

El presente texto, *Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño* hace parte del Portafolio de Proyectos que la Plataforma para la Gestión de Proyectos Sostenibles del Oriente espera entregarle a la región con el fin de apoyar la gestión de recursos y la ejecución de proyectos de impacto territorial, que contribuyan a ordenar y a recomponer las tendencias de urbanización descontrolada y de destrucción del paisaje y del medio ambiente, con miras a propiciar una mejor calidad de vida para sus habitantes.

# Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño

PLATAFORMA ORIENTE

Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño | PLATAFORMA ORIENTE

ISBN: 978-958-8719-57-3



9 789588 171957 3

Con el apoyo de:





**Corredores  
estratégicos**  
de movilidad sostenible,  
ordenamiento territorial y  
recuperación ambiental  
para el Oriente antioqueño  
PLATAFORMA ORIENTE

Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño

Centro de estudios urbanos y ambientales-urbam EAFIT

Autores: Alejandro Echeverri Restrepo, Ana María Arango Arango, Juan Sebastián Bustamante Fernández, Isabel Basombrió, Carlos Andrés Delgado Vélez, Diego Zapata Córdoba, Carlos Cadena Gaitán y Juliana Gómez Aristizábal.

Ilustraciones y cartografía: Juliana Gómez Aristizábal, Luis Miguel Ocampo Marín, Luisa María Lara Romero y Juan Esteban Vergara Galvis.

Fotografías: urbam EAFIT

Corrección de textos: Silvia Vallejo

Primera edición

Medellín, Colombia. 50 ejemplares

Centro de estudios urbanos y ambientales-urbam EAFIT

Cítese como Alejandro Echeverri *et al. Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño*. Centro de estudios urbanos y ambientales-urbam EAFIT. Medellín. 2017. 255 Págs.

ISBN: 978-958-8719-57-3

Impreso en Colombia-Printed in Colombia. Impreso por Panamericana Formas e impresos S.A.

Corredores estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño / Alejandro Echeverri Restrepo... [et al]. -- Medellín : Universidad EAFIT. Centro de Estudios Urbanos y Ambientales, 2017.

255 p.; 30 cm.

ISBN: 978-958-8719-57-3

1. Ordenamiento territorial - Oriente antioqueño (Colombia). 2. Uso de la tierra -- Oriente antioqueño (Colombia). 3. Carreteras - Oriente antioqueño (Colombia). 4. Protección del medio ambiente - Oriente antioqueño (Colombia). I.Tít.

307.12 cd 23 ed.

C824

Universidad EAFIT- Centro Cultural Biblioteca Luis Echavarría Villegas

Universidad EAFIT I Vigilada Mineducación Reconocimiento como Universidad: Decreto Número 759, del 6 de mayo de 1971, de la Presidencia de la República de Colombia Reconocimiento personería jurídica: Número 75, del 28 de junio de 1960, expedida por la Gobernación de Antioquia Acreditada institucionalmente por el Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución 1680 del 16 de marzo de 2010.

Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio o con cualquier propósito, sin la autorización escrita de la editorial.

#### Agradecimientos especiales

El equipo de urbam-EAFIT agradece a todas las personas e instituciones que enriquecieron con información y con sus reflexiones el presente documento, muy especialmente al doctor Ramiro Márquez, asesor de Rionegro; a la Secretaría de Planeación de Rionegro, quienes manifestaron interés en esta visión supramunicipal; a Cornare y a la Universidad Católica de Oriente por su participación en el Comité Técnico de la Plataforma, espacio de intercambio y retroalimentación fundamental para todo el proceso, así como a los secretarios de planeación y a los equipos técnicos de los municipios de El Retiro, La Ceja del Tambo, El Carmen de Viboral y Marinilla por sus valiosas apreciaciones.

Finalmente, un agradecimiento especial a los socios de la Plataforma para la Gestión de Proyectos Sostenibles del Oriente Antioqueño por su liderazgo y financiación de esta iniciativa para el desarrollo regional, muy especialmente a Fraternidad Medellín y a Proantioquia.

## CRÉDITOS INSTITUCIONALES

urbam   EAFIT	
Alejandro Echeverri	Director urbam EAFIT
Ana María Arango Arango	Coordinadora de proyectos urbam
Sebastián Bustamante Fernández	Director técnico
Isabel Basombrío	Coordinadora del proyecto
Carlos Andrés Delgado Vélez	Biodiversidad y ambiente
Juliana Gómez Aristizábal	Cartografía, producción gráfica y de contenidos
Lina Duque González	Sistema de Información geográfica
Luisa María Lara Romero	Colaborador gráfico
Juan Esteban Vergara Galvis	Colaborador gráfico
Luis Miguel Ocampo Marín	Colaborador gráfico
Diego Zapata Córdoba	Movilidad sostenible
Carlos Cadena Gaitán	Movilidad sostenible
Laura Jiménez Rincón	Colaboradora

El equipo urbam EAFIT agradece la participación de:

Emmanuel Ospina Sierra	Movilidad sostenible
------------------------	----------------------

## ÍNDICE

Presentación	8
Introducción	12
Análisis estratégico	14
Corredores en el contexto regional	16
Corredores en su contexto inmediato	50
Escenario tendencial	104
Estrategias propuestas	108
¿Cómo soñamos los corredores?	110
Lineamientos de usos del suelo, movilidad, biodiversidad y ambiente	114
Municipios	166
Rionegro	168
Marinilla	192
El Carmen de Viboral	204
La Ceja del Tambo	212
El Retiro	224
Plan de Etapas	240
Referencias	246

## Presentación

El Oriente Antioqueño es la segunda región en importancia económica de Antioquia después del Valle de Aburrá, y la tercera en población después de Urabá. Su proximidad a Medellín y sus propias condiciones geográficas de clima, competitividad y conectividad la han convertido en un territorio apropiado para acoger las demandas urbanas y de servicios que desbordan los límites del Medellín metropolitano, especialmente el del Oriente Cercano o Altiplano, también conocido como Valle de San Nicolás. Con la construcción de la Autopista Medellín- Bogotá y la localización del Aeropuerto José María Córdoba se inició un proceso de industrialización y suburbanización que con los años ha ido tomando grandes proporciones, hasta el punto de poner en riesgo la riqueza ambiental y paisajística que caracteriza la región.

En medio de la dinámica de las fuerzas del mercado que gravitan alrededor del Oriente Cercano, la región ha realizado múltiples ejercicios de planificación tratando de pensarse de manera integrada en su articulación entre este desarrollo urbano y las zonas de los embalses, los bosques y los páramos, lo que sin duda le confiere una gran fortaleza en cuanto a identidad, riqueza y biodiversidad, pero que no es suficiente para afrontar un proceso de urbanización desbordado que llega como si esta fuera “tierra de nadie”, aprovechando que los gobiernos locales no tienen capacidad jurídica ni normativa para enfrentar estos procesos supramunicipales impulsados por los grandes capitales. La región tiene claro que necesita instrumentos apropiados y de tiempo atrás viene promoviendo figuras como la provincia y el área metropolitana, las cuales se logran mediante procesos políticos y de institucionalización muy complejos, aunque cada vez están más cerca de lograrse. Mientras se alcanza este objetivo de institucionalizar una figura que planifique el territorio de manera articulada, líderes de la región preocupados con el avance de esta problemática ambiental y socio-espacial, han promovido distintas iniciativas con el propósito de implementar proyectos supramunicipales que permitan enfrentarla.

En este contexto de alarma por la sostenibilidad del territorio surge la Plataforma para la Gestión de Proyectos Sostenibles del Oriente Antioqueño – Valle de San Nicolás, una iniciativa público - privada para el desarrollo regional, concebida como un espacio de diálogo y de construcción de consensos, de relacionamiento para el trabajo colaborativo y la co-creación. Es un mecanismo para apoyar y complementar procesos locales y departamentales existentes tratando de aportar visiones estratégicas que los enriquezcan; por ello se ocupa de temas de carácter supramunicipal, con perspectiva de largo plazo y con acciones concretas que permitan generar procesos de transformación, como son, ruralidad y equilibrio territorial; medio ambiente, paisaje y espacio público rural y movilidad y transporte público.

La Universidad Católica de Oriente – UCO, Cornare, la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño - CCOA, la Corporación Empresarial del Oriente – CEO y Asocolflores, con el apoyo de Proantioquia, Fraternidad Medellín y el Centro de Estudios Urbanos y Ambientales (urbam) de la Universidad EAFIT iniciaron en 2015 un proceso de revisión de los distintos planes regionales, el cual permitió identificar más de una treintena de proyectos sobre los que la región viene insistiendo de manera reiterada, y mediante criterios de alcance, impacto y viabilidad, seleccionaron los siguientes 4 proyectos para llevarlos a nivel de perfiles de proyectos, y acompañar a las administraciones en la gestión de recursos para su financiación:

1. Ejes Estratégicos de Ordenamiento y Corredores de Transporte Público
2. Plan de Desarrollo Integral del Aeropuerto
3. Estrella Hídrica y Sistema de Ciclorrutas
4. Valorización ambiental de residuos sólidos

El presente documento Corredores Estratégicos de movilidad sostenible, ordenamiento territorial y recuperación ambiental para el Oriente antioqueño, es el resultado del trabajo realizado por el Centro de Estudios Urbanos y Ambientales – urbam de la Universidad EAFIT, financiado por Proantioquia y Fraternidad Medellín, como parte del Portafolio de Proyectos que la Plataforma para la Gestión de Proyectos Sostenibles del Oriente espera entregarle a la región con el fin de apoyar la búsqueda de recursos y la ejecución de proyectos de impacto territorial que contribuyan a ordenar y a recomponer las tendencias de urbanización descontrolada y de destrucción del paisaje y del medio ambiente, con miras a propiciar una mejor calidad de vida para sus habitantes. Esta publicación ha sido posible gracias a la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, la Universidad Católica de Oriente y urbam EAFIT.

Plataforma para la Gestión.:Proantioquia - Fraternidad  
Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño  
Corporación Empresarial del Oriente Antioqueño CEO  
Asociación Colombiana de Exportadores de Flores-Asocolflores  
Fundación para el desarrollo PROANTIOQUIA  
Fundación Fraternidad Medellín  
Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare-Cornare  
Universidad Católica de Oriente  
Urbam EAFIT



Figura 1 Sector Don Diego.  
Fuente: urban EAFIT (2016).

**Introducción**  
¿Por qué diseñar corredores de recuperación ambiental, movilidad sostenible y ordenamiento territorial?

## Introducción

El transporte es una de las fuerzas más transformadoras del paisaje. En especial las carreteras, que son una de las infraestructuras que más han permeado los ecosistemas terrestres. En el trópico americano, por ejemplo, están presentes tanto en zonas altoandinas como en la selva del Amazonas y las regiones costeras.

Si bien son elementos fundamentales para el acceso y la provisión de servicios sociales, educativos, recreativos y económicos de las poblaciones humanas, desde el punto de vista ambiental y paisajístico la apertura, expansión, uso e incremento en densidad de carreteras con frecuencia afecta negativamente, y de manera irreversible, algunos procesos bióticos y ecosistémicos vitales, la salud humana y valores culturales. Por ejemplo, las vías fomentan la deforestación, rompen la conexión del dosel (o estrato superior) de los bosques, disminuyen la conexión entre hábitats y aumentan la fragmentación de los ecosistemas, inhiben el paso y la movilidad de algunos individuos e interrumpen el flujo genético de algunos organismos y promueven la contaminación de diferente índole. La construcción y uso de las vías por transporte motorizado genera polución atmosférica (Pb, CO₂, y material particulado), acústica, lumínica, visual, química e hídrica (contaminación de aguas y desvío de cuencas), y en general afecta la composición y la estructura de la biodiversidad. La riqueza de especies es menor en sitios más ruidosos, promueve la entrada de patógenos y especies exóticas e invasivas, enmascara las formas determinantes del comportamiento animal (como el canto) y son cruciales para la supervivencia animal, lo que altera el comportamiento diario y la fisiología de las plantas, los animales y los humanos. Aumenta el estrés, la fatiga, los problemas auditivos y cardiovasculares (se producen millones de muertes de fauna silvestre y de seres humanos por colisiones de automóviles). Esto puede generar la extinción local de algunas especies, muchas de ellas amenazadas a nivel global, y disminuir el éxito reproductivo, ya que las carreteras restringen la habilidad de los organismos para encontrar a sus parejas.

La poterización del paisaje del Oriente antioqueño y el crecimiento suburbano ha fragmentado, deteriorado y aislado los bosques. La masificación de la urbanización y las infraestructuras lineales como las carreteras han permeado tanto los paisajes y los ecosistemas naturales, en especial aquellos cercanos a las ciudades, que, paradójicamente, son los espacios creados por el hombre los que están disponibles para recuperar y mejorar las condiciones ambientales y ecosistémicas de algunas regiones. Por lo tanto, a pesar de los efectos de la extensión y amplitud de vías en el altiplano de San Nicolás, estas deben considerarse como espacios potenciales para restaurar los procesos ecológicos que mitiguen, al menos parcialmente, las transformaciones antrópicas del desarrollo vial y urbanístico.

Volver a un sistema totalmente natural (es decir, sin el influjo humano) es imposible, pero las investigaciones científicas comienzan a aventurarse a entender cómo, cuándo y bajo qué circunstancias los corredores paralelos a las carreteras y otras infraestructuras lineales y de transporte tienen el potencial de recuperar algunos elementos importantes de valor paisajístico, conservación de la biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos. Las revisiones actuales sobre el tema se han enfocado básicamente en climas templados (Jeussset *et al.*, 2016) y, por lo tanto, se requiere un análisis inmediato de la situación de las carreteras tropicales y el papel de las intermediaciones de los corredores viales que puedan servir de hábitat, albergue y conectividad biótica.

A pesar de la ausencia de investigación en regiones tropicales como Colombia, las observaciones preliminares sugieren que con un manejo apropiado las carreteras pueden albergar fauna y flora importante (incluso amenazada y endémica) y participar en procesos ecológicos cruciales para el sostenimiento de la vida humana, como provisión de hábitat y albergue para los organismos polinizadores.

Si el sistema de carreteras, vías y caminos se articula con la conservación de las estructuras naturales (como por ejemplo, el Río Negro y todo su exquisito sistema de quebradas, cursos de agua y humedales), las estrategias de conservación de la biodiversidad y enriquecimiento ambiental en espacios antrópicos se puede masificar, ampliar sus efectos y extender a otras regiones. Una estrategia que sin duda podría ser crucial para revertir, al menos un poco, el panorama de deforestación, riesgo por provisión y regulación de agua, y ausencia de conexión de espacios verdes del valle de San Nicolás. En este contexto se enmarca el presente trabajo, que tiene como principal interés redefinir el concepto de carreteras a uno más complejo e integral como es el de corredores de movilidad. Es importante tener en cuenta, para esta definición, los criterios ambientales y paisajísticos de movilidad y de usos del suelo. El objeto de este estudio es el desarrollo de los perfiles de proyecto de dos corredores de movilidad del Oriente cercano, La Ceja del Tambo-Rionegro-Marinilla y El Retiro-Rionegro, considerados como estratégicos para el ordenamiento del suelo y el transporte público integrado.

Considerando tanto el área pública como el área privada de dichos corredores, este trabajo tiene como objetivos armonizar los usos del suelo, las actividades, la movilidad y la conservación del paisaje y del ambiente a lo largo de los dos corredores; atacar problemas urgentes y prioritarios de la degradación del territorio por actuales Usos del suelo en conflicto y por la conversión del suelo rural a urbano; la expansión y especulación inmobiliaria y el colapso vial. Igualmente, se propone perfilar la puesta en marcha de un sistema de transporte público a lo largo de esos corredores como primer proyecto detonante; y por último, analizar y articular la normatividad desde lo intermunicipal para propiciar una convergencia de los diversos Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

Este trabajo se estructura a partir de un análisis multidisciplinario orientado a detallar las estrategias más adecuadas para la conformación de un sistema de ciclorrutas y espacios públicos; un sistema de corredores ambientales articulado a los proyectos de parques lineales planteados por Cornare para la consolidación de la "estrella hídrica"; un sistema de transporte público masivo en relación con posibles escenarios de tecnologías de transporte a contemplar y, por último, la definición de lineamientos de ordenamiento referentes a los usos del suelo, movilidad y conservación del paisaje para las fajas de reserva aferentes a los ejes viales predefinidos en su contexto rural, suburbano y urbano.

Para lograrlo se tuvo como base la información secundaria existente, donde se encontraron y analizaron diferentes estudios, planes y proyectos. Complementaria a esta información el equipo del Centro de Estudios Urbanos y Ambientales, urbam, de la universidad EAFIT, realizó varios viajes de reconocimiento y desarrolló talleres con actores locales, lo que permitió obtener información primaria y lograr así un mejor conocimiento del territorio.

En el primer capítulo se desarrolla un análisis estratégico donde se identifican las principales problemáticas y oportunidades de los corredores, tanto en el contexto regional como en el contexto inmediato, donde se tienen en cuenta las dinámicas ambientales, poblacionales, de urbanización y movilidad. Este análisis culmina con la caracterización de tramos según las problemáticas y oportunidades encontradas en el análisis estratégico, a partir del cual se define un escenario tendencial al 2030.

En la segunda parte se establece un conjunto de estrategias a partir de cómo soñamos los corredores, revisando los criterios de medio ambiente y paisaje, movilidad y usos del suelo. Estas estrategias son diferenciadas según las condiciones territoriales por donde pasan los corredores de movilidad (urbano, suburbano y rural) y, finalmente, son aplicadas a casos concretos según cada municipio.



# Análisis estratégico

Figura 2 Municipio de El Retiro.  
Fuente: urban EAFIT (2016).

# Corredores en el contexto regional



Figura 3 Sector Llanogrande.  
Fuente: urban EAFIT (2016).

## El Oriente cercano aún posee gran diversidad de especies importantes a nivel nacional y global

El Oriente cercano aún cuenta con especies endémicas, desconocidas y amenazadas

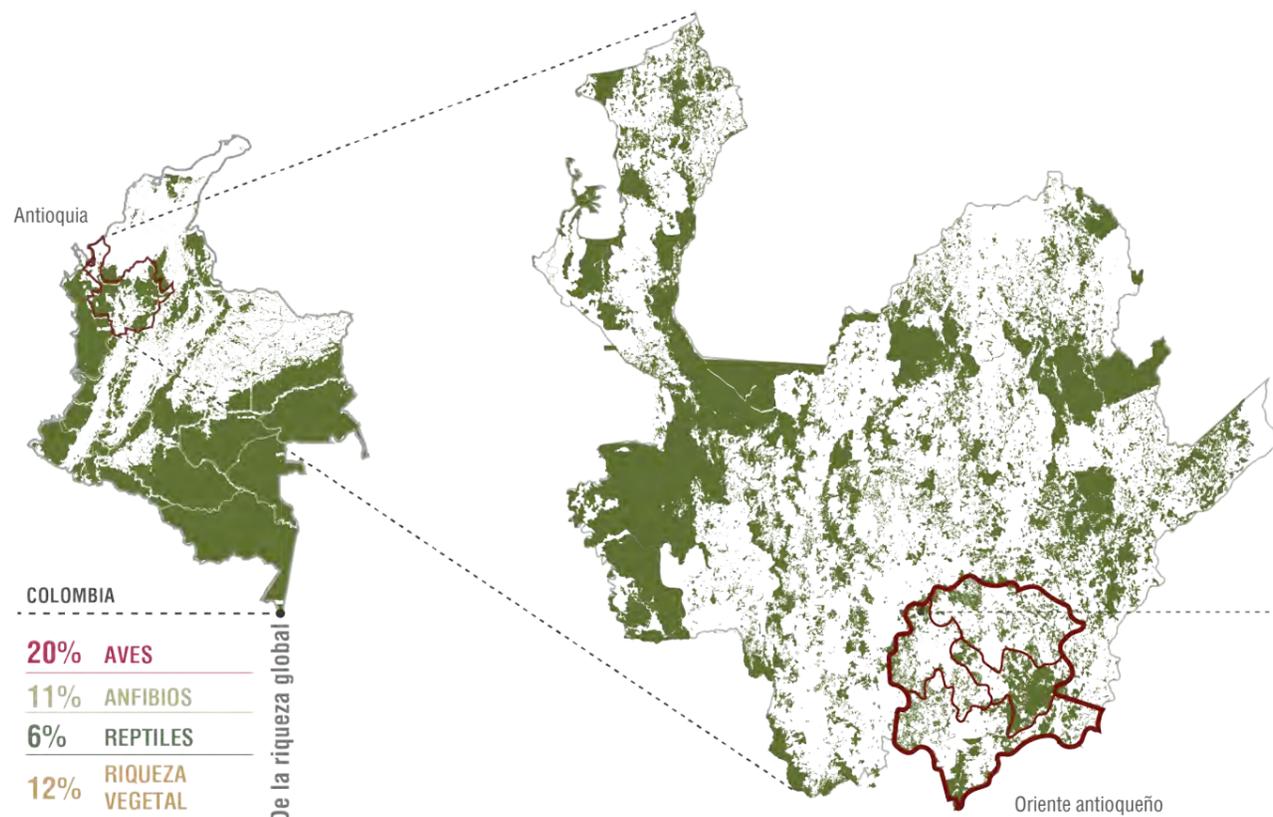
Colombia está catalogada como uno de los países con la concentración más alta de especies por unidad de área. El país contiene el mayor número de aves (20% del total mundial y cerca del 60% de las especies registradas para Suramérica) y anfibios (11% de la diversidad global) a nivel mundial. Además, ocupa el segundo lugar en reptiles (6% de la diversidad global) y el cuarto a nivel mundial en mamíferos (con cerca de quinientas especies) (Ramírez-Chaves, Suárez-Castro y González-Maya, 2016). Por si fuera poco, contiene cerca del 12% de la riqueza vegetal del planeta (MADS, 2012).

Se estima que alrededor de 32 especies de mamíferos, 400 de anfibios, 66 de aves y una tercera parte de especies de plantas tienen presencia exclusivamente en Colombia (Gleich, Maxeiner, Miersch y Nicolai, 2000). Esto ha llevado a que el país sea considerado como el segundo en presencia de áreas de endemismo en el caso de grupos como las aves y como el lugar en donde ocurren dos de

los más importantes "puntos calientes" o *hotspots* de biodiversidad identificados en el planeta: Los Andes y el Chocó biogeográfico (Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca y Organización de las Naciones Unidas, 2011).

Antioquia es uno de los departamentos con mayor biodiversidad de Colombia y el Oriente antioqueño no es la excepción, por encontrarse en la Cordillera Central y por la presencia de gran disponibilidad de agua, lo que presumiblemente ha contribuido al desarrollo de una amplia biodiversidad. En esta región, a pesar de los grandes factores de afectación existentes (como cambio de la tierra para urbanización y desarrollo agropecuario), aún hay presencia de especies endémicas, desconocidas y amenazadas. Ellas no se encuentran homogéneamente distribuidas y su mayor riqueza parece restringirse a las partes más altas de los cerros (donde aún persisten los bosques nativos) y las reservas locales (como San Sebastián-La Castellana, en El Retiro).

Figura 4 ▼ Mapa de bosques en Colombia, Antioquia y Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).



Por el momento, el Oriente antioqueño, particularmente el altiplano, cuenta con un listado de aproximadamente 90 especies de plantas, 105 especies de aves, 25 especies de mamíferos, 15 especies de reptiles y 10 especies de anfibios (Navarro, Hincapié y Silva, 2005). Su biodiversidad aún está subestimada, a pesar de que se han establecido programas e inventarios para cuantificar la diversidad de algunos grupos de fauna y flora en diferentes momentos y que han sido realizados en muchos casos por actores e instituciones locales (como la uco). El registro y la adición de nuevas especies en años recientes así lo comprueba. Por ejemplo, para San Sebastián-La Castellana, únicamente, se cuenta con un registro actual de más de 35 especies de mamíferos no voladores (Delgado, 2009), cifra que excede en más de diez los estimativos de 2005 dados por Cornare. Así mismo, 79 especies de plantas han sido encontradas sólo en esta reserva, lo que demuestra la subestimación actual de la biodiversidad para todo el territorio.

A pesar de que el Oriente cercano ha recibido una gran deforestación de sus ecosistemas naturales, los bosques, actualmente existentes en muchas áreas, no han recibido la atención científica más profunda y sistemática.

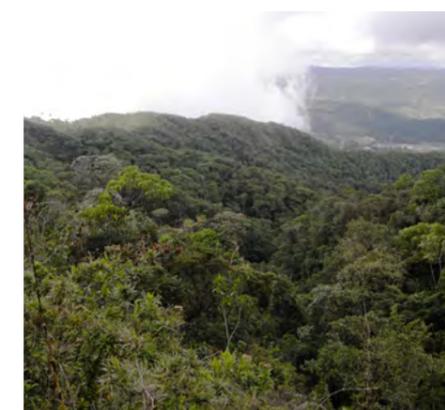


Figura 5 ▲ Bosques en Oriente. Fotografía: Juan Manuel Obando (2016).

Por lo tanto, se espera que muchas especies sean detectadas en el futuro inmediato, en la medida en que se conserven estas áreas.

El Oriente antioqueño aún posee especies de fauna y flora endémicas, desconocidas y amenazadas (como el tigrillo lanudo, *Leopardus tigrinus*); el 50% de la diversidad de mamíferos carnívoros de Antioquia (como pumas, ocelotes y tigrillos lanudos) aún puede encontrarse en el Oriente cercano antioqueño.

Sin embargo, la diversidad de fauna y flora puede verse afectada por diversas razones. Entre ellas están el establecimiento de especies exóticas e invasivas, como el Retamo espinoso (frecuente en las parcelaciones), la depredación de especies domésticas (como el gato doméstico), el atropellamiento en las vías y las colisiones contra las infraestructuras.

Es importante anotar que el Oriente cercano es, presumiblemente, el sumidero principal de muchos elementos de fauna y flora de las partes altas de las laderas surorientales del Valle de Aburrá. Muchas especies, según Aburrá Natural, hacen presencia en el Valle de Aburrá gracias a la conexión biótica existente con los bosques del altiplano de San Nicolás (por ejemplo, a través de la reserva San Sebastián-La Castellana). La desaparición de estos bosques pondría en riesgo la biodiversidad de muchos de los municipios del suroriente de la región metropolitana.

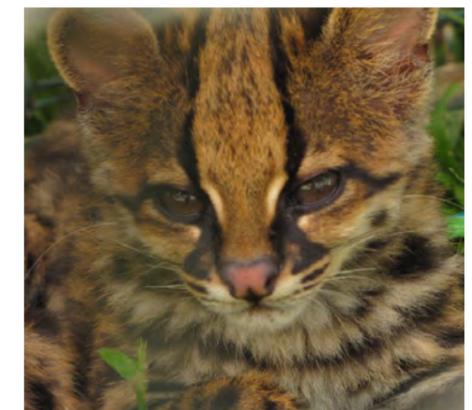


Figura 6 ▲ Tigrillo lanudo. Fotografía: Camilo Gómez (2016).

## Oriente antioqueño: despensa de alimentos, servicios culturales y provisión de agua

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que los seres humanos obtienen de la biodiversidad o diversidad biológica (entendida esta como la variedad de la vida en todos sus niveles —genes, especies o comunidades— y los ecosistemas).

La Propuesta para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PGIBSE) de Medellín, realizó un estudio importante recopilando información en términos del conocimiento de la biodiversidad de Medellín y de los servicios ecosistémicos que proporciona.

Este es el trabajo de compendio más importante que existe a nivel local.

Según la PGIBSE, Medellín, las demandas de servicios ecosistémicos de provisión se suplen a nivel regional. Esto es especialmente válido para el agua, los alimentos y los recursos forestales.

Según la PGIBSE muchos de estos recursos provienen del Oriente antioqueño, lo cual destaca la importancia de dicha región para Medellín y otras zonas del departamento y el país.

Figura 7 ▼ Diagrama de servicios ecosistémicos del Oriente antioqueño.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).

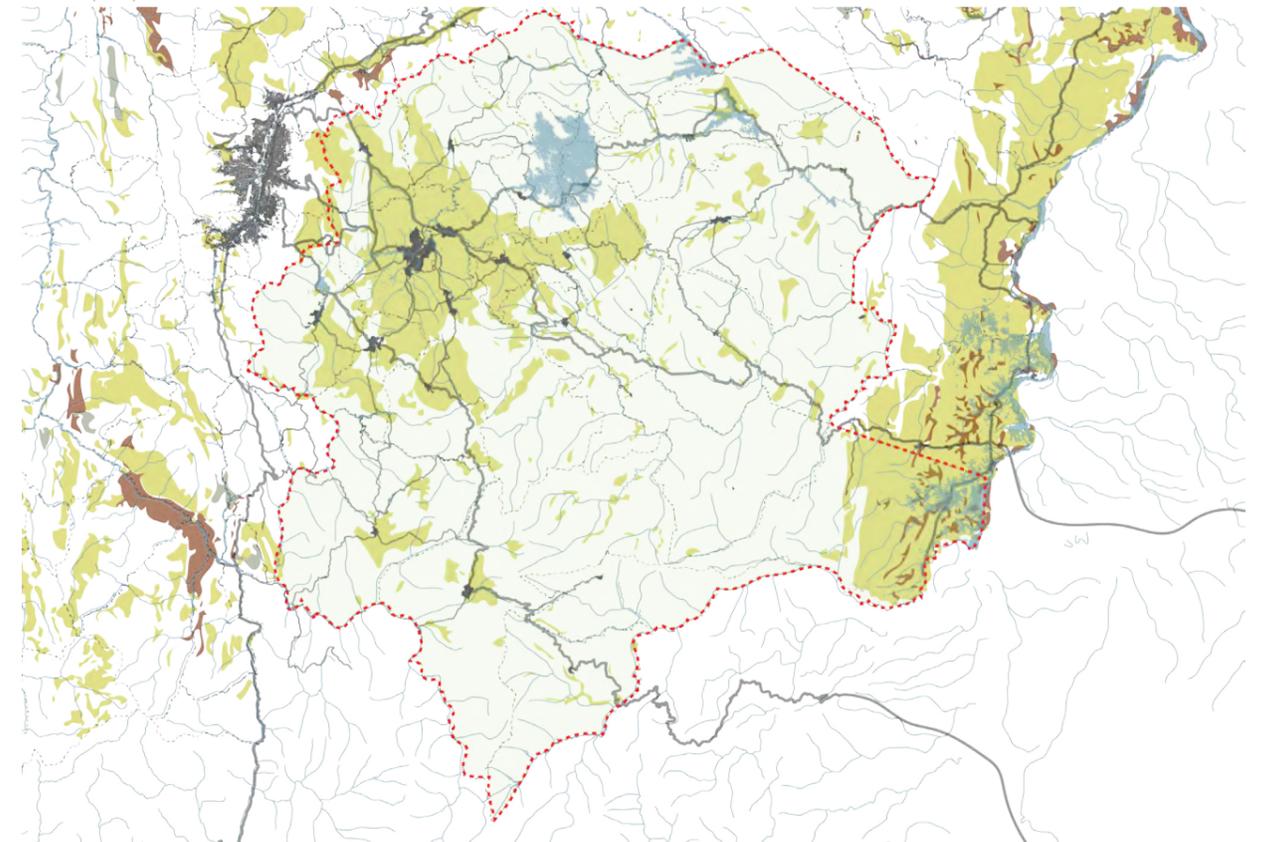


Figura 8 ▲ Producción agrícola en Oriente antioqueño.  
Fuente: "Aspectos generales de Antioquia".

### De los alimentos consumidos en el Valle de Aburrá, el 44% proviene de la subregión del Oriente

Figura 9 ► Servicios ecosistémicos: provisión de alimentos en Antioquia.  
Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt (2014).

Figura 10 ▼ Servicios ecosistémicos: provisión de alimentos en Oriente.  
Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt (2014).

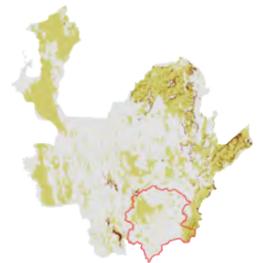


### Provisión de alimentos

El suelo del Oriente antioqueño es reconocido por su uso y vocación fuertemente agrícola y pecuaria. Además, por tener uno de los suelos de mayor potencial agrológico en Antioquia (Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt, 2014).

Gran parte de la procedencia de los alimentos cultivados en Antioquia y consumidos en el Valle de Aburrá proviene de la subregión del Oriente, 43,77%, de los cuales el 15,9% es de El Santuario. Marinilla, por su parte, es conocida por ser la "despensa agrícola" del Valle de Aburrá (UCO, 2014).

Corantioquia y la Universidad Nacional de Colombia (según la Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt, 2014) estimaron que el valor del flujo anual por abastecimiento de alimentos proporcionado por el Oriente antioqueño es de 1.445 millones de dólares. No obstante, los autores de la estimación advertían sobre la alta variabilidad en las áreas cultivadas, debido a fenómenos de urbanización, suburbanización, instalación de floriculturas y otras formas de uso del suelo no agrícolas.



## Provisión de madera

Mucha de la demanda de madera en Antioquia proviene de las plantaciones forestales establecidas con fines comerciales. Se utiliza para la industria de la madera y el papel. Los destinos finales son Medellín (39%), Rionegro (16%) y otros municipios (La Ceja del Tambo, Guarne, Caldas, Barbosa, Sabaneta, Apartadó, Girardota, El Carmen de Viboral, Marinilla y El Retiro) con el 45% (Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt, 2014).

Por regiones, el Oriente cercano (Guarne, El Retiro, La Ceja del Tambo) aportó el 29,5% (64.310 m<sup>3</sup>) de la madera que se consume en el Área Metropolitana (Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt, 2014). La madera es uno de los insumos más importantes en algunos municipios del Oriente antioqueño, especialmente en El Retiro pues históricamente es reconocido por la diversidad y número de empresas dedicadas al diseño y elaboración de muebles de madera.



Figura 11 ▲ Madera de pino. Fuente: "Características de la madera de pino" (s. f.).

**Oriente abastece casi un 30% de la madera que se consume en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá**

Figura 12 ◀ Servicios ecosistémicos: mapa de bosques y plantaciones forestales Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).

Figura 13 ▼ Servicios ecosistémicos: mapa de bosques y plantaciones forestales en el Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).

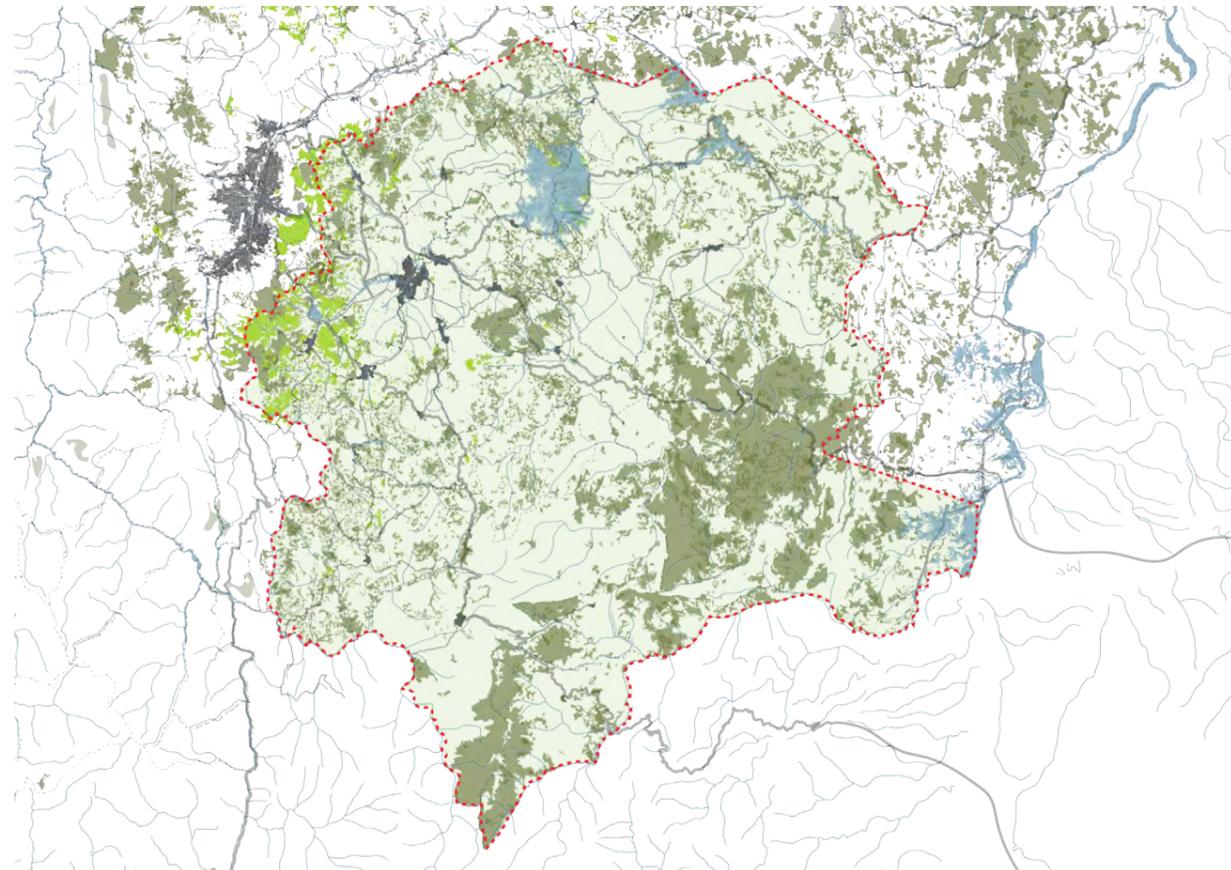
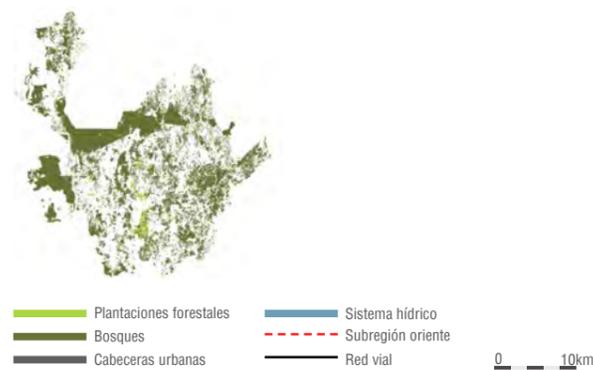


Figura 14 ▲ Iglesia de El Retiro. Fuente: "Historia de la Parroquia. Iglesia Nuestra Señora del Rosario" (s. f.).

## Provisión cultural

Se agrupan bajo este nombre todos los servicios asociados a los beneficios intangibles o inmateriales provistos por los ecosistemas y que derivan en usos y actividades como el ocio, la recreación, el turismo, la contemplación y el goce espiritual, el valor estético y el desarrollo cognitivo. Estas actividades y experiencias tienen un papel clave en la salud física y emocional de los pobladores.

El Oriente antioqueño, en especial el cercano Oriente antioqueño, es un espacio popular de recreación y turismo. Por ejemplo, es uno de los lugares más

visitados por los habitantes de Medellín y el Valle de Aburrá. De hecho, muchos poseen fincas de recreo en esta zona a las cuales viajan durante los fines de semana. El establecimiento se debe en parte por la cercanía a la ciudad y por la riqueza paisajística y ambiental que ha caracterizado históricamente a este sector. Las numerosas cascadas, ríos, praderas, bosques, embalses, cerros y reservas naturales son frecuentados con diferente intensidad y periodicidad.

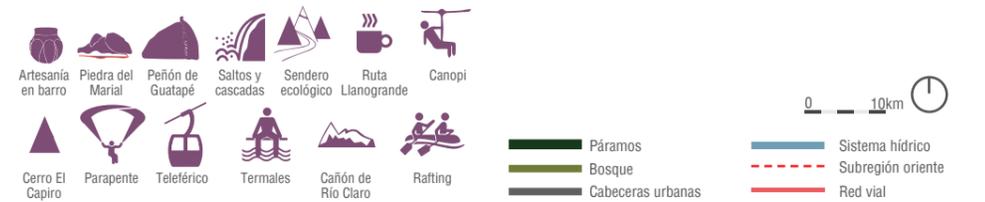
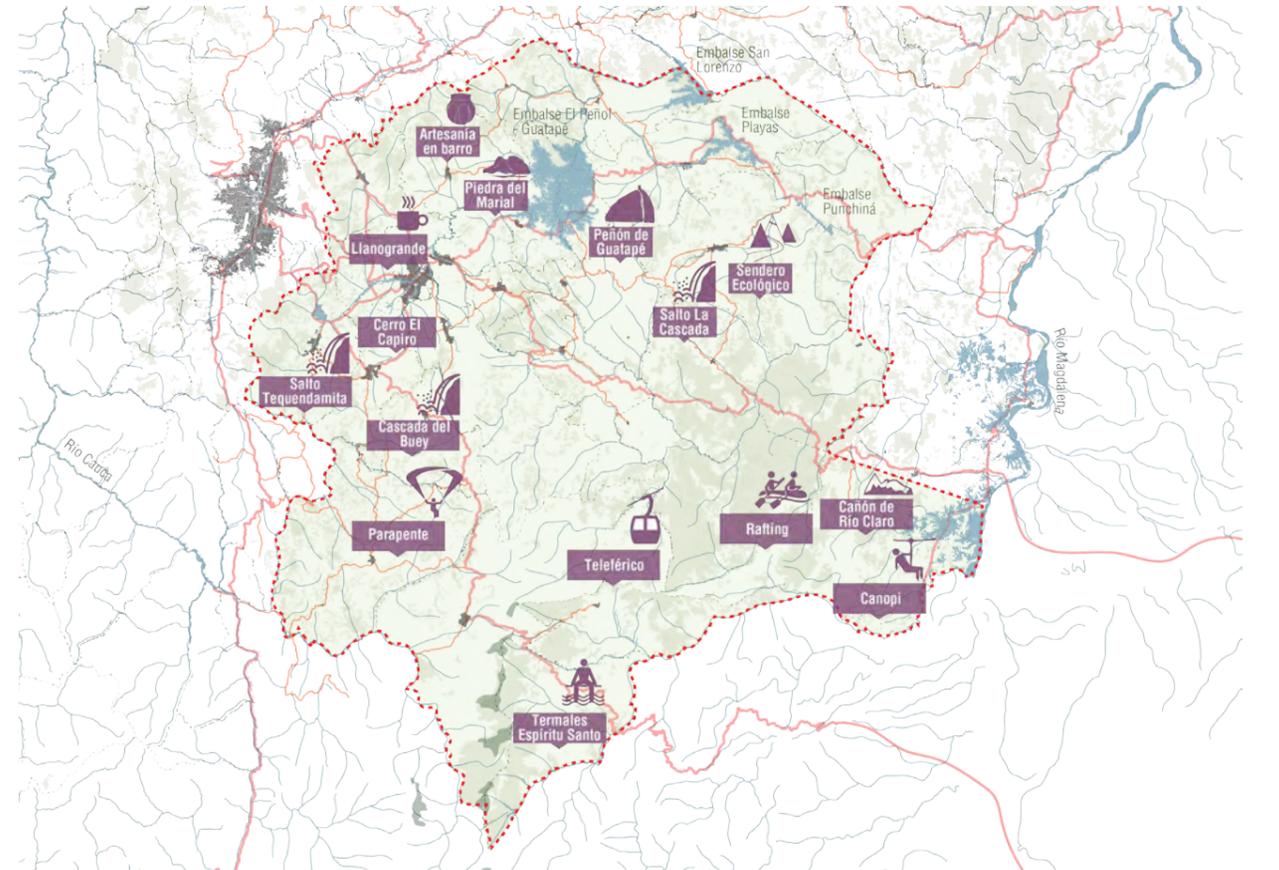


Figura 15 ▼ Servicios ecosistémicos: oferta turística del Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (2009).



## Provisión del recurso hídrico

La provisión y la oferta de agua es crucial para el bienestar humano pues es esencial para el mantenimiento de la vida. Por lo tanto, entre todos los servicios que ofrecen la biodiversidad y los ecosistemas es el agua uno de los más valorados. Según la PGBSE, Medellín, las áreas principales que entregan el recurso hídrico para el abastecimiento de agua para el Valle de Aburrá son el Embalse La Fe, Embalse Río Grande II, y el Embalse Piedras Blancas. Lo que demuestra la absoluta dependencia que Medellín tiene de territorios por fuera de su jurisdicción para garantizar la provisión del recurso hídrico.

