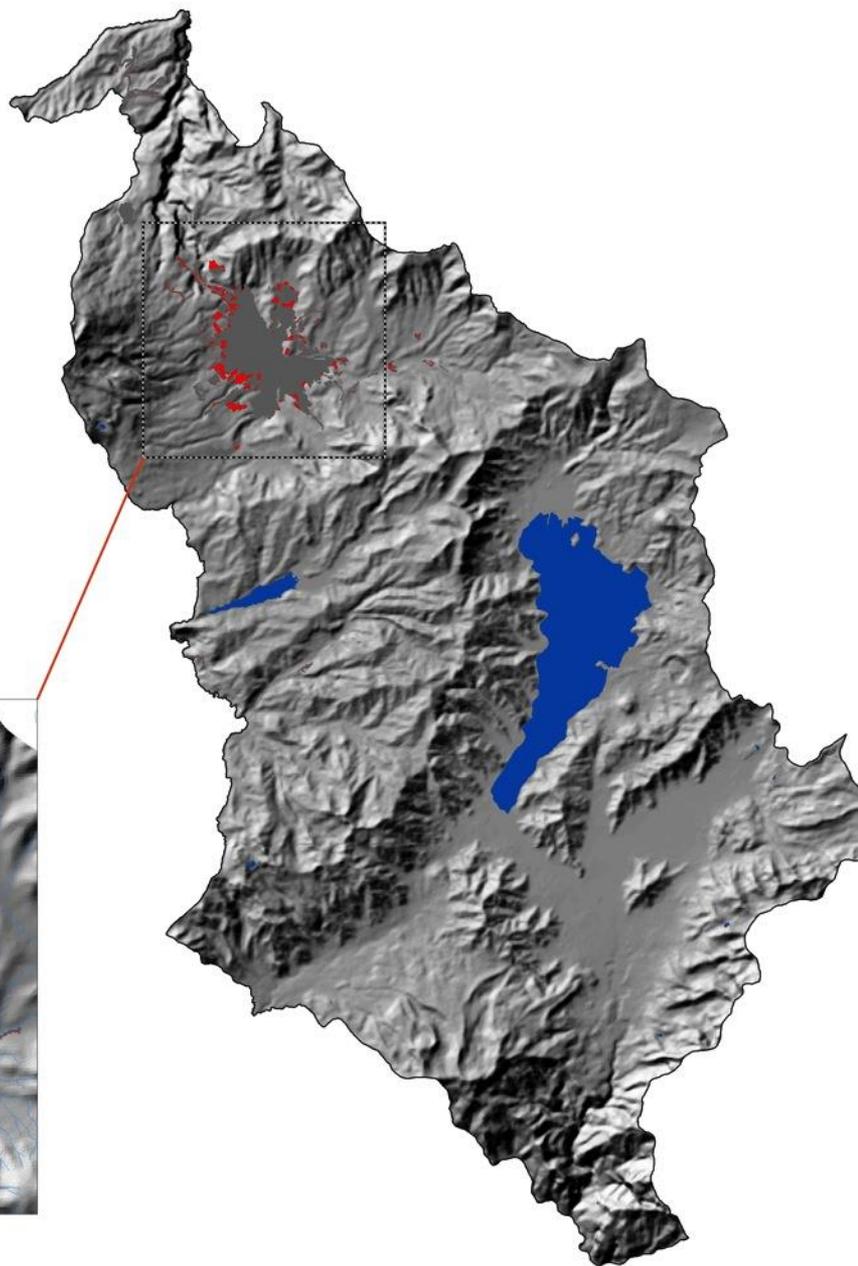


- A partir de 1999 el análisis incluye el crecimiento de las cabeceras de los corregimientos.
- Fuerte crecimiento hacia los corregimientos vecinos
- Desarrollos importantes al este del río Pasto.



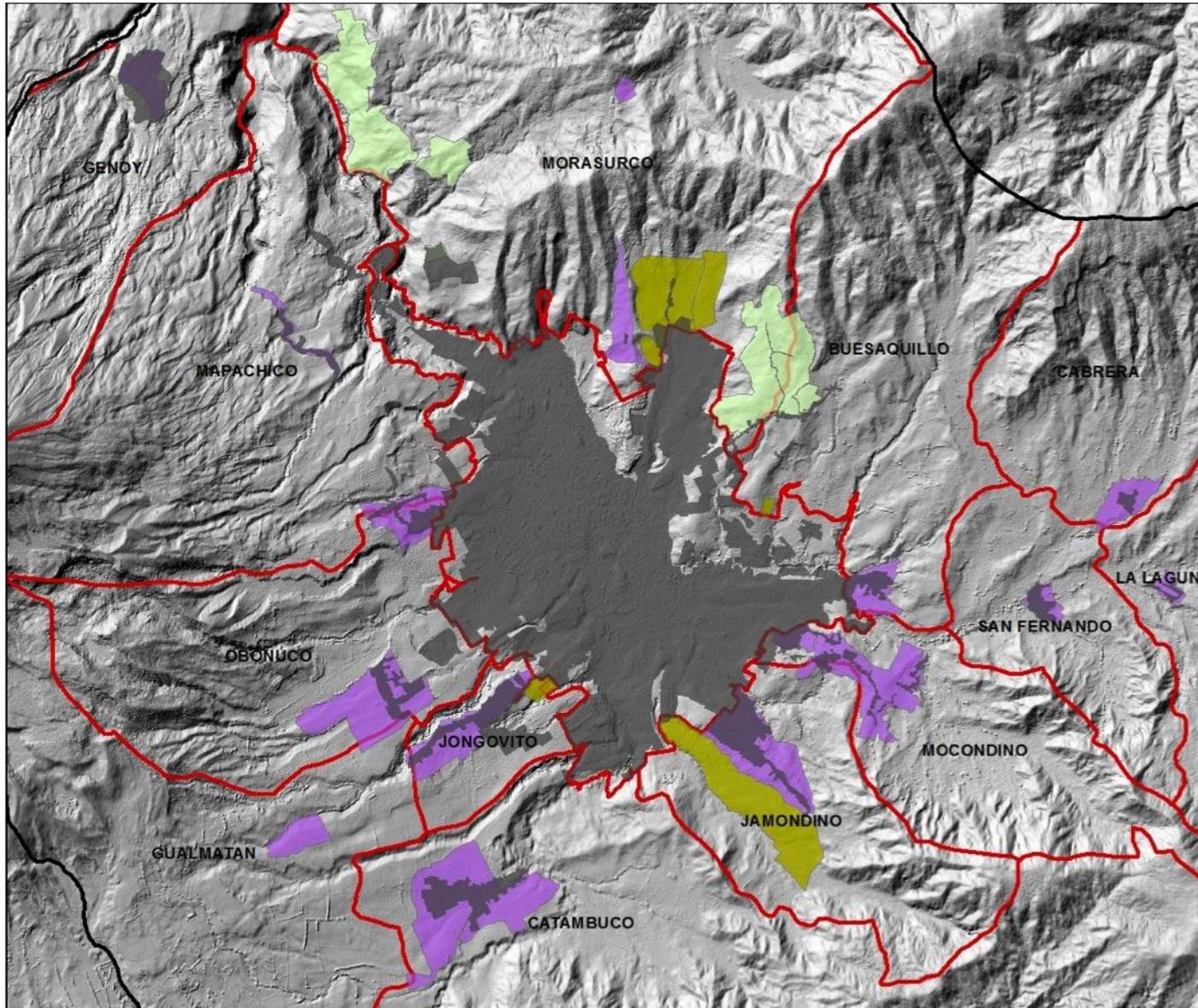
Crecimiento Huella según imagen satelital (incluye corregimientos)

| Año | Población Pasto Urbana | Superficie Huella (hás) | Densidad (hab/há) |
|-------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 1.940 | 16.345 | 205 | 80 |
| 1.955 | 31.808 | 230 | 138 |
| 1.967 | 62.562 | 387 | 162 |
| 1.970 | 89.027 | 515 | 173 |
| 1.980 | 139.133 | 809 | 172 |
| 1.987 | 228.405 | 1.228 | 186 |
| 1.999 | 306.286 | 2.096 | 146 |
| 2.005 | 312.277 | 2.102 | 149 |
| 2.012 | 351.270 | 2.468 | 142 |



Crecimiento Huella según imagen satelital (incluye corregimientos)

Huella urbana actual (realidad física) comparada con el límite urbano según el POT 2014-2027



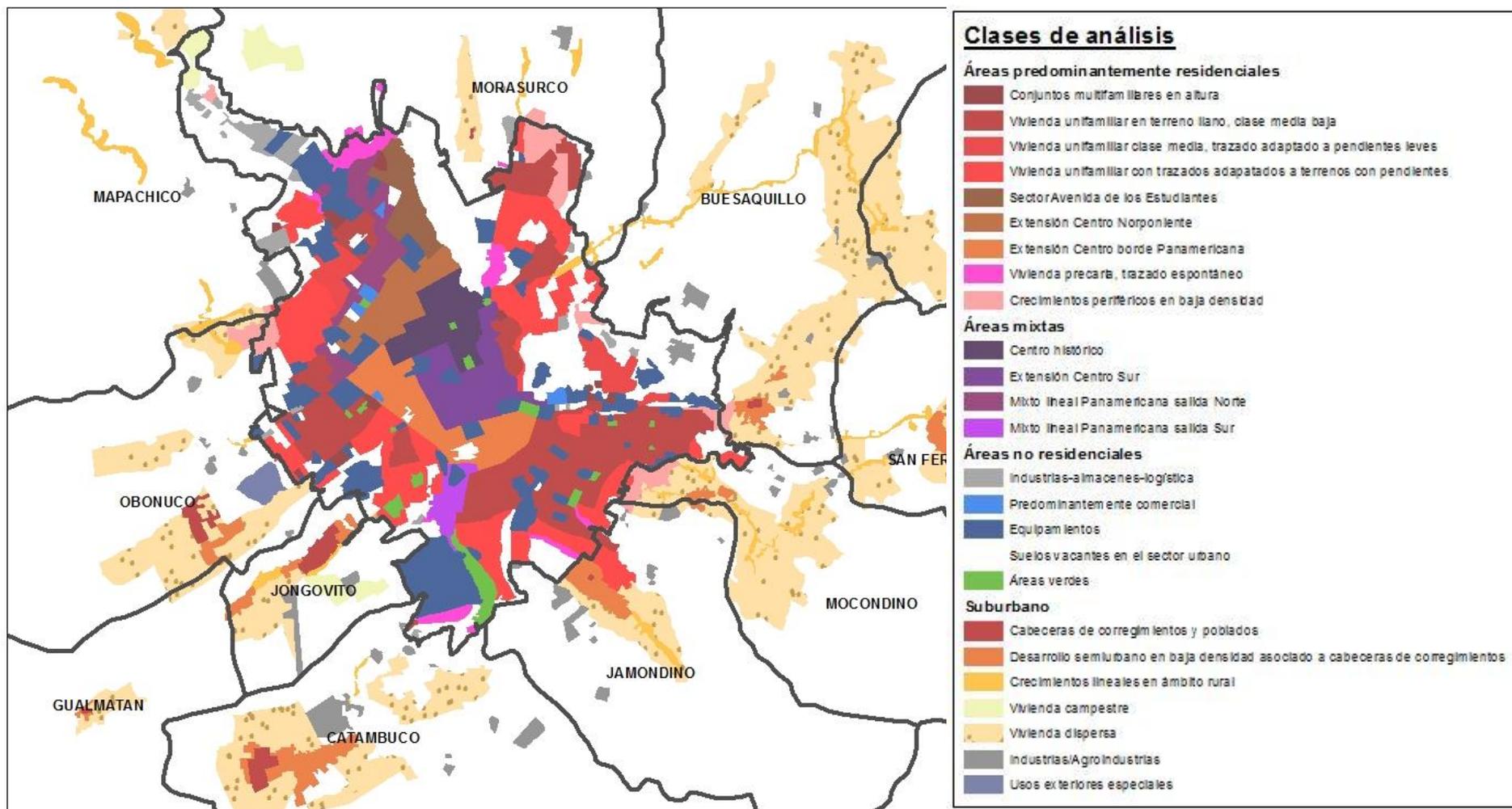
Total superficie de huella Urbana 2012: 2.184 hás

Huella Urbana según análisis imágenes satelitales, en la zona de Pasto Urbano y en corregimientos.

Superficie Urbana según lo establecido en el POT 2014-2027: 2.367 hás

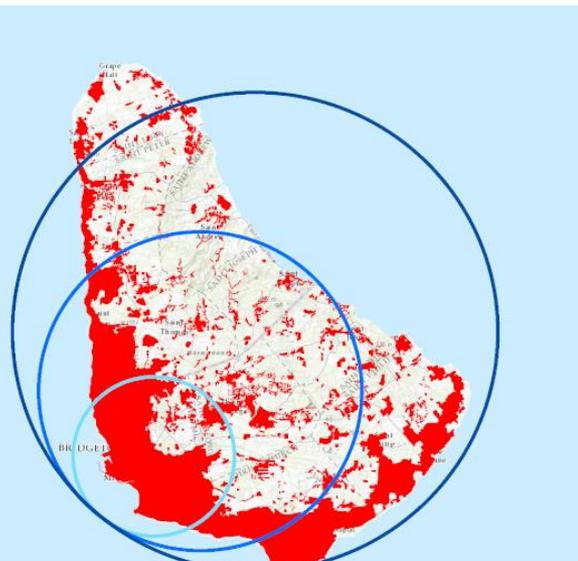
- Límite Municipio
- Límites Corregimientos
- Huella Urbana 2012
- POT Zonas de Expansión
- POT: Vivienda Campestre POT
- POT: Zonas Urbanas Corregimientos

Realidad Física actual : Zonas Homogéneas Urbanas

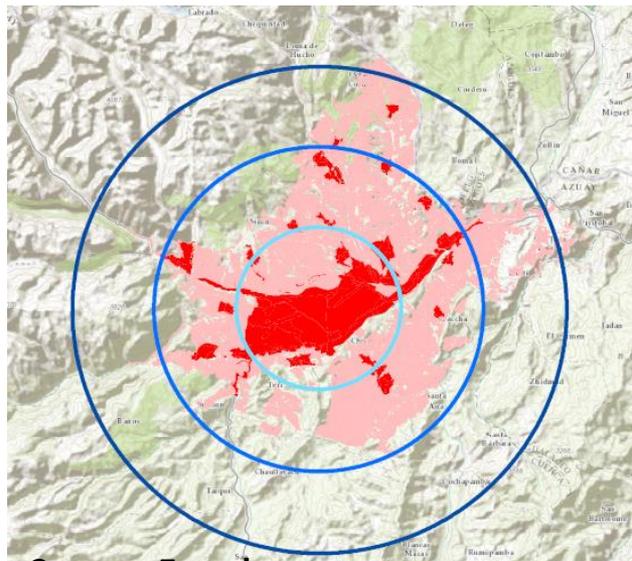


| | |
|---------------------------------------|---------|
| Superficie Huella Urbana (has) | 2.184 |
| Población dentro del Perímetro Urbano | 351.267 |
| Población Urbana en Corregimientos | 12.750 |
| Población Urbana Total | 364.017 |
| Densidad Construída (viv/ha) | 48 |
| Densidad Poblacional (hab/ha) | 167 |

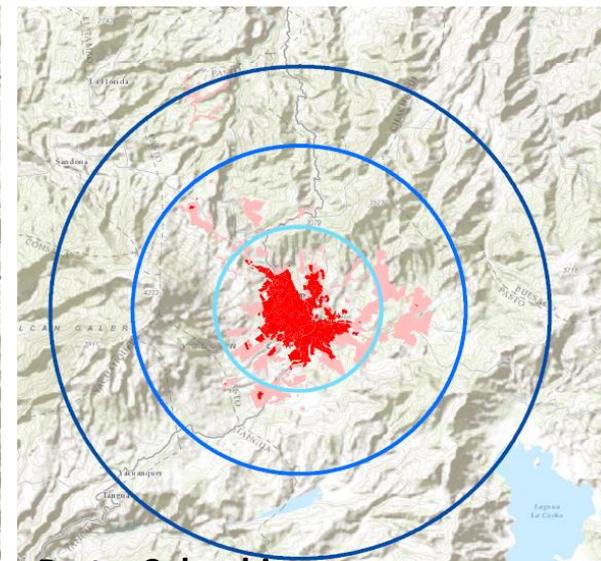
Comparación Huella Urbana Pasto con otras ciudades ICES



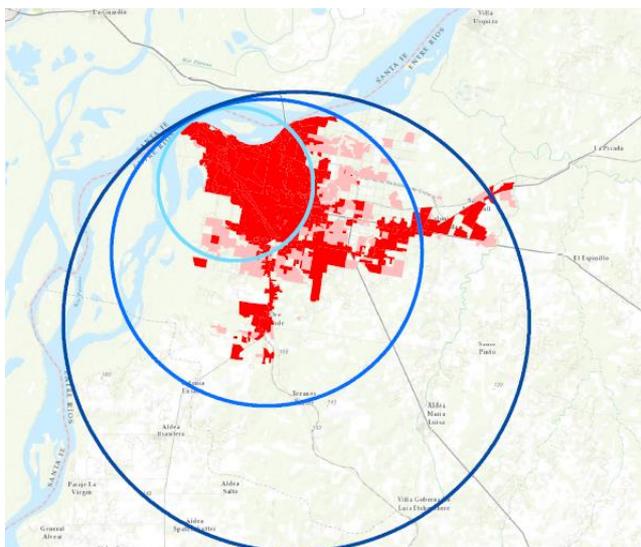
Bridgetown, Barbados
Pob. 98.736, Densidad 29 hab/ha



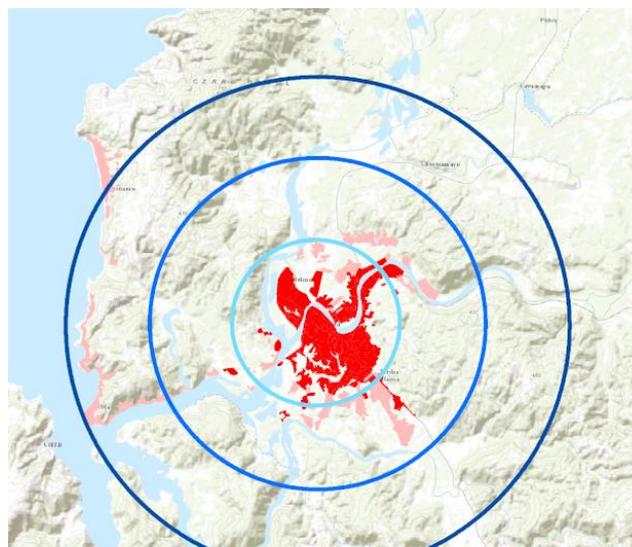
Cuenca, Ecuador
Pob. 335.981, Densidad 47 hab/ha



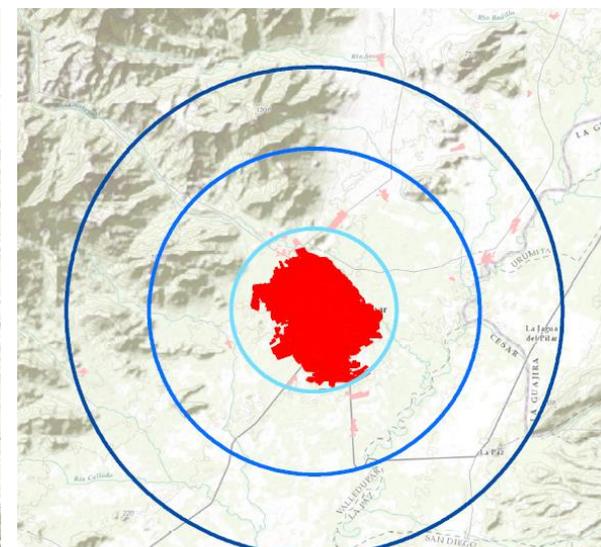
Pasto, Colombia
Pob. 364.020, Densidad 165 hab/ha



Paraná, Argentina
Pob. 264.568, Densidad 34 hab/há



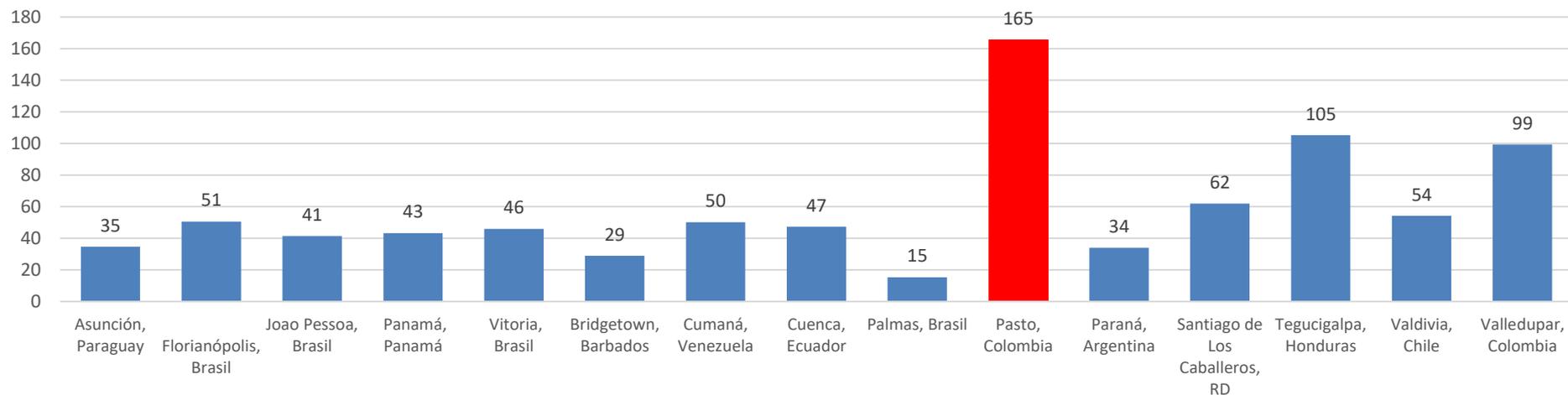
Valdivia, Chile
Pob. 135.540, Densidad 54 hab/ha



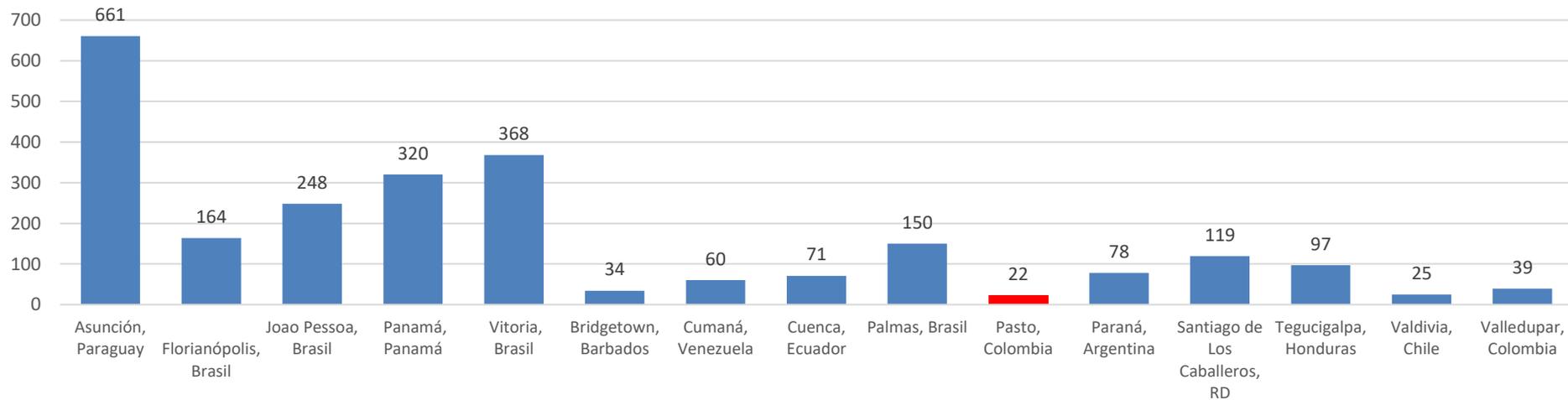
Valledupar, Colombia
Pob. 387.125, Densidad 99 hab/ha