## Estrella hídrica como configuración del patrimonio ambiental, paisajístico y turístico

Esta riqueza en agua (gran parte de ella proveniente de bosques de niebla y páramos) abastece la demanda de los usuarios a través de acueductos (Cornare, 2014). El Oriente antioqueño es uno de los sistemas hidrológicos más ricos del área andina; la mayoría de los ríos que lo recorren alimentan los embalses, además las cuencas de los ríos Samaná norte y Río Claro juegan un papel importante en el aporte de agua limpia al Río Grande del Magdalena. Esta riqueza en agua permite concluir que en la actualidad se dispone de una buena cantidad de este líquido para abastecer la demanda de los usuarios a través de acueductos (Cornare, 2014).

La estrella fluvial del Valle de San Nicolás está compuesta por el rico, abundante y prevalente sistema fluvial donde se destacan el Río Negro y las quebradas La Marinilla, La Mosca, La Cimarrona, y La Pereira. Tienen gran representación y cobertura geográfica por diferentes municipios del altiplano del Oriente y es un elemento estructurante fundamental que permea todo el territorio.

Se destaca el Embalse La Fe, en el oriente cercano, con aproximadamente el 58% de la provisión. El Río Negro es también escenario de captación de agua para el municipio que lleva su nombre. Este es el epicentro del sistema eléctrico y energético nacional dado que posee seis embalses y cinco centrales hidroeléctricas que generan aproximadamente el 30% de la energía nacional y un 73% del total departamental.

**Seis embalses y cinco centrales hidroeléctricas generan aproximadamente el 30% de la energía nacional y un 73% del total departamental**

**El embalse La Fe provee casi un 60% del consumo de Medellín**



Figura 17 ▼ Funcionamiento del sistema natural. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Principales rutas en el ciclo del agua" Gaviria (2008) y cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).

Figura 16 ▲ Sistema hídrico de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).

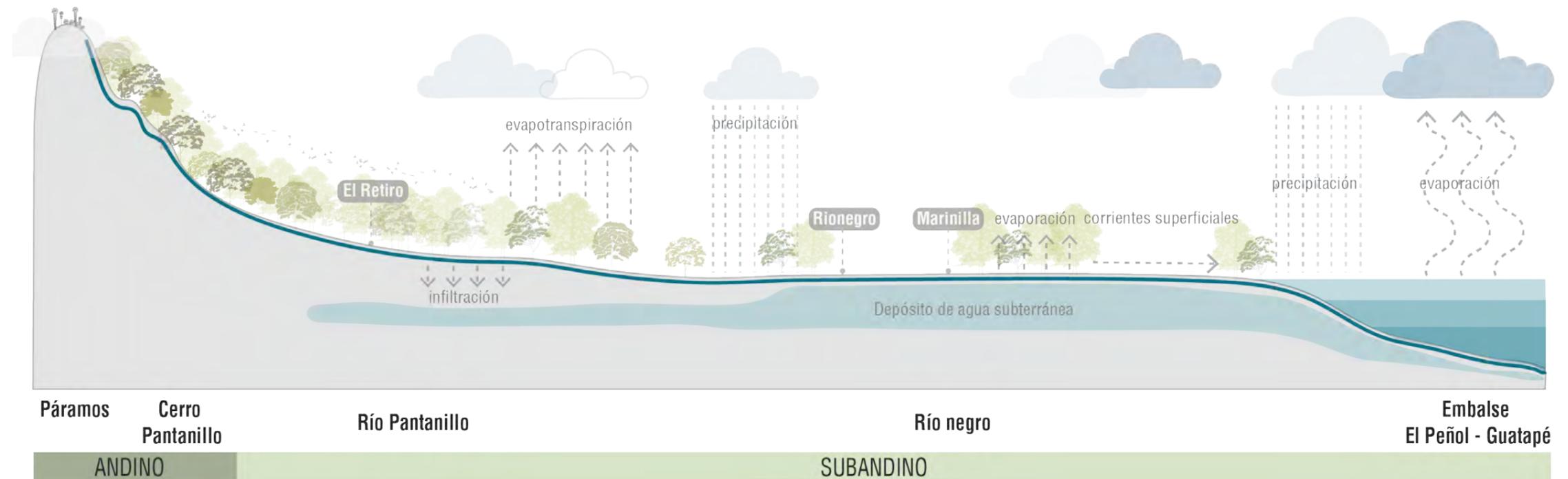
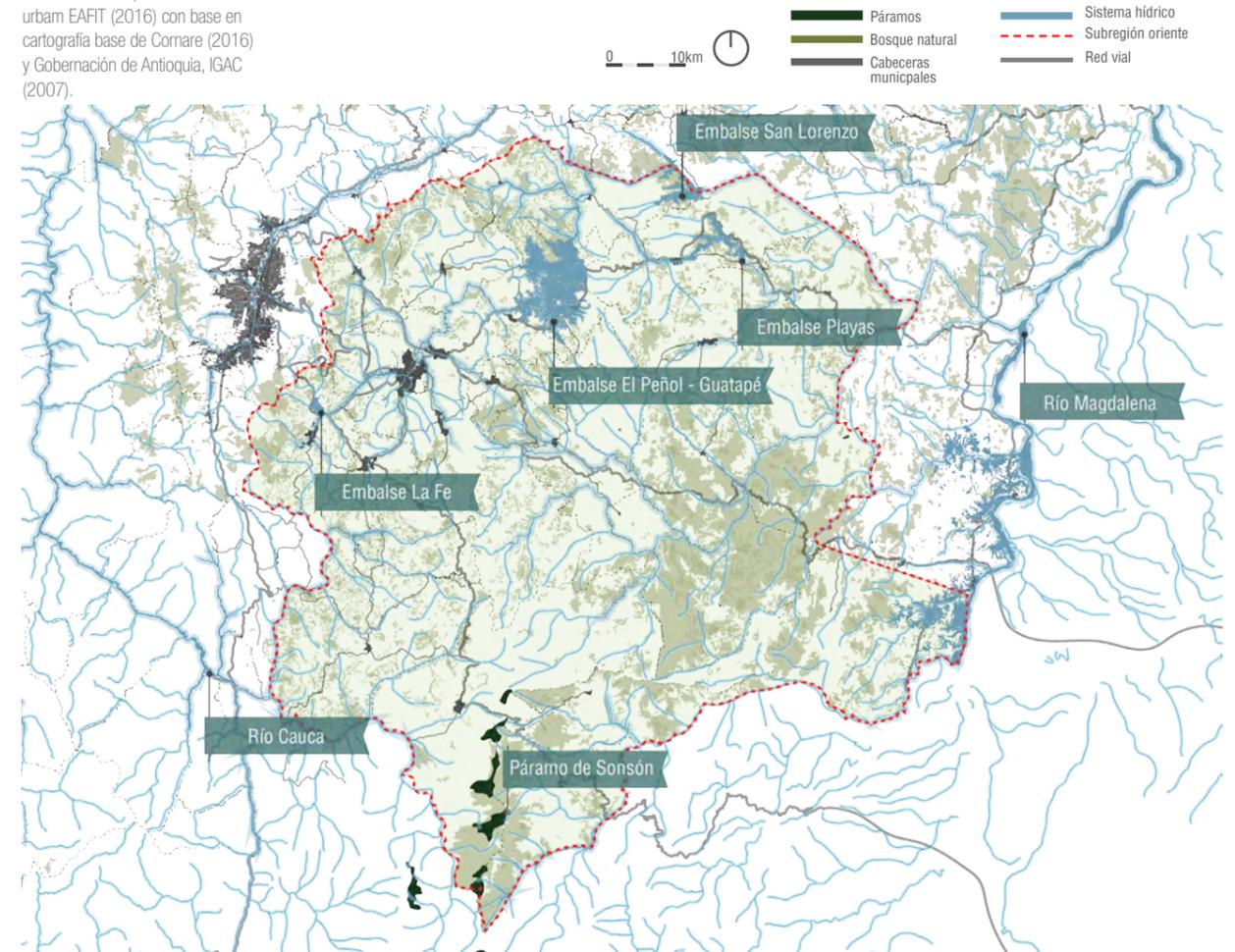


Figura 18 ▼ Riqueza hídrica del Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base de Cornare (2016) y Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).



## La deforestación es una de las mayores problemáticas ambientales del altiplano

En los últimos años Antioquia ha ocupado los primeros lugares entre los departamentos con mayor tasa de deforestación del país. Del total de área deforestada en Colombia, que es de 140.356 hectáreas, Antioquia aporta 21.032, que representan el 14,98% del total nacional.

Entre los factores principales que inciden en la deforestación en Antioquia están: la minería y la tala ilegal, la conversión a áreas agropecuarias, los incendios forestales y la deforestación asociada a cultivos ilícitos.

Según el PGI BSE (Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt, 2014), en "50 municipios del centro de Antioquia sólo quedan bosques densos en el 0,57% del territorio; menos del 19% del área tiene vegetación secundaria; el 10% de municipios tienen bosques secundarios en áreas mayores a 100 ha; de 28 tipos de bosques nativos diferentes que deberían existir, 18 ya no existen, tres están en inminente riesgo de extinción y a los siete restantes les queda poco más de veinte años de existencia".

En Antioquia, la expansión de tierras ganaderas es uno de los factores más importante de deforestación a nivel departamental; pero un estudio reciente sobre

la deforestación en el oriente cercano (Valle de San Nicolás) muestra que la urbanización genera altas tasas de deforestación en las zonas protectoras de los embalses de La Fe y Guatapé, lo que compromete la seguridad hídrica de la ciudad de Medellín que se abastece de esta zona.

Rionegro es uno de los municipios más afectados por esta problemática. Se estima que más del 91% del territorio ha sido deforestado. La alta tasa de deforestación en Marinilla también es preocupante. El Retiro y El Carmen de Viboral son, tal vez, los municipios que cuentan con la mayor y mejor calidad de los bosques. La salud ambiental de municipios grandemente deforestados, como Rionegro y Marinilla, dependen de estos municipios para mejorar la salud ambiental de su territorio, y como sumideros y reservas de biodiversidad para esta región.

Sin embargo, preocupa la deforestación reciente de El Retiro. Según Álvarez (*et al.*, 2016), las tasas de deforestación en años recientes, para este municipio, son las más altas registradas para Antioquia.

De continuar estas tendencias de deforestación y los procesos de urbanización, minería y construcción de vías, se pondrá en riesgo la vida útil del embalse La Fe y, por ende, la provisión de agua para Medellín.

### Antioquia entre los departamentos con mayor tasa de deforestación de Colombia

### Rionegro uno de los municipios de Antioquia más afectados por esta problemática

Figura 19 ▼ Porcentaje actual de bosque por municipio en el área de estudio. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base de Cornare (2016) y Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).

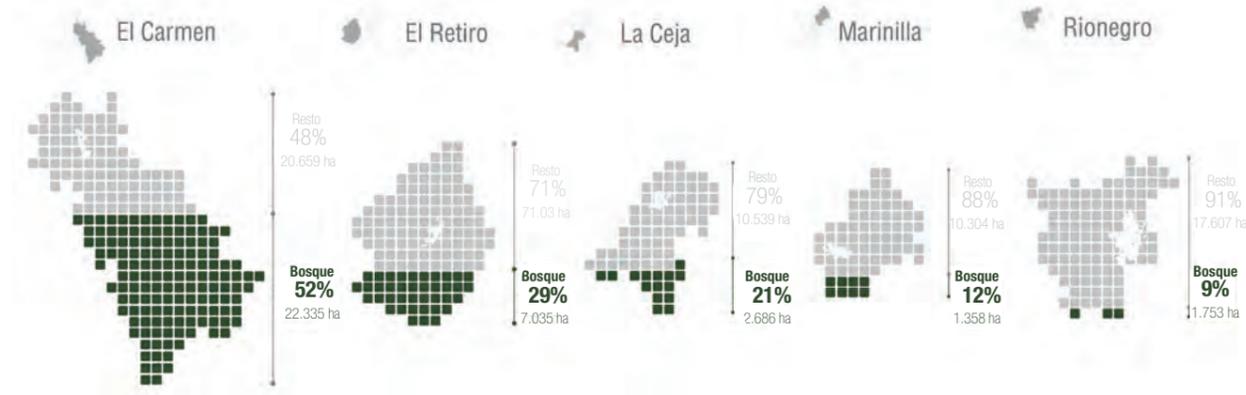


Figura 20 ► Via Llanogrande en el 2013. Fuente: Google Street View (2016).

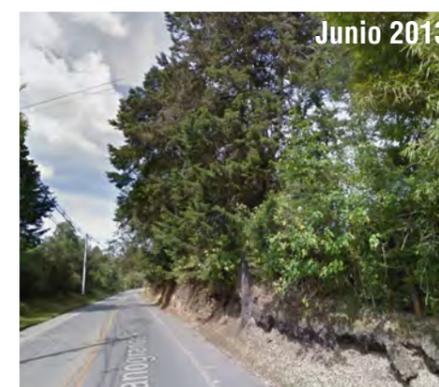


Figura 21 ►► Via Llanogrande en enero de 2015. Fuente: Google Street View (2016).



Figura 22 ▼ Comparativo de áreas de interés ambiental y áreas construidas en los municipios del área de estudio. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007) y cartografía de los POT municipales vigentes.

### Áreas de interés ambiental frente a áreas construidas

	El Carmen	El Retiro	La Ceja	Marinilla	Rionegro
Área Total /Ha	42.995	24.284	13.224	11.662	19.361
Cobertura Boscosa /Ha	22.335	7.034	2.685	1.358	1.754
Áreas Protegidas /Ha	-	2.588	-	49	194
% Municipio con área de Interés Ambiental	52%	40%	20%	12%	10%
Área de uso del suelo agropecuario /Ha	20.024	8.163	9.785	10.003	9.716
Área de construcciones /Ha	261	443	304	327	2.131
Áreas de vías por municipio /Ha	85	90	70	68	138

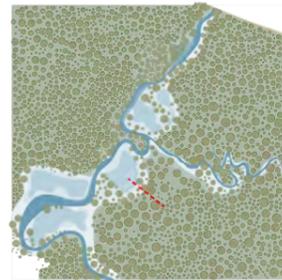
## Pérdida y degradación de humedales

Los humedales son ecosistemas estratégicos para el bienestar ambiental, social, económico y cultural. En general, los humedales ayudan a mitigar inundaciones, retienen sedimentos, sustancias tóxicas y nutrientes, poseen una alta biodiversidad, controlan la erosión, almacenan carbono, proveen servicios de transporte y de recreación y son una fuente importante de alimento. Es por ello que han jugado un papel primordial en el desarrollo y sostén de las sociedades en todo el mundo desde tiempos inmemoriales (IUCN, 1999). Los humedales del Oriente antioqueño cercano han sido subvalorados por la población, quienes desconocen la importancia de este tipo de ecosistema. Aunque existen pocas documentaciones al respecto, los humedales del Oriente antioqueño han recibido un proceso sistemático de desecación y deterioro ambiental.

Prueba del desconocimiento existente es que aún no se cuenta con una espacialización clara de dónde están ubicados estos ecosistemas. Según biólogos e ingenieros ambientales de la UCO, uno de los humedales que aún cuenta con un estado medianamente bueno de conservación es el humedal ubicado sobre la vía El Tranvía, cerca de la autopista Medellín-Bogotá.

Aunque este humedal ha sido fragmentado por la construcción de la vía aún posee grandes posibilidades de un programa pionero de restauración ecológica que pueda ser aplicado al resto de humedales del altiplano. Sin embargo, se encuentra amenazado por varios factores, entre ellos, la posibilidad de establecer allí un futuro centro de residuos sólidos o la localización de bodegaje promovida por los usos del suelo del POT de Rionegro.

Figura 23 ▼ Esquema temporal de pérdida y degradación de los humedales próximos a la vía El Tranvía en Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en imágenes históricas Google Earth (1970, 2002, 2014) y Ortofoto Secretaría de Planeación de Rionegro (2015).



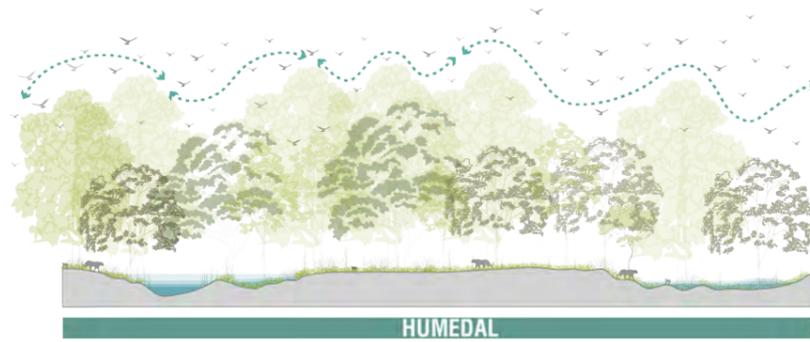
Momento 1: Estado inicial del humedal



Momento 2: Inicio de la transformación



Momento 3: Estado actual



HUMEDAL



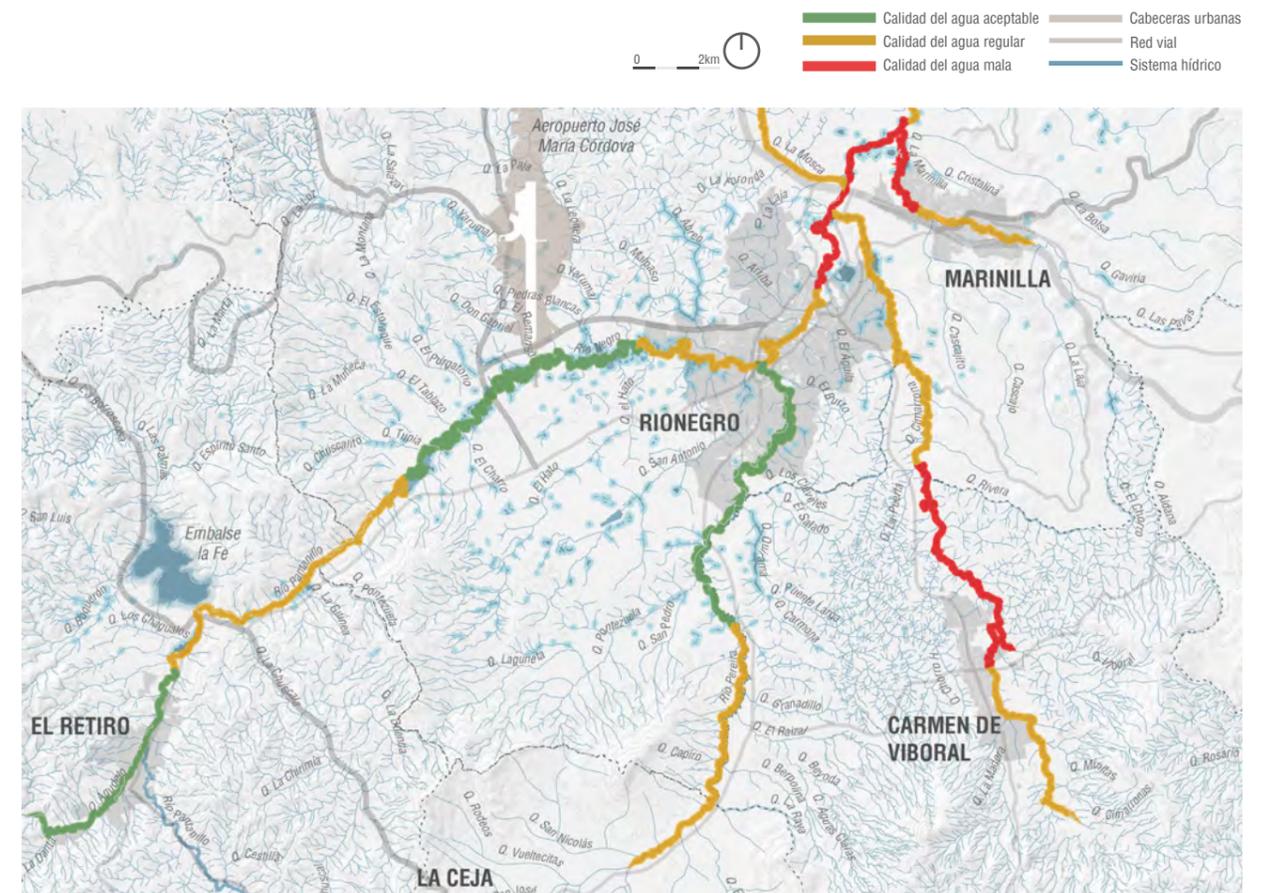
HUMEDAL CAMINO INDUSTRIA



HUMEDAL DOBLE CALZADA VIAL INDUSTRIA

**Las aguas residuales domésticas alcanzan aproximadamente el 70% de la carga contaminante puntual aportada**

Figura 24 ▼ Calidad del agua en los ríos y quebradas que conforman la estrella hídrica. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía sobre el Índice de Calidad del Agua (ICA) Cornare (2016).



## Contaminación hídrica

La alteración de los sistemas naturales por causa de las actividades humanas de diversas índoles (como por ejemplo la deforestación y la contaminación de fuentes hídricas por depósito de químicos), puede generar una degradación en la oferta de servicios ecosistémicos y un aumento de la vulnerabilidad ambiental, que trae como consecuencia graves amenazas para las comunidades humanas (INVEMAR *et al.*, 2008).

Existen preocupaciones por la masificación de las microcentrales hidroeléctricas en el Oriente antioqueño y su impacto ambiental y social. Algunas de las afectaciones potenciales que pueden traer este tipo de infraestructuras son: daños al ecosistema natural de la región, privilegio del interés particular y privatización de los recursos naturales. Preocupan, también, los niveles de contaminación que exhiben las aguas subterráneas y los humedales por agroquímicos y coliformes fecales.

La carga contaminante por aguas residuales domésticas es de aproximadamente el 70%, aportada por el resto de las actividades socioeconómicas en la región, razón por la cual se ha dado un énfasis muy especial en el diseño y la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que con esto se logra en gran medida la descontaminación del agua por dichas fuentes puntuales. Cornare lleva un trabajo adelantado en este proceso.

La cuenca del Río Negro es la que mayor carga contaminante aporta y en ella se encuentran localizados 107 usuarios de los 153 de toda la región, incluidos los municipios, centros poblados y sectores industrial, floricultor, avicultor y acuicultor (Cornare, 2014).

## Polución lumínica

La polución lumínica es la contaminación de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios. Esta polución incluye excesiva intensidad, mal diseño de luminarias, regulación de luz inexistente o nulas consideraciones ambientales.

Una de las manifestaciones más evidentes de contaminación lumínica es el brillo o iluminación del cielo nocturno como resultado de la difusión de luz artificial en gases y partículas atmosféricas, lo que contribuye a la disminución en la visibilidad de estrellas, planetas y demás objetos celestes; esto ocasiona pérdidas de la conciencia en la percepción del Universo y el espacio.

A pesar de la escasa conciencia social y consideraciones ambientales de los problemas de la excesiva e inapropiada iluminación artificial, la polución lumínica tiene serias afectaciones al ser humano como alteraciones en el sueño, depresión,

obesidad y otros trastornos fisiológicos. Además, la iluminación artificial trae consigo algunos problemas ambientales. Por ejemplo, las emisiones de gases de efecto invernadero. Además de esto, la luz artificial puede afectar la estructura y composición de la biodiversidad y el comportamiento de muchas especies. El Oriente antioqueño ha perdido la presencia, en algunos sectores, de algunos grupos de insectos nocturnos, como por ejemplo, las luciérnagas. Esta pérdida de biodiversidad podría ser explicada por la sobreiluminación de espacios y la pérdida de hábitat.

Las vías de transporte, junto con los vehículos que las usan, contribuyen de manera importante a la polución lumínica global. Se estima que entre el 35% al 50% de la contaminación de luces artificiales en el ambiente la genera el alumbrado de las vías de comunicación (Shaflik, s. f.).

Figura 25 ► Esquema de afectaciones de la contaminación lumínica en seres humanos y fauna. Fuente: "La contaminación lumínica y su efecto en los animales" (2009).



- En las migraciones de las aves: muchas aves que migran y vuelan de noche fallecen a causa de choques entre ellas, con objetos o edificios. Se desorientan ya que muchas se guían por la luz emitida por las estrellas. Al ser más duraderos los días, a causa de tanta iluminación, permiten más tiempo de alimentación lo cual produce un engorde temprano de las aves que en consecuencia migran antes de tiempo.



- En las ranas y sapos: las ranas y sapos que habitan lagos cercanos a autopistas muy iluminadas cambian completamente su comportamiento, quedan trastocados.



- En los seres humanos: como animales que somos no podemos pretender cambiar nuestro ritmo circadiano, también necesitamos la oscuridad, ya que puede repercutir en nuestra calidad de vida, en nuestras relaciones sociales y en nuestros hábitos alimenticios.



- En los pájaros cantores: los pájaros cantan hasta altas horas de la noche, confundidos con tanta iluminación.



- En los insectos: se produce el denominado "vuelo hacia la luz", este fenómeno puede producir tres efectos distintos:

1. El cautiverio: cuando el insecto colisiona directamente contra el foco luminoso o gira alrededor de él hasta morir.
2. Efecto aspirador: los insectos abandonan su hábitat atraídos por la iluminación
3. Efecto barrera: la luz artificial no permite los movimientos de larga distancia de los insectos.

Figura 27 ▼ Esquema comparativo de la contaminación lumínica desde el entorno urbano hasta el entorno natural. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en James Madison University (2016).

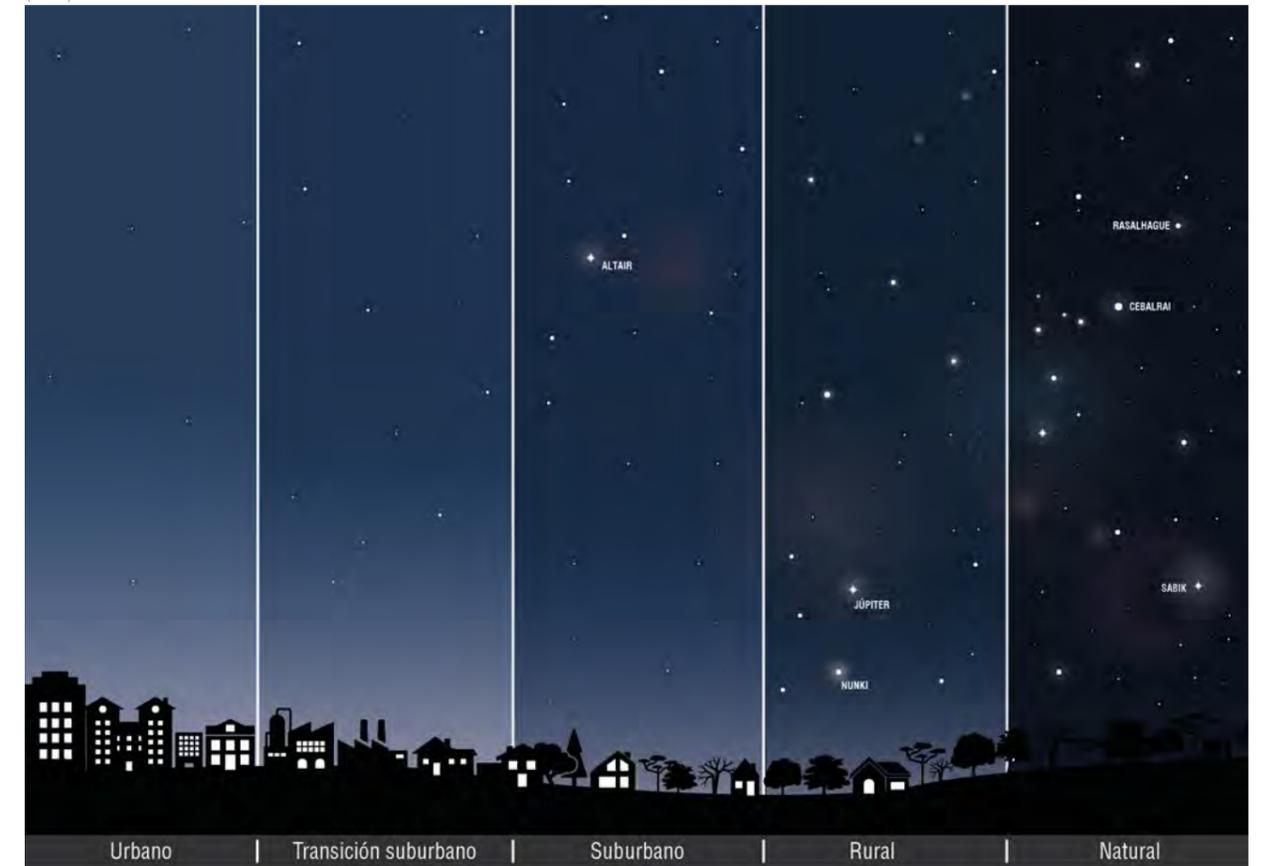
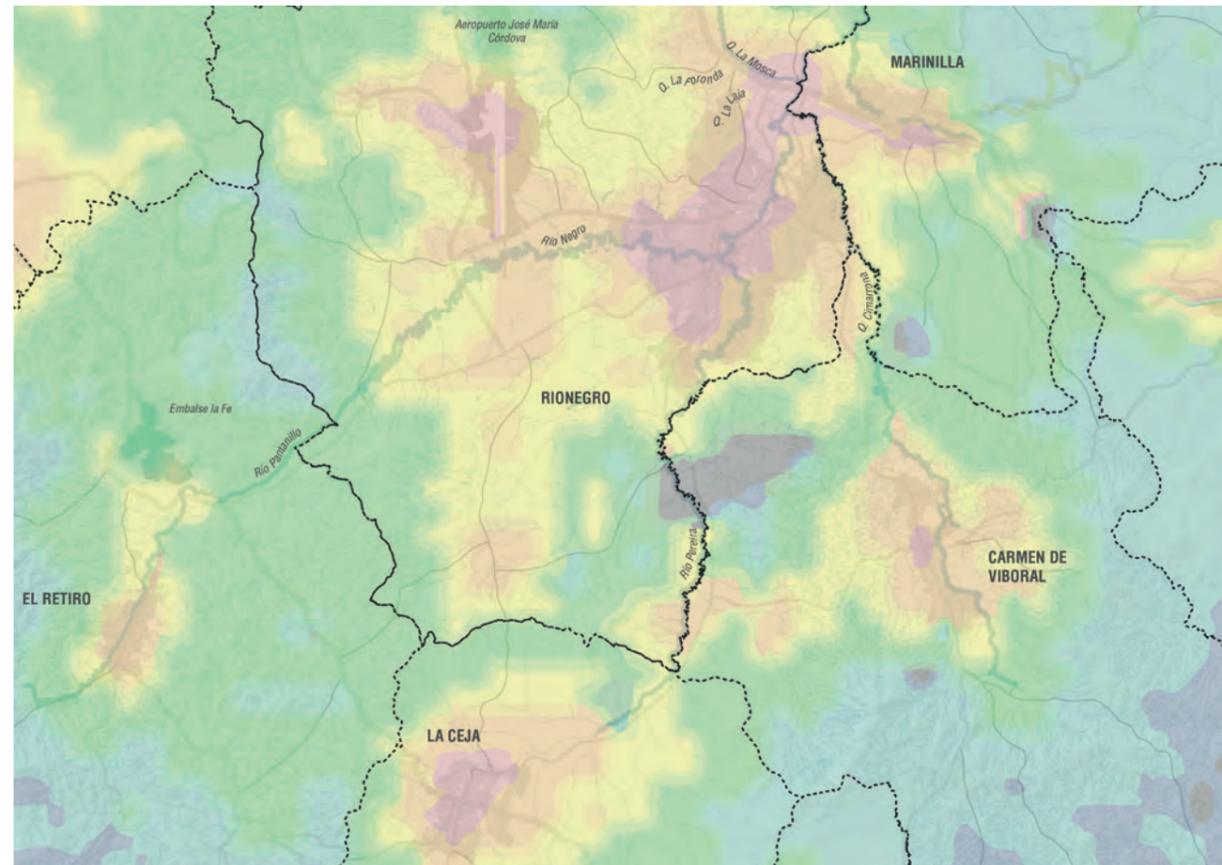


Figura 26 ▼ Mapa de contaminación lumínica. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en Light Pollution Map (s. f.).



## Oriente es la tercera subregión más poblada de Antioquia, y el Valle de San Nicolás es la zona que concentra la mayor cantidad de habitantes, actividades, infraestructura y viajes del sector

El Oriente antioqueño, con una extensión territorial de 7.021 km<sup>2</sup>, se ubica al suroriente del departamento de Antioquia, sobre la cordillera central de los Andes ("Proyecto plan estratégico para un pacto social de desarrollo del Oriente antioqueño", 2009).

Luego del Valle de Aburrá y Urabá, el Oriente es la subregión más poblada de Antioquia. Según las proyecciones de la población del DANE al 2016 esta subregión tiene 586.821 habitantes, de los cuales un 58% vive en cabeceras y el 42% vive en áreas rurales (DANE, 2010).

Los veintitrés municipios que conforman la subregión del Oriente antioqueño han sido agrupados en cuatro zonas o subregiones a partir de dinámicas y características homogéneas de carácter

socioeconómico, cultural y físico-naturales, estas son: Valle de San Nicolás o altiplano, bosques, embalses y páramo.

La zona de bosques (Cocorná, San Francisco, San Luis) tiene una población de 31.124 habitantes; la zona de embalses (Alejandría, Concepción, El Peñol, Granada, Guatapé, San Carlos, San Rafael) con 66.761 habitantes; la zona de páramo (Abejorral, Argelia, Nariño, Sonsón) con 80.315 habitantes; y el Valle de San Nicolás, también llamado altiplano (El Carmen de Viboral, El Retiro, Santuario, Guarne, La Ceja del Tambo, La Unión, Marinilla, Rionegro, San Vicente), es donde se concentra la mayor población con 408.621 habitantes (DANE 2010).

Figura 28 ▼ Concentración de población en Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en DANE (2010) y cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).

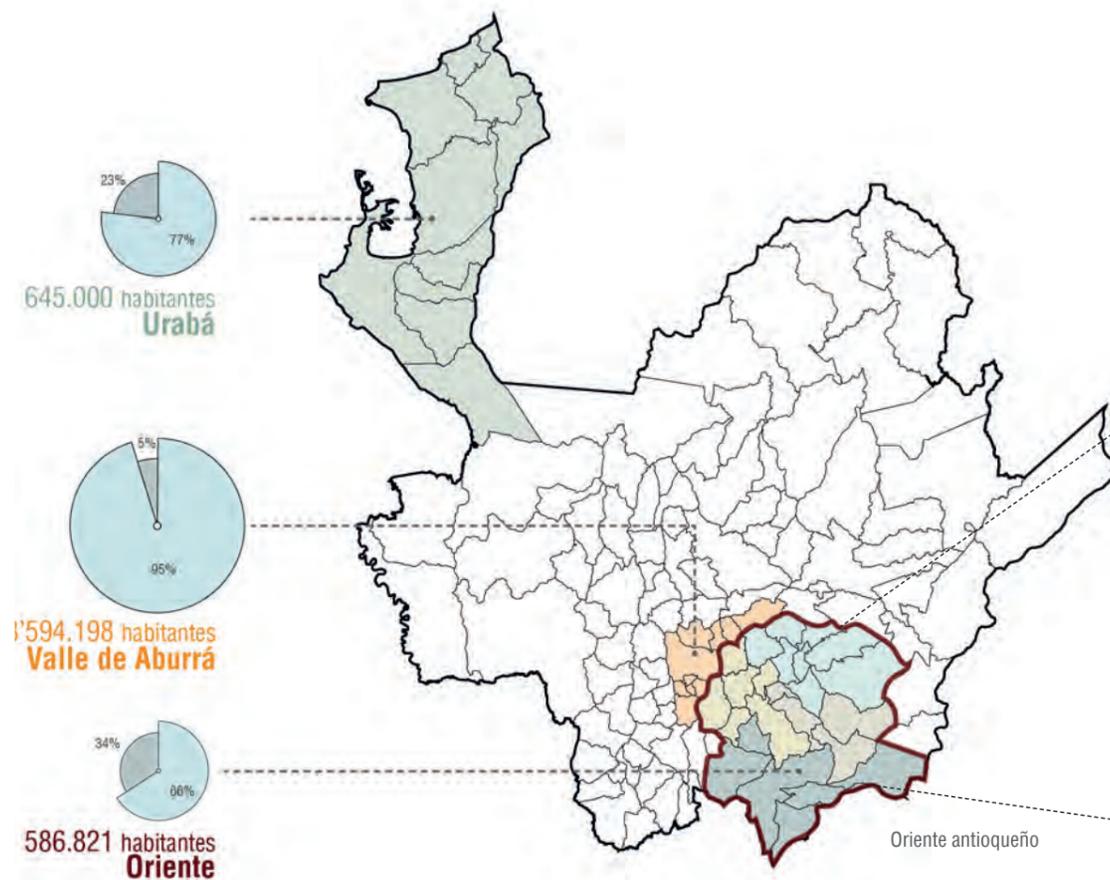


Figura 29 ► Imagen aérea del altiplano del Oriente antioqueño. Fuente: "El valor del suelo en el Altiplano del Oriente antioqueño creció un 9,4% en 2011" (s.f.).

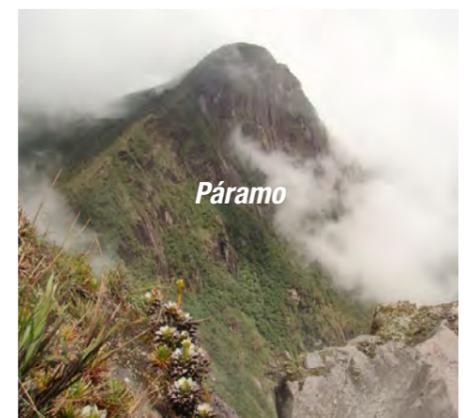
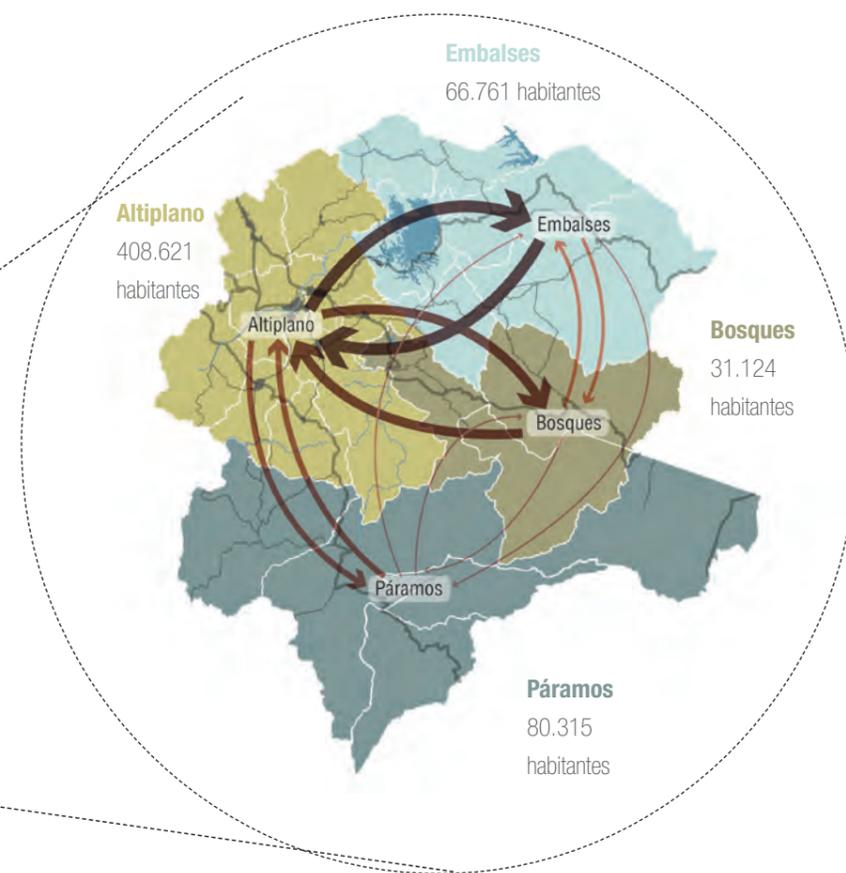
Figura 30 ► Embalse Guatapé-El Peñol. Fuente: "Guatapé-El Peñol" (2016).

Figura 31 ► Cerro La Vieja en el páramo de Sonsón. Fuente: "Antioquia es un caramelo" (2016).

Figura 32 ► Bosques en el municipio de San Francisco. Fuente: "San Francisco: veredas" (s.f.).

El altiplano es el epicentro de la región, es el mayor generador de viajes

Las dinámicas de movilidad entre estos cuatro territorios evidencian que el altiplano es el epicentro de la subregión. Con base en la información recolectada por la Encuesta Origen Destino de la Gobernación de Antioquia (2014) se pudo evidenciar que este territorio es el mayor generador de viajes del Oriente, con una dinámica de relacionamiento muy superior para con los otros tres territorios. Así, el número de viajes originados en los nueve municipios del altiplano, con destino a los otros territorios, crece paulatinamente de viernes a domingo, mientras que los viajes con destino al altiplano se incrementan de viernes a domingo para los territorios de páramo y bosques. Los viajes originados en el territorio de embalses con destino al altiplano decrecen de viernes a domingo, esto muestra una relación inversa frente a las otras dinámicas analizadas.



## El Valle de San Nicolás es uno de los territorios más presionados por la dinámica de la suburbanización

### Desplazamiento de industria y vivienda desde territorios circundantes

Una hora de viaje en carro o 51 km (Medellín-Rionegro) separan los valles de San Nicolás y de Aburrá. Esta corta distancia fomenta la expansión urbana a través del fenómeno de la suburbanización y pone a Medellín como el principal epicentro de la presión.

Las vías nacionales y el aeropuerto internacional hacen de los suelos del altiplano un territorio con ventajas para la localización de industrias y actividades que requieren grandes superficies. Es por esto que muchas de estas actividades han migrado hacia ese territorio en busca de mayor espacio y conectividad con los mercados (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC, 2011).

El mejoramiento de las vías de conexión regional, y en especial entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás, ha generado una migración por parte de la población de altos estratos en busca de optimizar su entorno y su calidad de vida, para evitar así la congestión, la contaminación y la inseguridad de la gran ciudad (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC, 2011).

Según el Plan BIO 2030 los aumentos de actividad industrial y residencial en el territorio han hecho crecer los flujos pendulares entre ambos valles (Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC, 2011).

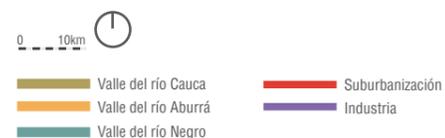
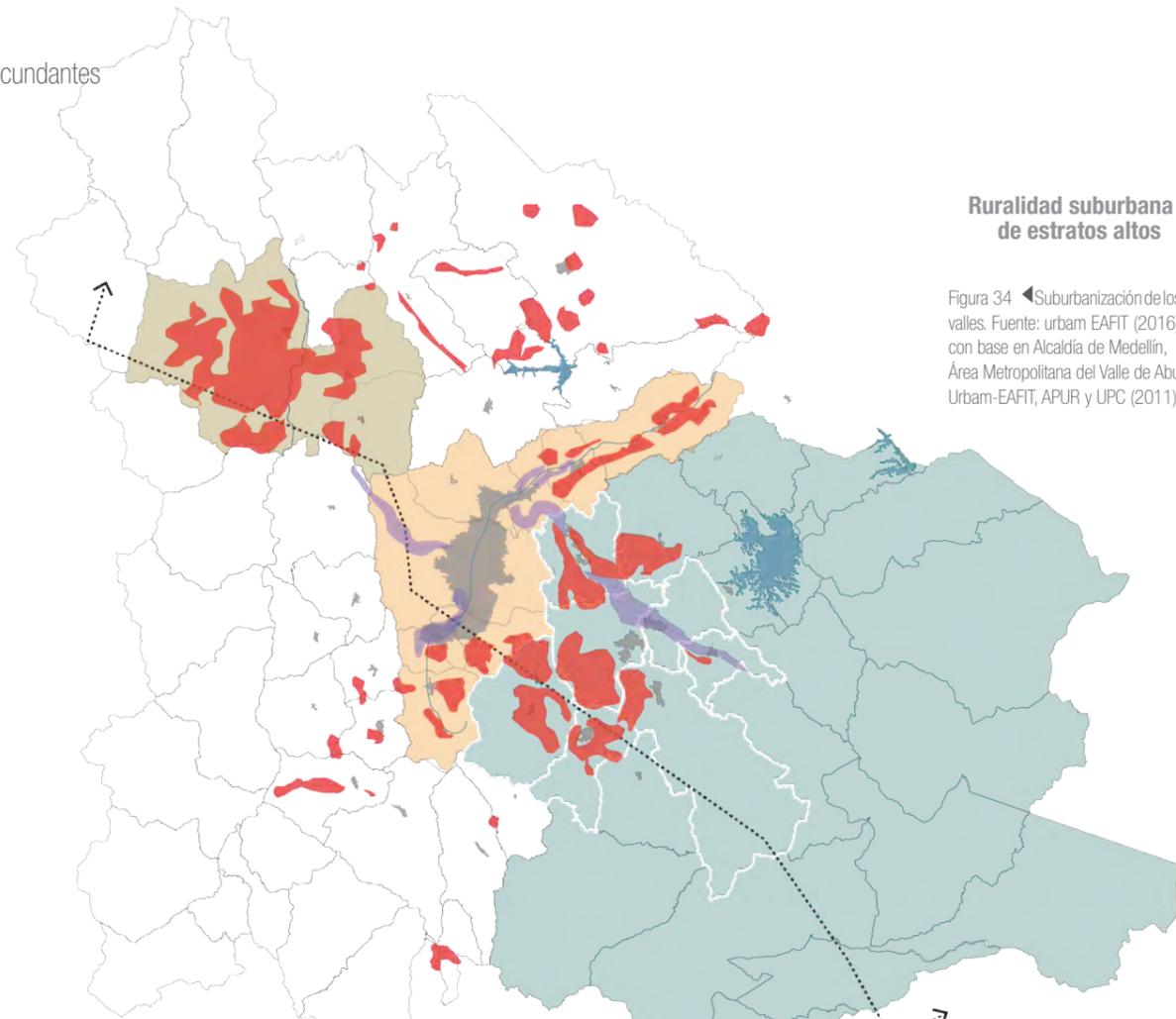
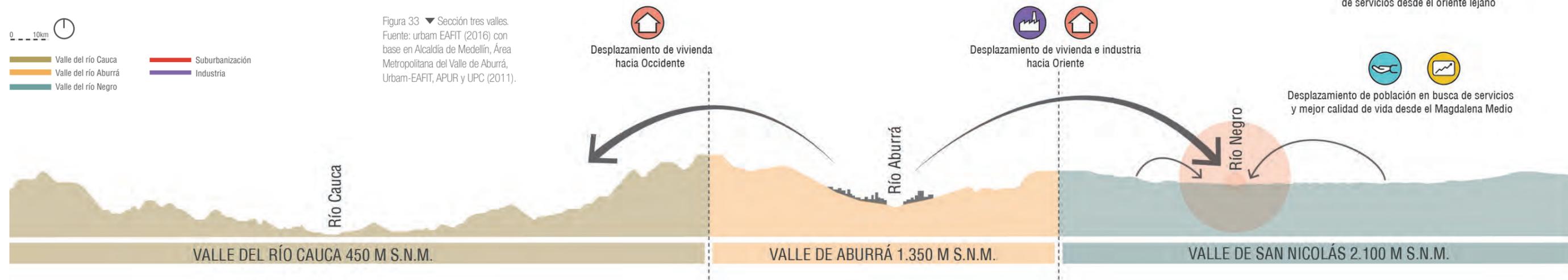


Figura 33 ▼ Sección tres valles. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC (2011).



### Ruralidad suburbana y de estratos altos

Figura 34 ◀ Suburbanización de los tres valles. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC (2011).

Ausencia de una política pública de ordenamiento territorial de alcance supramunicipal y regional que tienda a organizar los efectos de la suburbanización

La dificultad de un desarrollo armónico y funcional en el territorio del Oriente, y especialmente en el Valle de San Nicolás, es debido, según PLANEÓ ("Proyecto plan estratégico para un pacto social de desarrollo del Oriente antioqueño", 2009), a los altos índices de desigualdad social y el desbalance de actividades productivas, económicas y culturales.

Es por esto que el territorio presenta grandes disparidades en su desarrollo. Por ejemplo, a diferencia del resto de las subregiones del Oriente, el Valle de San Nicolás, por su cercanía al Valle de Aburrá, presenta mayor cantidad de población y mayor desarrollo industrial, económico y de servicios. En consecuencia, el territorio tiene gran competencia entre los usos del suelo: las viviendas rurales productoras de alimentos, nueva industria y servicios, campos de floricultores, parcelaciones campestres que en un principio eran una vivienda de fin de semana y mejoramiento de las vías de conexión entre valles (Alcaldía de Rionegro, 2009).

El territorio del Valle de San Nicolás está amenazado por un gran proyecto inmobiliario que tiende a desplazar los usos del suelo suburbano tradicional y rural, lo que genera un modelo de desarrollo disperso que depende del automóvil, sin dotación de infraestructuras básicas como el acueducto y alcantarillado. Esto, a su vez, provoca un aumento del valor del suelo que compite con los usos suburbanos tradicionales y rurales, lo que imposibilita su permanencia. Dicho cambio en los usos del suelo impacta en las economías locales (Alcaldía de Rionegro, 2009).

Según Zoraida Gaviria (2008), en la historia del Oriente cercano existe un sinnúmero de planes formulados en donde se evidencian problemas y se plantean propuestas.

Entonces, no se trata de falta de planeación, sino de una política pública sobre el ordenamiento del territorio de alcance supramunicipal.

## Conexión de transporte público entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás

La conectividad entre el Valle de Aburrá y San Nicolás es un tema de gran trascendencia a nivel departamental, en cuanto articula las dos subregiones con mayor población y concentración de equipamientos de Antioquia, una condición que genera un elevado grado de actividad económica y que impulsa el crecimiento del número de viajes, más aún por la cercanía entre los dos territorios.

A nivel municipal, esta conexión se plantea entre Medellín y Rionegro, principales polos en cada uno de los valles. La necesidad de un relacionamiento entre estos centros de desarrollo corresponde al importante número de empresas, industria y equipamientos de transporte de escala departamental, como el Aeropuerto José María Córdova, ubicadas en estos dos territorios y las dinámicas a las que dan origen. Esta relación se ve potenciada por el marcado crecimiento inmobiliario, particularmente de vivienda campestre en el sector de Llanogrande, lo cual ha incrementado aún más el interrelacionamiento entre estos municipios.

Esta relación ha sido reconocida por la Empresa Metro desde la formulación de su Plan Rector de Expansión, el cual, dentro de una primera fase, plantea la conexión de Medellín con el aeropuerto a través de dos opciones: la primera contempla el uso del Túnel de Oriente a través de una extensión del Tranvía de Ayacucho desde la Estación Oriente. La segunda propone utilizar el corredor de la calle 33 desde la Estación Exposiciones extendiéndose por la vía Las Palmas hasta el aeropuerto; esto contempla una variación que permite tomar la ruta del Túnel de Oriente desde el sector de La Asomadera hasta su salida en Sajonia.

### Corredores de Metro propuestos para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <b>1</b> Corredor la 80                                      | <b>5</b> Corredor Av. El Poblado                  | <b>9</b> Línea F Metro                              | <b>13</b> Corredor Q. La García         |
| <b>2</b> Cable Pichacho                                      | <b>6</b> Corredor San Germán                      | <b>10</b> Extensión Metro entre Bello y Copacabana  | <b>14</b> Loma de los Bernal-Aranjuez   |
| <b>3</b> Corredor la 34 y conexión circuito zona nororiental | <b>7</b> Corredor Guayabal                        | <b>11</b> Corredor la 65                            | <b>15</b> Corredor La Ayurá             |
| <b>4</b> Corredor San Juan                                   | <b>8</b> Cierre Línea 1 Metroplús-Parque Aranjuez | <b>12</b> Corredor San Antonio de Prado-La Estrella | <b>16</b> Sistema Férreo multipropósito |

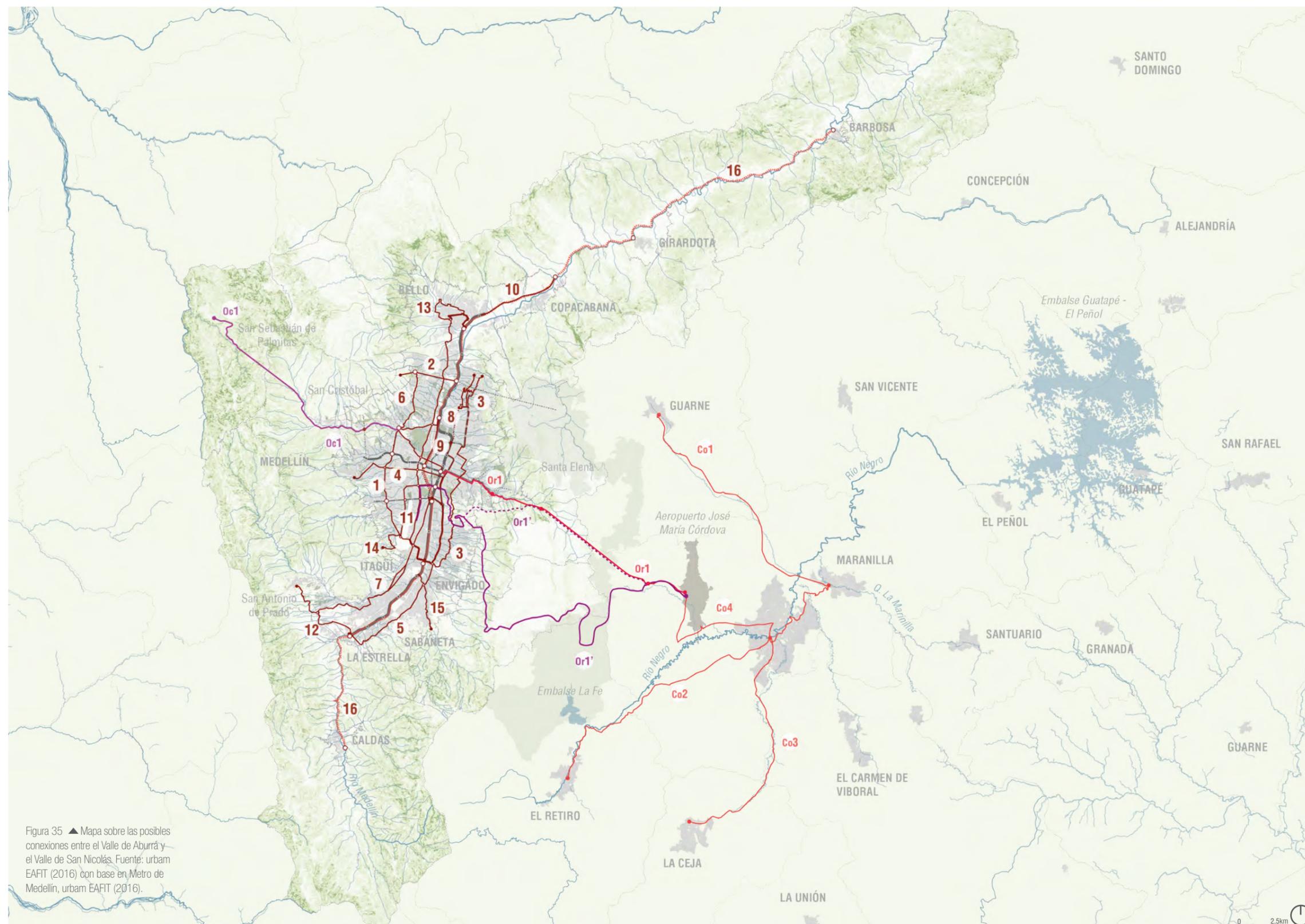


Figura 35 ▲ Mapa sobre las posibles conexiones entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Metro de Medellín, urbam EAFIT (2016).

### Alternativas de conexión con Oriente

Conexión Medellín - Aeropuerto José María Córdova

- Or1** Estación San Antonio-JMC
- Or1'** Estación Exposiciones-JMC

Conexión en Oriente

- Co1** Guarne-Rionegro
- Co2** Rionegro-El Retiro
- Co3** La Ceja del Tambo-Rionegro
- Co4** Rionegro-Aeropuerto

### Alternativa de conexión con Occidente

- Oc1** Sector Éxito de Robledo-La Aldea

## Rionegro y Marinilla tienen la mayor población y son los únicos municipios en donde ha crecido la población rural en términos absolutos

Desde hace muy pocos años el mundo alcanzó una población urbana mayor que la rural. En 2014, el 54% de la población mundial era urbana (Naciones Unidas, 2015). Este fenómeno se acentúa en esta región, ya que según datos del BID (2016) más del 80% de la población latinoamericana y del Caribe vive en ciudades.

Los municipios de Rionegro y Marinilla han presentado un fenómeno de crecimiento demográfico que se podría considerar atípico en cuanto a su población rural, ya que ha aumentado en términos absolutos mientras la tendencia predominante es su decrecimiento. Vale resaltar que si bien la población rural ha aumentado, la tasa representativa de la ruralidad sobre el total poblacional de dichos municipios no es creciente, en tanto el casco urbano ha mantenido una mayor tasa de crecimiento. El efecto de la suburbanización se hace evidente en estos datos.

Según Luis Fernando Arbeláez (2008) el poblamiento de las áreas rurales en el Oriente cercano es un proceso irreversible por la especulación que existe sobre la tierra, los cambios de los usos tradicionales productivos por "lotes" al servicio del desarrollo inmobiliario no planificado e incoherente con la región. Como resultado de este proceso, se ha logrado un territorio con una urbanización dispersa,

conectada sólo con precarias vías de acceso, las cuales presentan graves conflictos de circulación. Los desarrollos inmobiliarios son en su mayor parte conjuntos cerrados que no reconocen preexistencias ni construyen ciudad. El espacio público es inexistente y ha sido reemplazado por equipamientos privados que satisfacen principalmente la demanda del visitante.

Otro fenómeno muy común, consecuente con la urbanización dispersa, es que hay una tendencia irreversible a la subdivisión de predios sobre las vías. Según un estudio del área, realizado en 2009 por Proantioquia, más del 50% de ellos no cumple con el área mínima rural exigida por el POT y está asociado al incremento del valor del suelo. En consecuencia, los predios más pequeños se localizan en su mayoría sobre las vías principales, mientras que los predios de mayor tamaño quedan más alejados.

Según Arbeláez (2008), las nuevas construcciones y los propietarios estrangulan las vías, aumentan sus áreas privadas y dejan unos accesos que impiden visuales y el disfrute del paisaje.

**Rionegro: 150.000 población flotante los fines de semana**

Figura 36 ▼ Gráfica del proceso de crecimiento poblacional rural. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en DANE (2010).

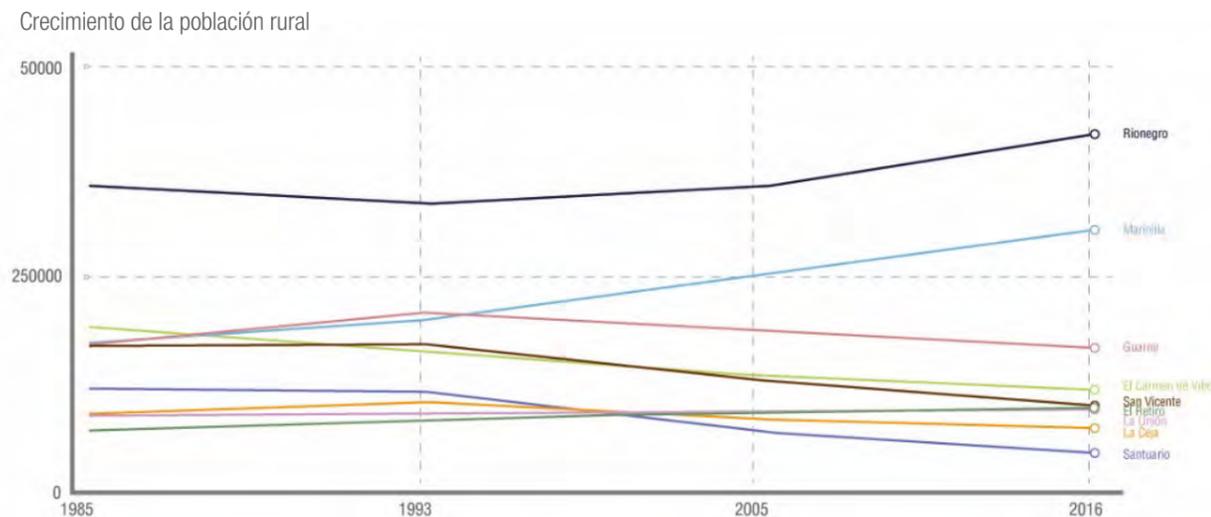


Figura 37 ► Lupa de suburbanización Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía POT municipales vigentes y República de Colombia (2007).

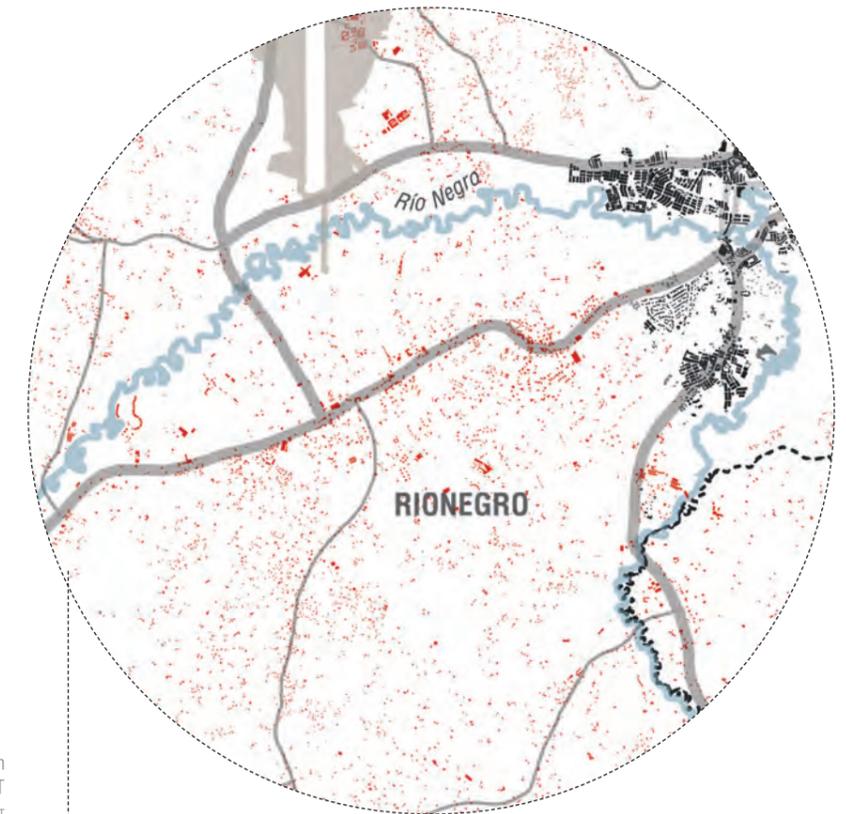
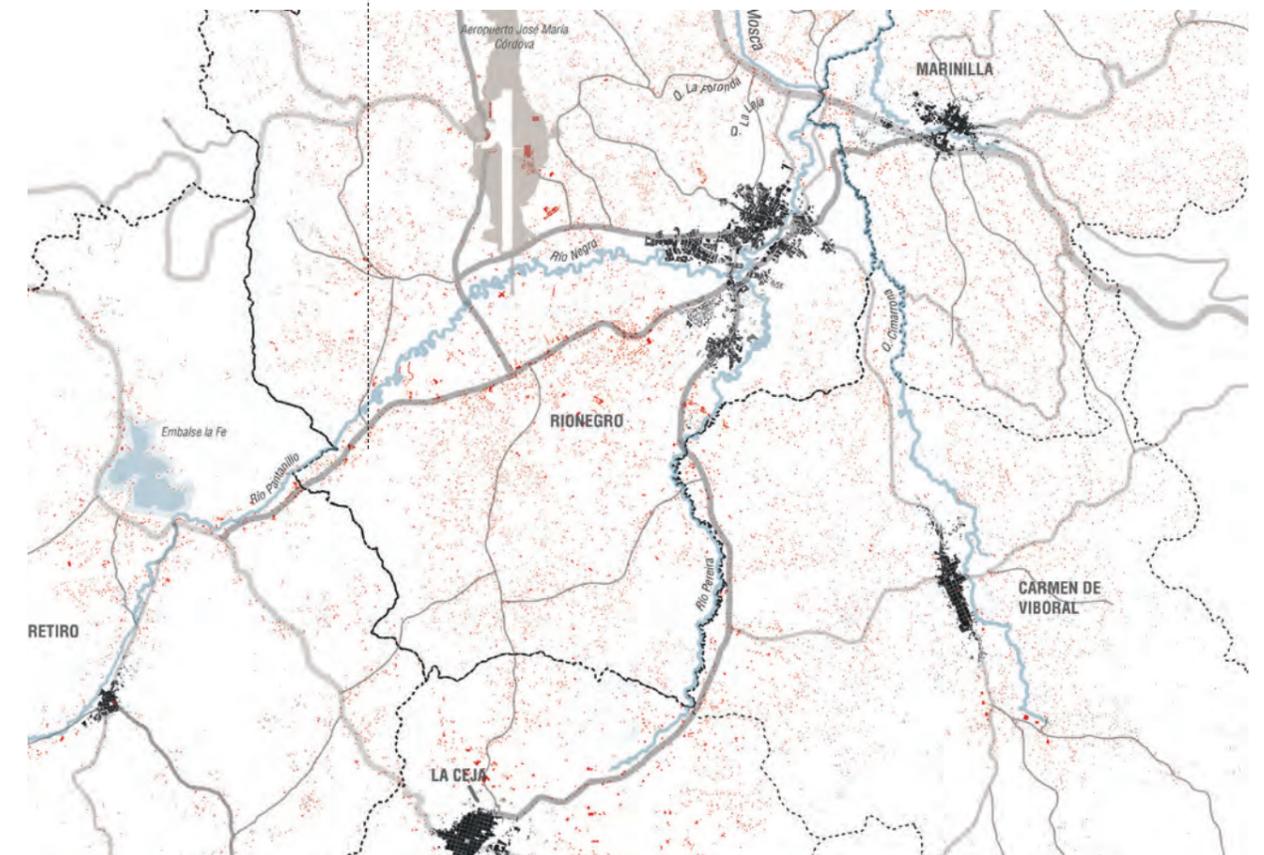


Figura 38 ▼ Proceso de suburbanización Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía POT municipales vigentes y República de Colombia (2007).



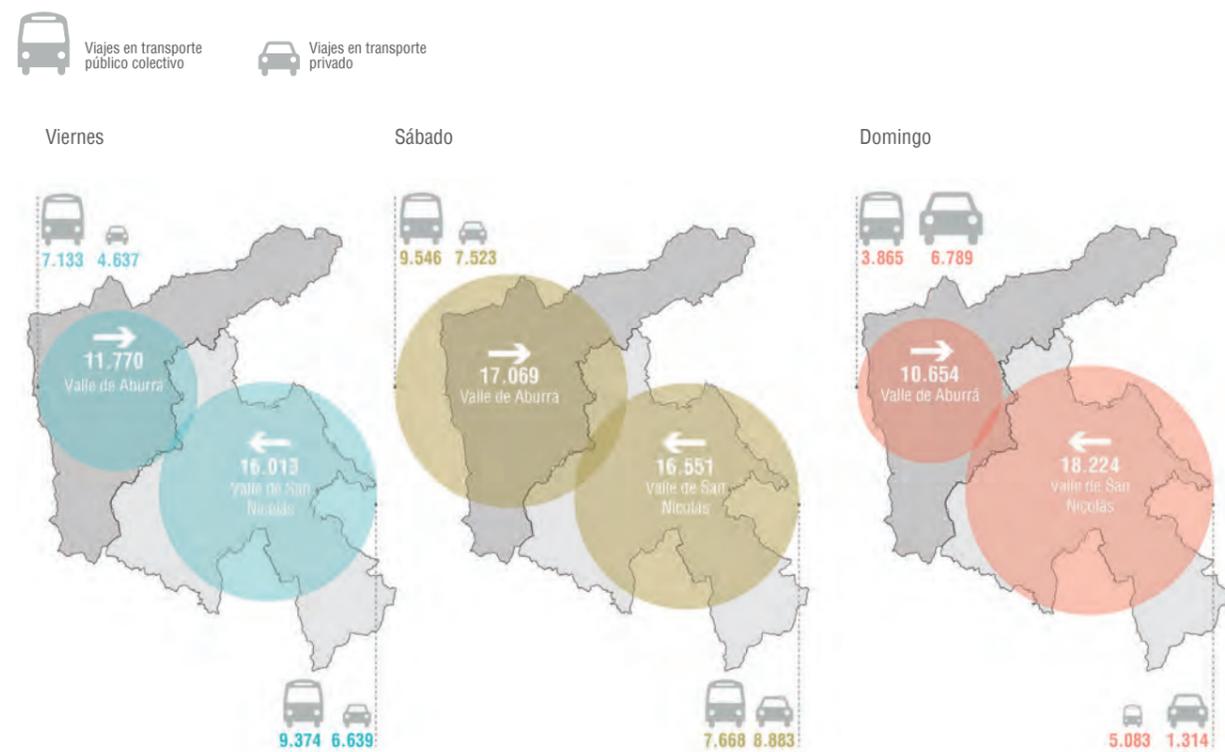
## Entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás se mueven más de 90.000 viajes por fin de semana

### Movimiento pendular entre el Valle de Aburrá y el altiplano del Oriente

Uno de los factores de mayor incidencia sobre los municipios que hacen parte del altiplano del Oriente antioqueño es su relacionamiento con el Valle de Aburrá. Con base en la Encuesta Origen Destino de la Gobernación de Antioquia (2014) se logró determinar que el número de viajes entre estos dos territorios excede los noventa mil entre los días viernes, sábado y domingo. De igual forma, se encontró que el altiplano genera un 26,7% más de viajes de los que atrae para el periodo en cuestión, con particular presión sobre los días viernes y domingo, donde la relación aumenta hasta un 40,3% y 47,4% respectivamente. Otro factor para revisar son los cambios en la distribución modal a través de los días analizados y entre los territorios en cuestión. Para el día viernes, el

número de viajes en transporte público excede al de desplazamientos en transporte privado, una relación que se contrapone el día domingo. Es importante resaltar que la magnitud de este cambio es muy superior en los viajes originados en el altiplano frente a los generados en el Valle de Aburrá. Así, el día viernes los viajes en transporte colectivo originados en el altiplano exceden en un 83,1% a los realizados en vehículo privado. Para los viajes que salen del Valle de Aburrá esta relación asciende sólo al 47%. El domingo, los viajes en transporte colectivo con dirección al Valle de Aburrá son menores en un 47,8% a los realizados en transporte privado. La relación excede al 18,5% con origen en el Valle de Aburrá.

Figura 39 ▼ Movimiento pendular entre el Valle de Aburrá y el altiplano del Oriente. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).

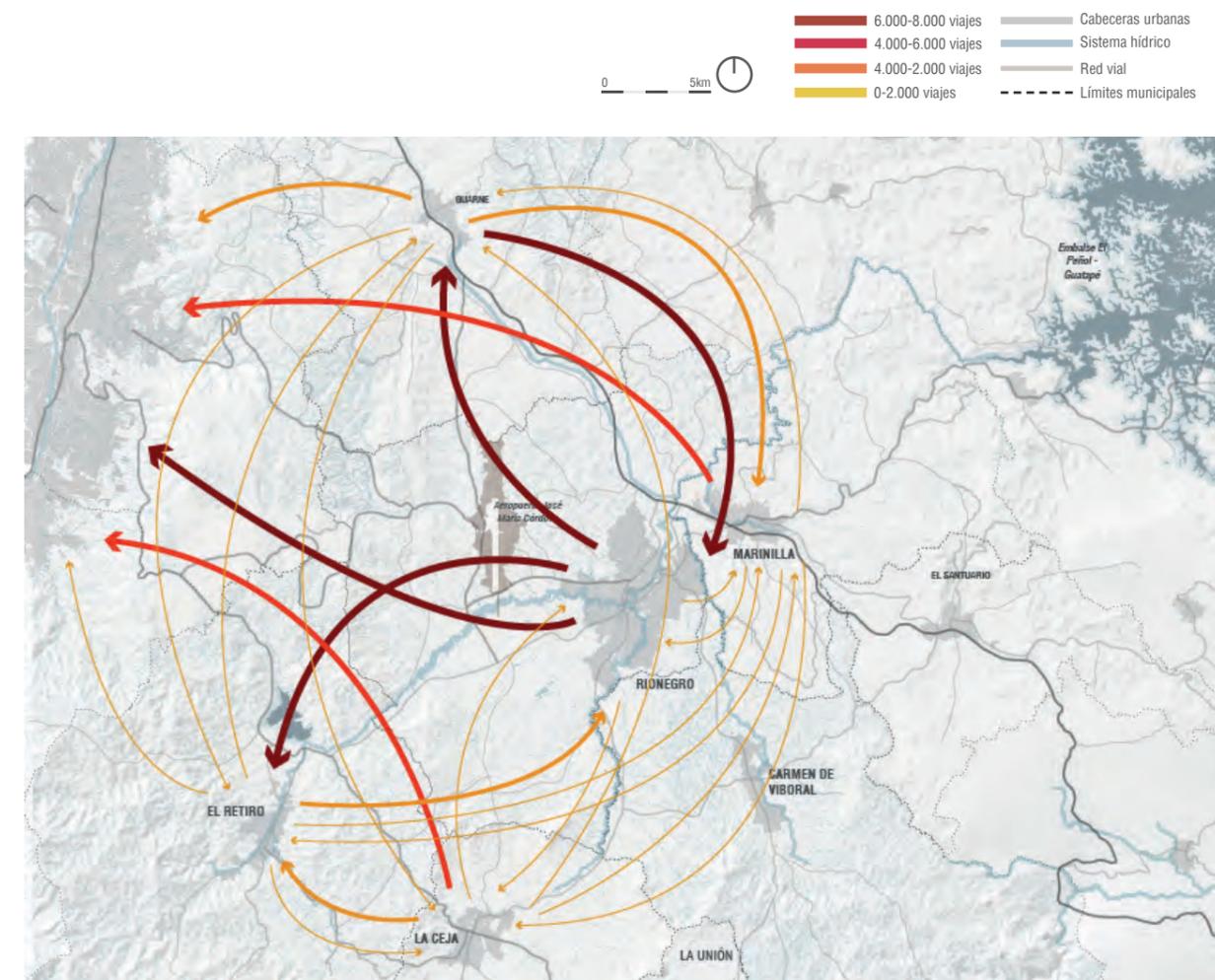


### Relacionamiento entre los municipios del altiplano

Los nueve municipios que conforman el altiplano del Oriente antioqueño exhiben un relacionamiento intermunicipal importante, particularmente entre Rionegro y Guarne, el trayecto con mayor promedio de viajes diarios —13.748 si se suman ambas direcciones— de acuerdo a la información provista por la Encuesta Origen Destino de la Gobernación de Antioquia (2014). El mayor receptor de viajes durante los tres días analizados es Rionegro, epicentro socioeconómico del altiplano. No obstante, la proporción de viajes totales con destino a este municipio muestra una reducción de viernes (19.829) a domingo (13.225), de 34,8% a 28,9%. De igual forma, Rionegro es el mayor generador de viajes los días viernes (16.082)

y sábado (20.373), y el segundo generador el día domingo (9.398), lo cual consolida su posición como núcleo del territorio. Guarne es el otro gran productor de viajes, que concentra en promedio el 23,6% de los viajes en los tres días estudiados, el mayor es el día domingo (22,4%). Así mismo, es el segundo destino de desplazamiento los días viernes (18%) y sábado (23%). El municipio de El Retiro concentra el segundo mayor porcentaje de viajes el día domingo (24,6%), mientras que el desplazamiento Rionegro-El Retiro concentra el mayor número (4.628). En general, los viajes intermunicipales se reducen de viernes a domingo, de un total de 56.958 a 45.743 respectivamente.

Figura 40 ▼ Viajes generados en los municipios del altiplano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).



## Subregión con una de las más altas densidades viales del departamento

La red nacional de carreteras cuenta con más de 1.800 kilómetros de extensión dentro de Antioquia, de los cuales un 98% están pavimentados. De esta extensión, el Oriente concentra más del 20%, porcentaje administrado principalmente por las empresas Devimed y Túnel Aburrá-Oriente a través de concesiones ANI, las cuales suman 333 kilómetros. El Instituto Nacional de Vías (INVÍAS) tiene a cargo el tramo de 54 kilómetros entre La Unión y Sonsón.

La red vial secundaria se extiende por 4.558 kilómetros y está pavimentada en un 33%. La subregión Oriente concentra 817 kilómetros de esta red, la cual es administrada y operada en su totalidad por el departamento.

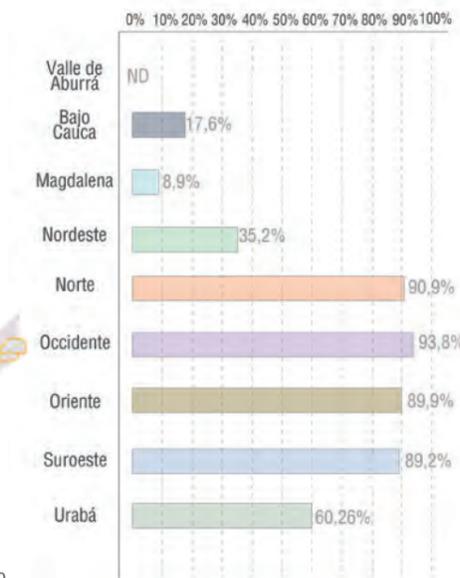
La red vial terciaria de Antioquia, con excepción del Valle de Aburrá, comprende 11.631 kilómetros, de los cuales 2.845 se encuentran distribuidos entre los veintitrés municipios del Oriente antioqueño, lo que hace que esta subregión sea la que cuenta con un mayor número de kilómetros en vías terciarias, por encima del Suroeste, el Norte y Urabá. La importancia de esta red radica en que permite la conectividad de los cascos urbanos y las zonas rurales, al igual que los desplazamientos entre corregimientos y veredas.



De la red vial terciaria del Oriente más del 87% corresponde a vías en afirmado, mientras un 2,59% se encuentran pavimentadas, porcentaje muy superior al promedio departamental menor al 1%.

En comparación con el departamento, la subregión Oriente posee el mayor porcentaje de vías terciarias en buen estado con un 8,82%, valor que supera el promedio departamental ubicado en 4,59 puntos porcentuales.

La densidad vial del Oriente también es la más alta del departamento, con 390,5 m/km<sup>2</sup>, muy por encima del promedio departamental de 197,4 m/km<sup>2</sup>, cifras que se incrementarán una vez se culminen las obras asociadas al Túnel de Oriente y la extensión de la doble calzada.



## Oriente tiene el porcentaje de vías terciarias y pavimentadas más alto de Antioquia

Figura 41 ▲ Red vial primaria y secundaria del departamento de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2015).

Figura 42 ▼ Porcentaje de vías terciarias pavimentadas y en afirmado en las subregiones de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).

## Proyectos Oriente cercano

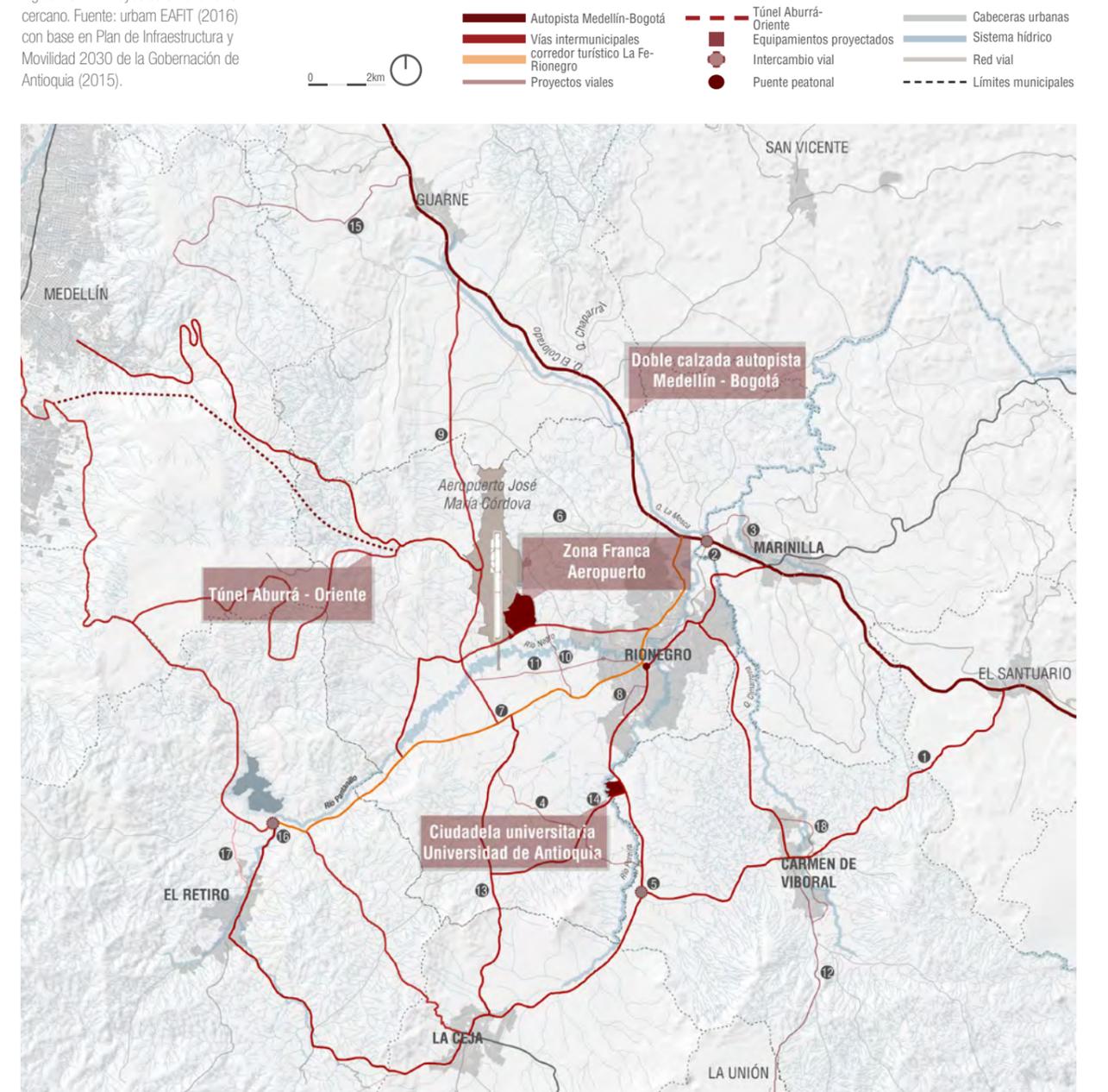
- 1 Mejoramiento vial El Carmen-Santuario
- 2 Construcción intercambio vial Los Sauces.
- 3 Mejoramiento enlace Sauces Marinilla.
- 4 Construcción vía Llanogrande-Canadá
- 5 Construcción Intersección Canadá
- 6 Construcción vía Aeropuerto-Sika
- 7 Sistema de retornos Llanogrande
- 8 Construcción variante San Antonio de Pereira
- 9 Construcción doble calzada Autopista. Glorieta Aeropuerto
- 10 Construcción vía Amalita-Las Delicias
- 11 Construcción vía Las Torres
- 12 Mejoramiento vía la Unión-El Carmen de Viboral
- 13 Mejoramiento vía La Ceja-Cabeceras
- 14 Mejoramiento vía El Crucero-Universidad de Antioquia)
- 15 Mejoramiento vía San Isidro-El Tambo
- 16 Construcción intersección La Fe
- 17 Mejoramiento vía Mall El Carabanchel-El Retiro
- 18 Construcción Circunvalar El Carmen de Viboral
- 19 Construcción puente peatonal Somer

## Concentración de actividades e infraestructuras del Valle de San Nicolás

Adicionalmente a la oferta de infraestructura vial mencionada anteriormente, en el Oriente cercano se localizan importantes obras viales y actividades económicas, industriales y de servicios como la autopista Medellín-Bogotá, el Aeropuerto Internacional José María Córdoba, la Zona Franca, el establecimiento de universidades como la UCO, la Universidad EAFIT y la Universidad de Antioquia (UdeA), importantes centros industriales, comerciales y de servicios, establecimientos financieros, sistema vial y de intercomunicación; esto explica la concentración

poblacional en la zona del Valle de San Nicolás. Este territorio ofrece un contexto de ventajas comparativas como los recursos naturales, especialmente el agua; la ubicación geográfica para desarrollar actividades agrícolas, pecuarias, agroindustriales, industriales y de servicios, y un potencial turístico de gran importancia. Las principales actividades se concentran en los municipios de Rionegro, Marinilla, Guarne, La Ceja del Tambo y El Retiro.

Figura 43 ▼ Proyectos en el Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Plan de Infraestructura y Movilidad 2030 de la Gobernación de Antioquia (2015).



## Transporte de carga

Con un detallado análisis de los datos recolectados por la Gobernación de Antioquia en la Encuesta Origen Destino del 2014, es posible destacar algunos comportamientos característicos de la región, los cuales son clave para la etapa de formulación. Para exponer de manera clara las líneas de deseo se reunieron los cinco orígenes y destinos más representativos para cada caso, lo que significa más de un 60% de todas las interacciones nacionales con la región del Oriente antioqueño.

Una de las primeras conclusiones es la fuerte relación que existe a nivel regional, pues más del 90% de los viajes originados en el Oriente tienen como destino un municipio dentro de la misma región. Incluso, en varios casos, un número importante de viajes tienen origen y destino dentro del mismo municipio.

En El Retiro, por ejemplo, se puede ver la lógica del movimiento de insumos para la fabricación de muebles que se da desde las veredas hacia el casco urbano. Otros municipios que presentan el mismo fenómeno, los mayores receptores de su propia carga, son Marinilla y El Carmen de Viboral. Después de los municipios del Oriente, el sur del Valle de Aburrá es el mayor receptor de carga generada en esta región.

En el caso de la recepción de carga las relaciones se amplían y el Oriente se posiciona como un importante destino para diferentes regiones del país. Así, se evidencian movimientos desde Bogotá, Cali, Buenaventura y algunos municipios del norte de Antioquia y la región Caribe.