Comparación Huella Urbana Pasto con otras ciudades ICES

Densidad bruta urbana Hab/Ha

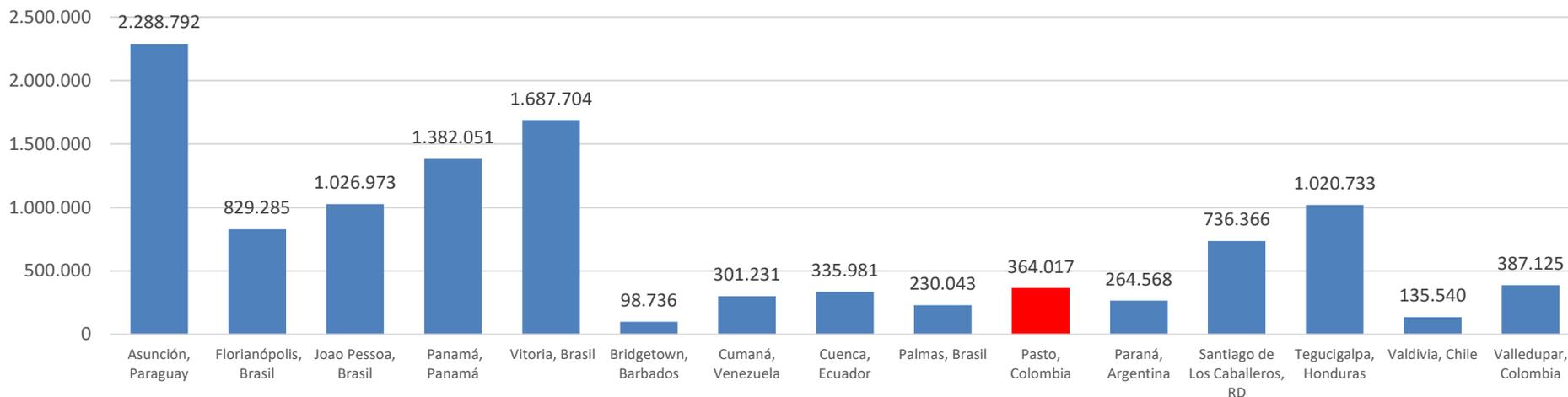


Superficie huella urbana Km2

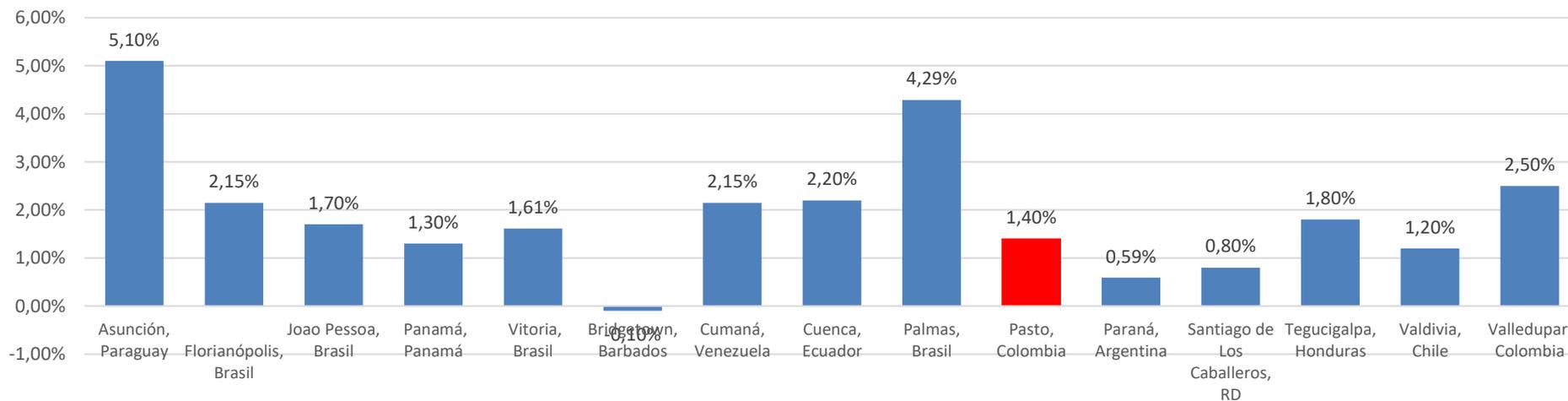


Comparación Huella Urbana Pasto con otras ciudades ICES

Población urbana



TCMA Población última década

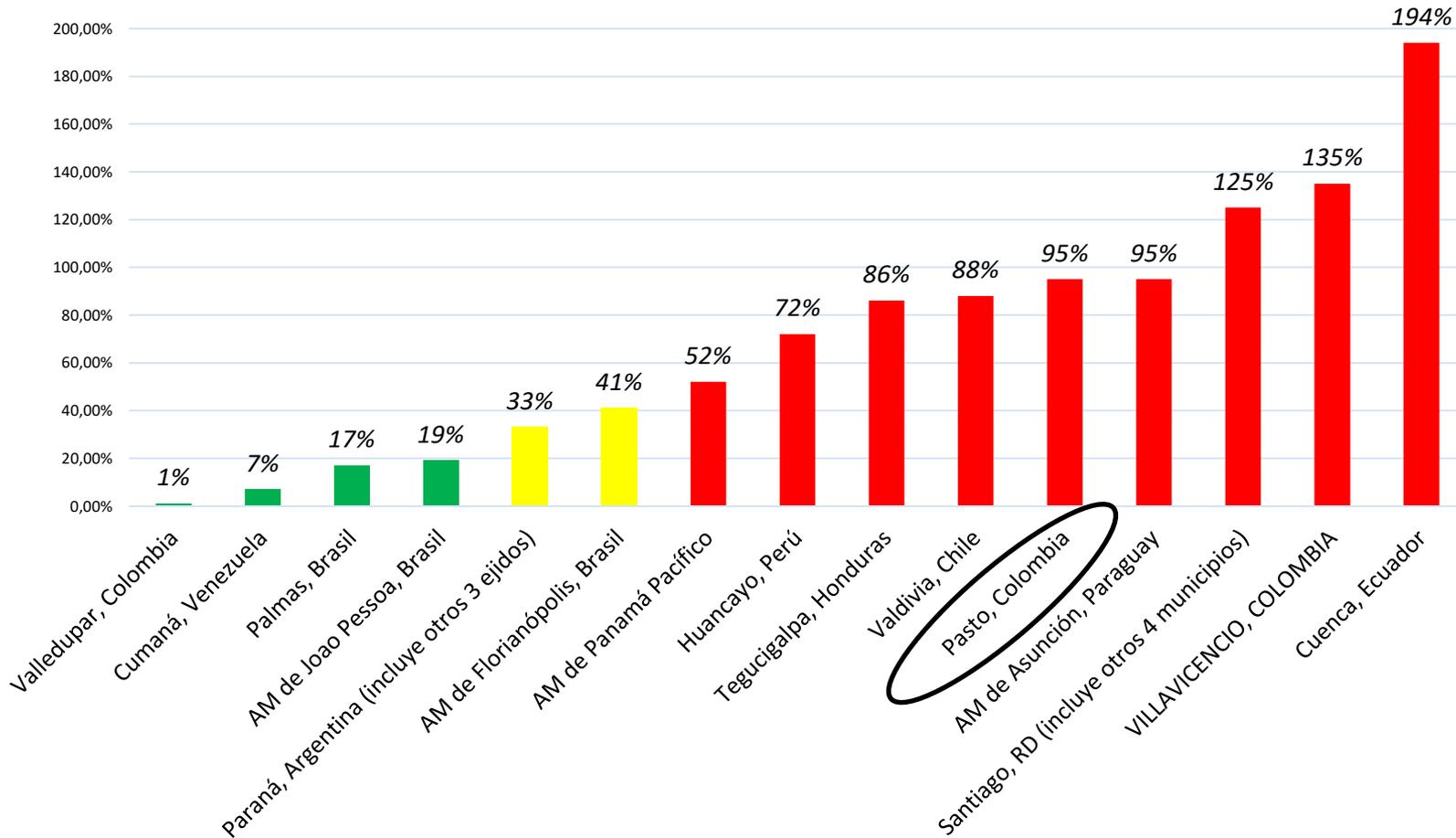


Pasto en el contexto de las ciudades ICES



CRECIMIENTO URBANO: Presencia de suelo urbano difuso (%)

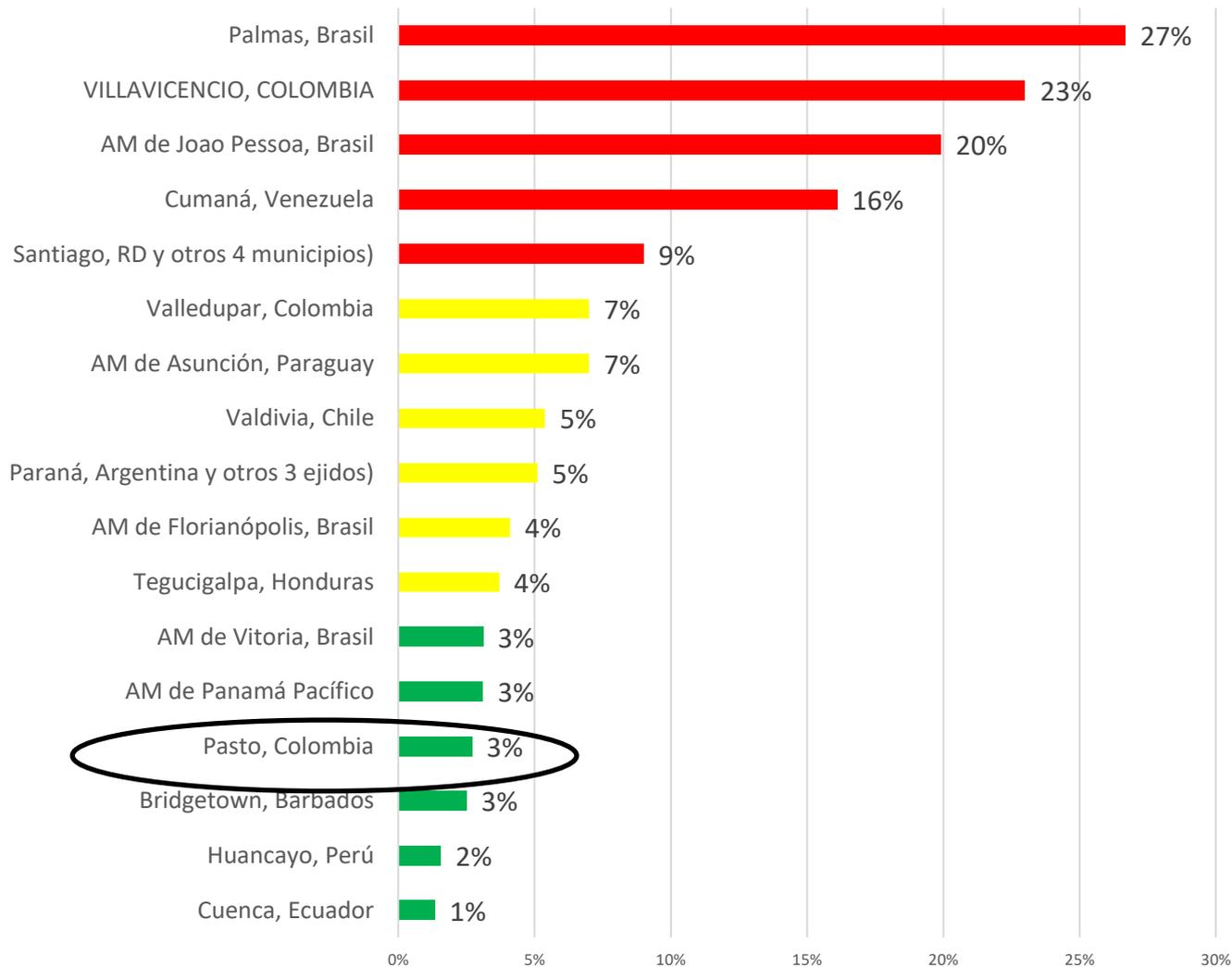
Presencia de suelo urbano difuso (%)