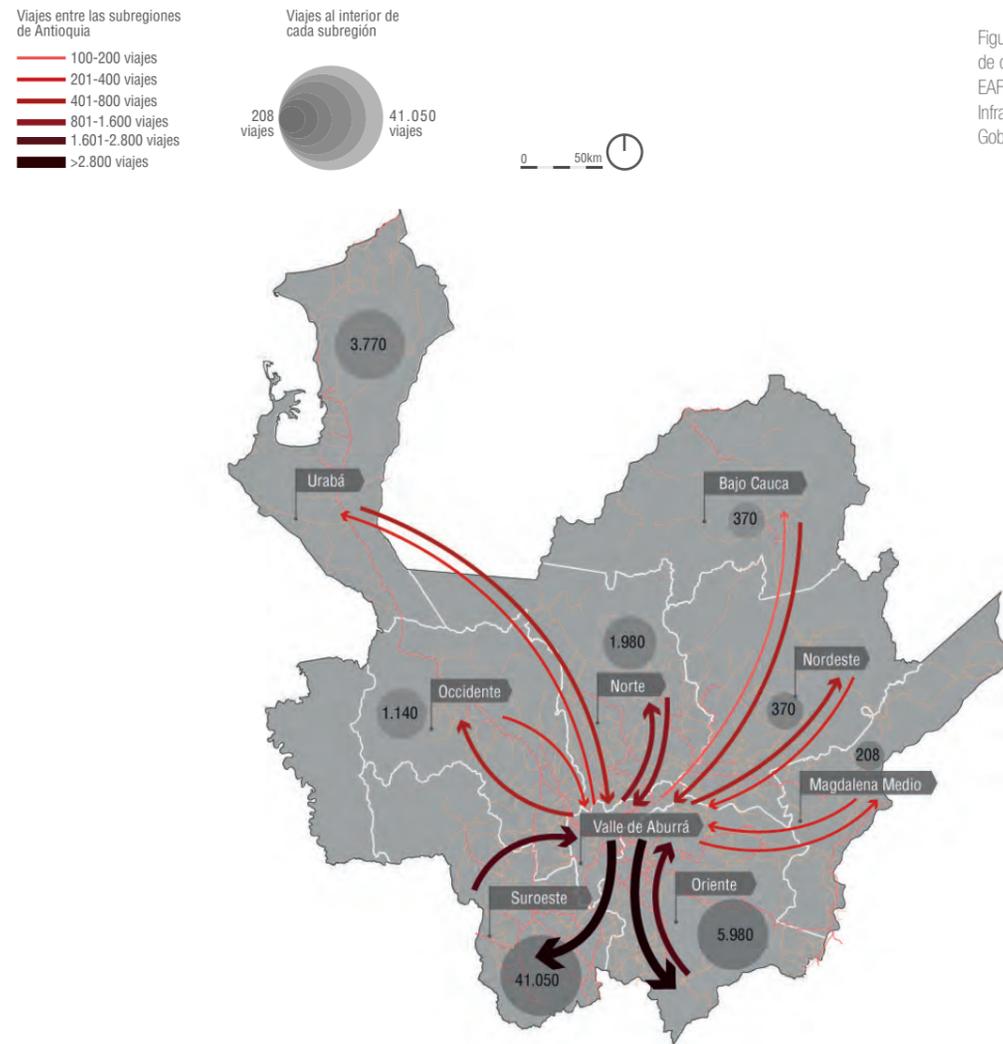
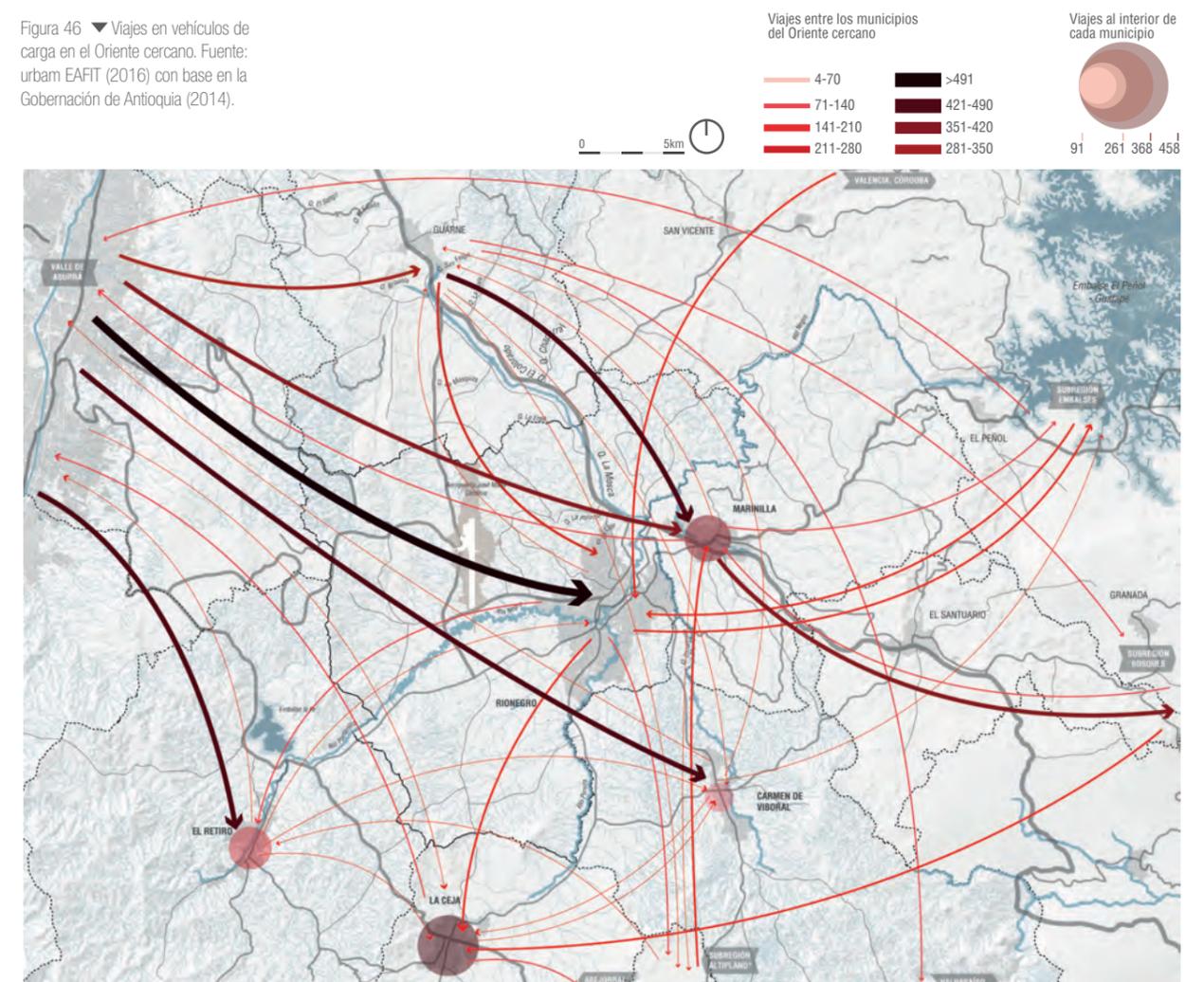


Figura 44 ▼ Viajes en vehículos de carga en 2014. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en el Plan de Infraestructura y Movilidad 2030 de la Gobernación de Antioquia (2015).



Figura 45 ► Transporte de carga en el sector Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 46 ▼ Viajes en vehículos de carga en el Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).



## Región altamente impactada por el proceso de metropolización del Valle de Aburrá

La sustitución del paisaje rural campesino y productivo por un paisaje de conjuntos cerrados

Hacia la segunda mitad del siglo xx la construcción de grandes proyectos de interés nacional y regional, como los complejos hidroeléctricos de El Peñol, San Rafael y San Carlos, el Aeropuerto Internacional José María Córdova, la Zona Franca, la infraestructura vial de interconexión nacional y de conectividad regional como la autopista Medellín-Bogotá, la vía Las Palmas, el Túnel de Oriente y las zonas estratégicas de seguridad como la Base Aérea y el Batallón Juan del Corral, le otorgan al Oriente antioqueño una renovada importancia para el desarrollo económico de Antioquia y el país.

Esta nueva perspectiva, desde el punto de vista geoeconómico, ha potencializado el desarrollo regional, lo que pone al Oriente en una posición de privilegio, con ventajas para la articulación de la dinámica económica nacional e internacional por su sistema vial y de transporte, lo que ha motivado cambios en las funciones urbanísticas, el traslado de empresas e industrias, el proceso de inserción de parcelaciones con fines de recreo, el comercio, los servicios, el turismo y la tendencia a la residencia permanente, que actúan como motivadores del desplazamiento de la población del área metropolitana

en la búsqueda de recreación y mejor calidad ambiental, causas que afectan la vida del Oriente en sus dinámicas físico-espaciales, sociales, económicas y culturales (Alcaldía, Municipio de Rionegro, 2012). Entre los factores que marcan una tendencia, pero también incertidumbre, se tiene una región altamente impactada por el proceso de metropolización del Valle de Aburrá, con un alto fenómeno de migración que presiona sobre lo local, que incide en los procesos de urbanización del campo y de especulación de la tierra, con el consecuente desalojo del campesino o nativo, que hoy en día está ocupada por usos como la industria, las viviendas de segunda residencia y otras finalidades como el comercio y los servicios.

Los urbanizadores han planteado un urbanismo desordenado y sin control (antes que integrador y posibilitador de desarrollo bajo el esquema de un tejido urbano armónico).

La movilidad sigue siendo el imán que atrae a las poblaciones circunvecinas como epicentro de dinámicas comerciales y de servicios. Esto genera caos, toda vez que las demandas ocasionadas superan la oferta en infraestructura vial, de espacio público y de equipamientos.

**En el 2015 Rionegro licenció más de 450.000 m<sup>2</sup> (el mayor número de Oriente) en su mayoría para el desarrollo de vivienda**

**La alta presión inmobiliaria ha llevado a una ocupación del territorio desordenada y sin control**

Figura 47 ► Proceso de suburbanización en el sector de Llanogrande en el municipio de Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en imágenes históricas de *Google Earth* (2006, 2010) y Ortofoto de la Secretaría de Planeación del Municipio de Rionegro (2015).

Figura 48 ▼ El proceso de suburbanización y la transformación acelerada del paisaje en el Corredor Rionegro-El Retiro, sector Haras de Santa Lucía. Fuente: *Google Street View* (2014).

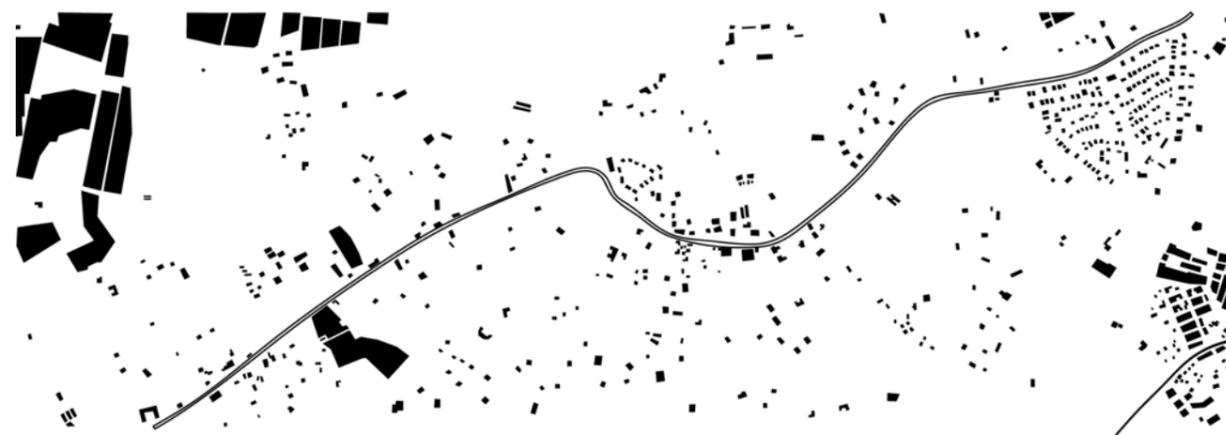


Abril 2014

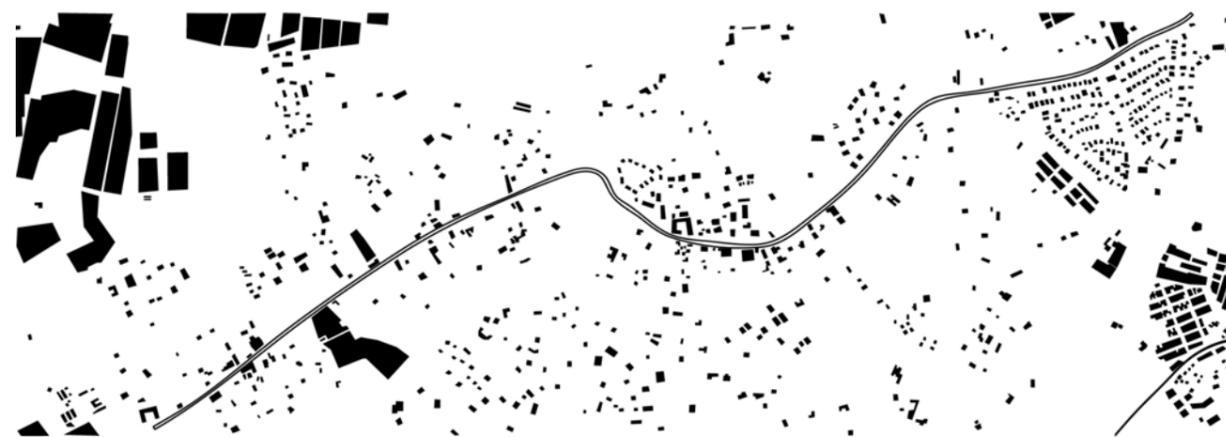


Diciembre 2014

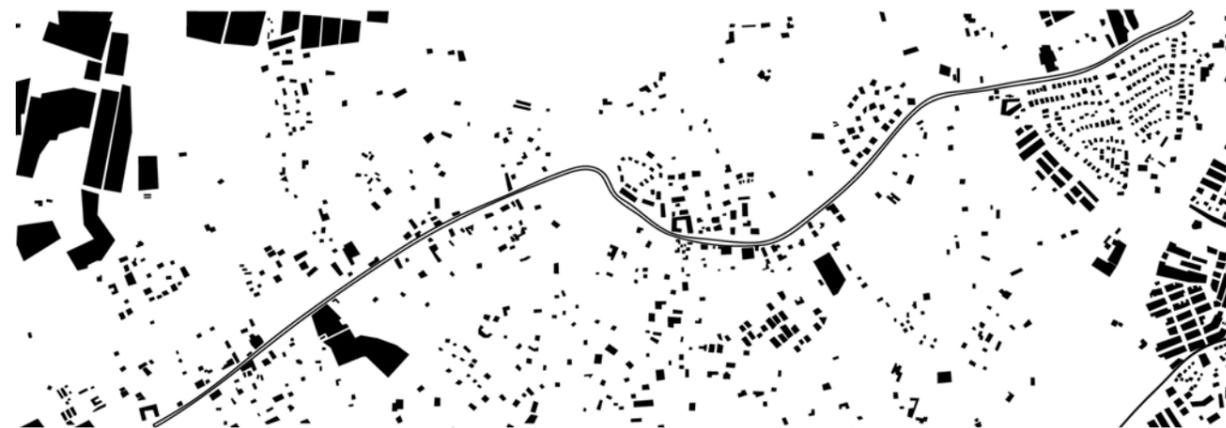
2006



2010



2016



# Cambio climático impactará ambiental, social y culturalmente el Oriente antioqueño

## Principales afectaciones

El problema que enfrenta el planeta tierra con la variabilidad climática no es ajena al Oriente antioqueño. El cambio climático es un tema ambiental, pero permea a todos los demás temas sociales, económicos y culturales de la región. Por lo tanto, es vital considerarlo en cualquier intervención que esté planeada para el territorio.

El Oriente antioqueño es una zona estratégica para Medellín y Colombia, como se ha documentado en este informe, produce, entre otras cosas, el 35% de la oferta energética nacional y buena parte de los alimentos que consume el Valle de Aburrá. Tal riqueza tiene grandes desafíos climáticos y ambientales que afrontar si se quiere asegurar la sostenibilidad ambiental, económica, social y política del territorio.

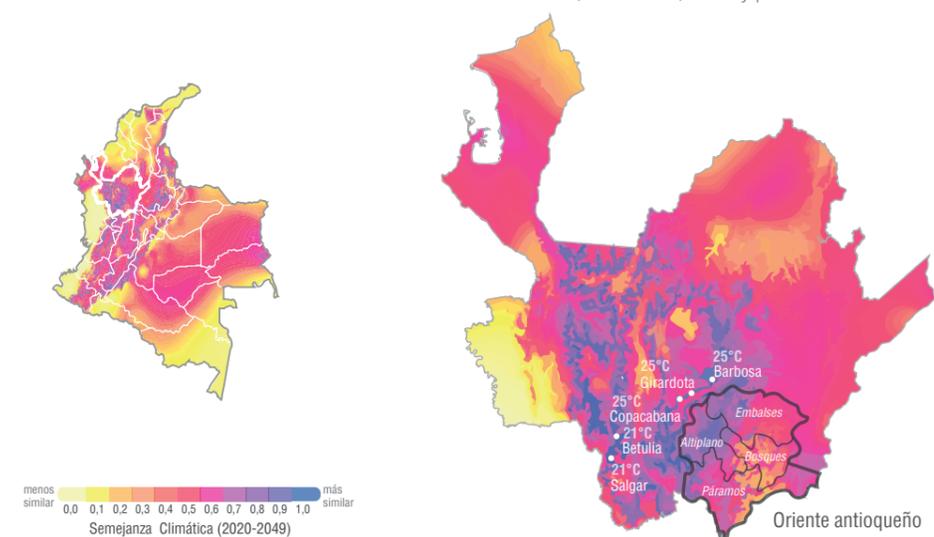


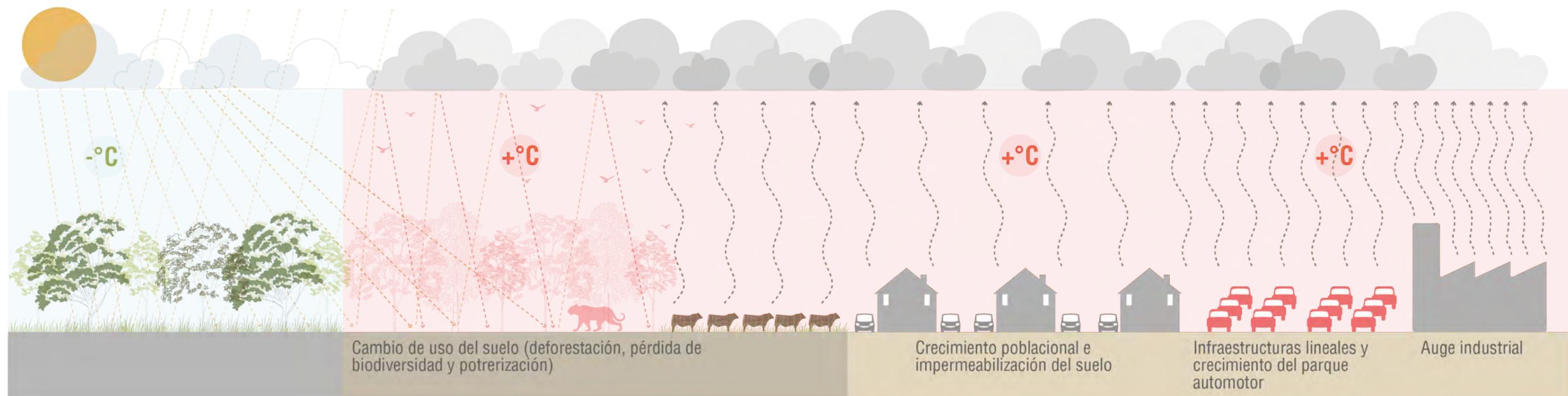
Figura 49 ◀ Proyección de cambio de temperatura al 2040. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (2011).

**En el caso del Oriente antioqueño se espera que exhiba en el año 2050 las temperaturas que actualmente se presentan en Barbosa, Girardota o Copacabana (Antioquia) (ubicadas aproximadamente a 1.300 m s. n. m. y con una temperatura promedio de 25 °C)**

Figura 50 ▼ Efectos de actividades humanas en el cambio climático. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Climate change impacts on African crops: how will they fare?" (2015).

El escenario climático futuro para 2030, 2050 y 2100 es cambiante y alarmante. Las predicciones científicas sugieren que los ecosistemas de montaña exhibirán drásticos cambios en la temperatura. Se espera en promedio que Medellín, por ejemplo, experimente en el futuro temperaturas que se dan en localidades ubicadas 500 m de altura más abajo. En el caso del Oriente antioqueño, por ejemplo, se espera (según el modelo Climate Analogues desarrollado por el Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (2011) que Marinilla (ubicada a 1.900 m s. n. m.) exhiba en el año 2050 las temperaturas que se presentan en Barbosa, Girardota o Copacabana (Antioquia) (ubicadas a aproximadamente 1.300 m y donde se exhiben temperaturas promedio de 25 °C). Tal escenario pone en riesgo el futuro y la salud ambiental y poblacional de la región, por ejemplo, a través del surgimiento de enfermedades zoonóticas emergentes. Las problemáticas asociadas al cambio climático pueden ser incluso más graves si continúa la

deforestación, la pérdida de biodiversidad, el crecimiento poblacional, las infraestructuras lineales, la impermeabilización del suelo, el auge industrial, el crecimiento del cuerpo automotor y la dependencia de los combustibles fósiles. Factores que pueden participar para que los efectos del clima sean mayores e impredecibles. Algunas instituciones, organizaciones e individuos del Oriente antioqueño son conscientes de esta situación. Prueba de ello es el Plan de crecimiento verde y desarrollo compatible con el clima. Este proyecto, realizado por la WWF-Colombia y Fundación Natura, pretende ofrecer insumos para construir un plan de desarrollo compatible con el clima y crecimiento verde para el Oriente antioqueño basado en opciones de adaptación y mitigación locales. Se espera que este proyecto motive la generación de procesos similares en el resto del país y convierta este plan piloto en un modelo que pueda ser replicado en otras regiones de Colombia.



# Corredores en su contexto inmediato



Figura 51 Intercambio de Don Diego, municipio de El Retiro. Fuente: urban EAFIT (2016).

## ¿Por qué son estratégicos estos corredores?

El altiplano del Oriente antioqueño está próximo a experimentar una nueva dinámica derivada de la entrada en operación del proyecto Túnel de Oriente. En este nuevo escenario, la forma en que los municipios planifiquen y desarrollen su infraestructura vial adquiere aún más relevancia, al anticiparse una mayor presión sobre las vías existentes, máxime al considerar los equipamientos departamentales existentes y las dinámicas a las que estos dan lugar. De igual forma, es preciso señalar que el territorio del Oriente cercano experimenta una fuerte dinámica inmobiliaria, impulsada en parte por la enorme belleza paisajística y la creciente especulación sobre el borde urbano-rural, que ha transformado tierras tradicionalmente dedicadas a actividades agropecuarias en urbanizaciones de vivienda campestre. Este fenómeno comercial ha atendido principalmente las necesidades de una población de altos ingresos que se ha ubicado fuera de los cascos urbanos de Rionegro y El Retiro. Esta dinámica inmobiliaria, inicialmente concentrada en el corredor de Llanogrande, viene trasladándose progresivamente al corredor que conduce de Rionegro a La Ceja del Tambo. Así mismo, es esencial remarcar que dichos corredores conectan a Rionegro, epicentro del altiplano y el Oriente, con poblaciones de gran relevancia como Marinilla, La Ceja del Tambo y El Retiro, y sientan las bases para una expansión articulada de un sistema de transporte supramunicipal

hacia Guarne, Santuario y El Carmen de Viboral, lo que propicia la integración ordenada de gran parte del altiplano y un mejor relacionamiento con el Valle de Aburrá a partir del túnel.

Aún más importante, está la necesidad de reconocer los elementos diferenciadores del territorio sobre el cual se extienden los corredores analizados: la población nativa, el gran valor ambiental y paisajístico, la calidad de los equipamientos educativos dispuestos y la vocación agrícola de la región. Así, dentro de los determinantes de los corredores de análisis encontramos la localización de la UdeA sobre la vía La Ceja del Tambo-Rionegro, la ubicación de un importante número de floricultivos y su gran relevancia como parte de la identidad local, además de un número significativo de otras instituciones de educación básica y media que dan aún más notabilidad a estos.

De esta manera, la selección de los corredores responde a todos los elementos previamente mencionados: el reconocimiento ineludible de las presiones derivadas de la dinámica inmobiliaria y el creciente flujo vehicular, y fundamentalmente la necesidad de conservar la enorme riqueza ambiental y cultural presentes en este territorio para promover el desarrollo armónico del mismo a partir de la conservación ambiental y cultural, y la planificación articulada del suelo y los medios de transporte.

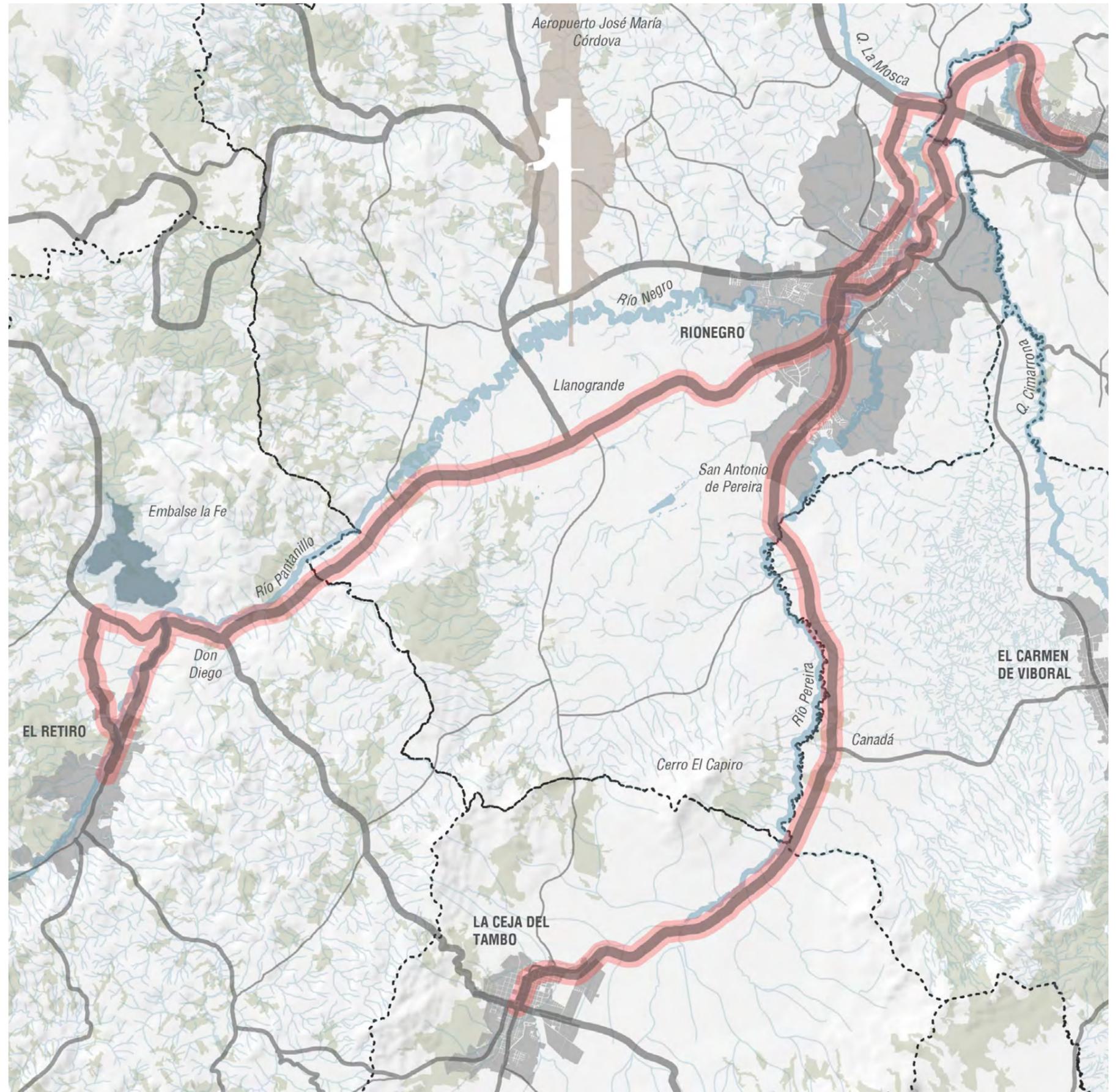


Figura 52 ► Corredores estratégicos del Oriente cercano. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).

# Conformación física del Corredor El Retiro-Rionegro

Rionegro-Llanogrande: suburbano consolidado, con viviendas campestres y centros comerciales  
 Llanogrande-El Retiro: de carácter rural, con espacios naturales de gran valor paisajístico y ambiental

El Corredor El Retiro-Rionegro se compone principalmente de las vías El Retiro-La Fe y Don Diego-Rionegro-Marinilla, paso fundamental para ingresar al municipio de La Ceja del Tambo. Hacia el occidente se conecta con la Represa La Fe, el Parque Los Salados y, posteriormente, con los municipios de Envigado y Medellín.  
 Esta importante vía de carácter nacional es parte de las concesiones de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) y ha sido administrada por Devimed; cuenta con un peaje en la partida hacia la vía Las Palmas. Su recorrido se caracteriza por la variedad de usos y la particularidad de tramos; como el comprendido entre

Don Diego y el Complex de carácter rural, y desde allí hasta Rionegro con una evidente concentración de actividades comerciales y vivienda suburbana. El gran flujo vehicular durante los fines de semana genera congestión en el sector, principalmente cerca al semáforo de Cabeceras.  
 Una vez dentro del perímetro urbano de Rionegro la vía presenta una derivación hacia San Antonio de Pereira y más adelante hacia los municipios de El Carmen de Viboral y La Unión, cerca de donde finaliza su recorrido en el sector del intercambio vial "4 esquinas".

**La sección pública disponible varía entre 10 metros y 14 metros**



Figura 53 ▲ Corredor El Retiro-Rionegro. Sector Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 54 ▼ Localización del Corredor El Retiro-Rionegro y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fototeleura imágenes Google Earth (2014).

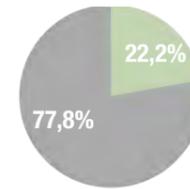
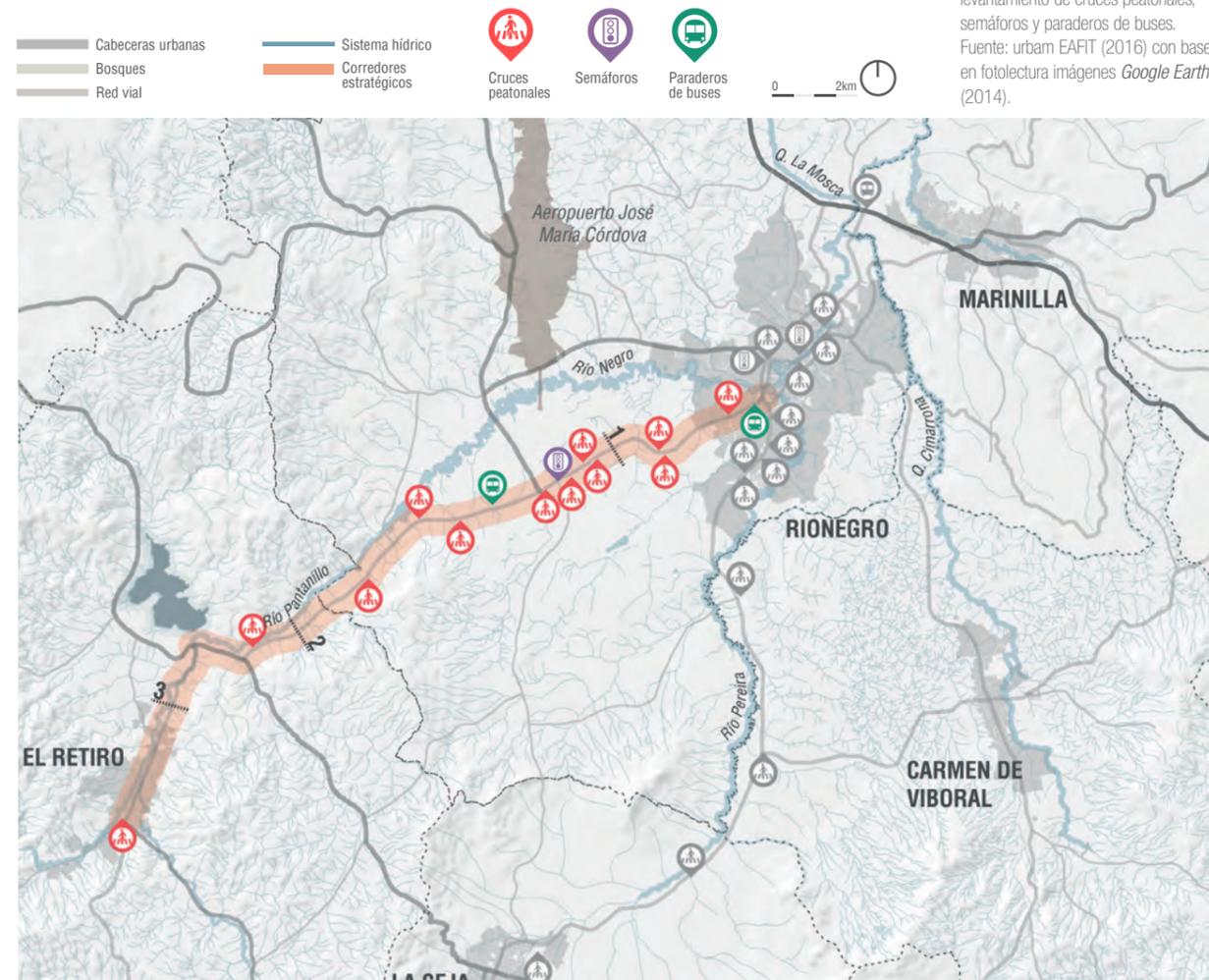


Figura 55 ▲ Gráfico de distribución de la sección 1 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 56 ► Sección 1 actual Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

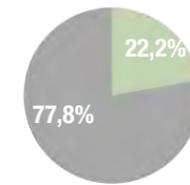
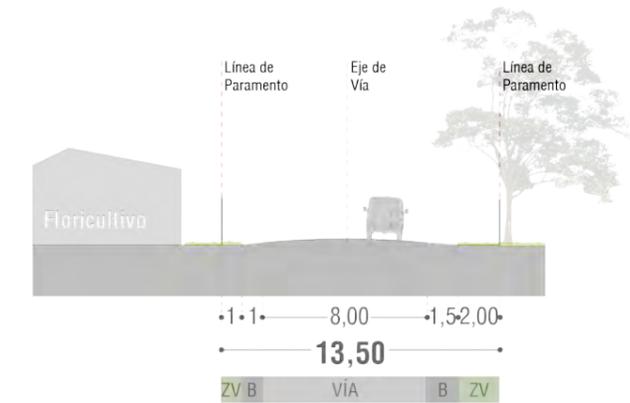


Figura 57 ▲ Gráfico de distribución de la sección 2 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 58 ► Sección 2 actual Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

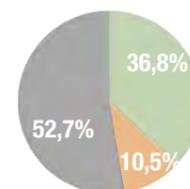
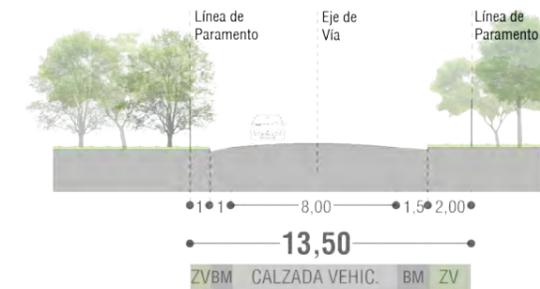
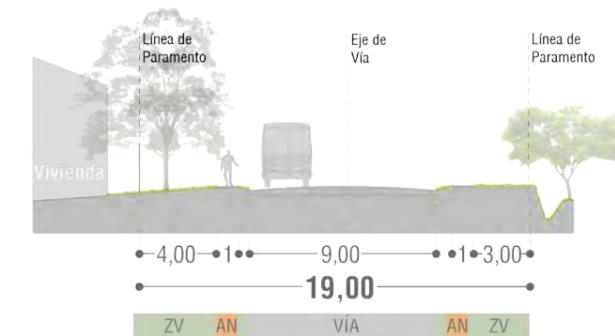


Figura 59 ▲ Gráfico de distribución de la sección 3 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 60 ► Sección 3 Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



# Conformación física del Corredor Rionegro-Marínilla

Variante Belén: suburbano industrial consolidado

Variante Tranvía: suburbano dotacional/industrial en consolidación

De Rionegro a Marínilla se dispone de tres vías, cada una con condiciones particulares, que por su acceso directo sobre la autopista Medellín-Bogotá se han convertido en corredores funcionales para todos los que ingresan a Rionegro, independientemente si su origen es Medellín, Marínilla, Guarne, El Santuario o El Peñol.

La vía con mayor flujo es la del sector Belén, un reconocido corredor industrial que atrae todos los días un gran número de personas y que por su evolución se asemeja más a una vía local que a una carretera intermunicipal. La ruta más reciente, conocida como Parque Los Sauces o la vía El Tranvía, es una doble calzada de altas especificaciones que se ha pensado como corredor multimodal y está preparada para implementar cualquier tipo de infraestructura

complementaria, desde andenes y ciclorrutas hasta líneas de transporte colectivo o masivo. No obstante sus buenas especificaciones, se presentan dos condiciones sobre su trayecto, la primera es la dificultad para ingresar desde y hacia el municipio de Marínilla debido al diseño del intercambio vial sobre la autopista Medellín-Bogotá y segundo, la presencia de un humedal.

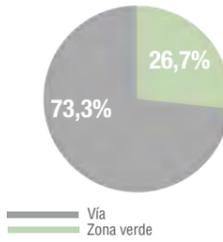
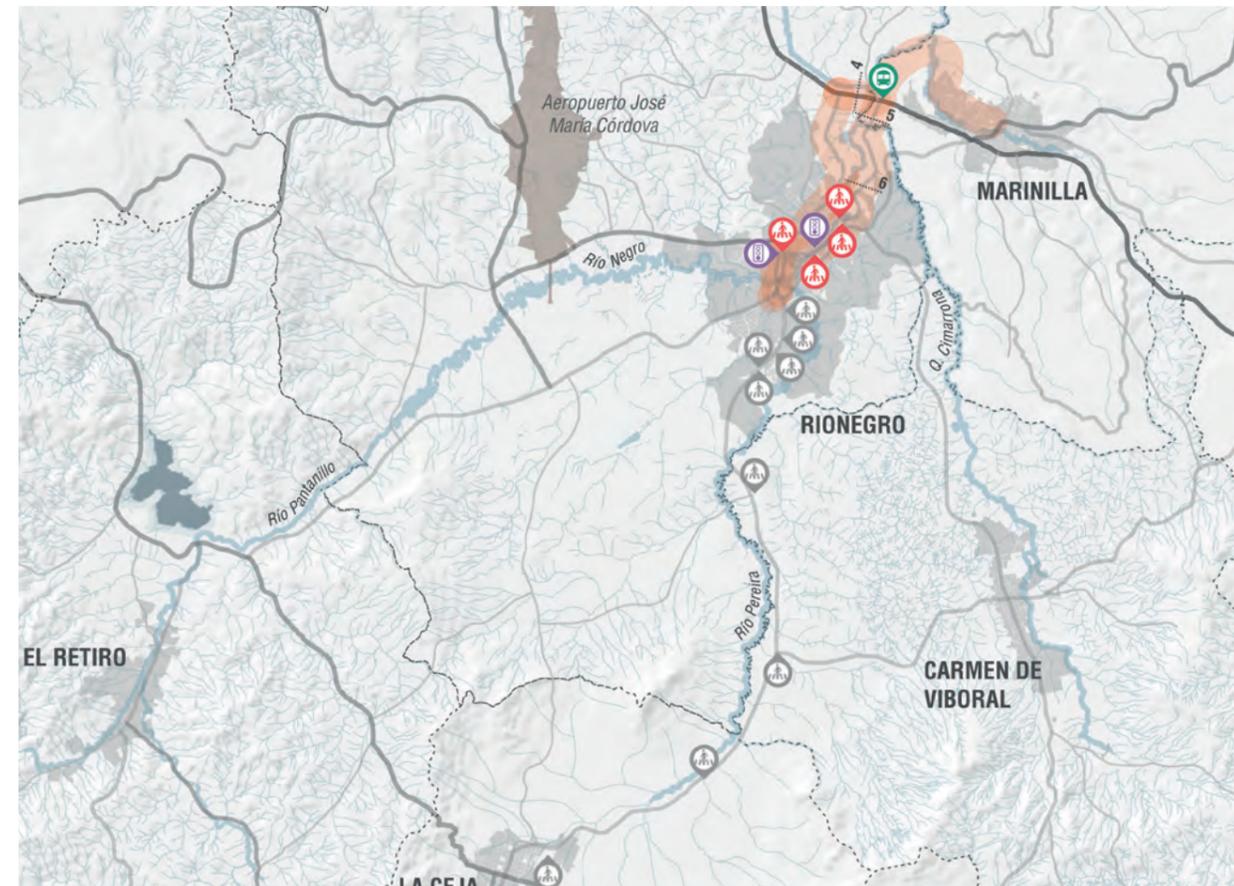
El tercer corredor, tradicional por muchos años, es una vía de carácter rural que inicia en el club La Macarena, pasa por Coltejer e ingresa directamente al municipio de Marínilla. Este corredor tiene una sección más angosta, una velocidad reglamentaria menor y una historia de conservación importante que ha evitado el crecimiento de asentamientos y un mayor flujo vehicular.

**La sección pública disponible varía entre 24 metros y 32 metros**



Figura 61 ▲ Variante Belén y vía El Tranvía. Fuente: urbam EAFIT (2016).

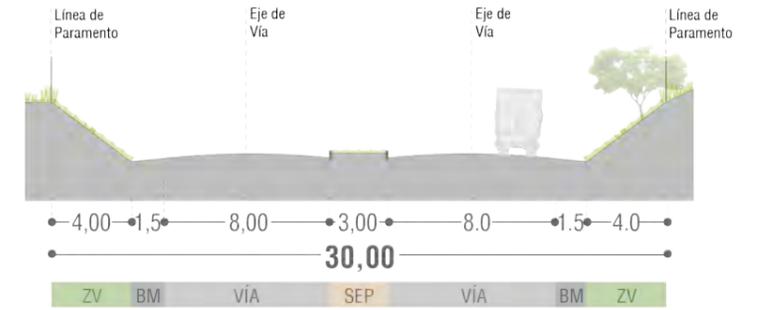
Figura 62 ▼ Localización del Corredor Rionegro-Marínilla y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura imágenes Google Earth (2014).



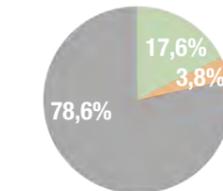
— Vía  
— Zona verde

Figura 63 ▲ Gráfico de distribución de la sección 4 actual del Corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 64 ► Sección 4 Corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



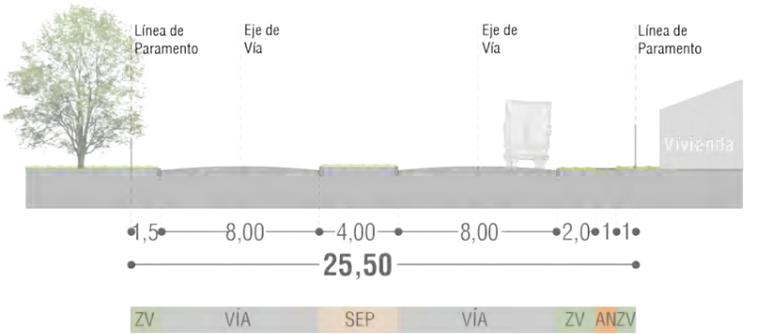
Autopista Medellín-Bogotá



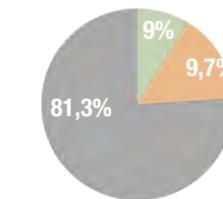
— Vía  
— Zona verde  
— Andén

Figura 65 ▲ Gráfico de distribución de la sección 5 actual del Corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 66 ► Sección 5 Corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Vía El Tranvía



— Vía  
— Zona verde  
— Andén

Figura 67 ▲ Gráfico de distribución de la sección 6 actual del corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 68 ► Sección 6 corredor Rionegro-Marínilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Vía El Tranvía

# Conformación física del Corredor La Ceja del Tambo-Rionegro

Un corredor suburbano en transformación

La vía que conecta los municipios de La Ceja del Tambo y Rionegro fue por muchos años una alternativa de carácter secundario y de uso principalmente agrícola. Es una de las conexiones más concurridas con El Carmen de Viboral y ruta de acceso a múltiples floricultivos. Uno de los sectores de mayor importancia es precisamente la salida hacia El Carmen, conocido como Aguas Claras, particularmente en la intersección de El Canadá. En este sector se pueden encontrar diferentes establecimientos, servicios y escuelas, por lo que hay un permanente flujo peatonal.