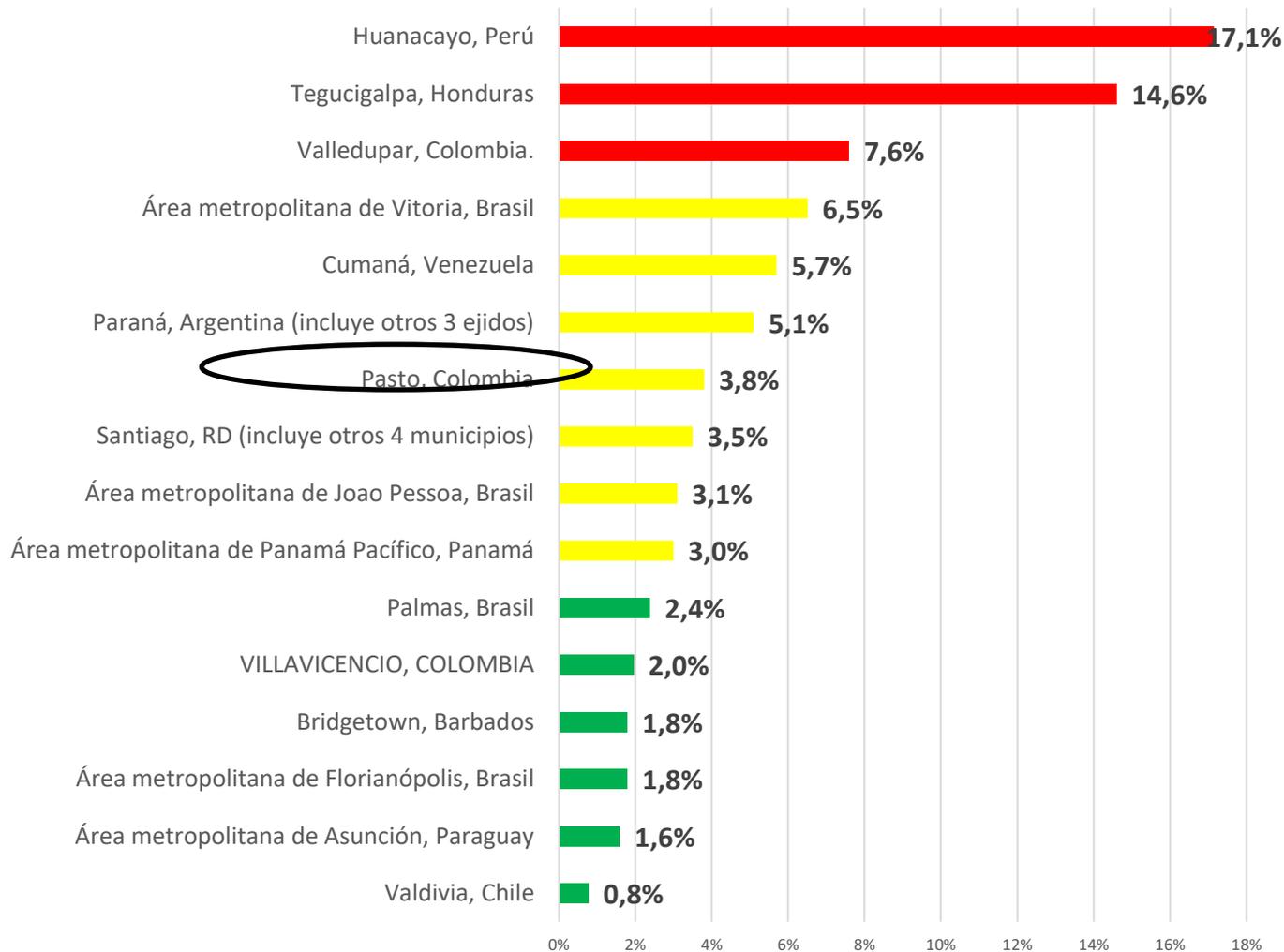
DENSIDAD URBANA: Vacíos urbanos en la ciudad

Superficie vacantes/Superficie huella urbana



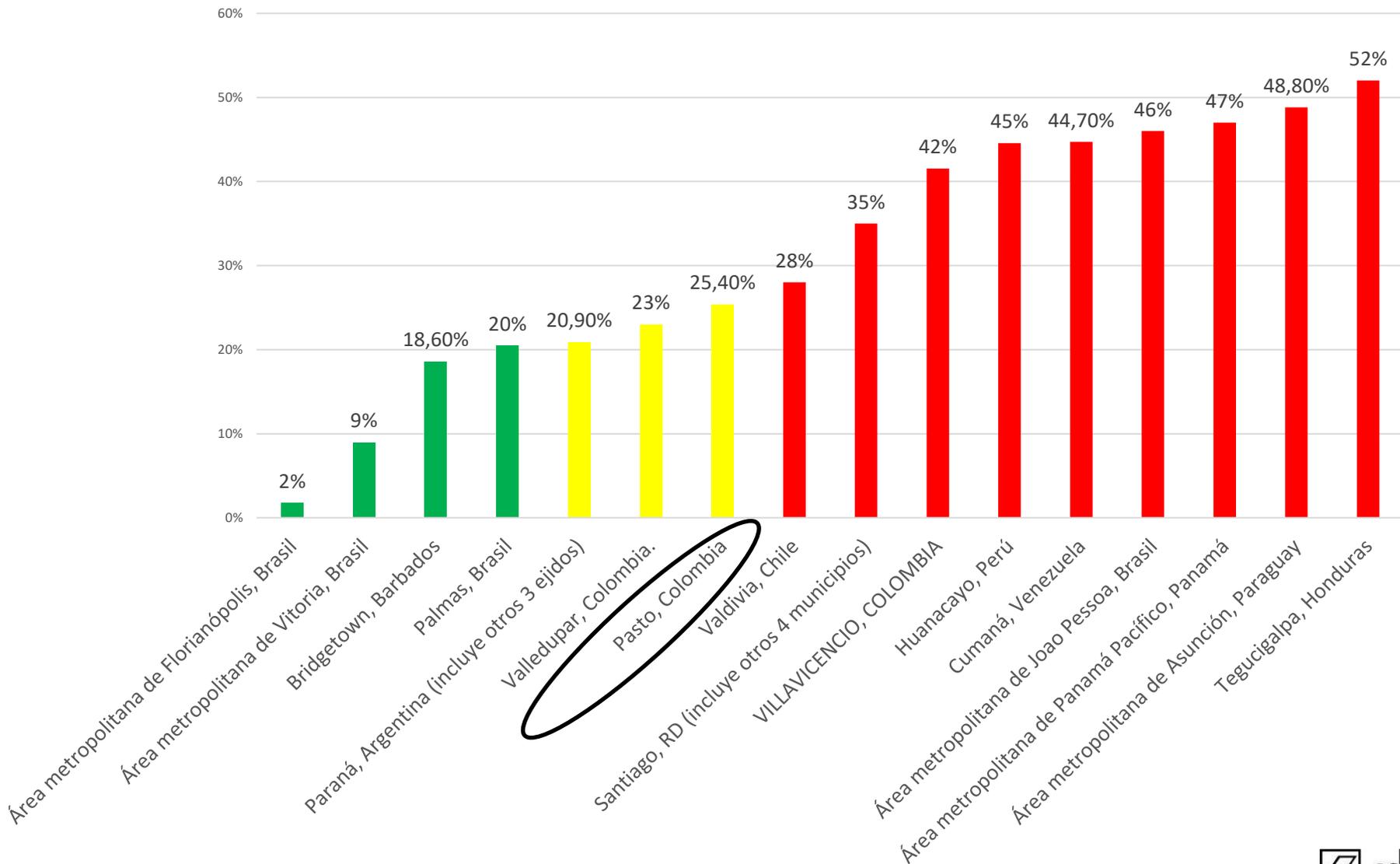


% Superficie de viviendas ubicadas en viviendas precarias





Superficie residencial ocupada por estratos sociales bajos



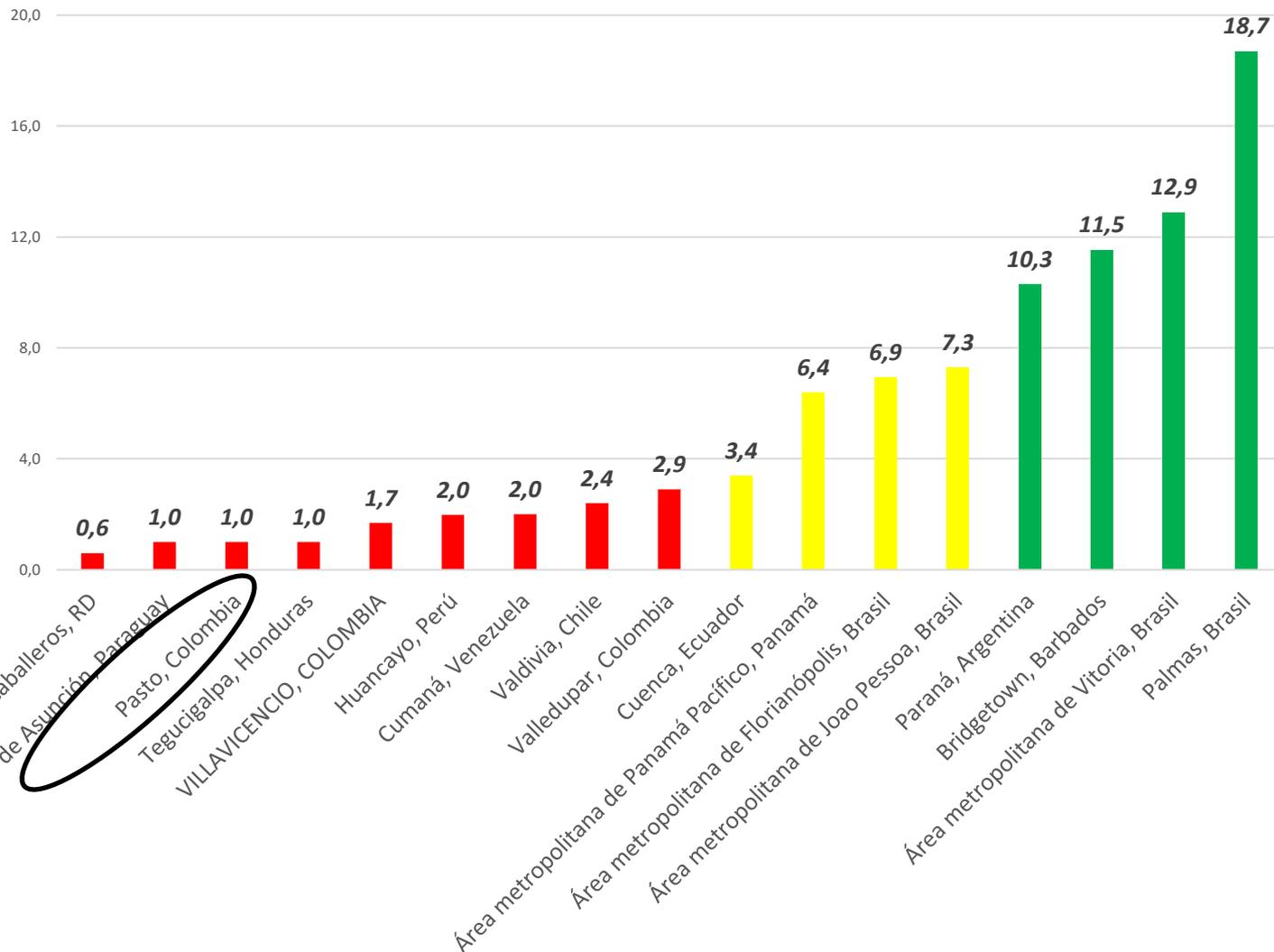


Áreas verdes y espacio público

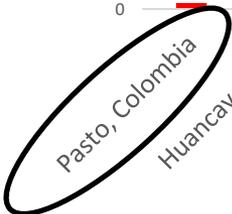
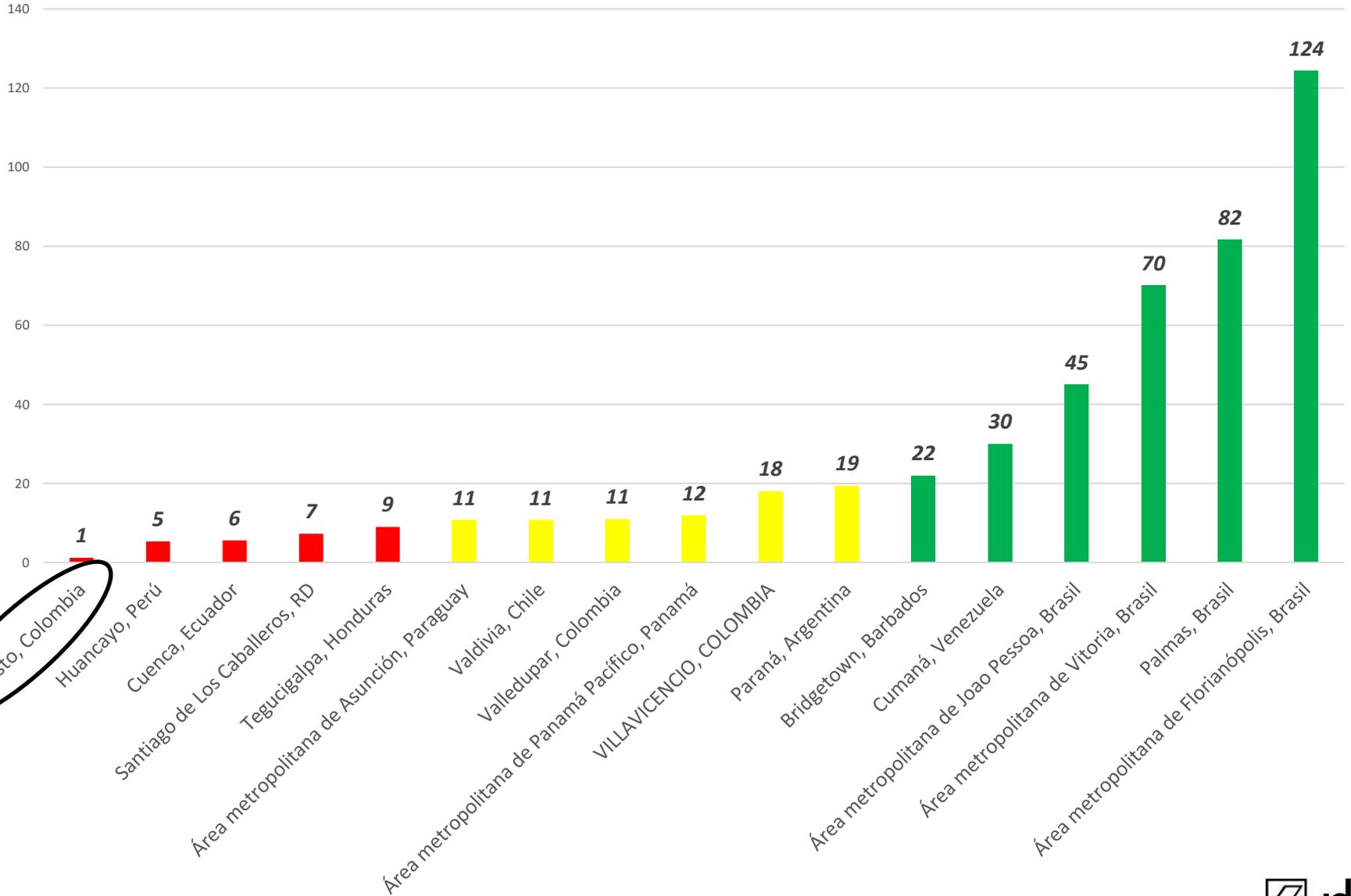