Durante los últimos años, con las intervenciones del administrador vial Devimed, el aumento en la

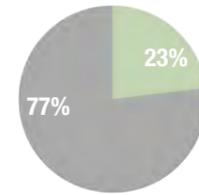
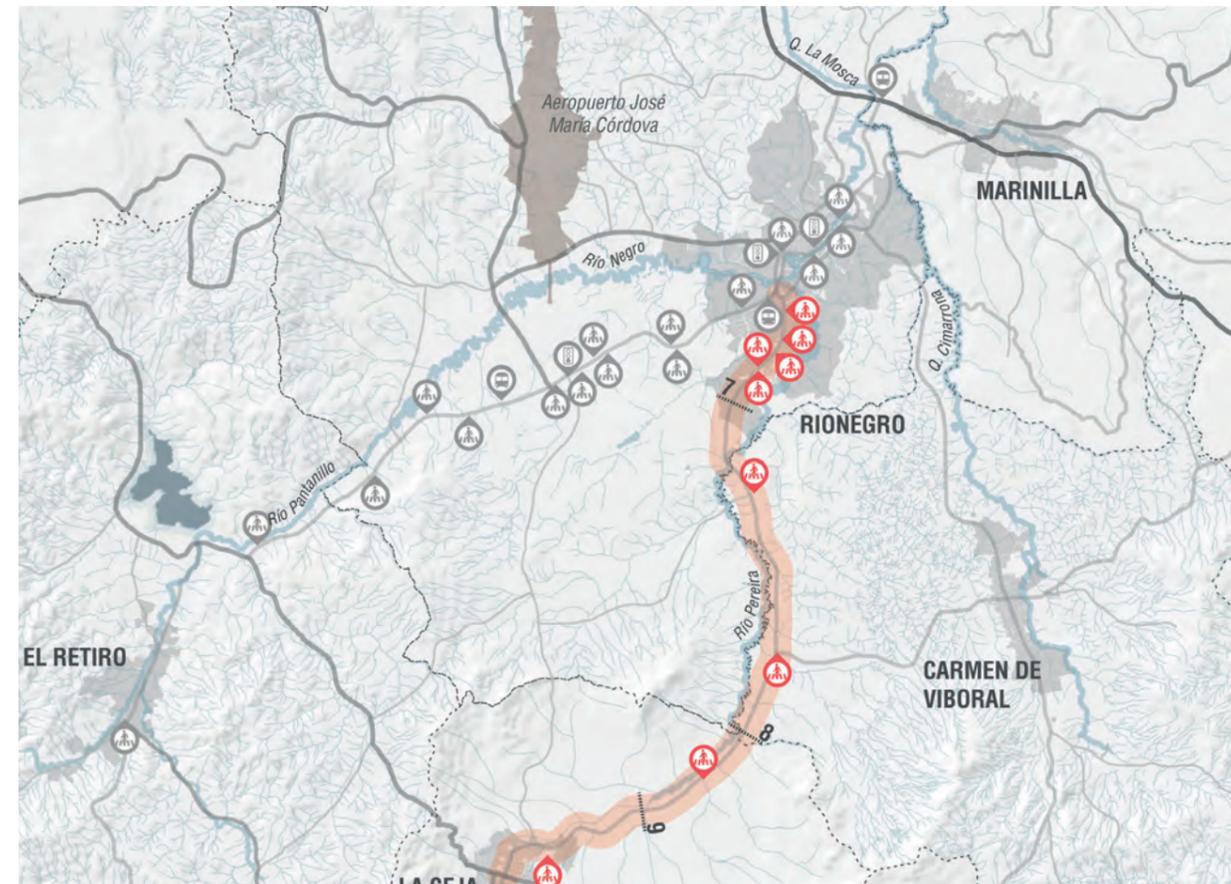
demanda sobre el corredor ha sido evidente, esto hace que se convierta en una de las vías con más rápida evolución en cuanto a usos del suelo y cambios paisajísticos. Así mismo, la vía presenta unas especificaciones que hacen que su velocidad real sea superior a la consignada en la señalética vertical. Un elemento fundamental del recorrido es la nueva sede de la UdeA, la cual espera ampliar su oferta hasta once mil estudiantes en los próximos años, lo cual puede convertir esta vía en el mayor corredor de bicicletas del Oriente, ya sea por la tradición de La Ceja del Tambo o por su cercanía con Rionegro.

**La sección pública disponible varía entre 11 metros y 15 metros**



Figura 69 ▲ Corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

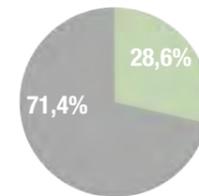
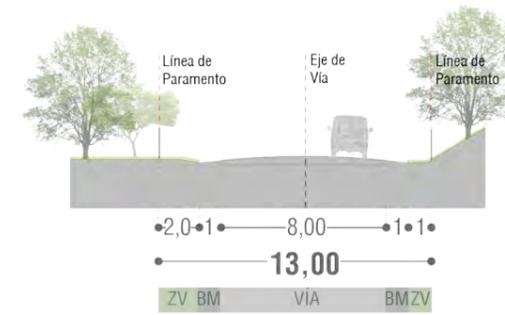
Figura 70 ▼ Localización del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura imágenes Google Earth (2014).



— Vía  
— Zona verde

Figura 71 ▲ Gráfico de distribución de la sección 7 actual del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

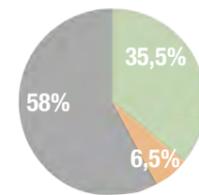
Figura 72 ▶ Sección 7 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



— Vía  
— Zona verde

Figura 73 ▲ Gráfico de distribución de la sección 8 actual del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

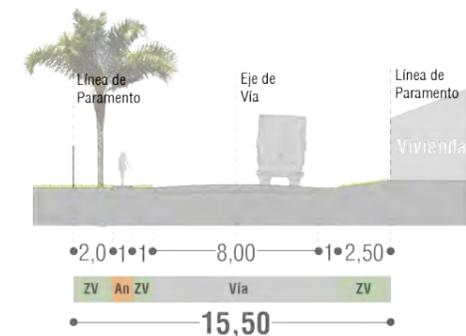
Figura 74 ▶ Sección 8 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



— Vía  
— Zona verde  
— Andén

Figura 75 ▲ Gráfico de distribución de la sección 9 actual del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 76 ▶ Sección 9 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Estrella hídrica como configuración del patrimonio ambiental, paisajístico y turístico

Grandes riquezas

El Río Negro es la más importante fuente de agua del municipio (y de la región). Nace un poco al sur, por el costado oriental de la cordillera de Las Palmas a unos 2.800 m s. n. m., en el Cerro Vaca. Corre en dirección nordeste y es alimentado, por el lado derecho, por las quebradas del Hato, la Pereira y Cimarronas y, por el izquierdo, por las quebradas Tablazo, Tablacito, Chachafruto, Malpaso, La Mosca y La Porquera.

En su nacimiento se le conoce con el nombre de río Pantanillo, alimenta la represa de La Fe con los caudales de los ríos Buey y Piedras, y a partir de esta represa toma el nombre de Río Negro; en Santa Rita toma el nombre de Nare.

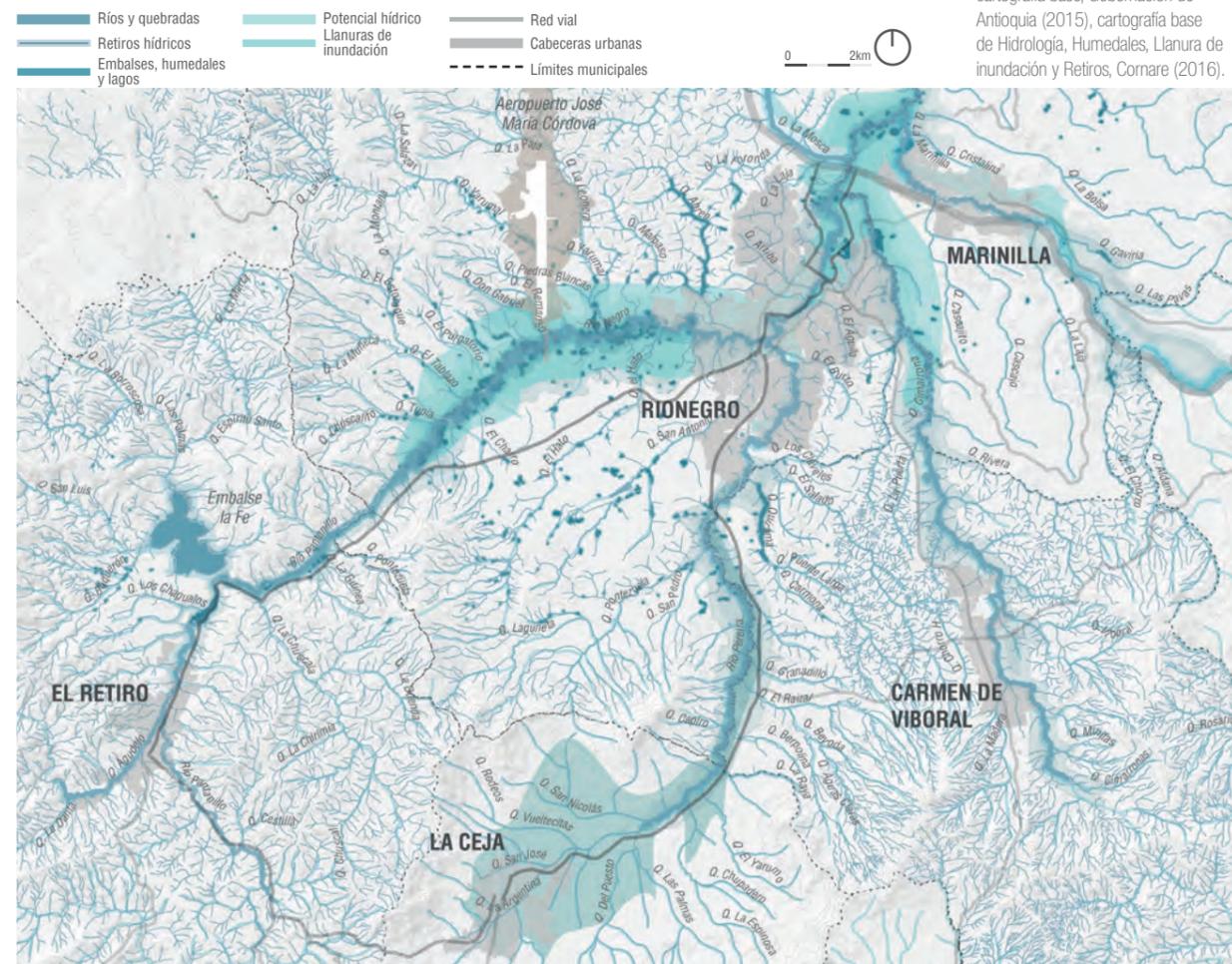
Con este río las Empresas Públicas de Medellín construyeron la Central Hidroeléctrica de Guatapé con el embalse de Santa Rita. Hoy el complejo hidroeléctrico del Oriente antioqueño consta de cinco

centrales, dos de propiedad de las Empresas Públicas de Medellín: Playas y Guatapé. Y tres de ISA: San Carlos, Jaguas y Calderas (Alcaldía, Municipio de Rionegro, 2015).

Gracias a la importancia del río y a su potencial como espacio público y estructurante regional, este elemento fue visualizado por PLANEA, y luego por el Plan de Ordenamiento Territorial 2000, como parque lineal de interconexión regional y como patrimonio ambiental y turístico (desde Don Diego hasta Marinilla). En el área de estudio, el Río Negro con sus lagos, sus enormes meandros, sus riberas de inundación, sus quebradas afluentes (Chachafruto, El Hato y otras menores) y algunas masas arbóreas que lo bordean, configuran un conjunto natural de gran belleza paisajística y ambiental.

**Los embalses Piedras Blancas y La Fe abastecen cerca del 30% del acueducto metropolitano del Valle de Aburrá**

Figura 77 ▼ Riqueza hídrica. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en cartografía base, Gobernación de Antioquia (2015), cartografía base de Hidrología, Humedales, Llanura de inundación y Retiros, Cornare (2016).



La topografía de las riberas no presenta mayores relieves, salvo una pequeña sobrelevación (con aspiración a mirador) en la orilla norte, del lado del corredor Rionegro-El Tablazo y prácticamente a la altura del Centro de Servicios Rurales de Barro Blanco. Pero toda esta belleza es como un tesoro que oculta el territorio. En este sector, el río no es fácilmente visible, ya que sólo es atravesado por el corredor Llanogrande-Aeropuerto. Transitando por esta vía, en dirección hacia el aeropuerto, el corredor cruza sobre el río un poco antes de interceptar la vía hacia El Tablazo. Al pasar bajo la vía, el río con su mansedumbre queda desapercibido para muchos transeúntes, mientras que otros sólo perciben la presencia de un gran humedal. Para quien lo busca tampoco es fácil encontrarlo, debido a que está inmerso en un territorio cuyas vías de penetración pocas veces llegan hasta él y sus orillas se encuentran atrapadas y fragmentadas por una infinidad de predios privados que impiden el acceso y el disfrute público. Pese a todo su potencial como elemento estructurante, el río, en su situación actual, no estructura ni ordena el territorio, sino que lo fragmenta. Así mismo, pese a todo su potencial

como espacio público, hoy sus riberas, ocultas y privatizadas, tampoco logran convocar, ni mucho menos integrar a las comunidades vecinas o lejanas. Lamentablemente, la ambigüedad de este cuadro se agudiza con la contradicción de fondo que existe entre la visión bucólica y conservacionista del río como parque y la explotación minera que día a día socaba su potencial ambiental y paisajístico. No existe en todo Rionegro un espacio natural abierto gratuitamente a toda la comunidad (local o visitante) donde el mayor disfrute sea la contemplación y el provecho de la naturaleza, ni existe un escenario natural más bello y adecuado que el río para generarlo.

Hay que destacar que las zonas aluviales del Río Negro y las quebradas La Mosca y Cimarronas se encuentran solicitadas en contrato de concesión. En el caso específico de la zona de Llanogrande, la llanura aluvial del Río Negro está completamente concesionada. Esta actividad genera un gran conflicto con los objetivos protectores y de espacio público propuestos sobre las fajas de retiro, lo que intensifica las amenazas naturales (como por ejemplo la inundación y sedimentación).

**El embalse Peñol-Guatapé genera la tercera parte de la energía hidroeléctrica anual de Colombia**

**Se predice una vida útil no mayor de veinte años para los embalses si la urbanización, la deforestación, la minería y la construcción de vías se mantiene en el Oriente antioqueño**

Figura 78 ▼ Río Negro. Fuente: AE Arquitectos (2009).



# Corredores, elementos de conexión del patrimonio natural y cultural

## Grandes riquezas

El Oriente antioqueño posee un potencial turístico de gran importancia. En especial, los corredores viales permiten conectar a la población con tesoros naturales y culturales desconocidos por muchos, lo que aporta a la valoración y conservación del legado histórico de la región.

Si bien el turismo masivo trae fuertes impactos negativos en la cultura, la sociedad y los ambientes locales, la Organización Mundial del Turismo (OMT), según el Plan subregional de turismo del Oriente antioqueño (Alcaldía de Rionegro, 2009) "ha propuesto lineamientos para hacer del turismo una actividad sostenible, orientada a la gestión de todos los recursos de manera que satisfaga las necesidades económicas, sociales y estéticas, respetando al mismo tiempo la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales y la diversidad biológica" (Alcaldía de Rionegro, 2009).

En cuanto a las áreas naturales, los corredores de análisis permiten conectar a la población con zonas de reserva o manejo especial consideradas por Cornare. Por ejemplo, la Reserva Forestal Nare, la Reserva San Sebastián-La Castellana y la zona de protección El Capiro.

En cuanto a los recursos culturales con potencial turístico se encuentran algunos bienes de interés cultural nacional, declarados por el Ministerio de Cultura de Colombia. En el área de influencia de los corredores analizados están, por ejemplo, los sectores antiguos de Rionegro y Marinilla (Alcaldía de Rionegro, 2009).

En general, los corredores pueden ayudar a establecer diferentes tipos de turismo (como turismo histórico, agroturismo, turismo religioso, turismo cultural y ecoturismo) en los municipios de Rionegro, Marinilla, La Ceja del Tambo, El Retiro y El Carmen de Viboral (Alcaldía de Rionegro, 2009).

**Los principales atractivos naturales se encuentran en su mayoría en los municipios alejados, mientras que los parques recreativos y otros elementos artificiales se hallan en el epicentro del altiplano**

Figura 79 ▼ Áreas de valor paisajístico. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007), áreas protegidas Gobernación de Antioquia (2015) y parques lineales de POT municipales vigentes.

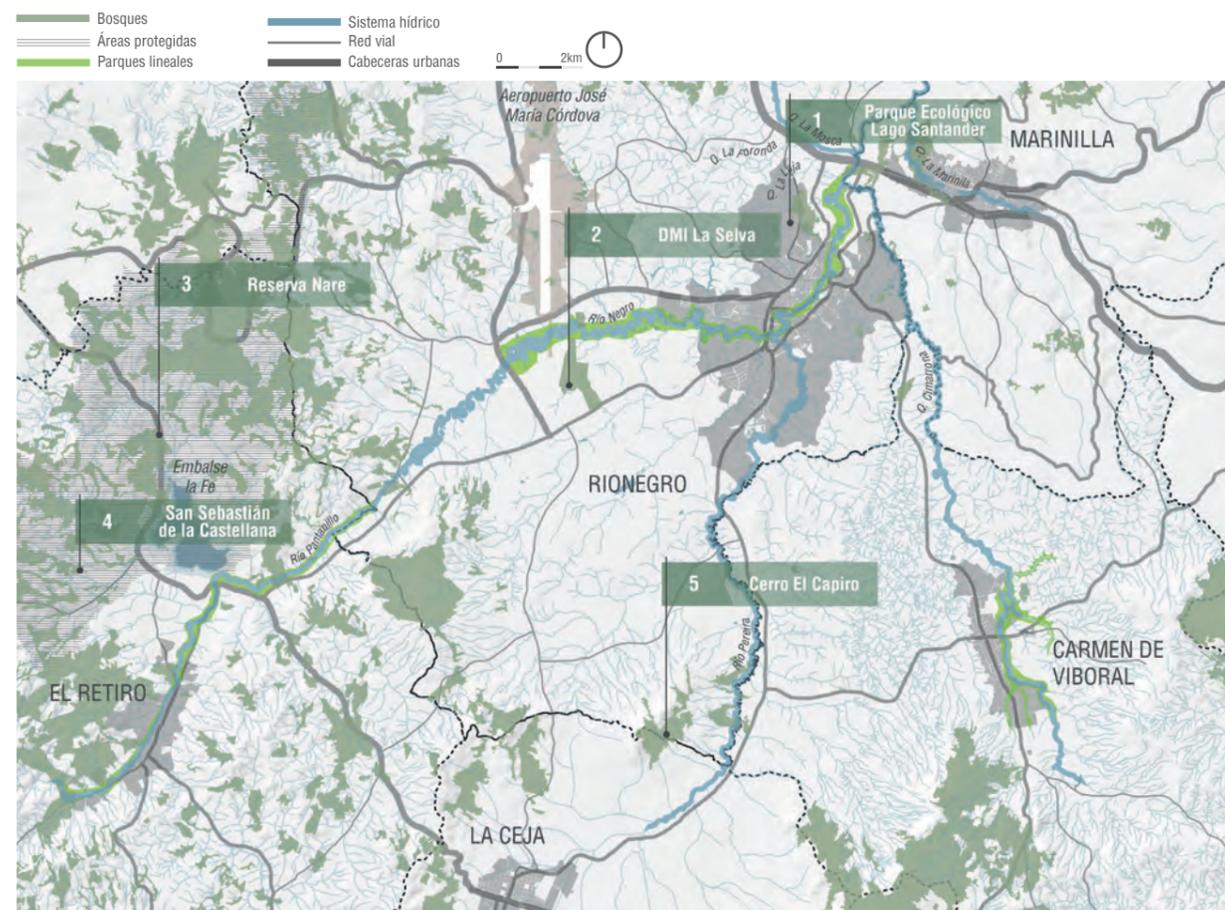


Figura 80 ► Parroquia Nuestra Señora del Rosario. El Retiro. Fuente: "Travesía por El Retiro, paraíso natural" (2010).



Figura 81 ►► Basílica Menor Nuestra Señora del Carmen. La Ceja del Tambo. Fotografía: IMAGEN09 (s. f.).



Figura 82 ► Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción. Marinilla. Fuente: "En Marinilla, Antioquia, prohíben música durante procesiones de Semana Santa" (2016).



Figura 83 ►► Catedral de Rionegro. Fotografía: Efraim Omar Revelo (2013).

Figura 84 ▼ Vocación turística del Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (2009).



## El atropellamiento de fauna silvestre, como resultado de la fragmentación del hábitat, puede llevar a la extinción local de especies

El 50% de la diversidad de mamíferos carnívoros del Oriente antioqueño muere por colisiones con automóviles.

La fragmentación de los bosques debido a la construcción y masificación de vías trae consigo otros problemas ambientales que impactan profundamente la biodiversidad local. El atropellamiento de fauna silvestre es uno de ellos. El Oriente antioqueño es una de las subregiones donde el problema de las colisiones con fauna va en aumento (Delgado, 2007, 2014), lo cual puede llevar a la extinción local de algunas especies.

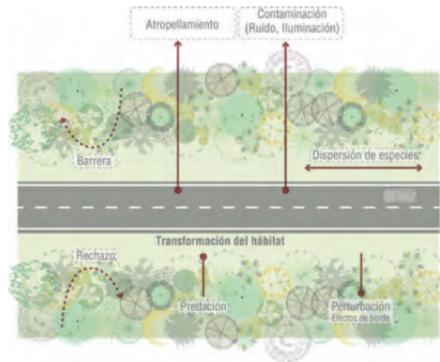


Figura 85 ◀ Atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006).



Figura 86 ▼ Casos de atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Aburrá Natural (2016).

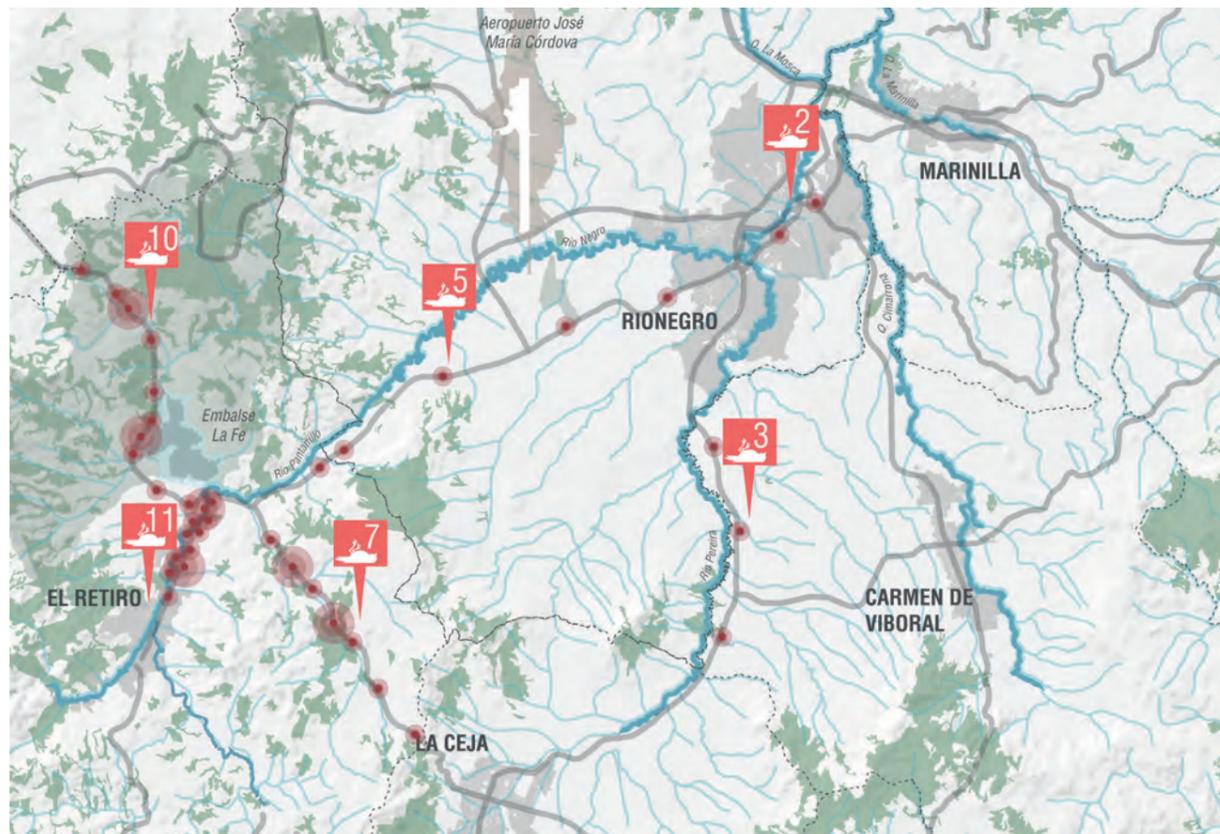
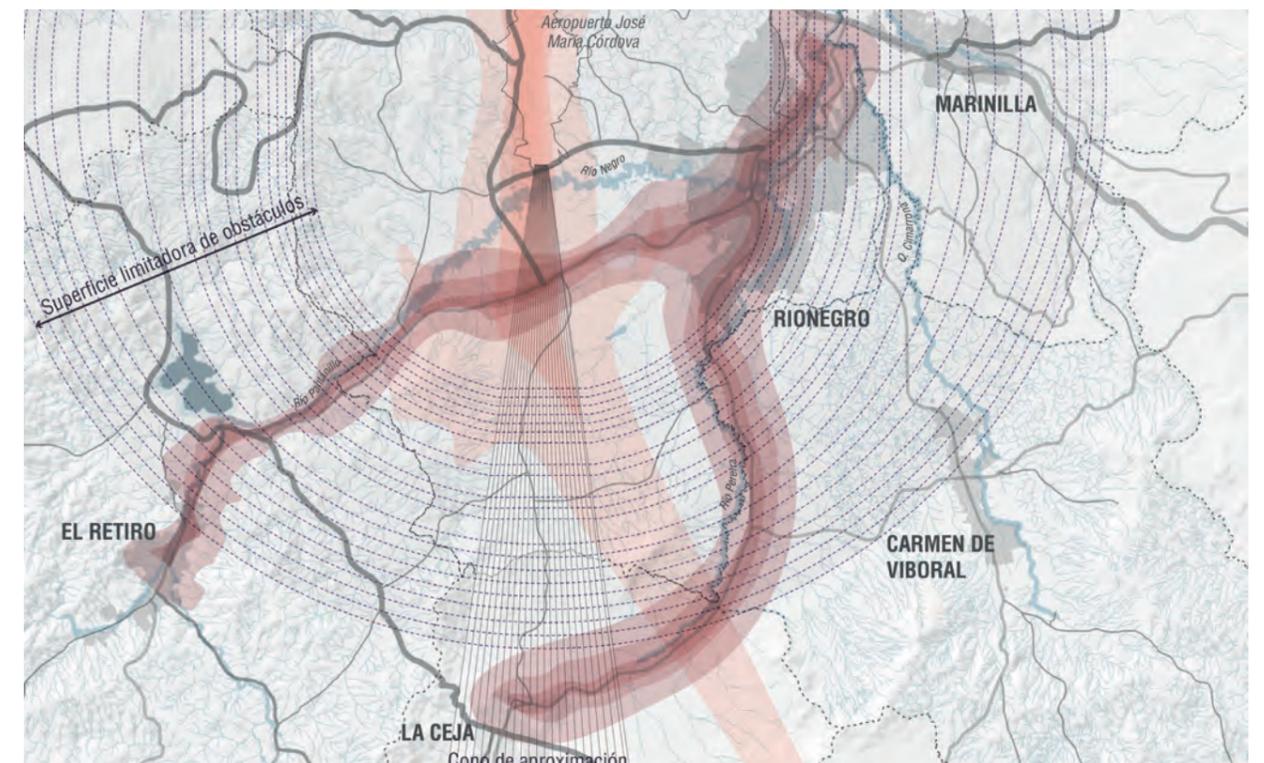


Figura 87 ▼ Esquema de afectación por el ruido proveniente del transporte (aéreo y terrestre) en los corredores. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 88 ▼ Ruido proveniente del transporte motorizado (aéreo y terrestre). Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía Gobernación de Antioquia (2015) y Alcaldía, Municipio de Rionegro (2011).



## El ruido proveniente del transporte motorizado (aéreo y terrestre) permea los ecosistemas del altiplano

Las condiciones de contaminación acústica en muchos sectores residenciales, comerciales e industriales ocasiona conflictos sociales, perjuicios ambientales y molestias en el bienestar físico y emocional de sus habitantes. El tráfico vehicular, la construcción y otras actividades humanas hacen del ruido uno de los principales problemas de contaminación en las ciudades; este interfiere en los procesos fisiológicos y psicológicos, lo que causa enfermedades como estrés, fatiga y taquicardia. El Oriente antioqueño, en especial el municipio de Rionegro, es afectado por el ruido generado por el Aeropuerto Internacional José María Córdova. El despegue, aterrizaje y línea de aproximación ocasiona problemas por el ruido

aeronáutico (Ramírez-González y Domínguez-Calle, 2011).

Hay que aclarar que esta situación no sólo perturba al ser humano. Los ecosistemas, en especial la fauna silvestre, también sufre de manera profunda por el ruido crónico. Por ejemplo, el ruido puede afectar la salud, la abundancia, la composición y riqueza de las especies. Es decir, a mayor ruido menor biodiversidad. La vegetación, y en especial la presencia de cobertura boscosa, ayuda a mitigar el efecto del ruido pues sirve como "filtro" y "pantalla" natural que atenúa o desvía algunos sonidos antrópicos producidos en sus inmediaciones.



## Polución atmosférica

El transporte motorizado y la industria son algunas de las causas principales de contaminación atmosférica en los procesos de urbanización

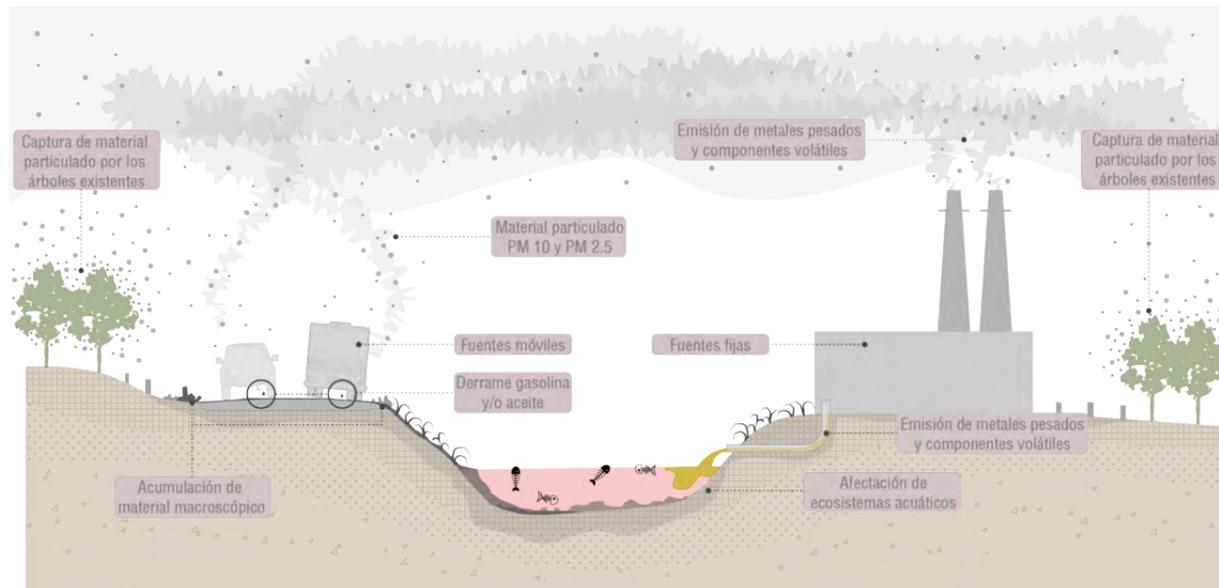
Aunque muchos daños a largo plazo no son evidentes inicialmente, la polución química y atmosférica causada por fuentes fijas (como las industrias) y móviles (como el transporte motorizado) es una de las afectaciones más preocupantes en el ser humano y los ecosistemas. Entre ellos se encuentran, entre otros: el depósito y la acumulación de metales pesados y dispersión de componentes volátiles, el derrame accidental de combustible, las afectaciones a la fauna y flora acuática y calidad del agua, la emisión y depósito de metales que alteran la salud y (fisiología) de la fauna silvestre y la vegetación natural, entre otros. La introducción de contaminantes, patógenos y toxinas al aire puede tener efectos graves en el ser humano. La exposición a la contaminación tiene un efecto acumulativo en el cuerpo y parece ser que los niños y los ancianos pueden ser más susceptibles.

Muchos contaminantes son cancerígenos y también perjudiciales para los sistemas cardiovascular y respiratorio. Algunas enfermedades y anomalías incluyen afectaciones al sistema respiratorio y las funciones pulmonares, irritación ocular, cardiopatías, neumopatías y cáncer.

Las fuentes móviles (transporte motorizado) y las fuentes fijas (como la industria) son algunas de las causas principales de contaminación atmosférica en los procesos de urbanización. Por ende, gran parte de la polución del Oriente antioqueño (como depósito de material particulado y metales pesados) se estima que proviene de los corredores de movilidad y la industrialización.

La ausencia de vegetación y la deforestación acentúa los efectos de estos contaminantes.

Figura 89 ▼ Esquema de polución atmosférica. Fuente: urban EAFIT (2016).



## Cobertura arbórea

**20.065 árboles a lo largo de los corredores estratégicos**

**La arborización más deficiente que poseen los corredores se encuentra en el tramo Llanogrande**

La arborización más deficiente que poseen los corredores se encuentra en el tramo Llanogrande. Allí la densidad y continuidad del arbolado es menor, así como la presencia de áreas boscosas cerca de las vías. Por lo tanto, existe un déficit de confort microclimático sobre la vía lo que se evidencia en la presencia de temperaturas mayores.

La ausencia de árboles a lo largo de esta vía trae consigo otras consecuencias ambientales y de salud pública. Por ejemplo, la calidad fitosanitaria que limita su capacidad de mitigación de ruido y captación de material particulado, beneficios cruciales en áreas de frecuente uso de transporte motorizado.

Los tramos de los corredores hacia el municipio de El

Retiro presentan, aparentemente, el mejor escenario de arborización aledaña a la vía, así como las áreas boscosas más cercanas y la mayor concentración de cursos de agua, muchos de ellos perpendiculares al tramo vial. Esta zona es, por lo tanto, el área más rica ambientalmente pero también la más vulnerable a los efectos causados por las vías circundantes.

Figura 90 ▼ Cobertura arbórea a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007) y fotolectura de las ortofotos de Rionegro, El Retiro y Marinilla, Secretarías de Planeación Municipal (2016) e imágenes satelitales Google Earth (2014).





## El corredor con mayor número de viajes es el de Rionegro-El Retiro con más de 8.000 viajes totales diarios (fin de semana)

### Oferta TPC (sillas)

La información presentada en esta cartografía hace alusión a los viajes generados y atraídos dentro de las veredas y cascos municipales intersectados por los corredores en el área de estudio. Así, los más de 8.000 viajes aquí consignados no incluyen el tráfico derivado sobre los corredores en cuestión, el cual es más cercano a los 100.000 viajes por fin de semana entre los valles de Aburrá y San Nicolás.

La escala de la información, y el carácter estratégico con el que fue recolectada, además de algunas dificultades logísticas manifestadas por la Gobernación de Antioquia durante este proceso, hace que la lectura de esta cartografía sea de tipo tendencial, y que los datos aquí presentados, aunque valiosos, deban ser

interpretados entendiendo las notorias diferencias en el alcance espacial y estratégico de este ejercicio y la intención con que fueron levantados.

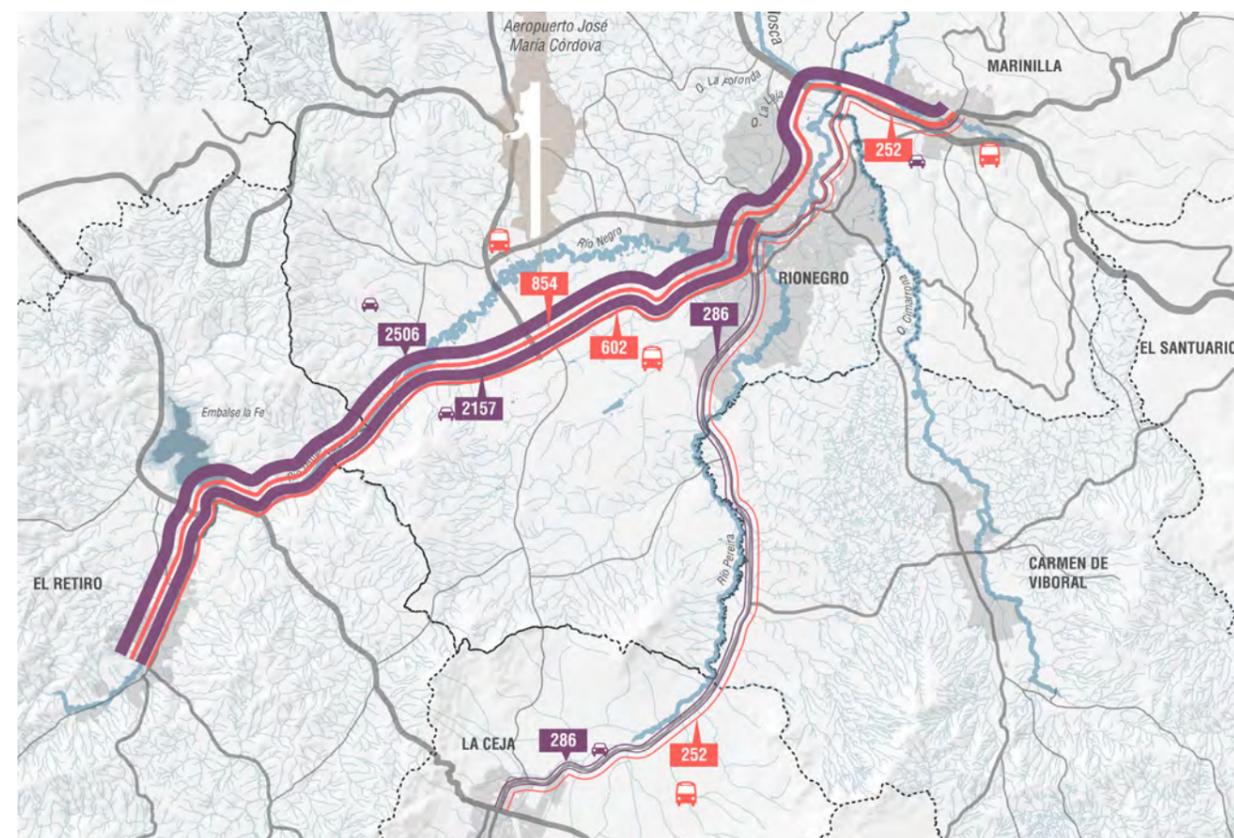
En aras de complementar la información presentada en esta cartografía se realizó un ejercicio de levantamiento de información primaria con las empresas que operan en estos corredores. Este ejercicio permitió corroborar el alto flujo sobre Llanogrande y concluir que la conexión La Ceja del Tambo-Rionegro también presenta una alta oferta de transporte.

Figura 93 ▼ Líneas de deseo distribución modal viernes. Fuente: urban EAFIT (2016).

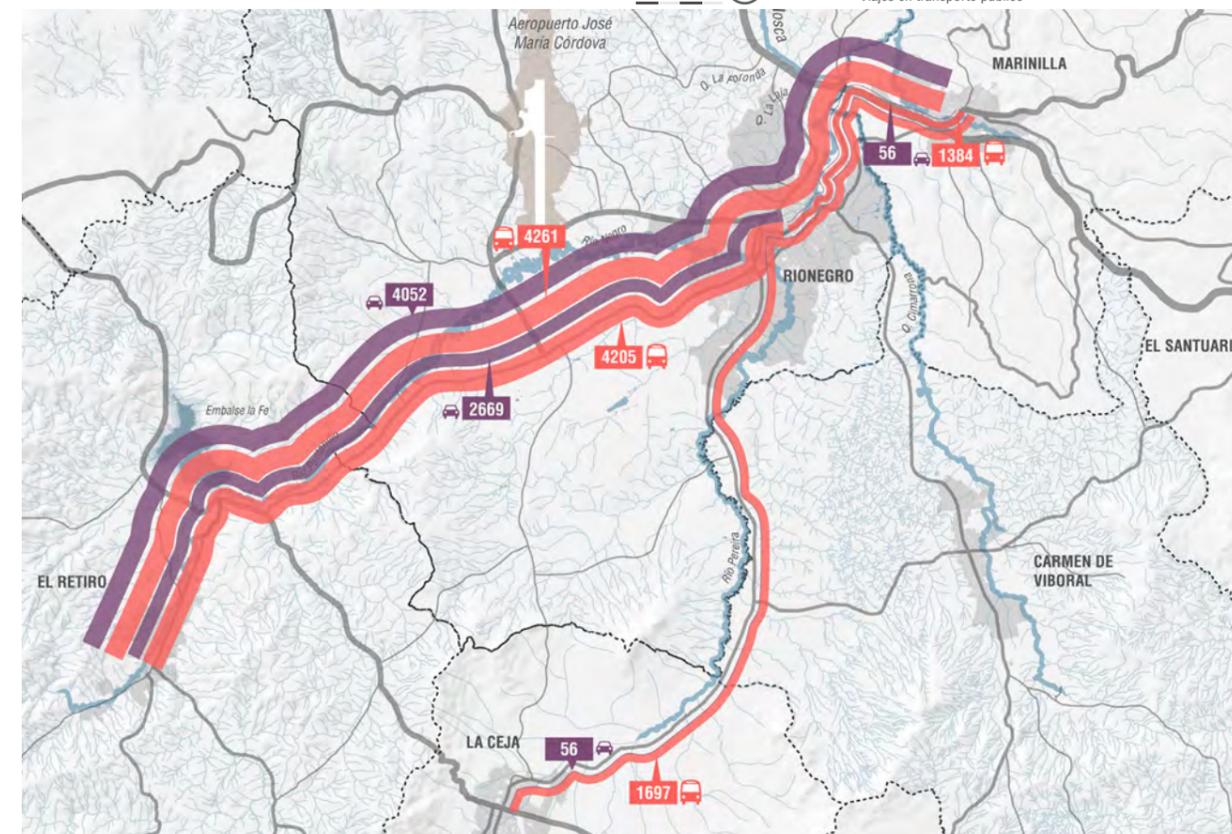
Figura 94 ► Líneas de deseo distribución modal sábados. Fuente: urban EAFIT (2016).

Figura 95 ► Líneas de deseo distribución modal domingos. Fuente: urban EAFIT (2016).

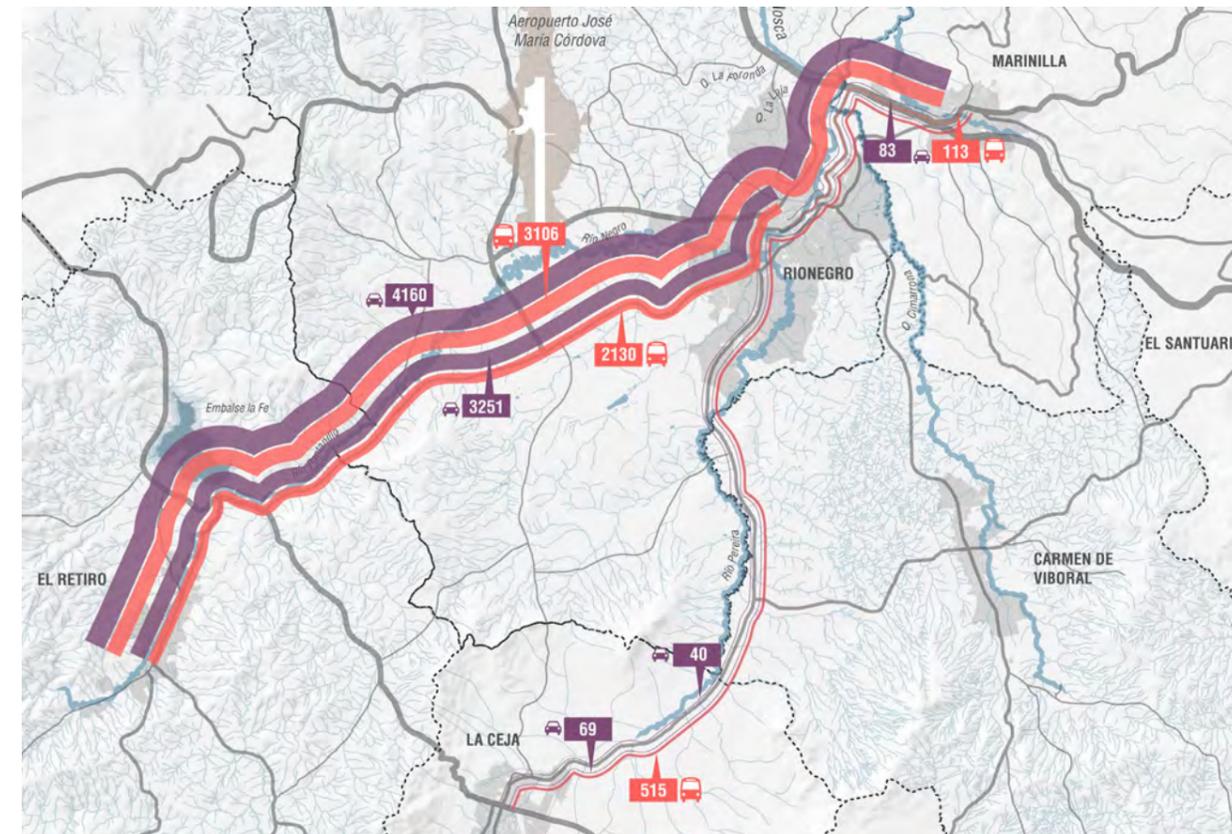
### Viernes



### Sábado



### Domingo



# Sobreoferta y desarticulación del transporte público

Movilidad

La oferta de transporte público en la región es variada, y se ha ajustado a las dinámicas que plantea cada uno de los corredores. Una de las particularidades de la zona, que tiene como centro a Rionegro, es la oferta exclusiva de cada uno de los otros municipios para dicha conexión. Así, El Retiro, La Ceja del Tambo, Marinilla y El Carmen de Viboral cuentan con empresas de transporte para atender los corredores de comunicación con Rionegro y viceversa. Estas son: SOTRARETIRO, Transunidos, SOTRAMAR y la Flota El Carmen, respectivamente. Las cuatro empresas previamente mencionadas operan de terminal a terminal, no obstante, la oferta por los corredores aumenta pues empresas

como Rápido Medellín Rionegro, Cooptranrionegro o Transportes Chachafruto transitan de manera permanente mientras cubren sus recorridos urbanos y veredales en jurisdicción del municipio de Rionegro. La fuerte relación entre El Retiro y Rionegro se evidencia en la oferta de sillas, la cual excede las 2.600 entre las 5:00 a. m. y las 9:00 p. m. en los buses de SOTRARETIRO. Del mismo modo, Marinilla exhibe una estrecha relación con Rionegro, la oferta de colectivos que se presta entre las 4:00 a. m. y las 10:00 p. m. tiene una capacidad de 1.800 usuarios, en adición a la provista por las rutas que transitan por el corredor de Belén, que conecta a Rionegro y la autopista.

## Hay corredores abastecidos por más de seis empresas

## Los datos de capacidad de los corredores ilustran una tasa de ocupación media inferior al 70% con los casos extremos en la vía Don Diego-Rionegro (51%) y Rionegro-Marinilla (80%)

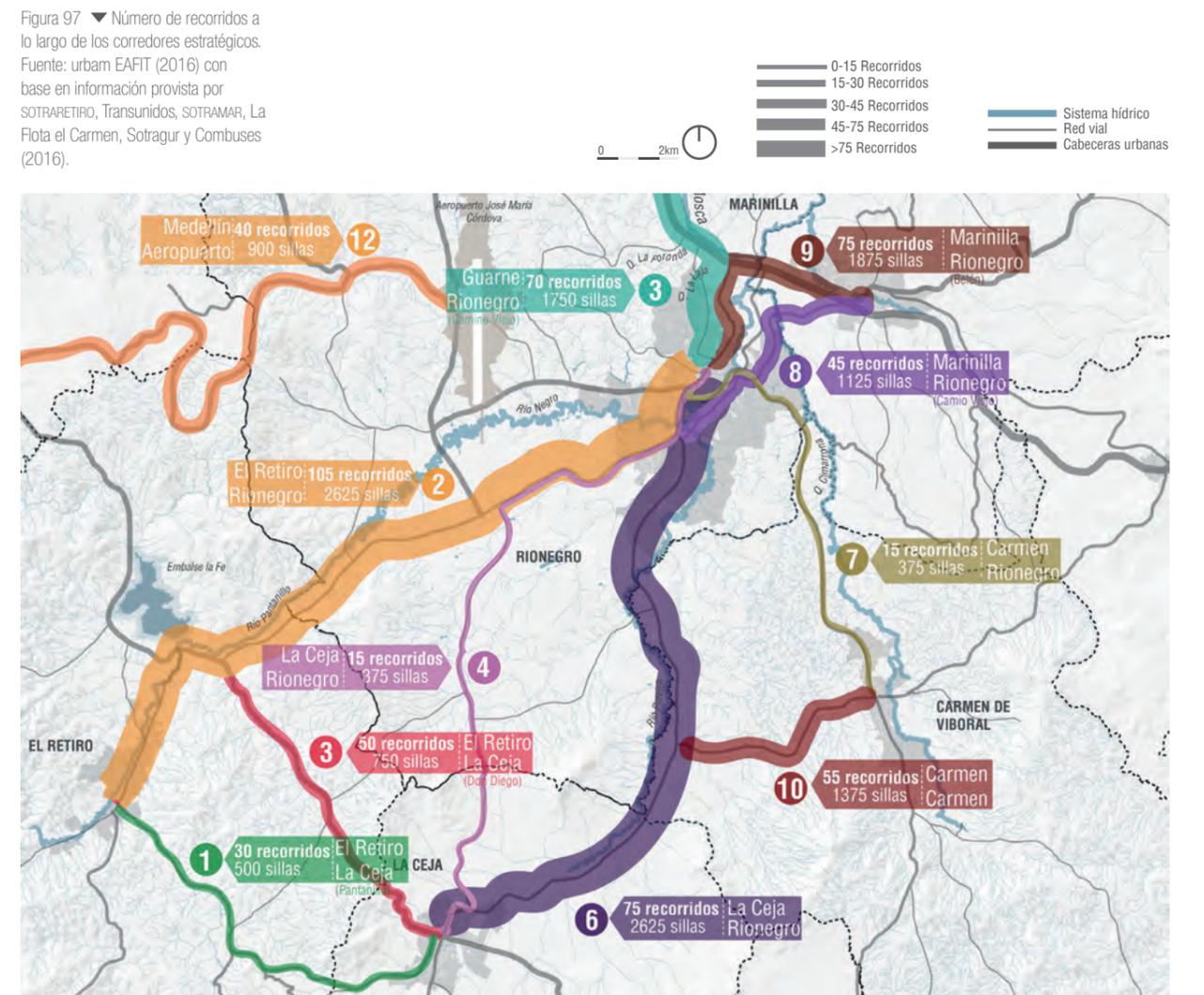
En la actualidad, la conexión desde La Ceja del Tambo ha crecido. Al tomar en cuenta la operación exclusiva de Transunidos, la capacidad asciende a más de 2.200 pasajeros entre las 4:30 a. m. y las 10:00 p. m., mientras que desde El Carmen de Viboral se utiliza este corredor para conectarse principalmente con la UdeA.

Los datos de capacidad de los corredores, evaluados por SIGMA en 2010, ilustran una tasa de ocupación media inferior al 70% con los casos extremos en

vía Don Diego-Rionegro (51%) y Rionegro-Marinilla (80%). La tasa de ocupación media podría ser menor a la encontrada en 2010, debido a la combinación de alta frecuencia de operación de buses y a la transición modal hacia el vehículo privado, particularmente la motocicleta.



Figura 96 ◀ Transporte público en los corredores del Oriente cercano. Fuente: Google Maps (2016).



## La velocidad real no obedece a la norma

### Accidentalidad y velocidades

El análisis de este fenómeno evidencia la necesidad de un manejo supramunicipal en tanto los corredores generalmente atraviesan la jurisdicción de dos o más municipios, y en muchos casos, la tasa de mortalidad sobre los mismos llega a ser un problema de salud pública. En este sentido, no se debe abordar la problemática en forma aislada, sino bajo una estrategia interinstitucional de la que hagan parte las secretarías de tránsito de cada municipio, al igual que la ANI y la empresa responsable de la administración de la vía; que para el caso de los corredores en cuestión es Devimed. Así pues, la aproximación al tema de la accidentalidad en los corredores intermunicipales debe hacer parte de la agenda de trabajo de la institución metropolitana que se gesta para el Oriente antioqueño.

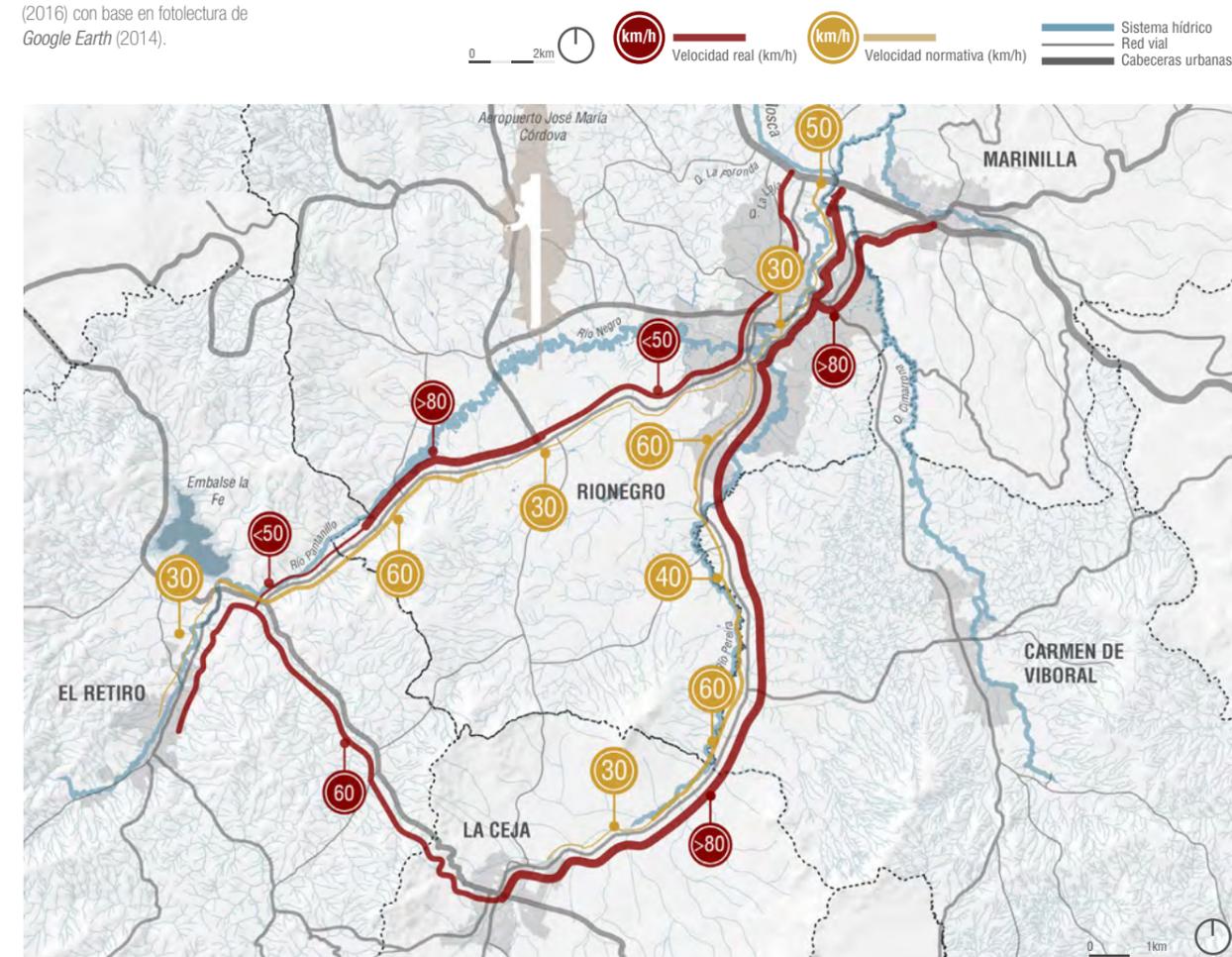
Vale mencionar que, en general, las intervenciones realizadas por el concesionario tienen por objeto aliviar el problema de congestión presentado en algunos tramos de los corredores estudiados, tales como la entrada a San Antonio de Pereira y los alrededores del ingreso a Cabeceras, los cuales, por su condición, atraen un número importante de vehículos particularmente para el fin de semana. Es claro que el enfoque generalmente se pone sobre el mejoramiento de las especificaciones para aumentar tanto el flujo como la velocidad de los diferentes tramos del corredor, lo que permite divergencias entre las velocidades reales que admite el diseño de la vía y la señalización vertical dispuesta que pasa desapercibida y obedece a la situación de uso del suelo contiguo.

Figura 98 ▼ Accidente de tránsito en la autopista Medellín-Bogotá a la altura de Guarne. Fuente: "Un muerto y tres heridos dejó accidente de tránsito en Guarne" (2015).



**63% del recorrido de los corredores está regulado con 30km/h, 7% entre 40 km/h y 50 km/h, y sólo el 30% permite velocidades hasta de 60 km/h**

Figura 99 ▼ Velocidad normativa frente a velocidad real. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura de Google Earth (2014).



A pesar de ser una de las problemáticas de mayor impacto, la información detallada que permita identificar puntos sensibles e implementar medidas oportunas no es de manejo público y obstaculiza la voluntad general de los municipios para mejorar la seguridad vial. Uno de los casos más impactantes se presenta en El Carmen de Viboral, donde se identifica la mayor causa de mortalidad infantil por atropellamiento en accidentes de tránsito.

Aunque no ha sido posible contar con la información de primera mano, las bases de datos del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (FORENSIS) permiten hacer una aproximación al territorio en términos de accidentalidad, y ubican a la región del Oriente antioqueño por encima de las cifras de Medellín, Antioquia y Colombia en los

últimos diez años. Se debe destacar que durante ese período Rionegro ha presentado la tasa de mortalidad más alta en el Oriente cercano y sólo está por detrás de San Luis, Cocorná y Guarne, si se consideran los veintitrés municipios de la región. La salvedad es que para estos tres municipios el foco del problema se da por el paso de la autopista Medellín-Bogotá. Un mensaje claro sobre la relación entre vías rápidas y mortalidad.

Este último aspecto debe tratarse con mayor detalle en las zonas urbanas y suburbanas, ya que los grupos más vulnerables, como peatones y ciclistas, aportan más de un 30% de los lesionados y casi el 40% de los fallecidos.

## Voluntad política y ausencia de ciclo-infraestructura

### Movilidad

La movilidad en bicicleta comprende una variedad de posibilidades en la región. Entre los principales aspectos identificados se hace énfasis en características estructurales como la topografía, el clima y la cultura. Así mismo, se resaltan condiciones vitales relacionadas con la dicotomía entre la gran voluntad política actual de muchos de los líderes de la región y el significativo atraso con respecto a la infraestructura para promover el uso de la bicicleta.

En Colombia, el uso de la bicicleta como medio de transporte ha acaparado los titulares desde hace algunos años, convirtiéndola en un símbolo de movilidad sostenible. Por esta razón, es interesante validar el gran interés en promover su uso desde las administraciones de los municipios analizados. Sin embargo, los avances reales en términos de ciclorrutas, cicloparqueaderos o mobiliario, especialmente diseñado para este medio de transporte, son muy limitados.

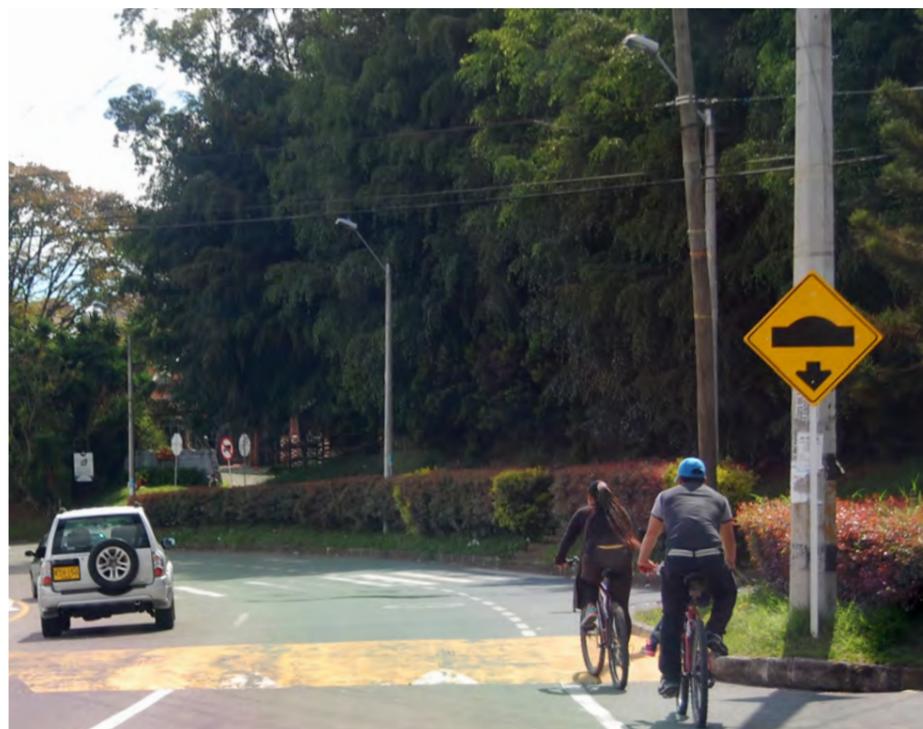
La promoción efectiva de la movilidad humana no es tan alta como frecuentemente se cree. De hecho, este tipo de infraestructura representa las menores inversiones en términos de transporte urbano y aun así llegan a tener un gran impacto en las condiciones del entorno y en la percepción de la comunidad, ya

que minimizan los impactos ambientales y de ruido, mientras aumentan los índices de seguridad vial, accesibilidad y equidad (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016). Esto, a su vez, promueve un mayor sentido de pertenencia del espacio público, la convivencia y la cultura ciudadana.

Después de recorrer la zona se establece que todos los municipios cuentan con climas promedio y condiciones topográficas ideales para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano. No obstante, cada municipio tiene un enfoque diferente en cuanto a infraestructura ciclo amigable. Esta noción individualizada es valiosa ya que cada uno ha tenido diferentes experiencias y relaciones con la bicicleta, pero al emprender un análisis supramunicipal el objetivo es articular esas experiencias con las necesidades a escala regional y desarrollar una estrategia colectiva.

Desde la mesa de la bicicleta en Rionegro hasta la implementación de ciclorrutas en Marinilla y la tradición ciclista de La Ceja del Tambo, se evidencia una región inquieta y activa pero desarticulada, que busca en proyectos como este un espacio que la consolide como una verdadera región ciclista.

Figura 100 ▼ Uso de la bicicleta en los corredores urbanos de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



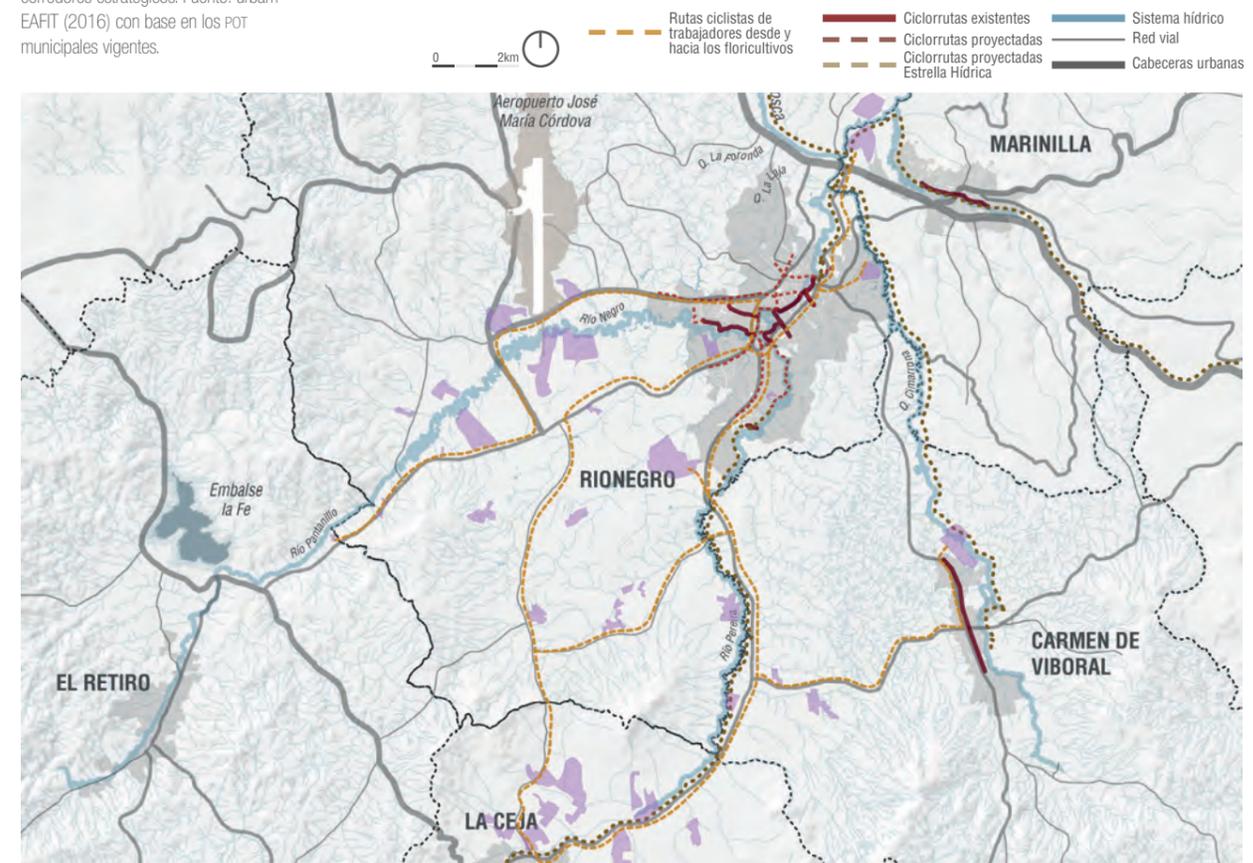
1. Marinilla: la infraestructura que este municipio ha desarrollado a lo largo de la calle 28, que desemboca en la Universidad Pontificia Bolivariana, es elogiada. Este sector alberga un parque lineal, excelentes andenes y una ciclorruta de primera categoría. No obstante, la implementación de ciclorrutas no debe limitarse a las especificaciones técnicas; para tener un proyecto exitoso lo más importante es la funcionalidad de la red, la articulación con otros modos de transporte y el impacto que se genera en la movilidad.

2. Rionegro: este municipio tiene una trayectoria interesante en la promoción de la bicicleta. Ha desarrollado ciclorrutas en diferentes etapas y actualmente se encuentra en la estructuración de tres proyectos simultáneos; un plan maestro que busca la conexión de la infraestructura existente con los sectores más poblados, un plan piloto de bicicletas escolares y una red de ciclorrutas turísticas. Sin embargo, aún no se logra la consolidación de una verdadera red que sirva como incentivo suficiente

para aumentar el número de ciclistas locales diarios. 3. El Retiro: en este municipio la bicicleta se ha utilizado principalmente para fines recreativos pues las distancias de viaje contrastan; al interior se facilita el uso de la caminata y hacia Rionegro o el Valle de Aburrá predomina el uso de transporte motorizado, sea este público o privado.

4. La Ceja del Tambo: el municipio ciclista de Colombia es un caso de estudio interesante. Su tradición ciclista es fuerte y se establece que la cultura y la educación pesan tanto como la infraestructura. A pesar de tener más bicicletas por habitante que cualquier otro municipio del país, La Ceja del Tambo no cuenta con más de un kilómetro de ciclorrutas, pues históricamente la bicicleta ha tenido un lugar en las calles y la convivencia entre los diferentes modos de transporte es normal en el casco urbano. No sólo se trata de educación, las calles adoquinadas del municipio regulan la velocidad y permiten a los peatones y ciclistas mayor seguridad.

Figura 101 ▼ Ciclorrutas y rutas ciclistas en el área de influencia de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.



## La localización de equipamientos y servicios sobre los corredores favorece el fenómeno de la ciudad dispersa

### Desafíos para el ordenamiento territorial

Los temas como usos del suelo, tratamientos urbanísticos, espacio público y equipamientos, densidades y sostenibilidad ambiental adquieren con frecuencia rasgos particulares en los sectores donde la conurbación, como el caso de Rionegro-Marinilla y Rionegro-La Ceja del Tambo, permite que las características morfológicas sean en ocasiones conflictivas por las diferencias normativas derivadas de los modelos de ocupación del territorio debidas a la autonomía de los entes territoriales, en los que los POT no se articulan con el fin de generar una planificación supramunicipal.

Tradicionalmente, en la función ordenadora de los ejes viales, se ha priorizado la movilidad y conectividad vehicular sin mayores consideraciones con la movilidad peatonal y, en la mayoría de los casos, sin los tratamientos urbanísticos y de

amoblamiento urbano adecuados que les permitan articularse con el sistema de espacio público. De allí que sea necesario recordar que el sistema vial cumple no sólo la función de servir de soporte a la movilidad vehicular, sino que además hace parte del sistema de espacio público y como tal debe servir al tejido de redes peatonales, de ciclorrutas y otras formas de locomoción.

Los corredores viales Marinilla-Rionegro-El Retiro y Rionegro-La Ceja del Tambo, declarados suburbanos en los respectivos POT, han generado desarrollos de tipo lineal con una tendencia bien marcada de implantación de vivienda campestre, que en los últimos años atrae otras actividades conexas como el comercio y servicios de toda índole.

En el caso específico de los corredores turísticos como el de Llanogrande, estas actividades han

**La mayor cantidad de equipamientos atractivos de viaje se encuentran sobre el Corredor El Retiro-Rionegro**

Figura 102 ◀ Complej Llanogrande. Fuente: urban EAFIT (2016).

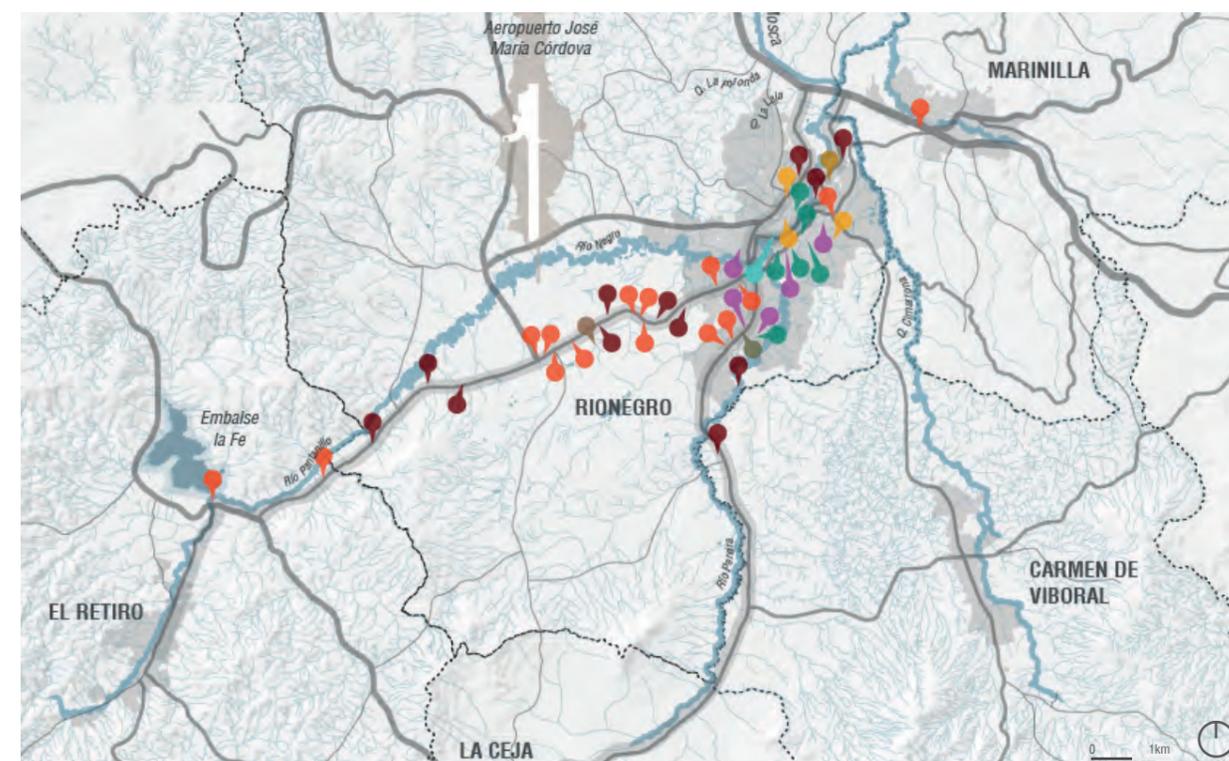


**Las centralidades comerciales, que se han convertido en lugares de encuentro de la población flotante**

Figura 104 ▶ Equipamientos a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.



Figura 103 ▼ Locales comerciales en el sector de Don Diego. Fuente: urban EAFIT (2016).



modificado el entorno rural, de tal manera que ya se evidencian centralidades comerciales que se han convertido en lugares de encuentro de la población flotante de los fines de semana. El uso del suelo presenta una marcada tendencia a

convertir a Rionegro, La Ceja del Tambo, El Retiro y Marinilla en espacios satelitales de expansión del Valle de Aburrá; esto hace que la población nativa se convierta en marginal y pierda su base económica y, consecuentemente, su condición social.

## Desarticulación en la planificación

La normatividad nacional define suelos rurales y suburbanos, y genera conflictos ambientales y urbanísticos

Desde la normatividad nacional, la obligación de reclasificar el suelo rural y de incorporar normas urbanísticas generales y específicas, en especial para los suelos y corredores suburbanos, en concordancia con el decreto 3600 de 2007 como normatividad reglamentaria para los suelos rurales y suburbanos de

Ocupación de las fajas de retiro en vías de primer y segundo orden

Las secciones viales de estos corredores no cumplen con lo determinado por la ley 1228 de 2008 en cuanto a las secciones viales de primer y segundo orden, ni con el decreto nacional 3600 de 2007 para las vías suburbanas.

Desfase en la planificación y actualización de los POT de los municipios

La obligación de ajustar la ocupación del suelo a la normatividad ambiental de Cornare, acuerdos 250 y 251 de 2010, como determinantes ambientales, así como la conveniencia de revisar y ajustar el anterior modelo subregional de ocupación del territorio del proyecto Simultaneidad-2000, formulado para los POT de primera generación de los municipios del Oriente cercano como instrumento de planificación

POT municipales con mirada hacia adentro

La conveniencia de revisar y ajustar los modelos de ocupación de los corredores en los POT municipales, desde la perspectiva de una articulación supramunicipal, es fundamental, con el fin de alcanzar una planificación bajo un esquema claro de ordenamiento a partir de una reglamentación común que permita una concreción y armonización de los territorios. Hoy en día persiste la concepción de proyectar los municipios desde una mirada hacia adentro, desde lo local, sin tener en cuenta la

la ley 388 de 1997, ha obligado a los municipios a poseer una clasificación de usos urbanos mezclados con usos netamente rurales, los cuales han causado conflictos ambientales y urbanísticos que han incidido directamente en la movilidad de zonas como el Oriente cercano.

Buena parte de las actividades presentes hoy a lo largo de los corredores ocupan las franjas de retiro o de exclusión de estas vías.

supramunicipal, determinó para los corredores de comunicación de los municipios usos agroindustriales y turísticos, norma que se ha revisado y transformado en el ejercicio de los POT de segunda generación en los municipios de Rionegro y El Retiro, lo que genera un desfase en la articulación normativa para los municipios que no lo han revisado.

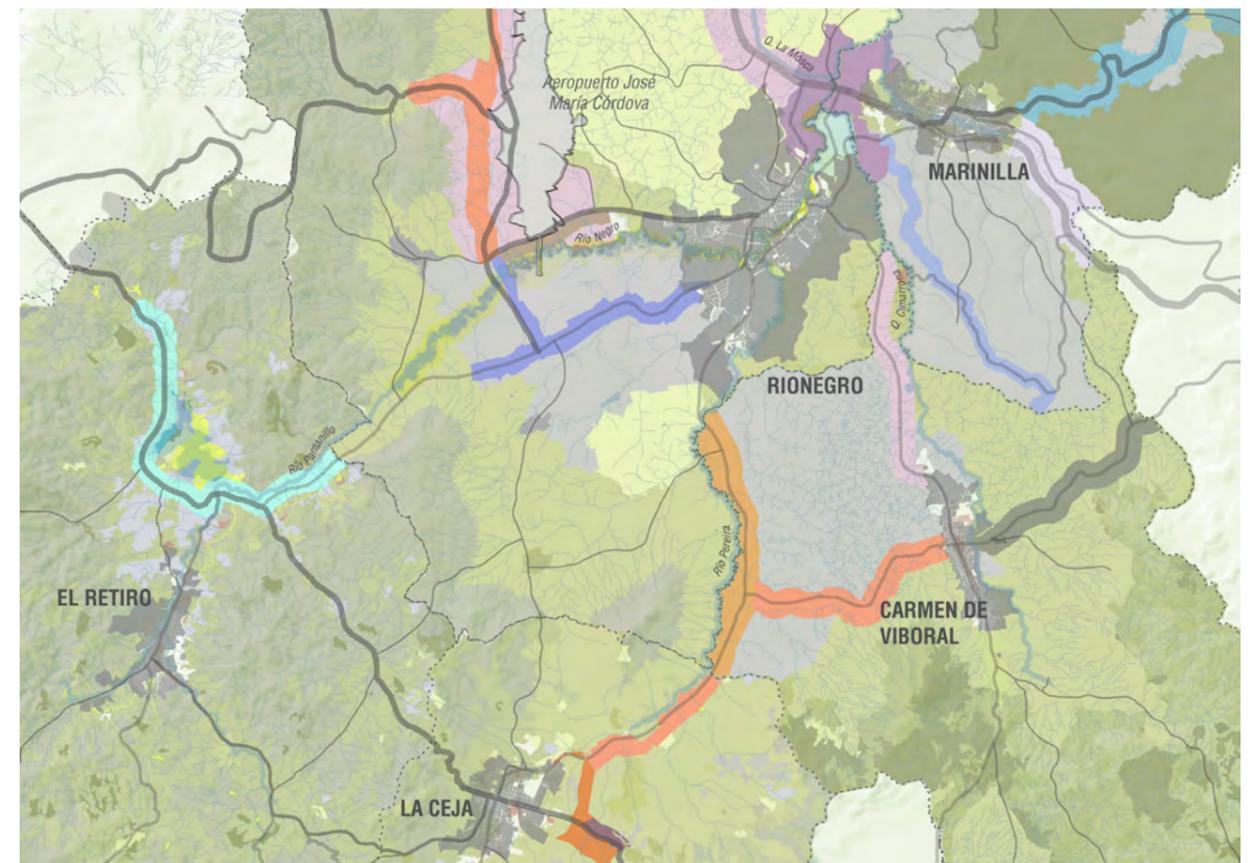
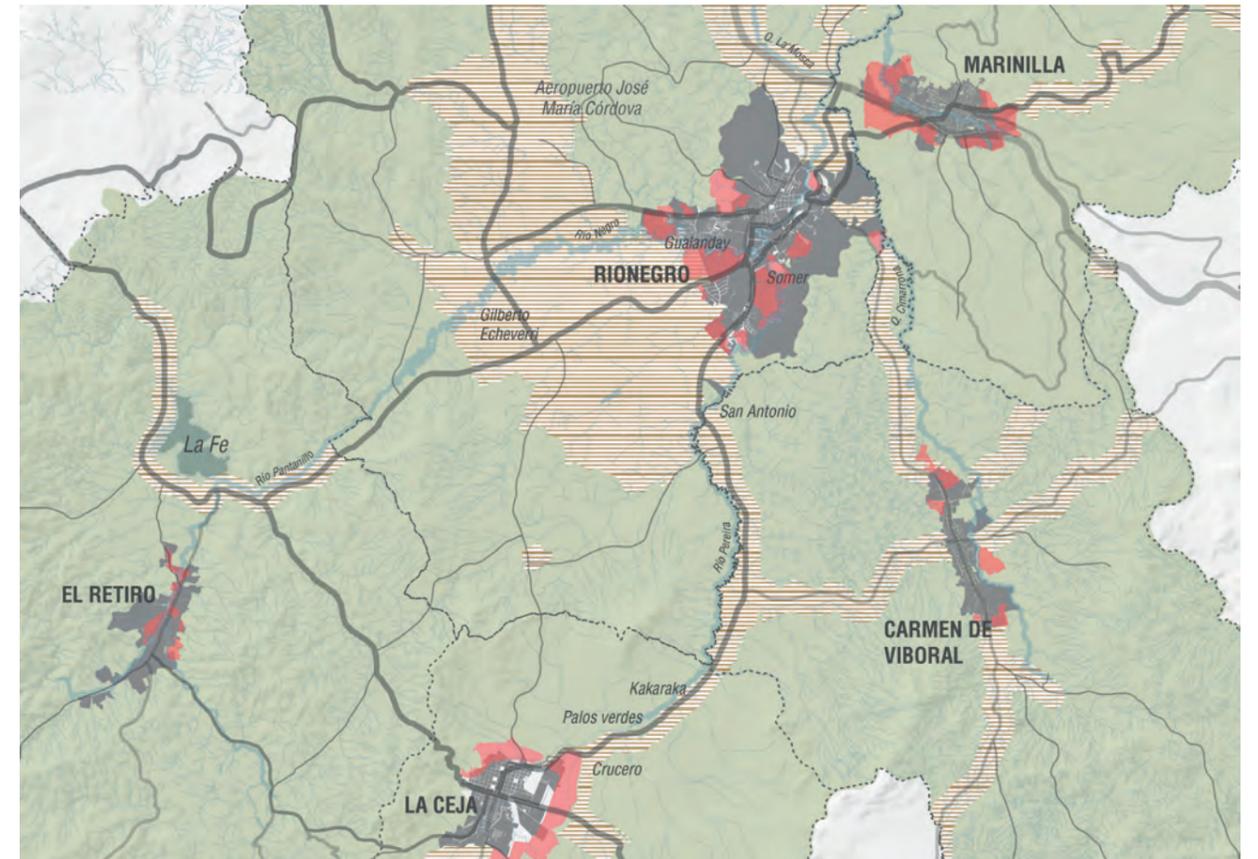
incidencia de las problemáticas y oportunidades de los municipios vecinos que afectan de forma directa, positiva o negativamente, el ordenamiento territorial municipal.

En cuanto a la situación actual de las revisiones de los POT municipales se puede decir que los municipios de Marinilla, El Carmen de Viboral y La Ceja del Tambo aún no han realizado las revisiones de segunda generación; mientras que Rionegro lo hizo en el 2011 y El Retiro en el 2013.

Figura 105 ► Clasificación del suelo. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015) y República de Colombia (2007).



Figura 106 ► Usos del suelo propuestos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.



# Tendencia de ocupación de los corredores y su normativa

Este ejercicio tiene como objetivo caracterizar cada uno de los corredores de análisis, evidenciando, para cada tramo definido por la normativa, las coincidencias

y discrepancias existentes entre los Usos del suelo actuales y propuestas por los POT municipales.

## Corredor El Retiro-Rionegro

El tramo desde el municipio de El Retiro a Rionegro presenta una serie de situaciones de diversa índole, desde los usos más rurales a corredores suburbanos turísticos, esto incluye el atravesamiento urbano con sus naturales complejidades.

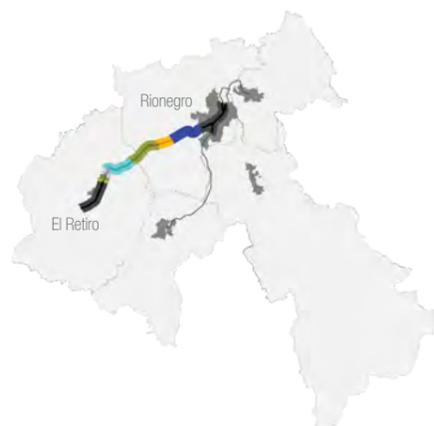


Figura 107 ◀ Localización tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).



## Municipio de El Retiro

### 1 Subtramo 1: corredor urbano

**Clasificación del suelo:** urbano **Dimensión del subtramo:** 1,2 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: comercial, parcelación, pastos, pasto arbolado, bosque fragmentado, recreativo (quebrada La Agudelo) •Norma PBOT-2013: vivienda, comercio y servicios, equipamiento dotacional e institucional y zonas de actividad múltiple.

### 2 Subtramo 2: rural-pecuario

**Clasificación del suelo:** Rural **Dimensión del subtramo:** 1,53 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: pecuario- pastos •Norma PBOT 2013: pecuario y vivienda campestre.

### 3 Subtramo 3: rural-forestal

**Clasificación del suelo:** rural **Dimensión del subtramo:** 1,68 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: forestal-pasto arbolado, agrícola y parcelación •Norma PBOT-2013: pecuario y vivienda campestre.

### 4 Subtramo 4: recreativo

**Clasificación del suelo:** rural **Dimensión del subtramo:** 1,3 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: bosque fragmentado, parcelación y comercio •Norma PBOT-2013: pecuario y vivienda campestre.

### 5 Subtramo 5: Suburbano recreativo

**Clasificación del suelo:** suburbano (ancho 300 metros a lado y lado de la vía) **Dimensión del subtramo:** 3,5 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelación, comercial, bosque fragmentado, pasto arbolado, floricultivos, agrícola, pastos •Norma PBOT 2013: usos de comercio, servicios, comercio mayorista y minorista de muebles de madera, fabricación de muebles de madera, servicios de apoyo (financiero, software, transporte, etc.) y de agregación de valor a la cadena de producción de muebles de madera, hospedaje, vivienda y se prohíbe la gran industria.

58% de los usos actuales del Corredor El Retiro-Rionegro están destinados a parcelaciones

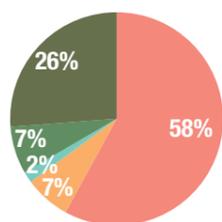


Figura 108 ▲ Porcentaje de usos actuales tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).



Figura 109 ▲ Universidad EAFIT en subtramo 6 del corredor entre El Retiro-Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).

### El Retiro-Gilberto Echeverri

Subtramo con gran valor paisajístico, usos netamente rurales y suburbanos en algunos tramos



Figura 110 ▲ Sector Llanogrande subtramo 8 del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).

### Llanogrande

Subtramo urbano-suburbano con alto grado de consolidación, gran presión inmobiliaria, comercial y de servicios sobre el suelo. Conflictos urbanos, ambientales y de movilidad que requieren acciones para frenar la dispersión y el desorden actual

## Municipio de Rionegro

### 6 Subtramo 6: rural-zona de manejo agropecuario

**Clasificación del suelo:** rural **Dimensión del subtramo:** 4,1 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelación, bosque fragmentado, agrícola, pasto arbolado, pasto, equipamiento educativo y religioso, vivienda, floricultivos. •Usos del suelo POT 2011: la Zona de Manejo Agropecuario. Actividades agropecuarias, son territorios que no presentan la continuidad ni los perfiles de productividad y oferta comercializable de las zonas de fomento y desarrollo, agroforestales o altamente tecnificadas, registran dispersión de los cultivadores en minifundios.

### 7 Subtramo 7: corredor de actividad turística y residencial

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 1 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelación, comercio, floricultivos, pastos, agrícola, ganadería, equipamiento educativo, vivienda, equipamiento religioso, hotelería, servicios al vehículo, diversidad de servicios, restaurantes, medianas superficies comerciales. •Usos del suelo POT 2011: vivienda transitoria o permanente, infraestructura de equipamientos y diversidad de usos y actividades.