Áreas verdes cualificadas

Áreas verdes cualificadas (m²/hab)

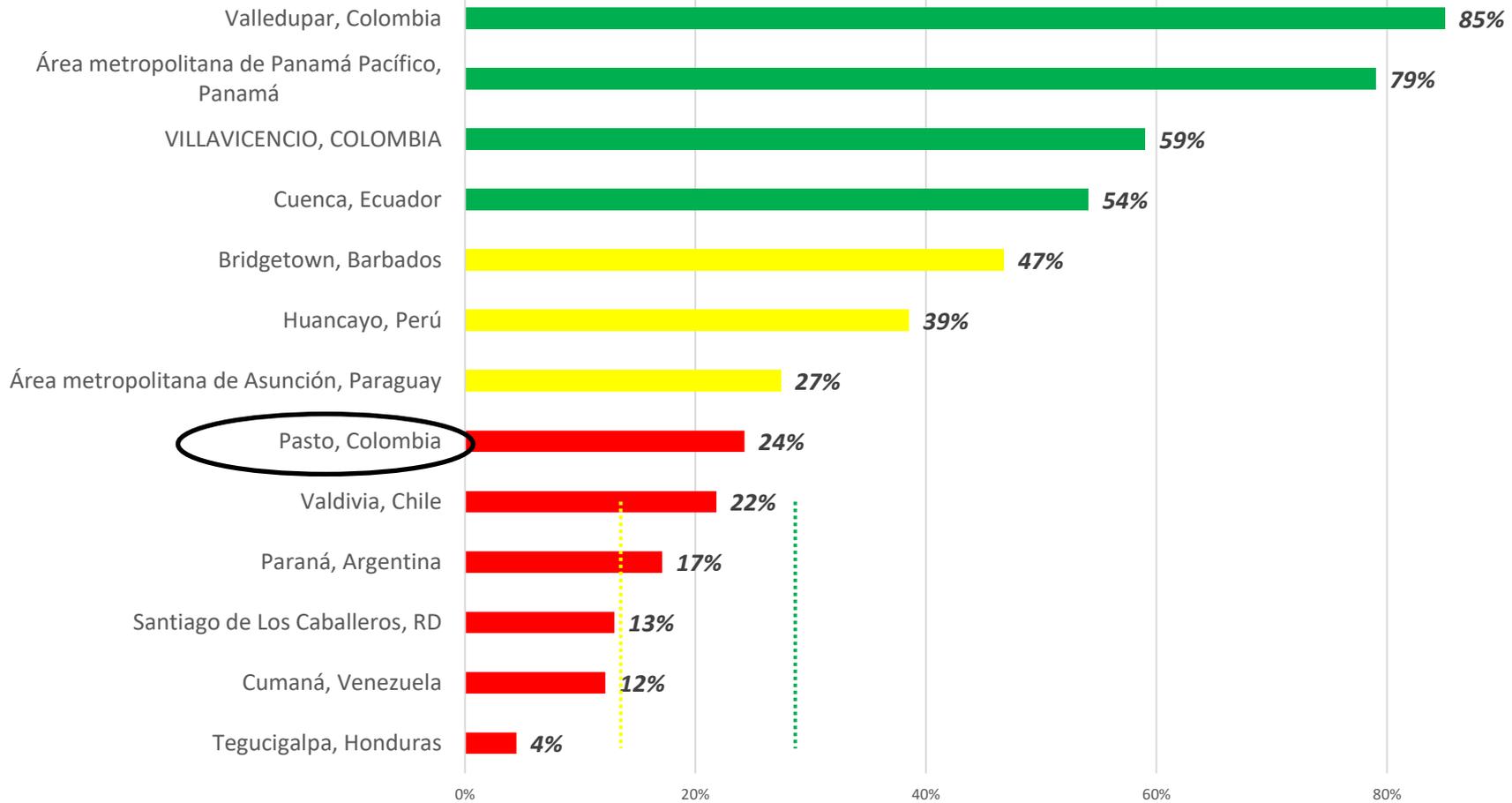


Áreas verdes totales (m²/hab)





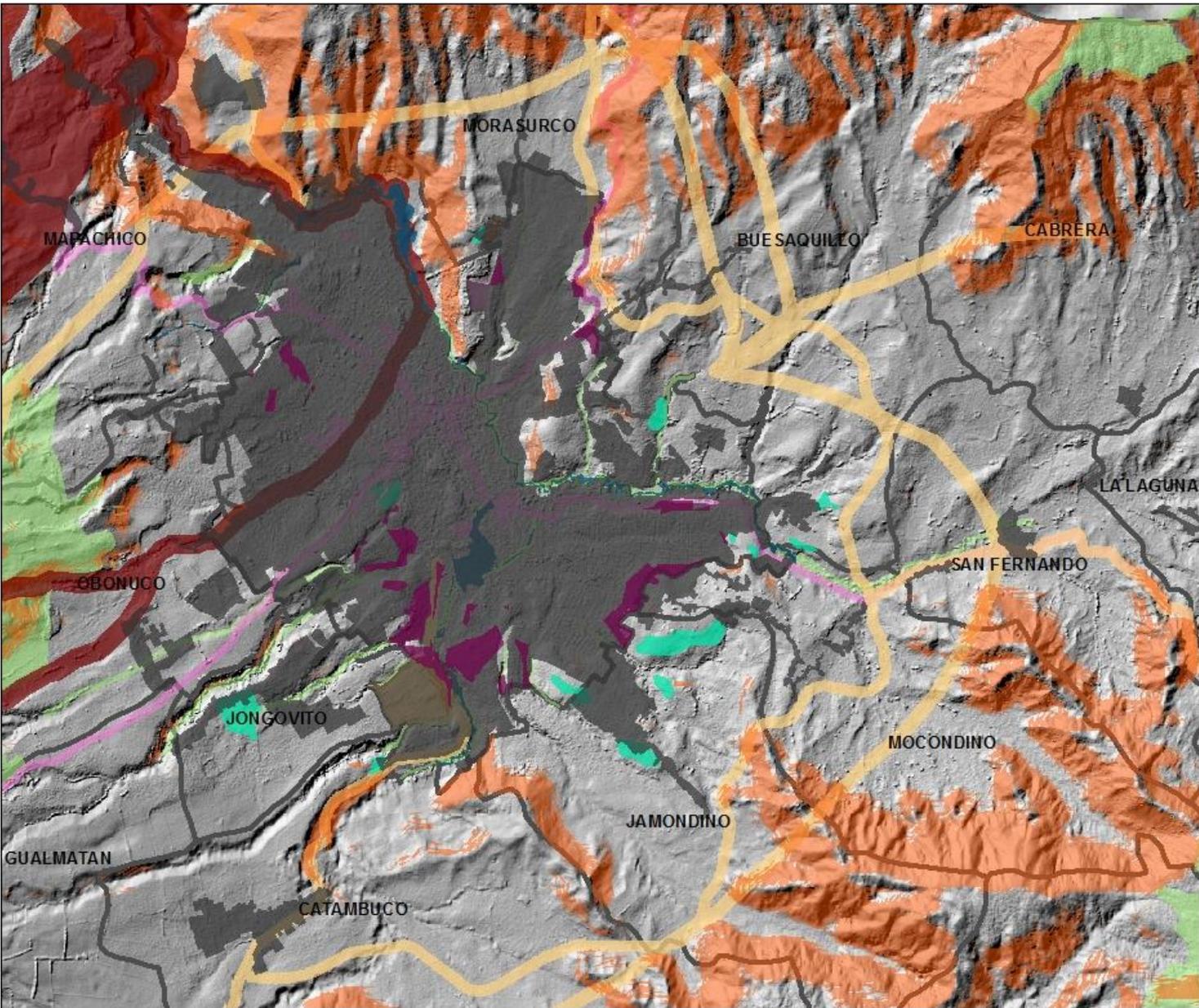
% Población a menos de diez minutos caminando de una área verde cualificada



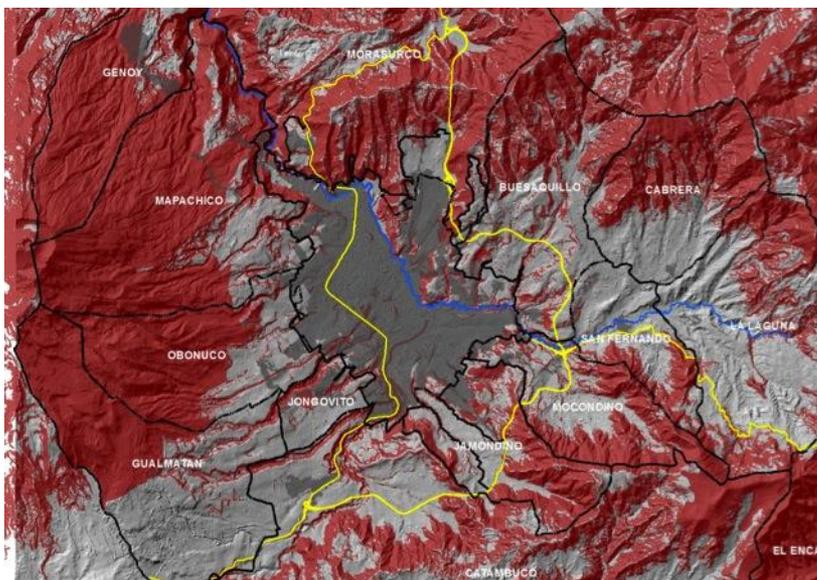
* Grandes áreas verdes (radios de 500 metros), áreas de tamaño medio (300 metros), parques de proximidad (150 metros).