### 8 Subtramo 8: corredor suburbano glorieta Gilberto Mejía-Gualanday

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 4,7 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelación, comercio, ganadería, equipamiento educativo, vivienda, equipamiento religioso, hotelería, servicios al vehículo, diversidad de servicios, restaurantes, medianas superficies comerciales. •Usos del suelo POT 2011: vivienda transitoria o permanente, infraestructura de equipamientos y diversidad de usos y actividades.

### 9 Subtramo 9: corredor urbano (Gualanday-glorieta El Águila)

**Clasificación del suelo:** urbano **Dimensión del subtramo:** 5,5 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: equipamientos recreativos, de salud, deportivos y educativos, vivienda, comercio, diversidad de servicios, medianas y pequeñas superficies comerciales y servicios al vehículo. •Usos del suelo POT 2011: área de influencia del sector salud: comercio especializado en temas de salud, alojamiento hoteles y apartahoteles, servicios de restaurantes, parqueaderos, comercio al por menor especializado, papelerías, librerías, floristería, comercio al por menor de prendas de vestir, comercio de droguerías, perfumerías, graneros, cacharrerías y misceláneas.

Áreas y corredores de actividad múltiple: oferta de bienes y servicios: fabricación de papel, actividades de edición e impresión, servicios al automotor, servitecas, comercio para partes de automotor, comercio al por mayor de equipos (excepto comercio de vehículos automotores), graneros, tiendas de abarrotes, supermercados, tiendas de cadena, comercio al por menor de víveres, establecimientos especializados médicos y veterinarios, droguerías, perfumerías, comercio al por menor de productos químicos especializados, comercio al por menor de artículos especializados de aseo, de textiles, de electrodomésticos, de muebles, de equipos y accesorios para el hogar y comercio al por menor en general.

## Corredor Rionegro-Marinilla

El corredor suburbano del parque vía Los sauces o El Tranvía presenta grandes divergencias de decisiones en los POT de los dos municipios. Esta situación se complejiza aún más porque Marinilla no ha aprobado la revisión de su PBOT del 2007, lo que ha llevado a una transformación sustancial de la actual ocupación del territorio de este sector del municipio.



### Municipio de Rionegro

#### 10 Subtramo 10 : zona de equipamientos parque vía Los Sauces

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 2,3 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: bodegajes, servicio al automotor, estaciones de gasolina, EBAR, PTARD, inmunizadora, vivienda, equipamiento de la cárcel municipal, sede de Río Aseo Total, sede de empresa dedicada a la minería extractiva. •Usos del suelo POT 2011: usos de servicio asociados a la logística de movilización de carga de los ámbitos municipal y subregional, terminales de carga, servicios de transporte local, bancarios, comercio, etc. para los transportadores, servicios de almacenamiento de mercancías en tránsito, servicios de reparación y mantenimiento a los vehículos de transporte pesado, infraestructuras de ámbito municipal y subregional de diversa índole, PTARD y EBAR, centro de faenado, manejo de los residuos sólidos especiales como centros de transferencia y centros de reciclaje y disposición de emergencia de los residuos sólidos, composteras y lombricultivos para desarrollar actividades de tratamiento y transformación de residuos sólidos a nivel rural.

#### 11 Subtramo 11 : industrial vía Belén (franja de 500 metros a ambos lados de la vía)

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del tramo:** 1,8 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: comercio, industria, vivienda, servicio de bodegaje, talleres de mantenimiento, actividades financieras, centro empresarial, soporte técnico,

floricultivos, servicio de mantenimiento al vehículo, sede de Cornare, sede de la Cámara de Comercio. •Usos del suelo POT 2011: consolidación industria.

### Municipio de Marinilla

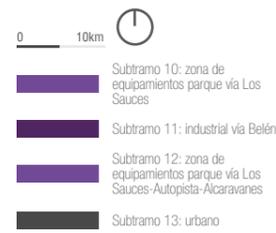
#### 12 Subtramo 12 : zona de equipamientos parque vía Los Sauces-Autopista-Alcaravanes

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 4,5 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: vivienda, servicios al vehículo y bodegas. •Usos PBOT 2007: corredor Industrial Rionegro-Cimarronas: industria, servicios, comercio y equipamiento subregional y regional, servicio al vehículo, vivienda, parcelaciones, actividades recreativas y turísticas.

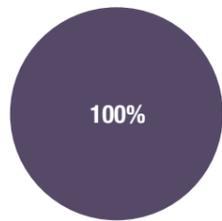
#### 13 Subtramo 13: Corredor urbano (Alcaravanes - Feria de Ganado - Calle 28)

**Clasificación del suelo:** urbano **Dimensión del subtramo:** 1,2 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: equipamiento recreativo-Parque Lineal quebrada La Marinilla, equipamiento de salud, plaza de ferias, residencial, comando de policía. •Usos PBOT 2007: áreas recreativas y deportivas, áreas verdes y parques en la mancha de inundación de la quebrada, comercio minorista suntuario, servicios de transporte, comunicaciones, almacenamiento, servicios financieros, de seguros, inmobiliarios y empresariales.

Figura 111 ◀ Localización tramo Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



100% de los usos actuales del corredor El Retiro-Rionegro están destinados a la industria



Industria

Figura 112 ▲ Usos actuales tramo Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

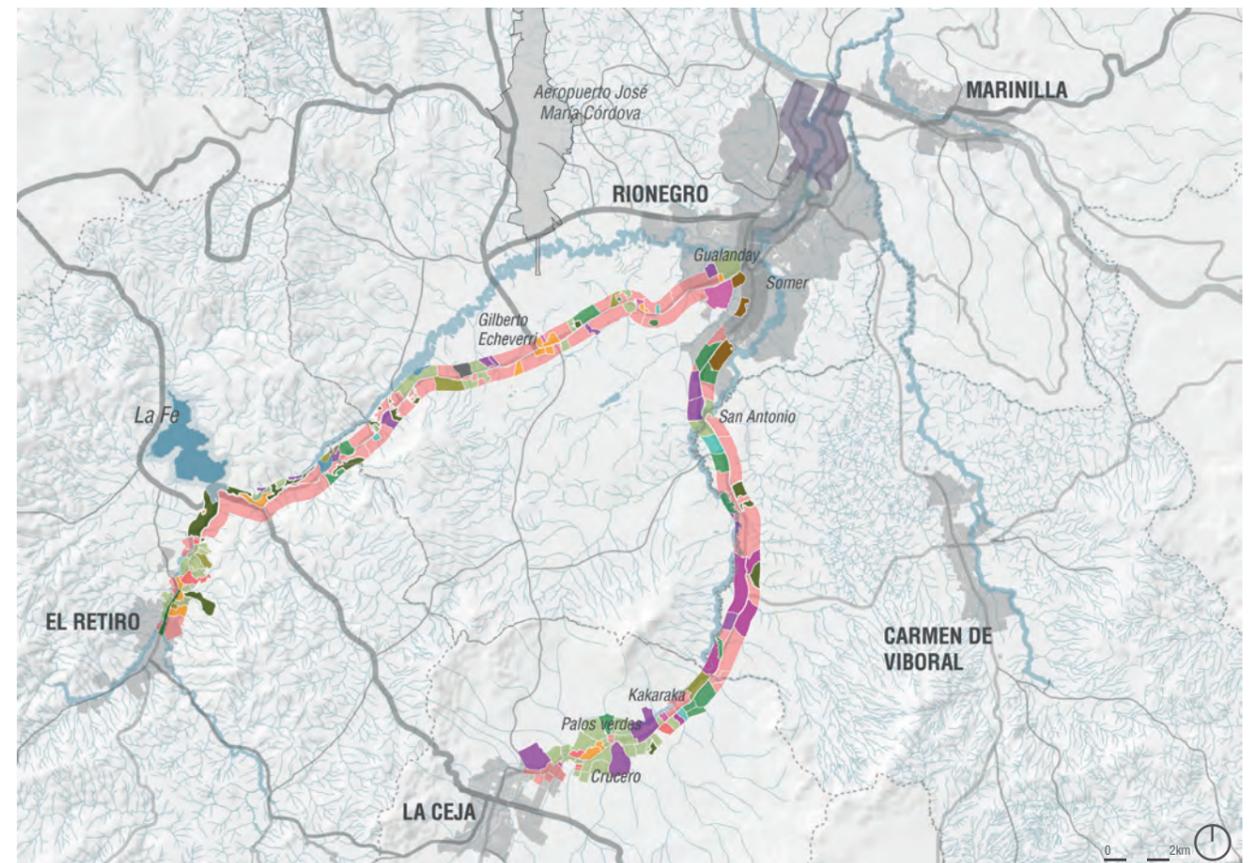
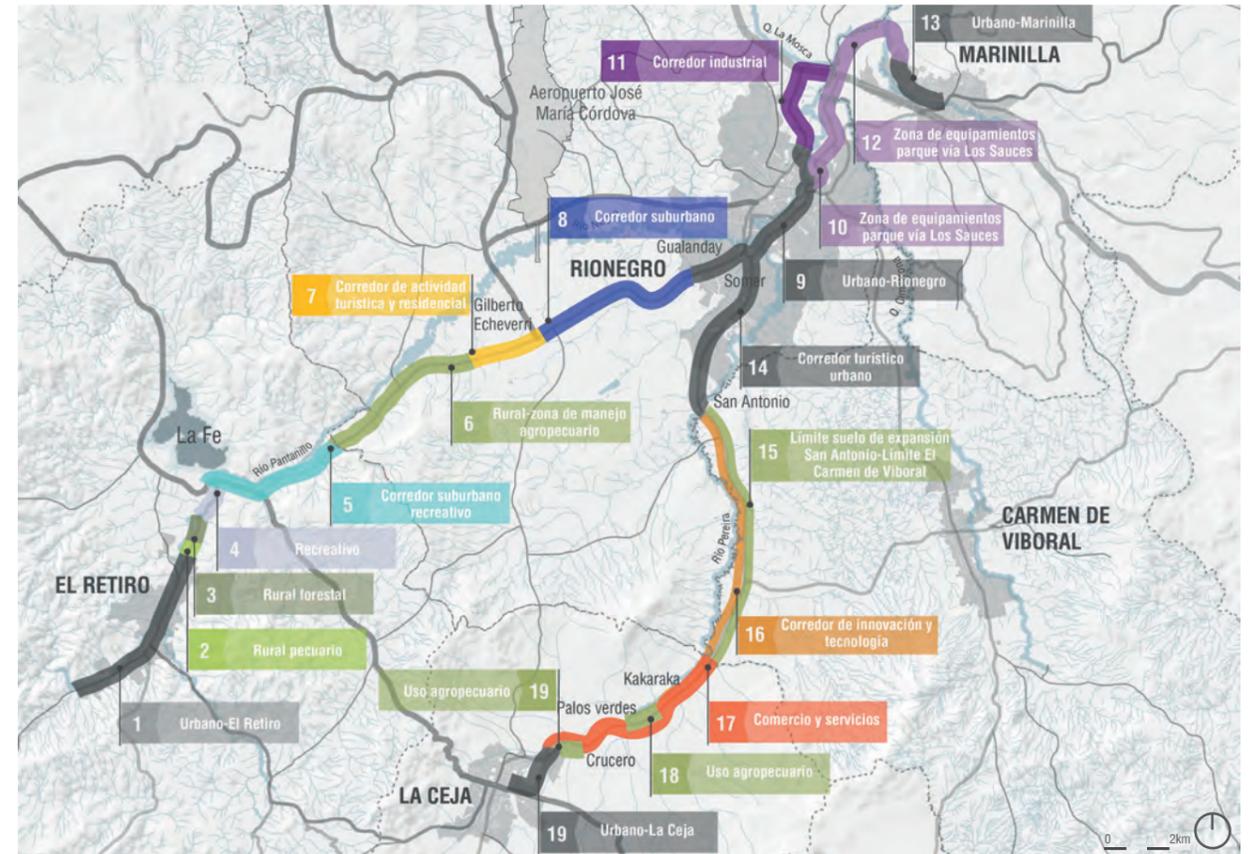


Figura 113 ▶ Tramos de los corredores según usos del suelo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

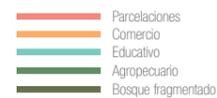


Figura 114 ▶ Usos del suelo actuales. Fuente: urbam EAFIT (2016).

## Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo

Este corredor presenta situaciones dispares en todo su recorrido:

1. Tramo urbano de la glorieta de la Clínica Somer al límite del suelo de expansión como corredor turístico urbano, hasta los límites del suelo de expansión de Rionegro. Este sector se ha transformado de vivienda, como uso principal, a sector de comercio y servicios, que en un gran porcentaje riñe con el uso residencial y crea conflictos de gran impacto urbanístico y de movilidad.

2. El tramo rural, desde el límite del suelo de expansión de Rionegro hasta el límite con el municipio de El Carmen de Viboral, tiene como objetivo la protección de la ruralidad; no obstante, la alta presión inmobiliaria ha logrado la implantación de vivienda campestre, acelerando el proceso de suburbanización de este sector.

### Municipio de Rionegro

#### 14 Subtramo 14: corredor turístico urbano

**Clasificación del suelo:** urbano **Dimensión del subtramo:** 1,9 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: residencial, comercio minorista, servicios, bares, restaurantes, discotecas, equipamientos, ferreterías, parqueaderos, farmacias, gimnasios, pequeños centros comerciales y centros de salud. •Usos POT 2011: servicios al automotor, fabricación de papel y de cartón, comercio al por menor en tiendas pequeñas y graneros, comercio al por menor de víveres y abarrotes en establecimientos no especializados, minimercados, cacharrerías y misceláneas, comercio al por menor de productos alimenticios, de artículos para tocador, comercio al por menor en droguerías, y de productos veterinarios, comercio al por menor de productos químicos en establecimientos especializados, comercio al por menor de electrodomésticos, de equipo y artículos de uso doméstico, comercio al por menor de alimentos para animales, animales domésticos, comercio al por menor de productos agrícolas, en establecimientos especializados, comercio al por menor de alfombras y tapetes en establecimientos especializados, comercio al por menor de artículos para deporte



Figura 115 ◀ Localización tramo Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).



3. Tramo El Carmen de Viboral-La Ceja del Tambo. En este caso la revisión del PBOT del año 2014 del municipio El Carmen establece la función de este corredor con usos y actividades de innovación y tecnología afines con la función de la sede de la UdeA; para el caso del tramo Canadá-La Ceja del Tambo habilita su ocupación con parcelaciones, comercio y servicios de variada índole.

y camping en establecimientos especializados, comercio al por menor de flores establecimientos especializados, comercio al por menor de bicicletas y otros velocípedos sin motor, comercio al por menor de maquinaria de mano, herramienta y accesorios, herramientas, manuales agrícolas y de jardinería, maquinaria manual para trabajar los metales y la madera en establecimientos especializados, comercio al por menor de libros, periódicos, materiales y artículos de papelería y escritorio, en establecimientos especializados, comercio al por menor de equipo fotográfico en establecimientos especializados, servicios de alojamiento, restaurantes, cafeterías, parrillas, whiskerías y coreográficos, bares y cantinas, estacionamientos, parqueaderos, alquiler de automóviles, bicicletas motocicletas, equipamientos educativos, actividades veterinarias, bibliotecas, museos, boleras, salas de billar y peluquerías.

41% de los usos actuales del Corredor El Retiro-Rionegro están destinados a parcelaciones

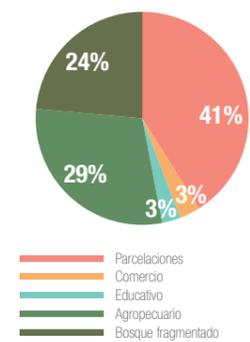


Figura 116 ▲ Usos actuales tramo Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Figura 117 ▲ Sector Canadá subtramo 17 del Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

#### 15 Subtramo 15: límite suelo de expansión San Antonio de Pereira-límite El Carmen de Viboral

**Clasificación del suelo:** rural **Dimensión del subtramo:** 1,9 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelaciones, uso agrícola, floricultivos, equipamiento educativo, recinto Quirama, entre otros •Usos PBOT 2007: agrícola y ganadero.

#### 16 Subtramo 16: corredor suburbano Quirama-corredor de innovación y tecnología (franja de 300 metros a ambos lados de la vía)

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 6,1 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelaciones, equipamiento educativo, servicio de hotelería y convenciones, agrícola, pastos, bosques fragmentados, pasto arbolado, ganadería, floricultivos, restaurantes y viveros. •Usos PBOT 2007: parcelaciones, producción agrícola compatible con el uso residencial, industria pequeña (limpia y de poca intensidad de ocupación locativa), comercio y servicios de cobertura sectorial, con restricciones: es el uso principal, sólo unifamiliar, en combinación con usos de actividad múltiple compatibles. Institucional y recreativo: para los equipamientos propios de la zona, complementarios del uso residencial.



Figura 118 ▲ Cabecera urbana de La Ceja del Tambo subtramo 20 Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Pequeñas empresas familiares y comunitarias, no contaminantes y de poca intensidad de ocupación locativo. Agroindustria de menor tamaño, familiar y de producción limpia. Asentamientos turísticos y agroturísticos. •Revisión PBOT 2014: innovación y tecnología: actividades que permiten promover la competitividad del municipio, el mejoramiento de la educación y los sistemas productivos a través del desarrollo de sectores estratégicos asociados, en el municipio de El Carmen de Viboral a la investigación en producción agropecuaria, producción forestal, en la producción sostenible, recurso hídrico, energía, biodiversidad, medicina y biotecnología, educación, historia, cultura y patrimonio, logística y aeroespacial, vivienda, tecnología y TIC.

### Municipio de El Carmen de Viboral

#### 17 Subtramo 17: corredor de comercio y servicios (ancho de 300 metros a ambos lados de la vía)

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 3,76 km **Usos del suelo:** •Usos actuales: parcelaciones, residencial, floricultivos, ganadería, bosque fragmentado, pastos, agrícola, servicios de hospedaje, equipamiento educativo y comercial •Usos revisión PBOT: comercio y servicios a escala municipal, comercial, institucional, recreativo y turístico, vivienda, hoteles y ecoturismo.

#### 18 Subtramo 18: agropecuario

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 0,32 km **Usos del suelo:** •Uso actual: residencial, parcelación, pasto, floricultivos e industria avícola •Uso revisión PBOT 2013: ídem corredor suburbano.

#### 19 Subtramo 19: agropecuario

**Clasificación del suelo:** suburbano **Dimensión del subtramo:** 0,32 km **Usos del suelo:** •Uso actual: residencial, parcelación, pasto, floricultivos e industria avícola •Uso revisión PBOT 2013: ídem corredor suburbano.

#### 20 Subtramo 20: corredor urbano

**Clasificación del suelo:** urbano, corredor de comercio, servicios **Dimensión del subtramo:** 1,5 km **Usos del suelo:** •Uso actual: vivienda, comercio y servicios •Usos del suelo revisión PBOT 2013: comercio minorista básico, de índole cotidiano, comercio minorista de tipo medio y de índole frecuente y comercio minorista de tipo central de índole suntuario.

# Conclusiones sobre los usos normativos y existentes

## Urbanismo desordenado y sin control

A pesar de que los planteamientos de los POT especifican, en relación con los usos del suelo, criterios tales sobre la compatibilidad, la calidad, la

magnitud, la capacidad y la tendencialidad, estos en la realidad del contexto municipal no se cumplen debido a que no existe un control urbanístico eficiente.

## Un territorio con presiones regionales y locales

Los corredores viales que conectan los municipios del Valle de San Nicolás, y estos con el Área Metropolitana, son el imán que atrae a las poblaciones circunvecinas como epicentro de dinámicas comerciales y de servicios.

Entre los factores que marcan una tendencia, pero también incertidumbre, se tiene una región altamente impactada por el proceso de metropolización del Valle de Aburrá, con un fuerte fenómeno de migración que presiona sobre lo local y que incide en los procesos de urbanización del campo y de especulación de la tierra, con el consecuente desalojo del campesino o nativo para el uso industrial, las viviendas de segunda residencia y otros como el comercio y los servicios generales.

## Los corredores sólo cumplen la función de ser espacios para la movilidad no motorizada

Tradicionalmente, en la función ordenadora de los ejes viales, se ha priorizado la movilidad y conectividad vehicular sin mayores consideraciones con la movilidad peatonal y otros modos de transporte, y en la mayoría de los casos sin los tratamientos urbanísticos y de amoblamiento urbano adecuado que les permita articularse con el sistema de espacio público.

De allí que sea necesario recordar que el sistema vial cumple no sólo la función de servir de soporte a la movilidad en general, sino que además hace parte del sistema de espacio público y como tal debe servir al tejido de redes peatonales, de ciclorrutas y otras formas de locomoción.

## La suburbanización no conforma una ciudad equilibrada

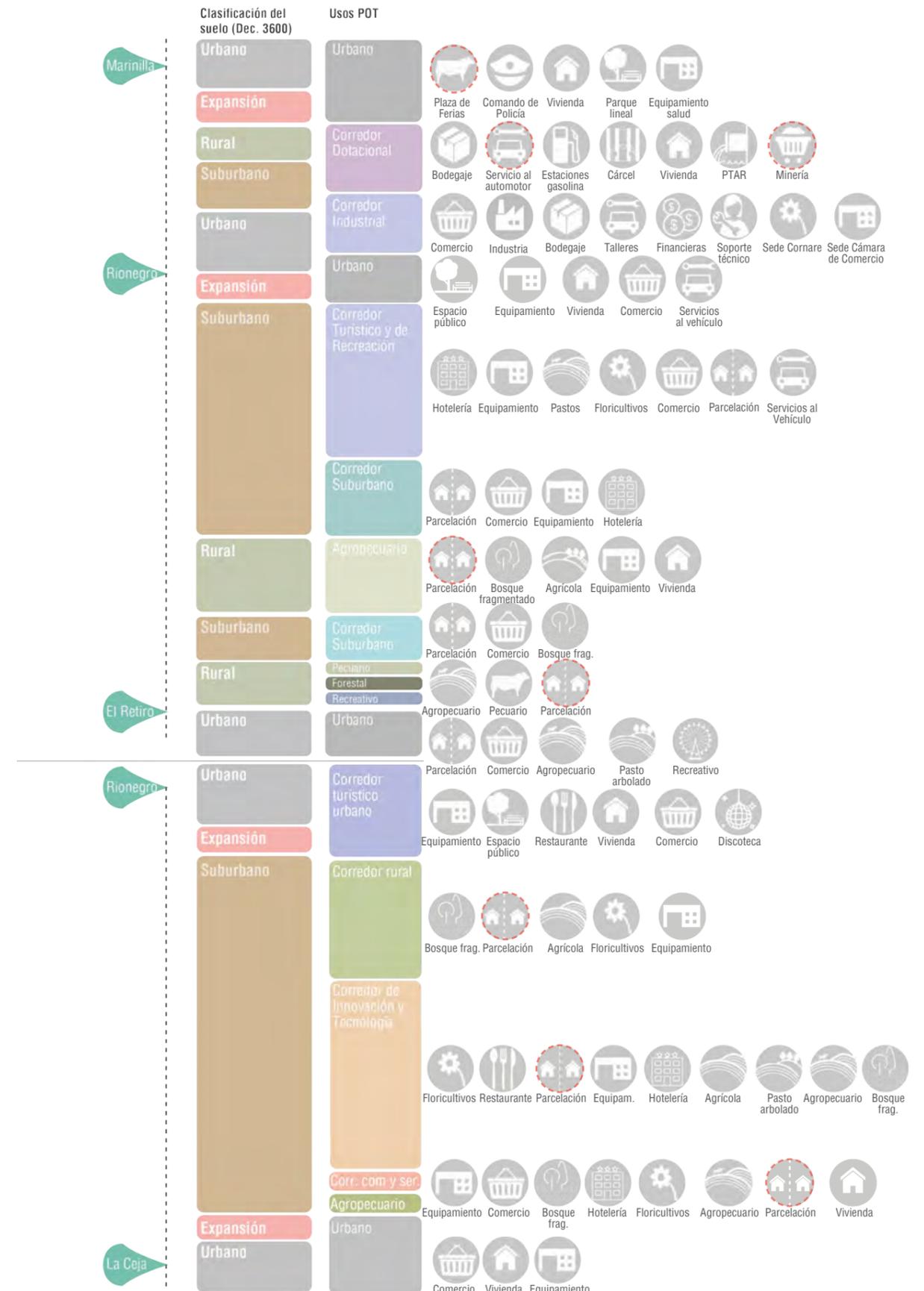
La presión inmobiliaria de estos corredores habilita suelo rural a suburbano, y en muchos casos permite la localización de comercio y servicios que tienden a posibilitar y favorecer la suburbanización, lo que establece un modelo de ocupación disperso, a veces sin una dotación completa de servicios públicos domiciliarios, altamente dependiente del carro, con una marcada competencia entre viviendas campesinas productoras de alimentos, cultivos industriales de flores, industria y parcelaciones campesinas (primero fincas y ahora como opción de vivienda permanente). Los usos del suelo, el espacio público y los equipamientos, las densidades habitacionales y la sostenibilidad ambiental adquieren con frecuencia

rasgos particulares en los sectores donde la conurbación, como el caso de Rionegro-Marínilla y Rionegro-La Ceja del Tambo y el subtramo de Llanogrande, permite que la morfología de estos corredores sean en ocasiones conflictivas, lo que produce desarrollos de tipo lineal con una tendencia bien marcada de implantación de vivienda campestre, que en los últimos años atrae otras actividades como el comercio y servicios de toda índole.

Los usos comerciales y de servicios favorecen la dispersión y la suburbanización, aunque en menor proporción.

Figura 119 ► Clasificación del suelo frente a los usos del POT y los usos actuales a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en decreto 3600 de 2007 y los POT municipales vigentes.

Posible conflicto de usos



## Caracterización de tramos

En el capítulo realizado anteriormente se analizó no sólo la conformación física y normativa de los corredores, sino que se identificaron sus principales características: los flujos privados y de transporte público, la cicloinfraestructura, los potenciales paisajísticos, ambientales y turísticos que se conectan a través de ellos, las afectaciones ambientales que reciben y generan y la tendencia de ocupación de su territorio circundante. Adicionalmente al análisis de la información secundaria se realizaron varios talleres con los equipos de planeación de los municipios en donde se recopiló información primaria y se identificaron problemáticas y oportunidades comunes a ciertos tramos. Este ejercicio nos permitió "tipificar los corredores" con el objetivo de plantear alternativas y enfrentar los procesos del territorio que actualmente representan una amenaza o una oportunidad, mejorar la conectividad del territorio, en términos ambientales

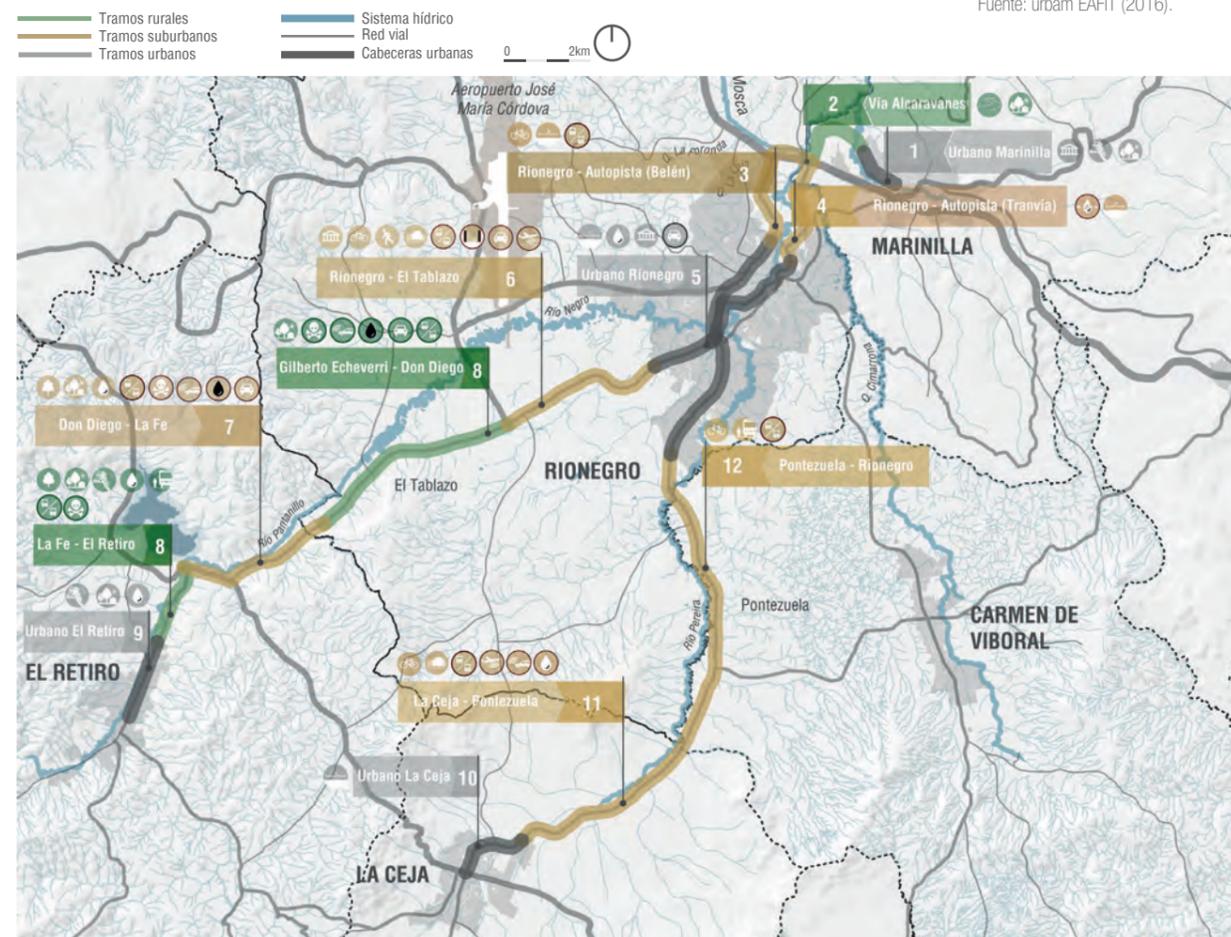
y de movilidad, y mejorar los aspectos físicos y de usos del suelo.

Es importante aclarar que para este ejercicio se tuvieron en cuenta los límites geopolíticos de los municipios, pero se concluyó que estos no representan un cambio significativo en el desarrollo de los corredores.

Se identificaron tres grandes grupos: los tramos urbanos, los suburbanos y los rurales. Como se muestra en el mapa, el resultado de este análisis define unos corredores enmarcados en situaciones diversas que no permiten una intervención homogénea y, que por tanto, requieren una aproximación particular que admita el desarrollo de estrategias adecuadas para cada situación.

Figura 120 ► Localización tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 121 ▼ Caracterización de tramos. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Tramos rurales

### Corredor rural Alcaravanes



Figura 122 ► Tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 123 ▲ Tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Este corredor no está conformado en su totalidad y su trazado es, en su mayoría, una vía destapada; sin embargo, el municipio de Marinilla lo tiene proyectado en su plan vial como una vía de acceso vehicular y de transporte público a su ciudad desde Rionegro y una vía de conexión con la zona de embalses.

Este tramo tiene una longitud de 3,5 km, su recorrido inicia en la vía El Tranvía (sector Marinilla), atraviesa la autopista y continúa por una vía destapada hacia

el norte en donde se empalma con la actual vía Alcaravanes, atraviesa la quebrada La Marinilla por el sector del puente existente y plantea una traza nueva que empalma con la calle 28 hasta llegar a la zona urbana.

Si bien este corredor no es en su totalidad de normativa rural, cuenta con un paisaje campestre en su mayoría, atraviesa varios floricultivos, campos y algunas industrias.



Desde el punto de vista normativo el tramo está conformado por subtramos suburbanos (no consolidados) y rurales.

A lo largo de sus 6,6 km de desarrollo este sector de la vía presenta características principalmente rurales con presencia de vivienda de baja densidad.

Su trazado se acerca al Río Negro y a fragmentos de bosque presentes en la zona, los cuales le dan un alto valor paisajístico muy característico.

Como resultado de esta condición, el sector presenta una gran cantidad de atropellamientos de fauna y un mayor impacto en la biodiversidad por ruido.

Así mismo, una mayor afectación al ecosistema del río por contaminación (en este sector la calidad del agua es mala). En este tramo se encuentran muchos floricultivos que son fuente de trabajo local que utiliza la bicicleta como medio de transporte principal. Sin embargo, se identificó un alto flujo vehicular particular, superposición de rutas y una alta accidentalidad.



Este tramo es uno de los principales ejes de accesibilidad al casco urbano de El Retiro.

Es uno de los recorridos con mayor valor paisajístico por su cercanía a bosques, a la quebrada Agudelo y su abundante arborización a lo largo de la vía. No obstante, se identificó que en este sector existe gran número de especies silvestres atropelladas.

El Retiro es uno de los principales destinos turísticos los fines de semana y este sector ofrece un parque

lineal público provisto de cicloinfraestructura, mobiliario e iluminación muy aprovechado los sábados y domingos.

Por lo anterior, aunque este destino está abastecido por el transporte público, durante estos días presenta un alto flujo vehicular particular.

Desde la normativa es un tramo rural aunque presenta vivienda de baja densidad.



### Corredor rural Don Diego-Gilberto Echeverri



0 20km

Figura 124 ▲ Localización tramo rural Don Diego-Gilberto Echeverri, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 125 ◀ Tramo rural Don Diego-Gilberto Echeverri, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Corredor rural La Fe-El Retiro



0 20km

Figura 126 ▲ Localización tramo rural La Fe-El Retiro, municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 127 ◀ Tramo rural La Fe-El Retiro, municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Tramos suburbanos

#### Corredor suburbano La Fe-Don Diego



0 20km

Figura 128 ▲ Localización tramo suburbano La Fe-Don Diego, municipios de Rionegro y El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 129 ▶ Sector Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).

#### Corredor suburbano Belén



0 20km

Figura 130 ▲ Localización tramo suburbano Belén, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 131 ▶ Tramo suburbano Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).

La Fe y Don Diego corresponden a intersecciones viales.

Es por esta condición que a lo largo del tiempo se han concentrado en este lugar comercios, servicios y vivienda de baja densidad, lo que lo convierte en un sector suburbano.

Este tramo de 1,5 km se acerca al embalse La Fe, al Río Negro y a fragmentos de bosque presentes en la zona, los cuales le dan un alto valor paisajístico muy característico.



Es una de las principales vías de conexión entre Rionegro y la autopista Medellín-Bogotá. Como uso actual y normativo presenta principalmente una gran actividad industrial. Esta fuente de trabajo local y regional utiliza la bicicleta o los buses como medio de transporte. Esto pone en evidencia la necesidad de cicloinfraestructura. Existe una superposición de rutas de buses que están subutilizadas en horas que no son pico.



Es un sector que presenta una gran cantidad de atropellamientos de fauna y un mayor impacto en la biodiversidad por ruido. Así mismo, una mayor afectación al ecosistema del río por contaminación (en este sector la calidad del agua es mala).

Hace parte de la vía de conexión Medellín-Rionegro por La Fe; por esta razón, presenta un alto flujo vehicular particular, superposición de rutas y una alta accidentalidad.

Si bien la sección de la vía es una calzada con dos carriles la mayoría de las construcciones han dejado espacio suficiente como para ensancharla. La ampliación de la vía Belén es una de las obras priorizadas por la actual administración.

Esta vía conecta el municipio de Rionegro con la autopista Medellín-Bogotá. Tiene como particularidad que atraviesa un sector con uno de los humedales existentes más conservados de la región.

Como uso normativo el sector admite bodegaje, el cual todavía no se ha desarrollado.



Este tramo es uno de los principales ejes de accesibilidad al casco urbano de Rionegro. El nivel de desarrollo y atractivo inmobiliario que ha alcanzado se pone en evidencia por el altísimo valor de esta tierra. El incremento del tráfico vehicular los fines de semana es notable.

La localización y concentración de algunos equipamientos y servicios cercanos o inmediatos a la vía han propiciado la consolidación de una serie de centros de servicio o polos de atracción que se presentan con reiteración en este sector.

Importante presencia de equipamientos de interés ambiental como La Selva y el Jardín Botánico La Morelia. Este tramo cuenta con una alta frecuencia de transporte particular, aunque está abastecido por transporte público muchas veces subutilizado. El nivel

En la actualidad es la que presenta mejor sección vial. Una doble calzada con andenes y ciclorrutas. Es atravesada por varias rutas de buses que conectan a Rionegro con Marinilla.

de consolidación del corredor hace que la causa de accidentalidad sea por el descuidado cruce de la vía por parte de los peatones o de los conductores. La cercanía al aeropuerto implica una mayor afectación por el ruido del transporte aéreo y la falta de arborización a los lados de la vía; esto, en muchos casos, no mitiga el impacto que genera el ruido del transporte vehicular.

El alto nivel de consolidación de las construcciones a lado y lado de la vía hace que sea uno de los tramos con mayores invasiones al retiro de la vía.

Los floricultivos, ubicados sobre la vía y en áreas cercanas, son una fuente de trabajo local que utiliza la bicicleta como medio de transporte principal y evidencia la necesidad de cicloinfraestructuras.



### Corredor suburbano Tranvía



Figura 132 ▲ Localización tramo suburbano vía El Tranvía, municipios de Rionegro y Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 133 ◀ Tramo suburbano vía El Tranvía, municipios de Rionegro y Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Corredor suburbano Gilberto Echeverri-Gualanday



Figura 134 ▲ Localización tramo suburbano Gilberto Echeverri-Gualanday. Municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 135 ◀ Tramo suburbano Gilberto Echeverri-Gualanday. Municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Corredor suburbano La Ceja del Tambo-Pontezuela



Figura 136 ▲ Localización tramo suburbano La Ceja del Tambo-Pontezuela, municipios de La Ceja del Tambo y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 137 ▶ Tramo suburbano La Ceja del Tambo-Pontezuela, municipios de La Ceja del Tambo y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Corredor suburbano Pontezuela-Rionegro



Figura 138 ▲ Localización tramo suburbano Pontezuela-Rionegro, municipio de Rionegro y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 139 ▶ Universidad de Antioquia en el tramo suburbano Pontezuela-Rionegro, municipio de El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Este tramo hace parte de la vía que conecta a Rionegro con La Ceja del Tambo. Tiene la particularidad de ser un tramo suburbano y presenta gran presión inmobiliaria, hay una gran cantidad de parcelaciones en construcción o próximas a ser construidas.

La vía es una de las mayores afectaciones al ecosistema de la quebrada La Pereira por polución (en este sector la calidad del agua es mala). Sin embargo, tiene cercanía con relictos de bosque y con el cerro El Capiro, que enmarca el paisaje de la vía. Presenta altos flujos de transporte público subutilizado.



Este tramo hace parte de la vía que conecta a Rionegro con La Ceja del Tambo. Tiene como característica principal la localización de la UdeA. Atrae 1.700 estudiantes; se estima que en un futuro cercano la ciudadela universitaria contará con 12.000 estudiantes de la región.

Adicionalmente, esta vía presenta gran presión inmobiliaria. A lo largo de su desarrollo cuenta con

En este tramo se encuentran muchos floricultivos que son fuente de trabajo local que utiliza la bicicleta como medio de transporte principal. Sin embargo, no hay cicloinfraestructuras.

Es la vía, por sus condiciones de diseño, la que presenta mayores velocidades y por consecuencia mayores accidentes.

El cruce "Canadá" está identificado como uno de los cruces con mayor accidentalidad de la zona debido a la localización de una escuela que ocasiona problemas con el tránsito.

una gran cantidad de parcelaciones en construcción o próximas a ser construidas.

Presenta una sección vial entre 12 metros y 14 metros. Este tramo tiene una alta frecuencia de transporte público aunque muchas veces está subutilizado. La accidentalidad de este sector se relaciona con las altas velocidades que se presentan en esta vía.



## Tramos urbanos

La calle 28 es una de las vías más importantes ya que permite el acceso al municipio y constituye parte del frente que la ciudad tiene hacia la quebrada La Marinilla. La cercanía a la quebrada y su llanura de inundación hace que esta calle tenga un alto potencial paisajístico.

Cuenta con una calzada de dos carriles que funcionan en ambos sentidos. En los últimos años este

sector ha recibido mejoras con la construcción de cicloinfraestructuras y un parque lineal a lo largo de la quebrada.

Esta vía conecta varios equipamientos religiosos, de salud, educativos, deportivos y de servicio. El sector tiene un gran potencial de desarrollo por su accesibilidad, cercanía al centro y disponibilidad de suelos.



### Corredor urbano Marinilla



Figura 140 ▲ Localización tramo urbano Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Las carreras 16 y 17 son vías pertenecientes a un trazado antiguo de la ciudad de La Ceja del Tambo. Cuentan con una sección pública de 10 metros, una calzada de 10 metros y dos andenes de 1,5 metros. No cuentan con arbolado urbano.

La particularidad de este par vial es que conecta las vías de acceso noroccidental de la ciudad con la terminal multimodal del municipio. Este atravesamiento es de 500 metros.



### Corredor urbano La Ceja del Tambo



Figura 142 ▲ Localización tramo urbano La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 143 ◀ Carrera 17 tramo urbano La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Corredor urbano El Retiro



Figura 144 ▲ Localización tramo urbano El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 145 ▶ Carrera 20 tramo urbano El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

La carrera 24 es una de las vías de acceso al municipio y constituye parte del frente que la ciudad tiene hacia a la quebrada La Agudelo. La cercanía a la quebrada y su llanura de inundación hace que esta calle tenga un alto valor paisajístico. Este sector

presenta gran cantidad de árboles y espacios verdes públicos, amoblado e iluminación, andenes y una ciclorruta. Cuenta con una calzada de dos carriles que funcionan en ambos sentidos.



### Corredor urbano Rionegro



Figura 146 ▲ Localización tramo urbano Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

#### Gualanday-Comfama

Este tramo hace parte de uno de los corredores de acceso a Rionegro. Tiene potencial de consolidación pues cuenta, a un lado, con dos planes parciales por ser ejecutados, y al otro, la urbanización Gualanday y Comfama.

Posee una sección pública de 14 metros, con una calzada de 10 metros con dos carriles y zonas verdes con potencial de ampliación. El barrio Gualanday tiene una vía de servicio y andenes que se suman a esa sección. Presenta arbolado urbano en algunos tramos.

#### Somer-San Antonio

Esta vía conecta a Rionegro con San Antonio; usualmente está muy congestionada los fines de semana por ser un destino turístico. Su sección

pública es de 14 metros, con una calzada de 10 metros con dos carriles y zonas verdes. Cuenta con arbolado urbano sólo en algunos puntos.

El plan vial de Rionegro propone una vía circular desde San Cayetano a Mirasol (al norte y sur de San Antonio respectivamente). Ambos proyectos, de uso múltiple, tendrán mayormente vivienda. Esta vía circular evitará el conflicto del tránsito vehicular por dentro del casco antiguo de San Antonio.

#### Somer-Tránsito

El corredor tiene unas características particulares como son su atravesamiento a gran parte del área urbana del municipio, su cercanía al Río Negro, su amplia sección pública disponible y su potencial de articular diferentes equipamientos de escala regional y local.



Figura 147 ▶ Via Juan de Dios Morales tramo urbano Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

## Sección vial disponible frente a sección vial normativa

La definición de una sección vial debe ser el resultado de la articulación entre el marco legal, las necesidades territoriales, las alternativas técnicas y las propuestas de diseño. Esta condición multidisciplinar se debe a la capacidad que tienen los corredores viales para alterar y determinar la vida a lo largo de los mismos, lo que dinamiza, principalmente, a los sectores turístico e inmobiliario.

Por su condición geométrica y espacial, uno de los aspectos que se trata con mayor detalle es el ancho del corredor; este se puede identificar en diferentes documentos (académicos y legales) como: derecho de vía, faja de retiro, zona de exclusión, área de reserva o franja de interés público, y corresponde en definitiva al espacio público libre entre paramentos.

Históricamente, las zonas aledañas a las carreteras han carecido de control oportuno y políticas de largo plazo, esto ocasiona que su ocupación se haya dado de manera desorganizada, lo que permite, en muchos casos, la invasión del espacio público y el asentamiento de grandes desarrollos inmobiliarios que no obedecen a las necesidades locales, sino a intereses sectoriales.