Limitantes y Condicionantes para el Desarrollo Urbano

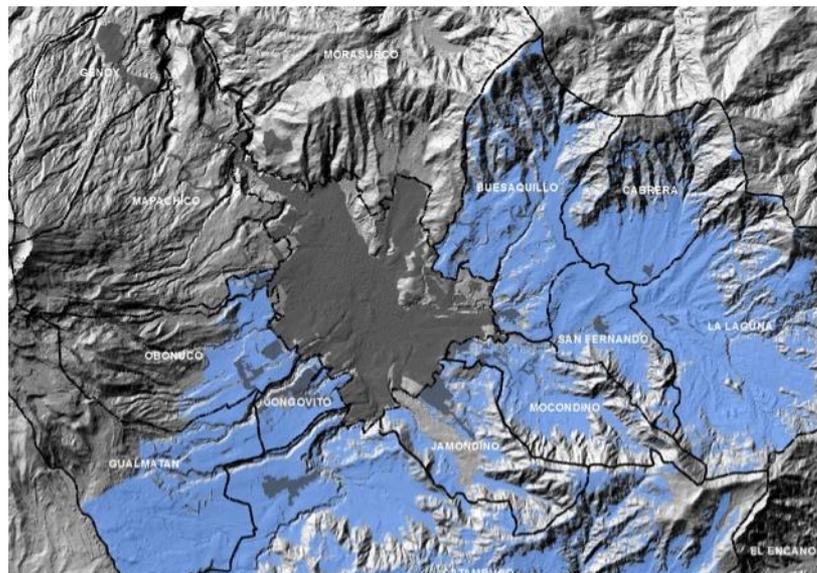
- Corregimientos
- Huella 2012
- Áreas Protegidas
- Topografía
- Cultural protegido
- Infraestructuras
- Amenaza volcánica
- Amenaza de inundación
- Riego de socavamiento
- Remoción en masa



Limitantes y Condicionantes para el Desarrollo Urbano



Total Limitantes en ámbito de estudio

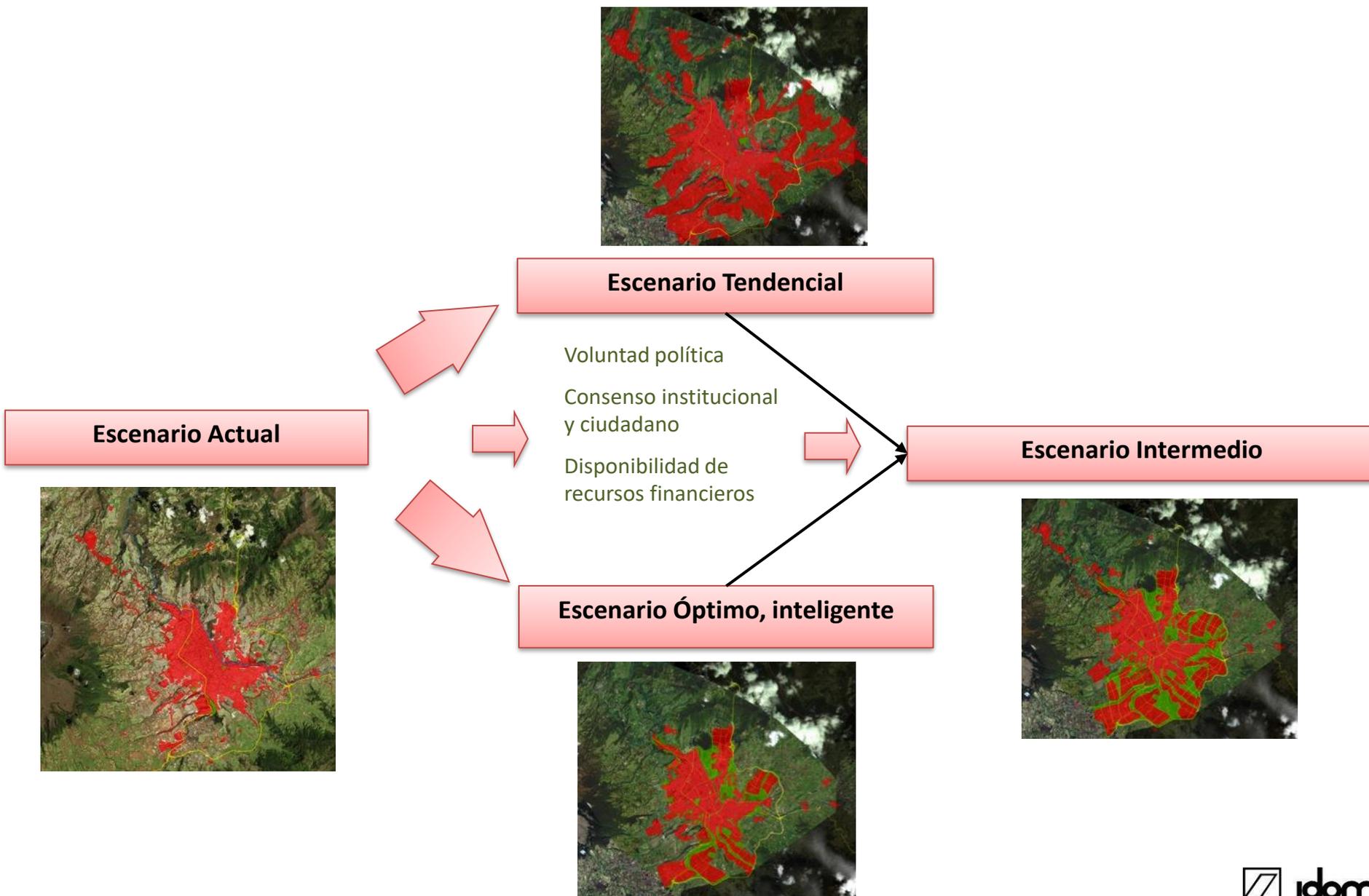


Suelo disponible sin limitantes (sin considerar suelos agrícolas)

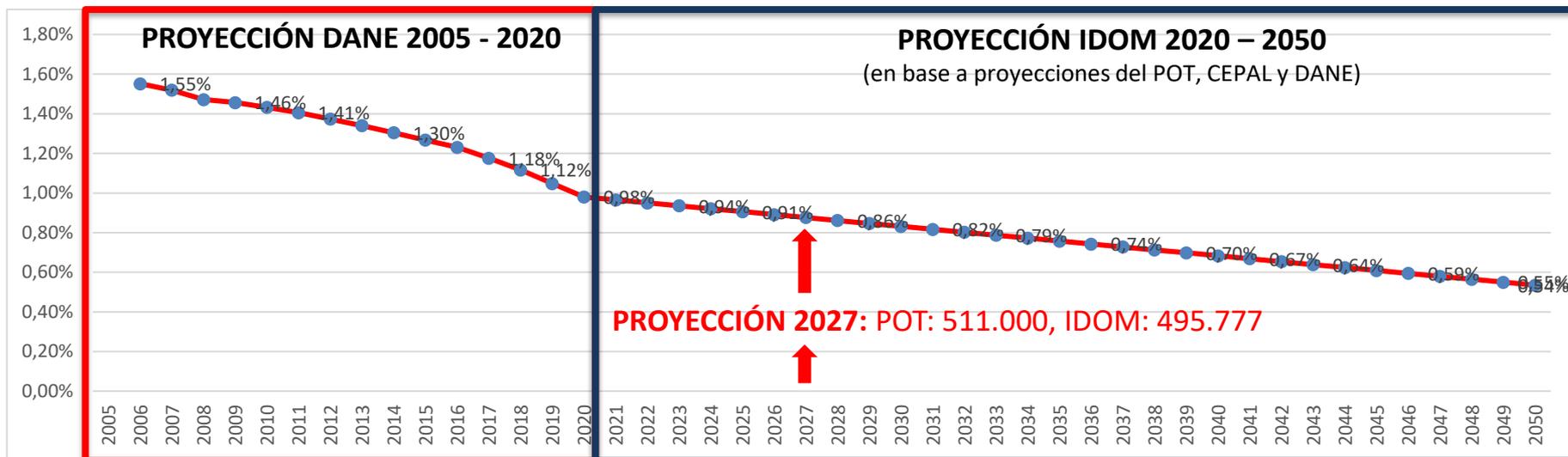
Superficie huella actual afectada por limitantes: 811,67 (32%)

| Limitante | Superficie de huella 2012 afectada (Has) |
|---------------------------------|--|
| Áreas protegidas | 0 |
| Protección de ríos | 88 |
| Áreas protegidas totales | 88 |
| Pendientes mayores 30% | 39,4 |
| Topografía | 39,4 |
| Patrimonio cultural | 60,13 |
| Caminos reales | 115,37 |
| Cultural protegido | 175,5 |
| Protección vías | 55,07 |
| Red electrica | 19,78 |
| Zona militar | 39,33 |
| Plantas tratamiento agua | 4,86 |
| Acueductos abastecedores | 58,16 |
| Total infraestructuras | 177,2 |
| Amenaza volcanica | 186,77 |
| Inundaciones | 36,98 |
| Riesgo por sacavamiento | 16,14 |
| Remoción en masa | 91,68 |
| Total Riesgos | 331,57 |
| Total | 811,67 |

Escenarios de Crecimiento Urbano horizontes 2030 y 2050



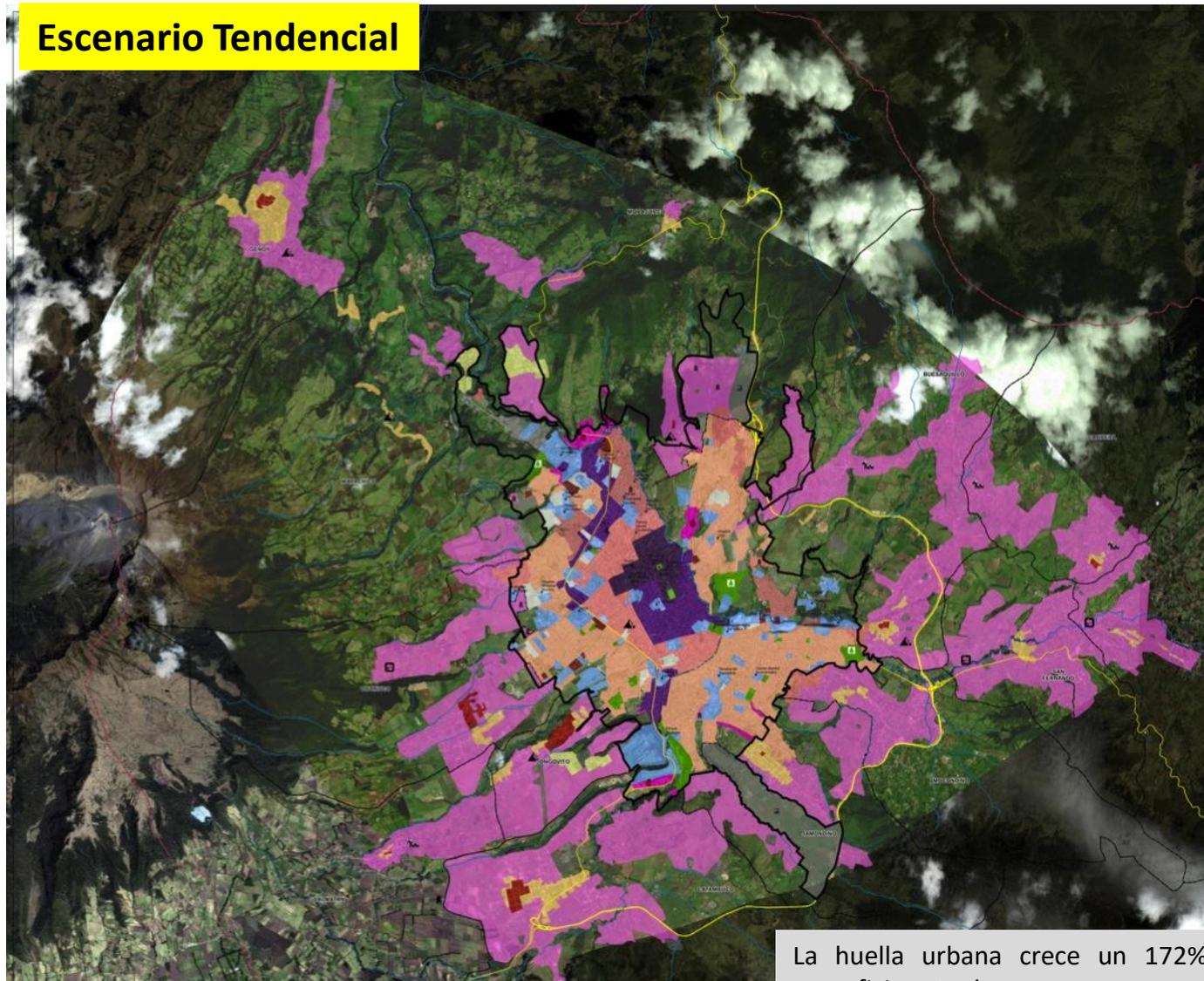
Proyección población y demanda viviendas 2030-2050



Proyección de Población Escenarios 2030 y 2050

| Variables | 2014 | 2030 | 2050 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|
| Población Total Pasto | 434.486 | 508.474 | 581.811 |
| Población Urbana | 364.020 | 442.372 | 506.176 |
| Tasa Habitante por Vivienda | 3,5 | 3 | 2,7 |
| Total Nuevas Viviendas Período | 13.000 | 43.452 | 40.015 |
| Viviendas Totales | 104.005 | 147.457 | 187.472 |

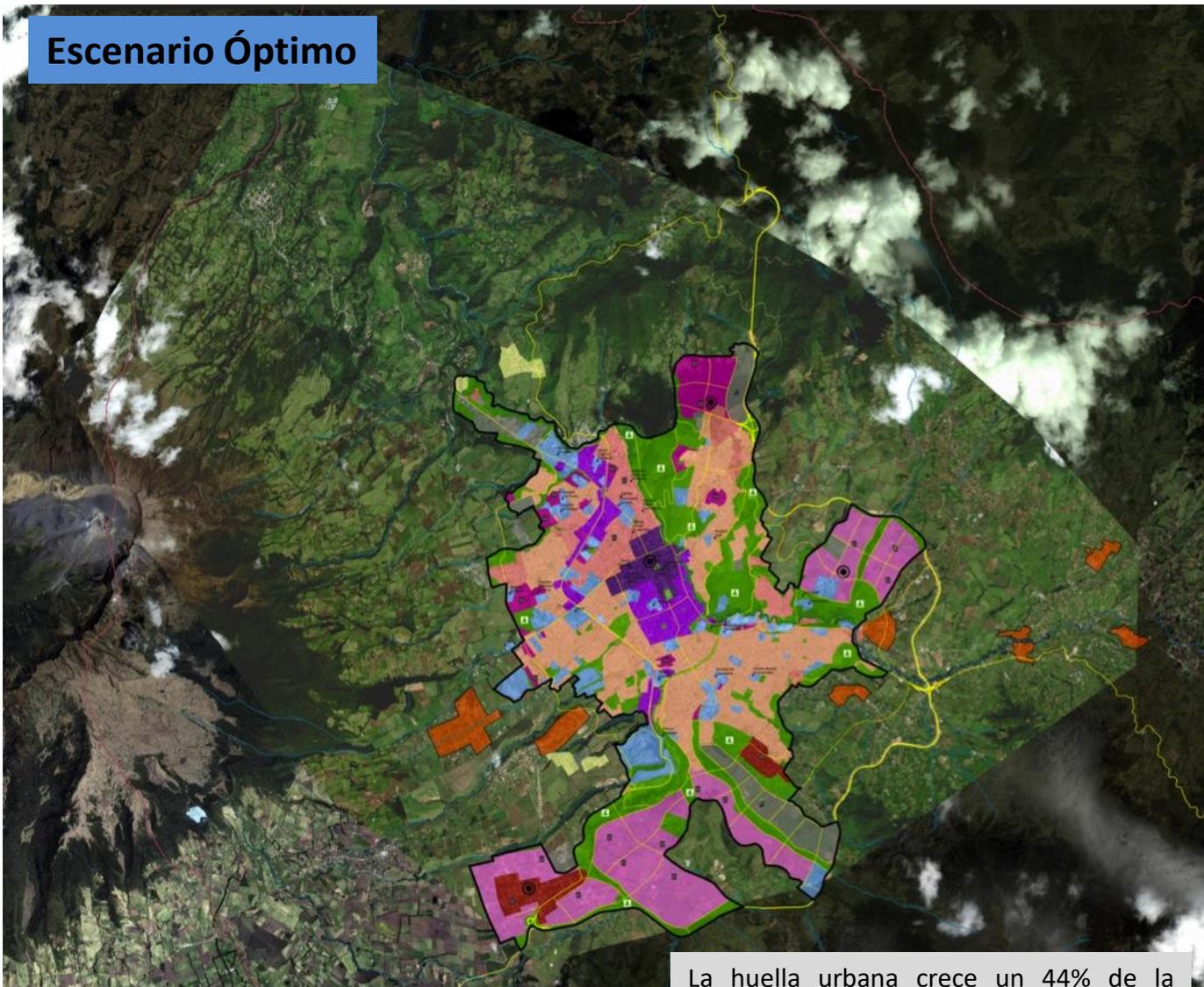
Escenario Tendencial



- Pérdida de población
- Huella urbana actual por baja tasa hab/viv
- Proceso de renovación urbana limitado dificultado por precio de suelo
- Fuerte crecimiento de huella urbana en corregimientos por bajo costo del suelo
- Desarrollos ilegales en zonas con limitantes y uso rural
- Crecimiento hacia el volcán (Obonuco, Catambuco, Jongovito y Gualmatan)
- Crecimiento hacia las áreas productivas en San Fernando, Cabrera y La Laguna
- Periferia desordenada
- Baja dotación de espacio público

La huella urbana crece un 172% de la superficie actual.
Crecimiento anual: 1 km²

Escenario Óptimo

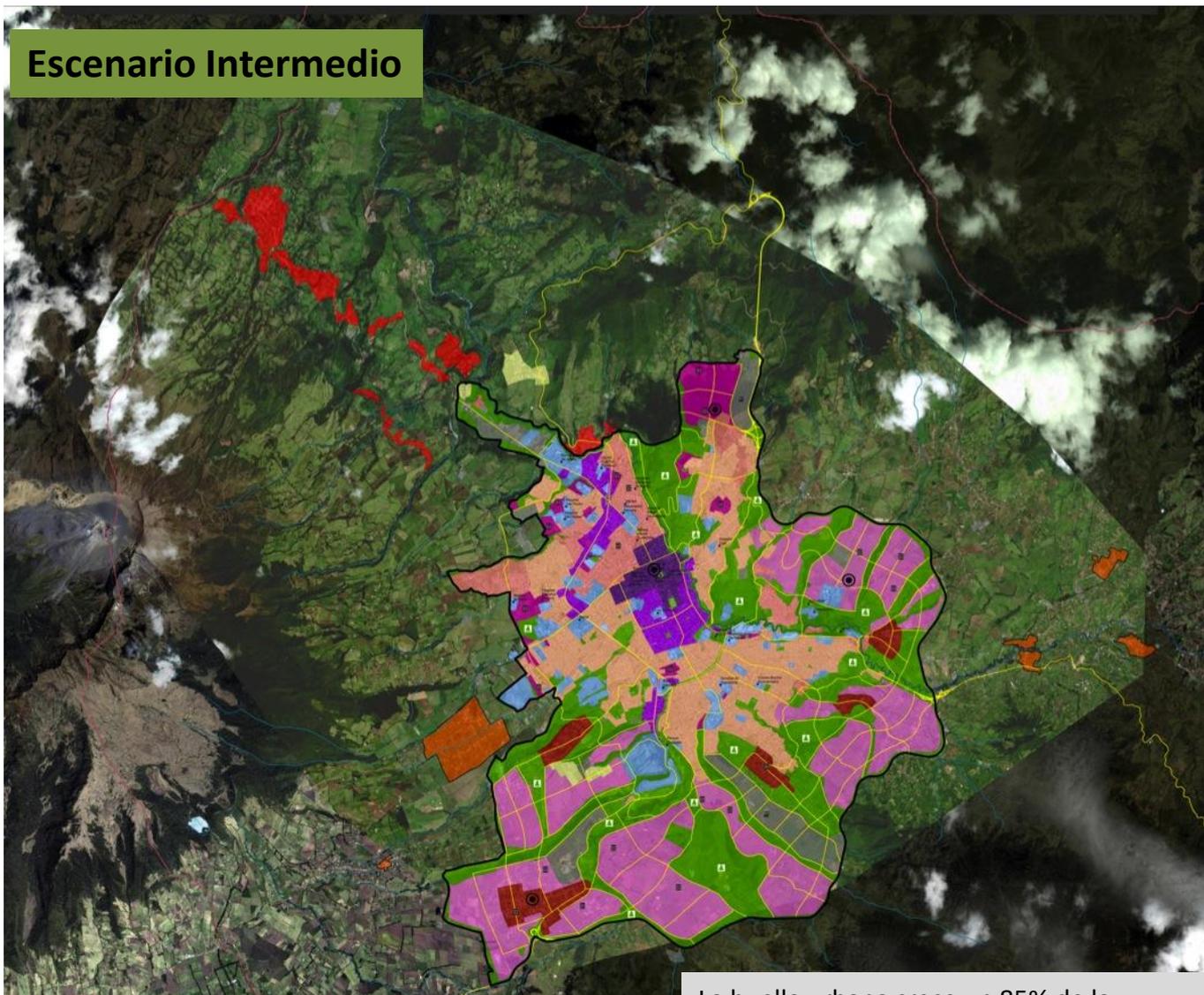


- Proceso de renovación urbana y densificación cualificada
- Relocalización de viviendas en riesgo
- Desarrollo controlado en corregimientos conurbados: catambuco y Jamondino
- Se congela el crecimiento urbano en el resto de los corregimientos
- Nuevas zonas de desarrollo planificado en zonas libres de limitantes: sector Buesaquillo y Catambuco y Jamondino
- Creación de una red de espacios públicos y áreas no urbanizables (principalmente ríos y áreas de al pendiente)

Escenario Óptimo Zonificación

La huella urbana crece un 44% de la superficie actual.
Crecimiento anual: 0,3 km²

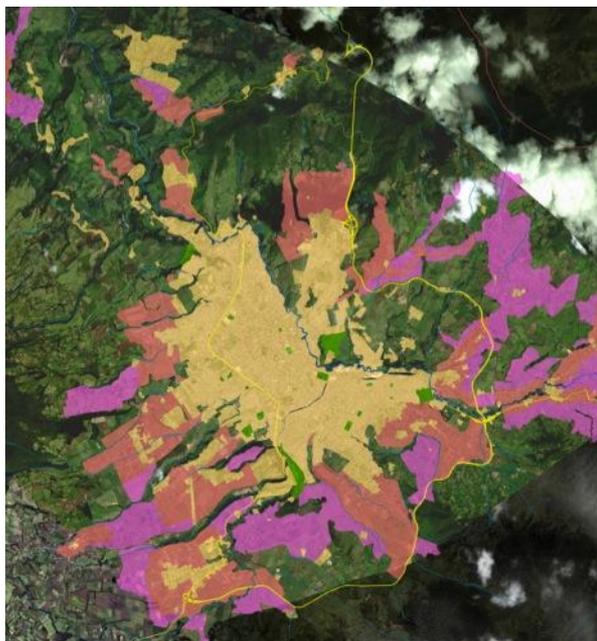
Escenario Intermedio



La huella urbana crece un 85% de la superficie actual.
Crecimiento anual: 0,5 km²

- Modelo conceptual similar al óptimo
- Relocalización de viviendas en riesgo
- Desarrollo controlado en corregimientos conurbados: Catambuco, Jongovito, Jamondino, Buesaquillo y Mocondino
- Se congela el crecimiento urbano en el resto de los corregimientos
- Nuevas zonas de desarrollo planificado en zonas libres de limitantes; además del óptimo, Jamondino, y Mocondino
- Creación de una red de espacios públicos y áreas no urbanizables (principalmente ríos y áreas de al pendiente)

Escenario Tendencial



Escenario Tendencial

| | |
|------------------------|--------------------|
| Huella Urbana: | 60 km ² |
| Densidad Construida: | 31 viv / ha |
| Densidad Demográfica: | 84 hab / ha |
| Crecimiento 2014-2050: | 38 km ² |

Escenario Óptimo



Escenario Óptimo

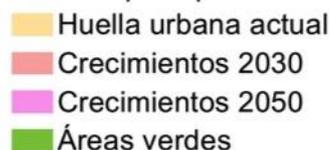
| | |
|------------------------|--------------------|
| Huella Urbana: | 31 km ² |
| Densidad Construida: | 60 viv / ha |
| Densidad Demográfica: | 163 hab / ha |
| Crecimiento 2014-2050: | 9 km ² |

Escenario Intermedio

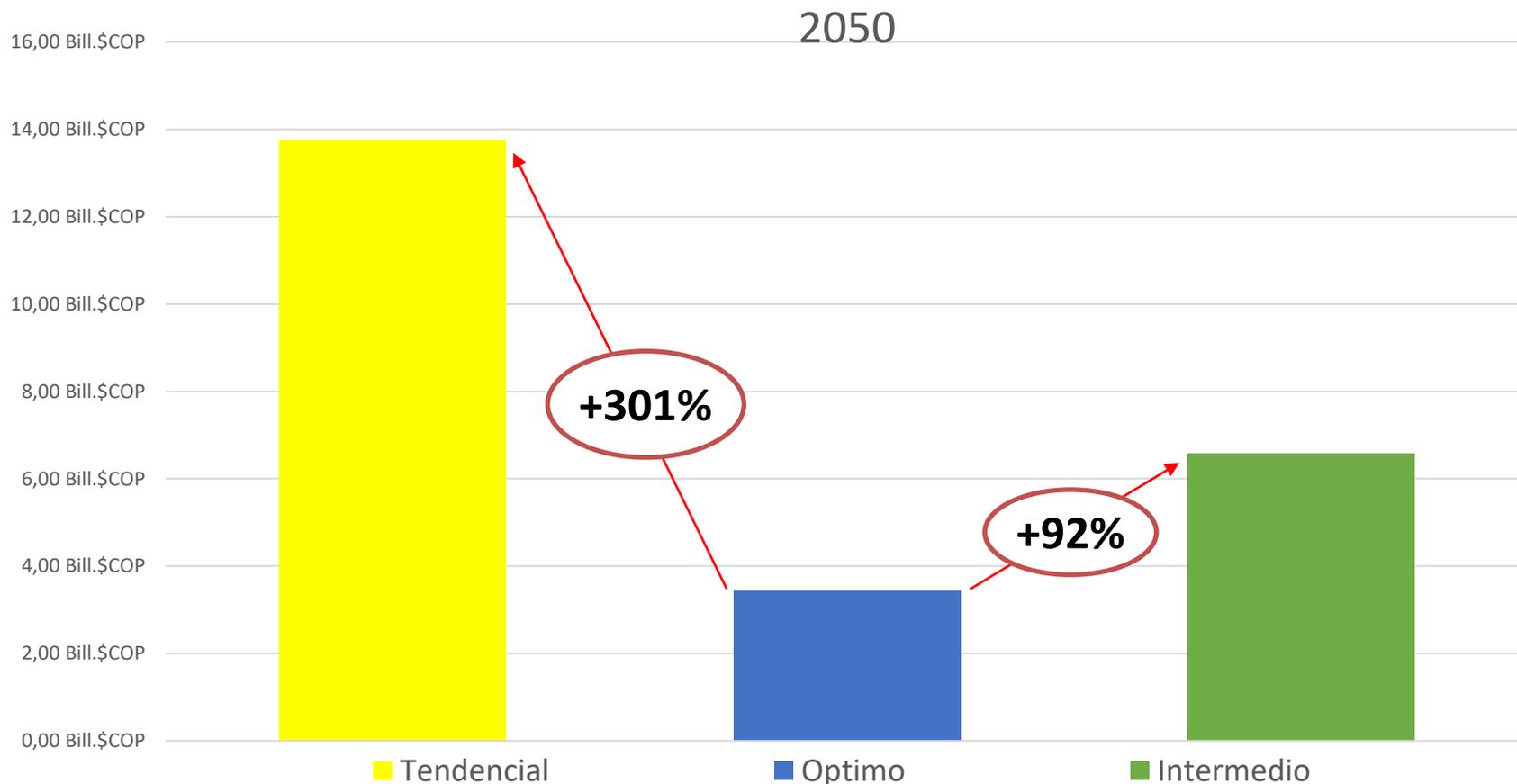


Escenario Intermedio

| | |
|------------------------|--------------------|
| Huella Urbana: | 39 km ² |
| Densidad Construida: | 47 viv / ha |
| Densidad Demográfica: | 127 hab / ha |
| Crecimiento 2014-2050: | 18 km ² |



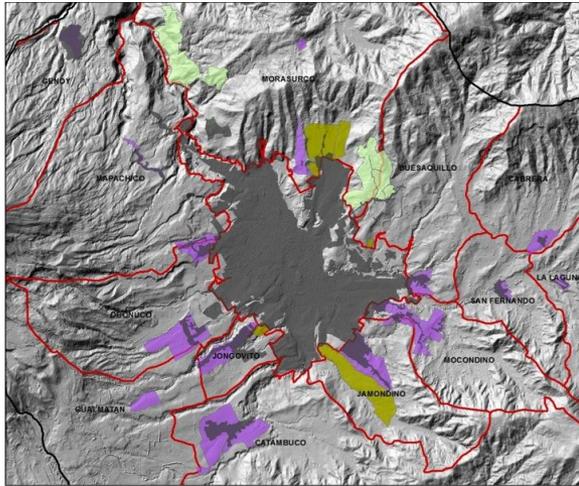
Comparación de Costos de Inversión para Infraestructuras Básicas por Escenario



Calculado por aproximación al método o técnica residual de avalúos ordenados dentro del marco de la Ley 388 de 1997.
Fuente Metodológica: Resolución número 620 de 2008 del instituto geográfico Agustín Codazzi y O. Borrero Ochoa.

Recomendaciones Generales

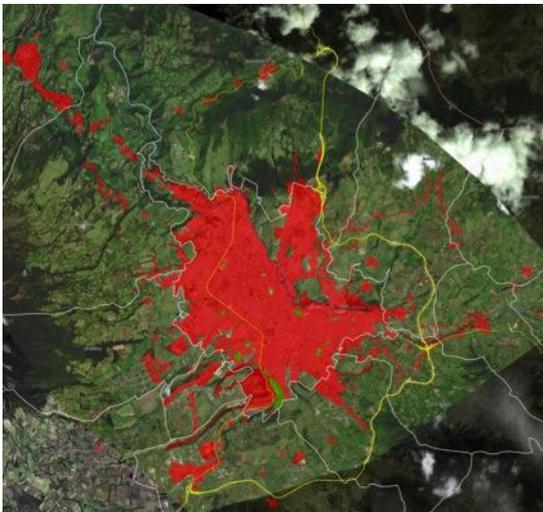
1. AMPLIACIÓN DEL PERÍMETRO URBANO INCLUYENDO LAS ZONAS CONURBADAS



La recomendación sobre este tema es la de expandir el perímetro urbano, integrando todas las áreas urbanas actuales y las nuevas áreas de reserva para crecimientos futuros. De este modo el municipio tendrá herramientas más potentes y transparentes para realizar una efectiva planificación territorial.

- Límite Municipio
- Límites Corregimientos
- Huella Urbana actual
- POT Zonas de Expansión
- POT: Vivienda Campestre POT
- POT: Zonas Urbanas Corregimientos

2. MEJORAR Y AUMENTAR LA RED DE ESPACIOS PUBLICOS Y AREAS VERDES



Áreas Verdes Situación Actual



Áreas Verdes propuesta POT



Red de Áreas Verdes Escenario Intermedio

3. RESERVAR ZONAS PARA FUTUROS DESARROLLOS URBANOS EN ZONAS SIN LIMITANTES



Identificación de futuras zonas de desarrollo (reserva urbana).
Áreas sin limitantes y protegiendo zonas de producción agrícola

4. CONSOLIDAR UN CRECIMIENTO DE LA CIUDAD DENSO Y CONTINUO

Escenario Tendencial al 2050, 62 km²
Densidad: 31 viv/ha

Escenario Optimo al 2050, 38 km²
Densidad: 60 viv/ha

Escenario Intermedio al 2050, 39 km²
Densidad 47 viv/ha



5. OPERACIONES URBANAS, ACCIONES INTEGRADAS

- **Mejoramiento Integral de Cauces Urbanos: Pasto y Miraflores**

Una de las oportunidades mas interesantes de transformación urbana en Pasto son sus cauces urbanos, principalmente el Pasto y el Miraflores. El POT propone actuaciones importantes sobre estos espacios, las que se incluyen y potencian en los Escenarios diseñados.

Las acciones propuestas para esta operación urbana son las siguientes:

- Expropiación y erradicación de edificaciones ubicadas dentro de la ronda hídrica y de riesgo no mitigable de inundación.
- Diseño y Construcción de Parques Lineales en Rio Pasto y Miraflores
- Obras de encausamientos para el tramo urbano del Rio Pasto y Miraflores
- Construcción de interceptor de alcantarillado en Ríos y Arroyos
- Protección de cuencas altas de los cauces: definición de zonas no urbanizables, limpieza y arborización.



Parques inundables



Obras de encausamiento



Parques lineales Rio Pasto y Miraflores

Recomendaciones Específicas

5. OPERACIONES URBANAS, ACCIONES INTEGRADAS

- **Obras de mejoramiento Centro Histórico de Pasto**

El Centro Histórico de Pasto presenta interesantes oportunidades de convertirse en un polo de servicios, equipamientos, cultura y vivienda, tanto para la misma ciudad de Pasto como para todo Nariño. Es fundamental realizar inversiones que permitan mejorar su calidad urbana, evitando el deterioro y pérdida de población.

Las acciones propuestas para esta operación urbana, se basan en gran parte en los proyectos contenidos en el POT 2014-2027:

- Transformación de viales con uso preferentemente peatonal e incorporación de zonas con limitación de velocidad (zonas 30)
- Construcción de ciclo vías y estacionamientos de bicicletas
- Incorporación de mobiliario urbano, luminarias y cámaras de seguridad
- Programa de mejoramiento y recambio de carteles en fachadas patrimoniales



Puesta en valor Edificios Patrimoniales



Peatonalización



Vialidad con uso preferente no motorizados

Recomendaciones Específicas

5. OPERACIONES URBANAS, ACCIONES INTEGRADAS

- **Ejes Urbanos integradores**

Las acciones propuestas para esta operación urbana consisten en diseñar, construir y completar los proyectos en ejecución como:

- Eje Avenida Mijitayo - Carrera 27
- Eje Calle 22 – Los Estudiantes
- Eje Calle 12 - Boyacá
- Eje Carrera 19 – Aranda
- Eje Panamericana
- Anillo circunvalación intermedio



Pavimentación de Aceras y Viales



Ciclo Vías y arborización



Carriles exclusivos Transporte Público

Recomendaciones Específicas

5. OPERACIONES URBANAS, ACCIONES INTEGRADAS

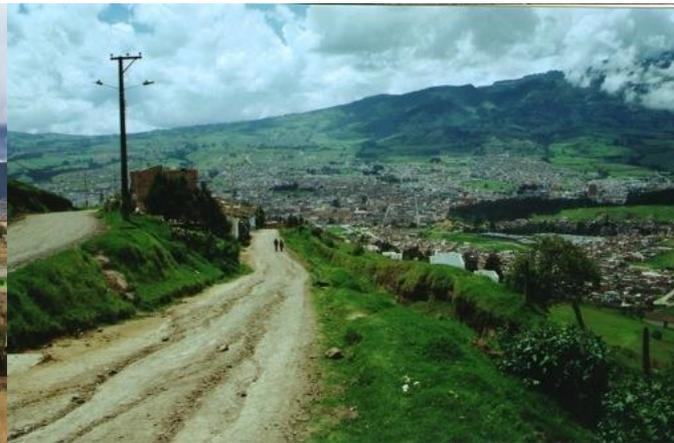
- **Integración de cabeceras conurbadas**

Las acciones propuestas para esta operación urbana son las siguientes:

- Puesta en valor centros históricos de las cabeceras de corregimientos: Espacios públicos, mobiliario, pavimentación, mejoras en aceras, iluminación y en edificios patrimoniales.
- Estudios y obras para integrar la provisión de servicios básicos con el área urbana de Pasto: Agua Potable, electricidad, cloacas.
- Mejoras en conectividad: proyectos y obras de pavimentación, elementos de seguridad, iluminación, ciclo vías y paisajismo en vías de conexión entre Pasto y los corregimientos conurbados.
- Protección y control áreas con limitantes (riesgos): erradicación de viviendas y fiscalización permanente sobre áreas no aptas para urbanizar. Proyectos de recuperación paisajística y ecológica de estas zonas (puesta en valor como áreas verdes naturales).



Protección de zonas con limitantes



Mejoras en conectividad



Fortalecimiento centros de cabeceras

Recomendaciones Específicas

5. OPERACIONES URBANAS, ACCIONES INTEGRADAS

- **Fortalecimiento de las Áreas de Protección y corredores ecológicos**

El entorno natural de Pasto presenta grandes oportunidades y amenazas. Es fundamental proteger adecuadamente este patrimonio natural, cultural y productivo, con proyectos y medidas de puesta en valor y fiscalización.

Las acciones propuestas son las siguientes:

PARQUES NATURALES Y CORREDORES ECOLOGICOS

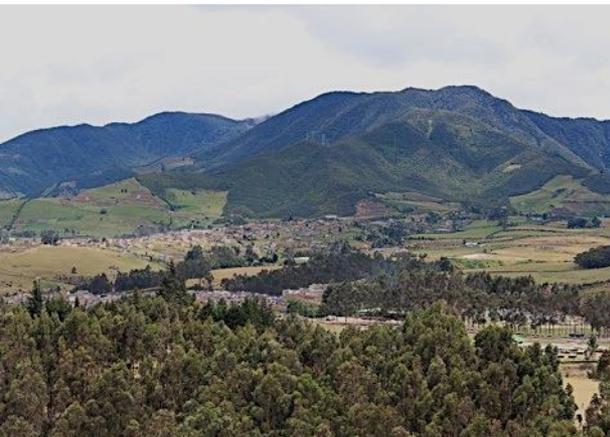
- Creación de nuevos Parques Naturales: Alto Rio Pasto, Alto Miraflores, Alto Mijitayo.
- Proyectos y obras de mejoras en accesos y vigilancia a zonas naturales protegidas
- Medidas de fiscalización y seguridad por invasiones ilegales, incendios, extracción forestal

PROTECCIÓN ZONAS DE RIESGO

- Erradicación de viviendas en zonas de alto riesgo y prohibición para nuevas edificaciones
- Recuperación ambiental y paisajística zonas deterioradas

ZONAS AGRÍCOLAS

- Infraestructura para optimizar producción agrícola: riego, sistema de distribución y venta
- Aumento en Fiscalización por edificaciones ilegales en zonas productivas



Protección zonas con riesgos



Áreas protegidas y Corredores Ecológicos



Zonas agrícolas



Muchas gracias

Findeter: www.findeter.gov.co

www.findeter.gov.co/ciudades

IDOM: www.idom.com