Para el corredor de Llanogrande, en el municipio de Rionegro, este asunto ha cobrado vigencia y se ha vuelto de gran interés. La búsqueda de la administración municipal por avanzar con las dobles calzadas, mejorar la conectividad con el aeropuerto e incorporar un sistema de transporte masivo regional, ha provocado una extensa revisión de herramientas legales que permitan la recuperación del espacio público y la puesta en marcha de proyectos estratégicos.

Un breve recuento de la normativa que acompaña este tema puede ser útil para entender los alcances de las intervenciones y las bases para imaginar una nueva dinámica local y regional.

LEY 12 DE 1821 (variable)

La primera ley que inscribió nociones sobre las características espaciales de las zonas de circulación acompañaba a la primera constitución nacional, pero en esta no hay medidas o recomendaciones uniformes ni específicas.

DECRETO 2770 DE 1953 (30 metros)

En 1953 se dio un paso hacia la uniformidad de la anchura de las vías públicas nacionales, lo que determina que para las vías de primera categoría el ancho mínimo utilizable de la sección corresponde a 30 metros, 24 metros para las vías de segunda categoría y 20 metros para las de tercera categoría.

DECRETO 3600 DE 2007 (100 metros)

Previo a la ley 1228 de 2008, con la búsqueda de controles a los desarrollos urbanísticos en suelo rural, se definió en el artículo 11 una normativa de orden para los corredores viales suburbanos en la que se establecen retiros adicionales a cada lado correspondientes a 15 metros de aislamiento a partir del borde de la vía y la adición de una calzada de desaceleración (vía de servicio) de mínimo 10 metros. Luego, en el artículo 21, se definen los retrocesos, que al interior del predio exigen mínimo 10 metros respecto a la calzada de desaceleración, de los cuales por lo menos 5 metros deben destinarse a una zona verde privada y el área restante se puede destinar para estacionamientos. A pesar de clasificar la zona verde como privada, el cerramiento de los predios sólo se permitirá a partir de la misma y no antes, por lo que una sección ideal podría alcanzar los 90 metros de uso público.

LEY 1228 DE 2008 (60 metros-130 metros)

Durante muchos años los 30 metros decretados fueron suficientes para albergar adecuadamente las vías que comunicaban al país; pero en la historia reciente, con el auge de las dobles calzadas, los modelos de concesiones y la proyección de nuevos sistemas de transporte público acompañado de infraestructura urbana, estas secciones casi obsoletas entraron en una etapa de revisión.

La nueva ley promueve así que una vía nacional de primer orden debe contar con 60 metros. En esta sección se pueden definir adecuadamente los parámetros para la doble calzada vehicular, un separador adaptable al transporte público masivo, colectivo o integrado, ciclorrutas, andenes, espacio público y zonas verdes. Si la vía es de segundo orden aún se pueden incluir los mismos elementos

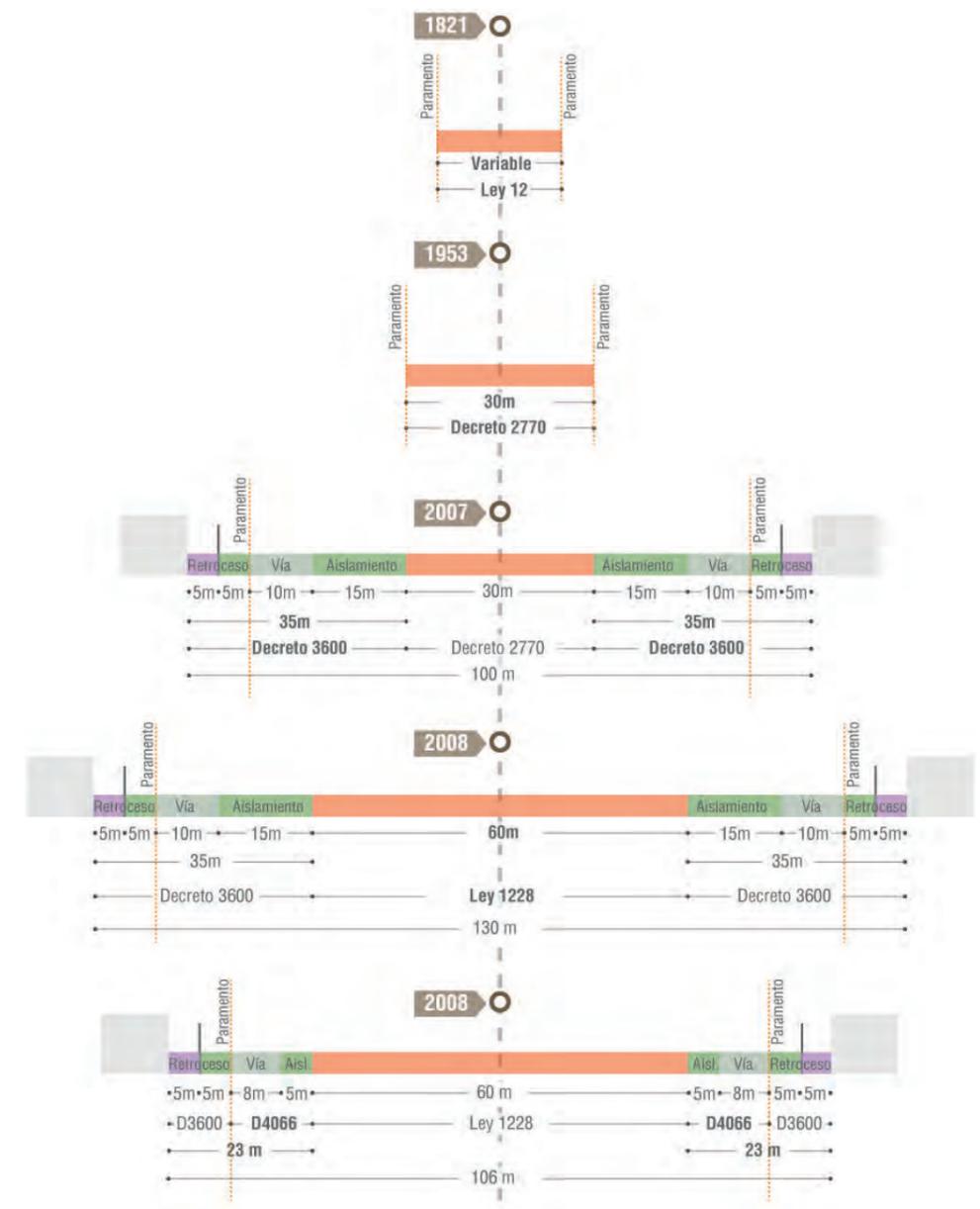


Figura 148 ► Evolución histórica de la sección vial normativa. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en República de Colombia (1821, 1953, 2007, 2008a y 2008b) y Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2011).

adaptados a una sección de 45 metros. Esta situación se presenta en la vía Rionegro-Belén-autopista Medellín-Bogotá. Para vías de tercer orden se dispone de 30 metros de sección.

En las vías de doble calzada debe existir un retiro mínimo de 20 metros desde el eje de cada calzada hacia su margen externa. Para cumplir con esta condición hay que adherirse a los decretos que se presentan a continuación.

DECRETO 4066 DE 2008 (106 metros)

Con la modificación del artículo 11 del decreto 3600 se redujo la zona de aislamiento de 50 metros a 26

metros, que quedaron definidos así: 5 metros para zonas verdes y 8 metros para las vías de servicio que al sumarse a lo establecido por la ley 1228 de 2008 ajustarian una sección total de 86 metros. No obstante, el artículo 21 que menciona los retrocesos permaneció sin modificación y una vez reunida toda la normativa vigente para garantizar el derecho de vía se espera conservar mínimo 106 metros de franja y 96 metros para el disfrute público. 60 por la ley 1228 de 2008, 26 adicionales por el decreto 4066 del mismo año y 20 más (10 públicos y 10 privados) por los retrocesos del decreto 3600 de 2007.

Figura 149 ▼ Sección vial normativa.  
Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Sección Vía Arterial, Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2011).

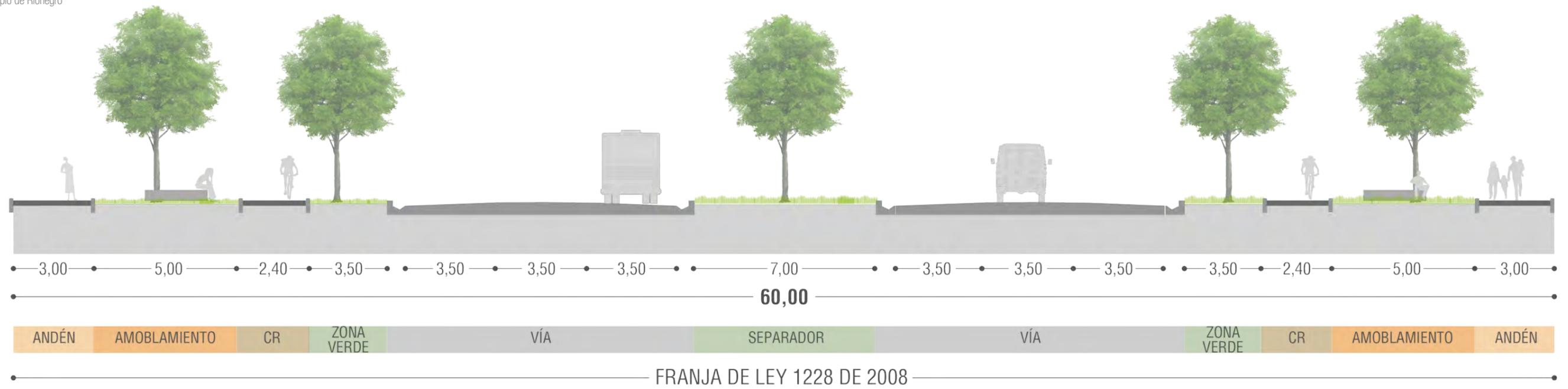
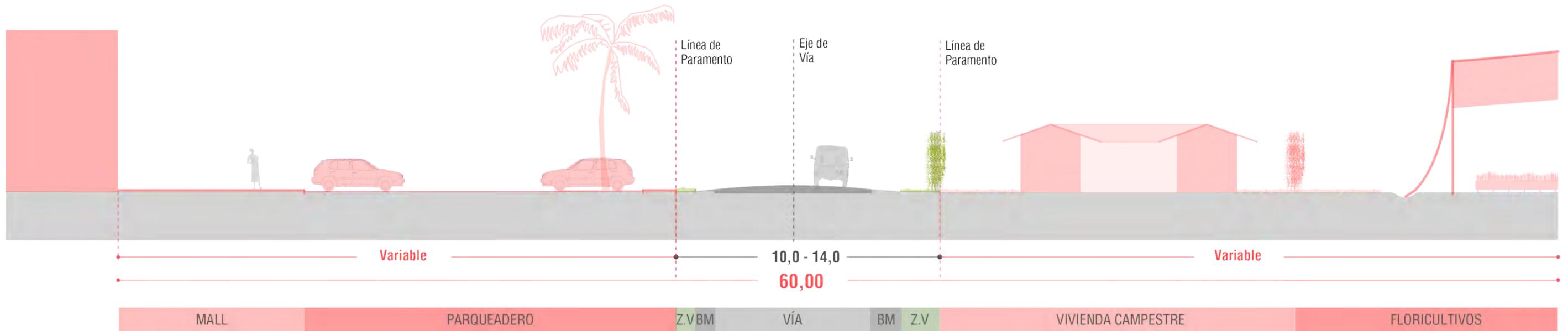


Figura 150 ▼ Sección vial existente.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).



SITUACIÓN ACTUAL (2016)

Una vez se tiene claridad sobre el respaldo jurídico para la ejecución de diferentes proyectos y planes de gobierno, es posible acercarnos al territorio, reconocer las particularidades de cada tramo y ver cómo se encuentran de cara a las intervenciones previstas. La discusión en torno a este tema se ha dado en dos escalas y para dos instancias diferentes, pero el proceso de articulación institucional ha sido muy importante ya que el resultado del análisis debe reflejar una suma de esfuerzos y tener un fin común. El proyecto encargado por la Plataforma Oriente para desarrollar y perfilar dos ejes estratégicos de ordenamiento y corredores de transporte público integrado, que incluyen el componente de ciclorutas para el Oriente antioqueño, representa la escala regional y de interacción entre varios municipios a través de corredores ambientales, servicios de transporte intermodal y espacio público.

La tarea de concentrar estos elementos sobre el mismo corredor define una sección tipo que inicialmente, y de manera ideal, se dibuja contando con los 60 metros dispuestos para vías de primer orden, pero esta sección inicial debe repensarse rápidamente al detectar, con ejercicios básicos de cabida, la alta ocupación que tiene una franja de esa magnitud.

Para entender en detalle la escala del conflicto entre realidad y legalidad, se hizo una discriminación de cada tramo en función de su ancho libre. A excepción de las vías que van de Rionegro a Marinilla no se identifican puntos con anchos libres mayores a los 14 metros si se valoran como invasiones todos los elementos encontrados como estacionamientos, setos, cerramientos, porterías o construcciones consolidadas.

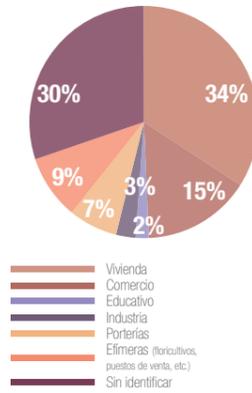
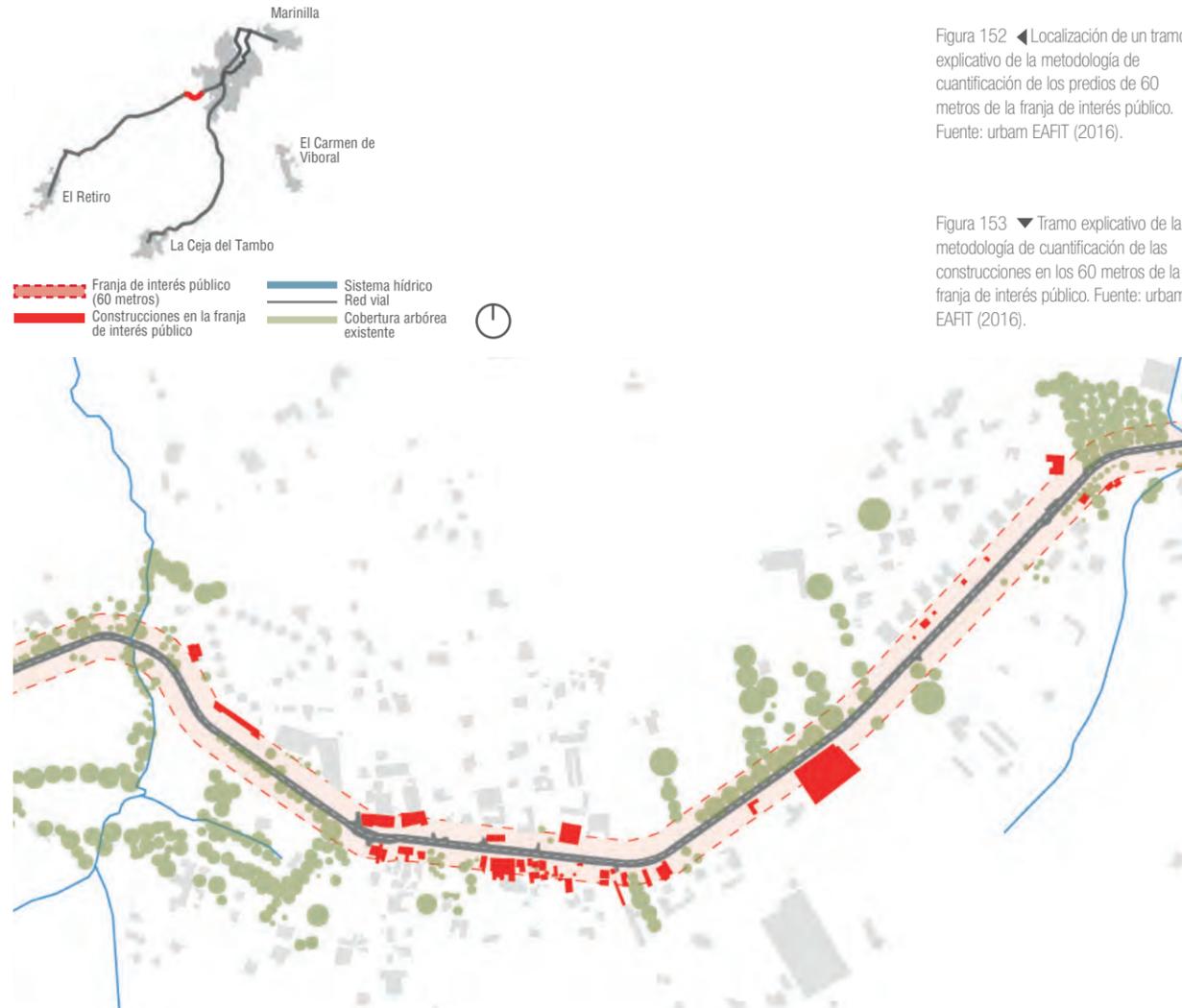


Figura 151 ▲ Porcentajes de tipos de construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 152 ◀ Localización de un tramo explicativo de la metodología de cuantificación de los predios de 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 153 ▼ Tramo explicativo de la metodología de cuantificación de las construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Rionegro presenta el mayor número de construcciones (226) en los 60 metros de la franja de interés público

Municipio	Tramo	N.º de Construcciones Afectadas							Subtotal	Total
		Vivienda	Comercio	Educativo	Industria	Porterías	Efimeras	No Identificado		
Marinilla	Parque vía Los Sauces	—	—	—	—	—	—	2	2	2
	Vía Belén	—	—	—	—	—	2	—	2	
	Parque vía Los Sauces	—	—	—	2	—	—	2	4	
Rionegro	Comfama-Tablazo	30	25	7	4	25	12	63	166	226
	Tablazo-La Fe	3	1	—	—	—	1	6	11	
	Somer-San Antonio	20	—	—	—	—	—	6	26	
	San Antonio-Pontezuela	6	2	—	—	—	2	7	17	
	Tablazo-La Fe	16	8	—	—	1	5	17	47	
El Retiro	La Fe - El Retiro	15	22	—	3	—	1	4	45	92
	San Antonio - Pontezuela	6	1	—	—	1	2	9	19	
Carmen de Viboral	Pontezuela-Canadá	8	1	—	—	1	1	7	18	75
	Canadá-La Ceja	23	2	—	2	—	10	1	38	
La Ceja	Canadá-La Ceja	21	4	1	1	—	5	7	39	39
<b>Total</b>									<b>434</b>	<b>434</b>

Figura 154 ▼ Comparativo de construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).

# Escenario tendencial



Figura 155 Sector Llanogrande, municipio de Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).

## Escenario tendencial al 2030

Desde la perspectiva ambiental

La deforestación es una realidad en el cercano Oriente antioqueño y es una de las afectaciones ambientales más preocupantes de este territorio, pone en riesgo la sostenibilidad y la resiliencia socioambiental de la región. El municipio más preocupante es Rionegro. La ausencia de cobertura boscosa en el 91% de su territorio pone en riesgo el funcionamiento ecológico y ambiental de la región lo cual aumenta su vulnerabilidad climática.

La deforestación en los municipios del Oriente antioqueño puede aumentar en el futuro inmediato por varias razones, entre ellas, la construcción y ampliación de vías, la impermeabilización del suelo, así como la expansión de la construcción de viviendas campestres y urbanizaciones.

La urbanización del altiplano también ocasiona que el suelo de uso agrario desaparezca paulatinamente. Si la oferta de alimentos disminuye en la región es posible que nuevos frentes de deforestación y potrerización se extiendan a otras regiones aledañas, por ejemplo al Oriente lejano, lo que causa una mayor transformación y fragmentación de las áreas boscosas y produce problemáticas cada vez más graves, irreparables e impredecibles.

No sólo la provisión de alimento se verá afectada, otros servicios ecosistémicos también correrán peligro de desaparecer, por ejemplo, la oferta y el abastecimiento de agua potable, la regulación hídrica y climática, los servicios culturales de recreación y ocio; es decir, que el valor paisajístico y turístico que ha caracterizado al altiplano de San Nicolás (en calidad y cantidad de espacios verdes y potencial espacio público) podría estar en riesgo y afectar negativamente otros aspectos sociales, culturales y económicos de las poblaciones ubicadas en el Oriente.

Desde la perspectiva de usos del suelo

El análisis actual señala que de seguir con la tendencia de desarrollo de los corredores, en especial los suburbanos con la implantación de actividades múltiples, se crearán núcleos suburbanos que con el tiempo serán apéndices del suelo urbano, sin que subsista una lógica espacial y una coherencia morfológica; con una duplicidad de funciones en una

mancha urbana que se expande desordenadamente. Este crecimiento caótico de alta intensidad trae como consecuencia el agotamiento de los recursos ambientales, de la biodiversidad, de los servicios públicos, escasez de suelo y una movilidad anárquica, lo que conlleva finalmente a originar ciudades insostenibles y desequilibradas si no se revierte el fenómeno actual.

Desde la perspectiva de movilidad

La situación de la movilidad en los municipios del Oriente antioqueño se encuentra en un punto de inflexión debido a la creciente atención que recibe, a las voluntades municipal y departamental por intervenir y a las diferentes presiones que traerán sobre el territorio tanto el túnel de conexión al Valle de Aburrá como la ampliación del aeropuerto. Por lo tanto, si la condición actual no se enfrenta de manera integral se pueden predecir dos panoramas; por un lado las filas de autos aumentarán, las empresas de transporte público serán menos competitivas, los costos para movilizarse irán al alza, los tiempos de espera y desplazamiento serán mayores y las áreas destinadas para estacionamientos (abarrotaadas) acabarán con el espacio público que hoy atrae a miles de turistas los fines de semana. Por otro lado, si se implementan medidas exclusivas para favorecer el uso del vehículo particular y mitigar la congestión descrita se puede destruir la calidad de vida de los habitantes y ahuyentar el turismo. El incremento en la velocidad se relaciona directamente con la accidentalidad y la mortalidad de la población, lo que disminuye los índices de seguridad vial y atenta contra la vida de los grupos más vulnerables, como los niños que se desplazan a sus centros educativos; las grandes superficies de autopistas evitan la interacción de las comunidades lineales y los centros de interés público dejarán de ser un destino para convertirse en puntos borrosos (olvidados, que simplemente existen en segundo plano) en el recorrido entre dos municipios. Cuando se tiene este panorama en una zona de alta sensibilidad por el valor del suelo, tomar una mala decisión afectará el coste predial y evitará el fortalecimiento de estos sectores del Oriente como los más cotizados para vivir, pasar los años de retiro o disfrutar un rato en familia.

**La deforestación puede aumentar en el futuro inmediato con la construcción y ampliación de vías, impermeabilización del suelo y la expansión de las zonas de viviendas campestres y urbanizaciones**

**El crecimiento caótico trae como consecuencia la escasez del suelo, la movilidad anárquica y el agotamiento de los recursos ambientales, la biodiversidad y los servicios públicos**

**Las filas de autos aumentarán, las empresas de transporte público serán menos competitivas, los costos para movilizarse irán al alza, los tiempos de espera y desplazamiento serán mayores y los estacionamientos acabarán con el espacio público**

Figura 156 ▲► Ortofoto de la zona suburbana del municipio de Rionegro. Fuente: Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).

Figura 157 ► Ocupación descontrolada de la mancha suburbana si se continúa bajo el escenario tendencial negativo desde las perspectivas ambientales, de usos del suelo y movilidad. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en ortofoto de la Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).





## Estrategias propuestas

Figura 158 Imagen aérea del sector de Llanogrande, municipio de Rionegro. Fuente: urban EART (2016).

¿Cómo soñamos  
los corredores?



Figura 159 Carrera 20 en El Retiro.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).

## ¿Cómo soñamos los corredores?

Desde la perspectiva ambiental

Los corredores de movilidad unen distintos municipios, atraviesan a lo largo de diferentes ecosistemas y paisajes y hacen presencia en las cabeceras urbanas. Su extensión es tan notoria en el Oriente antioqueño que, paradójicamente, este estructurante—artificial—del territorio debería ser usado como escenario para incorporar algunos elementos “verdes” y “sostenibles” que sirvan para fortalecer una estrategia “verde” con potencial de restauración ecológica, reforestación, revegetalización, conexión biótica y sostenibilidad ambiental, y de esta manera generar un paisaje más cohesivo que reduzca la pérdida y fragmentación de los hábitats en ecosistemas degradados.

Pero la estrategia verde no sólo debería incluir una conexión lineal a lo largo de los corredores. Paralelamente, debería incorporar la conexión transversal de las quebradas y ríos, especialmente aquellas que van perpendiculares a las vías pues son elementos cruciales para conservar la biodiversidad y los elementos naturales de la región. Además, los flujos de agua, por pequeños que estos sean, sirven como corredores y sitios de movimiento de organismos. Respetando las fajas de los ríos e incorporando un programa de restauración ecológica se podría incrementar la presencia de coberturas naturales, así como potencializar y proteger el recurso hídrico y el valor paisajístico intrínseco de este territorio en el futuro.

Desde la perspectiva de usos del suelo

Una ciudad amable, regulada bajo un modelo de desarrollo incluyente y planificado, con cobertura de servicios públicos, acceso al espacio público que goza de equipamientos comunitarios de alta calidad y está dotada con un sistema de transporte masivo integrado con estaciones de transporte multimodal, accesibilidad peatonal y cicloinfraestructuras que permitan mejorar la calidad de vida de sus habitantes; en otras palabras, que la ciudad sea funcional e inclusiva y que esté articulada con otros centros urbanos a través de corredores viales que aseguren un eficiente uso de los recursos para la movilidad y que activen más y mejores espacios públicos.

Desde la perspectiva de movilidad

La condición actual de los corredores presenta grandes oportunidades para sentar una posición definitiva y fortalecer las apuestas de integración regional. Esto debido a la temprana etapa de transformación que vive el territorio y a las intervenciones inmobiliarias recientes; condición que se ha acelerado en los últimos cinco años pero que puede revertirse con modelos de desarrollo apropiados si se aplican de manera oportuna. En diez o veinte años puede ser demasiado tarde.

En general, una apuesta por modos de transporte eficientes, tanto operativa como energéticamente, asociada a la planeación de los usos del suelo, optimiza el aprovechamiento del espacio y aumenta el valor ambiental, social y económico del territorio.

La movilidad es un concepto muy amplio y debe entenderse en todas sus dimensiones. Ya no está bien hablar sólo de congestión vehicular, sino de la capacidad de todos los integrantes del territorio para desplazarse e interactuar de forma fácil, cómoda y segura. Es así como esta iniciativa público-privada para desarrollar perfiles estratégicos le apuesta a un concepto vanguardista de conexiones intermunicipales integrales que impacten la cotidianidad y fortalezcan las relaciones regionales. La oferta de servicios que se adecúa para cada sector garantiza la armonía y valora en primer lugar lo histórico y lo nativo. Por esto los tramos rurales cuentan con mayores franjas de reforestación, los suburbanos garantizan el disfrute del espacio público y los urbanos se convertirán en redes de comunicación eficientes para el acceso a toda clase de servicios. En general, la valoración que le da cada municipio a los cursos de agua y sus respectivos parques lineales hace del espacio público un sector de encuentro, desarrollo humano y cultural. La oferta de un servicio integral de transporte que se complementa con redes de infraestructura peatonal y ciclista es la clave para olvidarse de las largas filas vehiculares, los accidentes permanentes y la necesidad de grandes áreas para estacionamientos, pues en el altiplano soñado el auto y la moto dejarán de ser la mejor alternativa de transporte.

**Los corredores serán el escenario para incorporar elementos que sirvan para fortalecer una estrategia “verde” con potencial de restauración ecológica, reforestación, revegetalización, conexión biótica y sostenibilidad ambiental**

**Una ciudad amable, regulada bajo un modelo de desarrollo incluyente y planificado**

**Una apuesta por modos de transporte eficientes, tanto operativa como energéticamente, asociada a la planeación de los usos del suelo, optimiza el aprovechamiento del espacio y aumenta el valor ambiental, social y económico del territorio**

Figura 160 ▲► Imaginario del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 161 ► Ocupación soñada del territorio bajo una estrategia verde, de desarrollo equilibrado de usos del suelo y de integración regional a través del transporte. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en ortofoto de la Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).



# Lineamientos sobre movilidad, usos del suelo, biodiversidad y ambiente



Figura 162 Imagen del DMI La Selva en Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).

**Movilidad y transporte público**

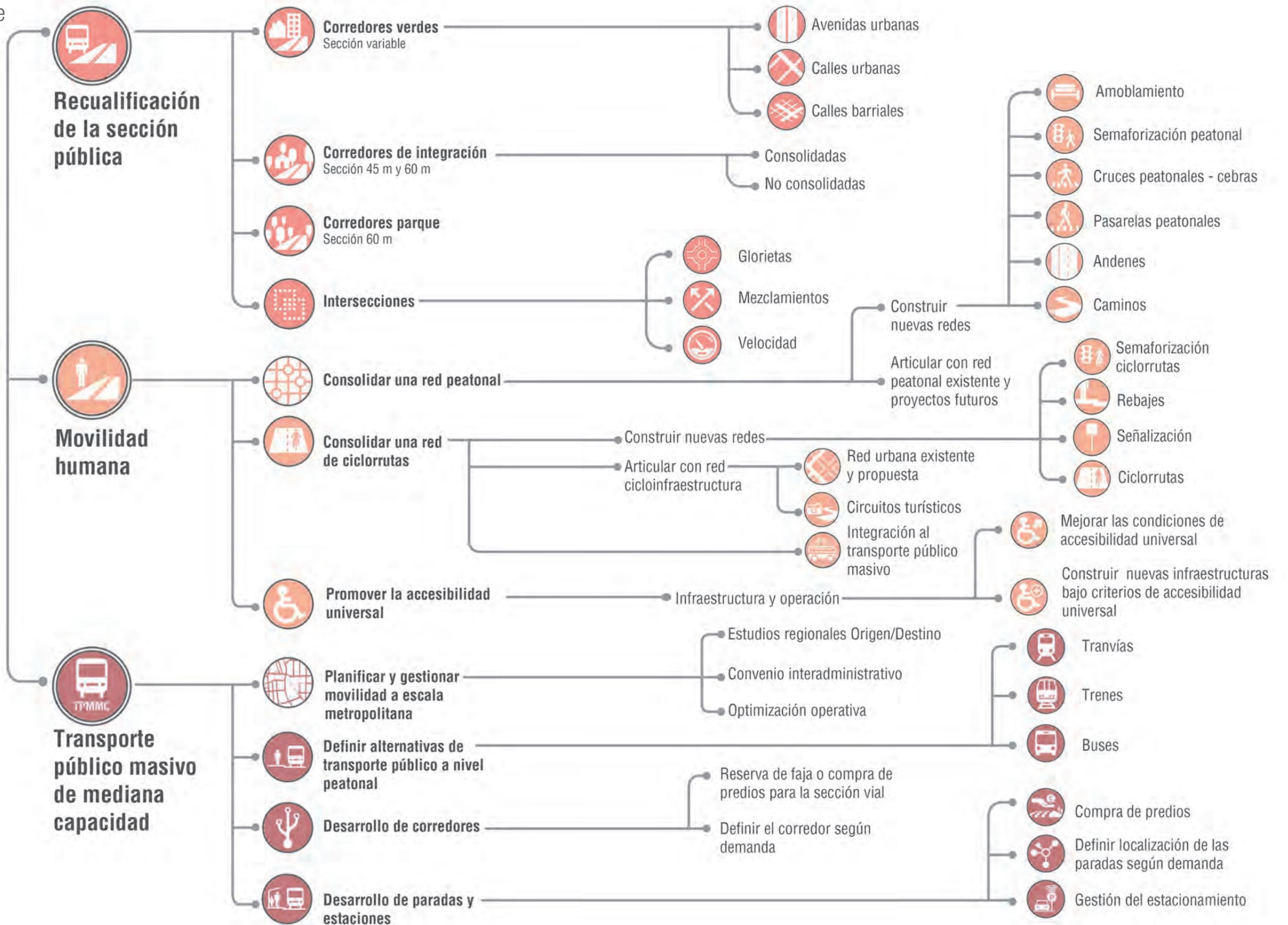


Figura 163 Esquema de lineamientos sobre movilidad. Fuente: urbam EAFT (2016).



## Recualificación de la sección pública

Las secciones propuestas diseñan no sólo desde las necesidades del transporte público masivo y la doble calzada vehicular, sino también tienen un serio compromiso con el espacio público y la movilidad no motorizada. Existe una prelación evidente de la infraestructura vehicular para el desarrollo de todo lo demás.

Se establecen los límites inferiores que permitan la inclusión de un separador de 5 metros para ubicar las paradas del transporte público con dos carriles de 3,5 metros cada uno para su circulación y 14 metros destinados a cuatro carriles vehiculares de 3,5 metros cada uno. En conclusión, se debe contar con 26 metros para la circulación vehicular y la operación de un sistema público de transporte con carriles exclusivos.

Partiendo de estos 26 metros se hace un balance para los componentes viales y de espacio público, lo que define de la misma forma unos espacios óptimos con criterios multidisciplinarios. Uno de los aspectos más condicionantes para esta definición es que se trata de una doble calzada y como tal presenta retos a la continuidad y conectividad de las actividades que se desarrollan en ambas márgenes del corredor. Para impactar positivamente a locales y turistas resulta vital que todo el espacio público que se disponga sobre el corredor sea distribuido en igual medida a cada lado de la vía, y que además se prioricen las conexiones seguras de movilidad humana con pasos peatonales, semaforizados y a nivel, que promuevan la interacción entre ambos costados. De lo contrario, lo que llamamos vía de comunicación se convertirá en una barrera insalvable.

Con esta idea, la sección de 60 metros incluye 21 metros de vías y 5 metros de separador central con paradas de transporte público, 7 metros de zonas verdes y arborización, 6 de andenes, 6 de ciclorrutas y 15 metros más para destinarse al amoblamiento urbano compartido con las zonas verdes, lo que

retoma el proyecto de los bulevares saludables departamentales que promueve la Gobernación de Antioquia, y fomenta su continuidad con la primera fase adjudicada entre Marinilla y Rionegro por la autopista Medellín-Bogotá. La fortaleza de esta distribución es la posibilidad de empalmarse con las zonas de aislamiento que promueve el decreto 4066 de 2008 y así fortalecer los corredores bióticos como una de las características principales de estos ejes estratégicos.

### Recualificación sección pública

Cuando se tiene la oportunidad de intervenir un territorio en desarrollo, cuyos objetivos de integración dependen en gran medida de los corredores que conectan sus principales centros poblados y tienen además una dinámica propia, muy marcada en la cultura colombiana, es fundamental hacer un ejercicio de sensibilización del diseño basado en paradigmas vanguardistas de transformación del espacio público; se pasa así de una vía a un corredor ambiental y humano.

Recualificar la sección es reorganizar y acondicionar, a través del diseño, cada uno de los elementos que acompaña a la vía para conformar un espacio público acogedor y seguro que conecte a las personas con su territorio, lo que genera proximidad a los servicios y vías que comunican a los ciudadanos sin importar su condición o medio de transporte.

Los tres tipos de corredores planteados buscan darle continuidad a la movilidad en bicicleta, a caminar o al transporte público, para desincentivar el uso del vehículo privado al garantizar un buen servicio en formas más sostenibles de movilidad. Se piensa principalmente en los habitantes locales que utilizan otros medios de transporte para así mejorar las condiciones de vida de la población del territorio desde la cotidianidad.

Figura 164 ► Isométrico del Corredor Verde. Fuente: urbam EAFT (2016).



## Corredor verde

Los corredores verdes, principalmente asociados a las vías de jerarquía principal, son aquellos que integran la movilidad vehicular con los sistemas de transporte urbano sostenible como la caminata, la bicicleta (movilidad humana) y los sistemas públicos tipo bus, monorriel o tranvía, impulsados con energía limpia. El incremento de la cobertura vegetal genera bienestar y estimula la movilidad humana; por lo tanto, la sombra debe entenderse como un valor indiscutible para que las ciclorrutas y los andenes se constituyan como elementos prioritarios en el corredor. Todo viaje comienza y termina caminando, así que a medida que se generen y adecúen espacios para disfrutar y compartir las caminatas serán más comunes, más largas y finalmente podrán constituirse como un medio de transporte cómodo, seguro y eficiente para muchas de las actividades diarias en la ciudad. Normalmente la sobredimensión funcional de la vía destinada al vehículo particular genera gran congestión y contaminación, por lo que darle

prioridad a la movilidad humana y al transporte público (masivo y colectivo) resulta ventajoso para todos los habitantes y usuarios de cualquier modo de transporte, incluso el vehículo particular, debido a que se optimiza el funcionamiento.

Con casi 13 kilómetros de vías urbanas por intervenir, existe una oportunidad importante de transformación para diferentes sectores de cada municipio. Esta idea permite diseñar secciones ajustadas a cada condición y tener un corredor verde diferenciado para cada caso. Hay avenidas urbanas por vías estructurantes o de secciones ya intervenidas que equilibran los espacios para darle más importancia a los viajes peatonales, calles urbanas en las que predomina la movilidad sostenible, con un 60% de la sección destinada, y calles barriales en sectores consolidados que reacondicionan el espacio para priorizar la movilidad humana y el encuentro ciudadano.

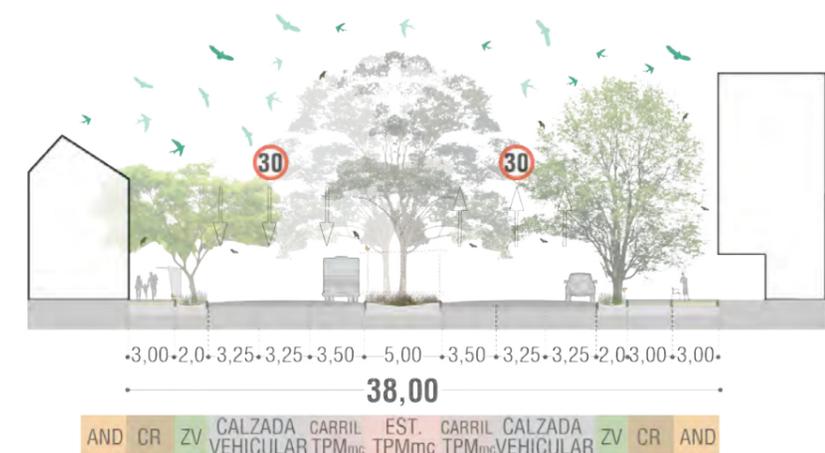
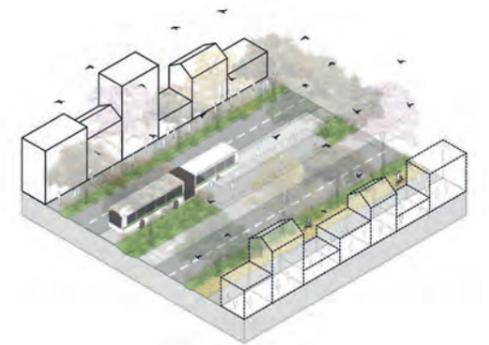


Figura 165 ► Sección Corredor Verde. Fuente: urbam EAFT (2016).



## Corredor de integración

Los corredores suburbanos, en este caso orientados a ser los principales ejes de integración entre los municipios, suman 30 kilómetros, los de mayor incidencia del proyecto. Si se parte de la sección que se define en la ley 1228 de 2008 y se piensa en la articulación con los proyectos nacionales (4G) y los bulevares saludables departamentales, estos corredores tienen dos secciones: una de 45 metros para la vía Belén, de segundo orden, y una de 60 metros para los demás, por ser vías de primer orden. A lo largo de este tipo de corredores están ubicadas las principales actividades de servicios y comercio, que agrupan diversos equipamientos a su alrededor y promueven, por su dispersión, el uso del vehículo

privado. Esta situación se ha consolidado en los últimos años, lo que impulsa un modelo territorial suburbano e ineficiente y una alta dependencia vehicular, por esto, es importante que la intervención tenga como objetivo principal entregar espacios de calidad a los peatones y ciclistas, quienes han estado relegados a un segundo plano por la importancia histórica del vehículo privado, y así dinamizar las actividades comerciales y de servicios existentes del sector para generar mejores condiciones de vida y aportar dinamismo a los centros de actividad que se consolidarán de la mano del sistema de transporte público.

Figura 166 ▶ Isométrico del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).

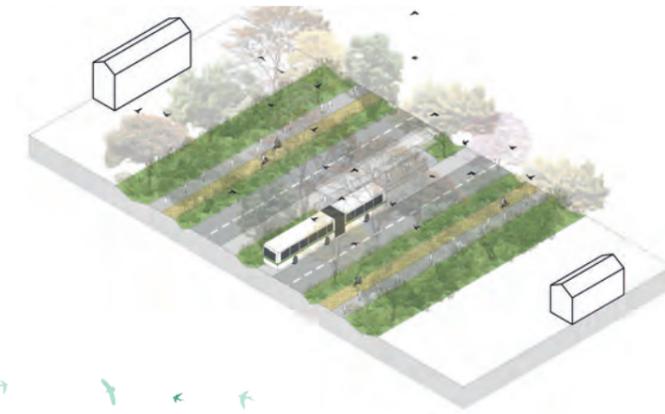
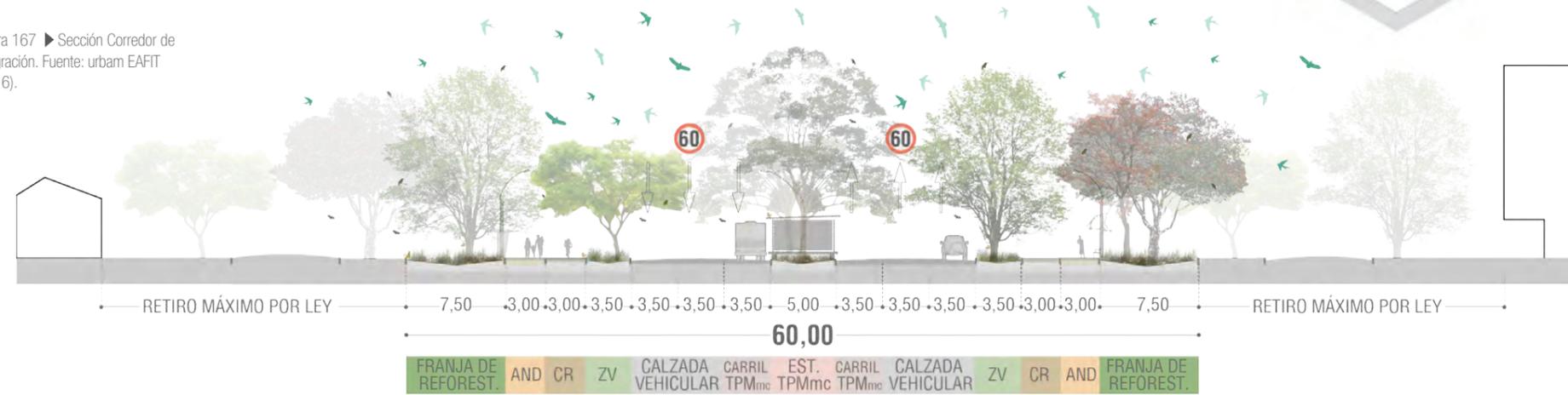


Figura 167 ▶ Sección Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Corredor Parque

El concepto de Corredor Parque, que se adopta para los tramos rurales del proyecto, nace como respuesta a la necesidad de proteger el valor ambiental y paisajístico y destacar la importancia que tiene para un territorio altamente deforestado, además de preservar espacios para la provisión de servicios ecosistémicos. Estas franjas, principalmente verdes, permiten el desarrollo de los proyectos viales y de transporte público, y acompañan su recorrido con generosos parques lineales que posibilitan, a los locales y visitantes, el disfrute de zonas seguras y agradables para sus desplazamientos, mientras el contacto con la naturaleza genera una conciencia colectiva de valoración y del cuidado de la flora y fauna locales

que fortalecen la biodiversidad de este territorio. Esta es por ley una vía primaria de 60 metros que gracias a la concepción de Corredor Parque sirve además como herramienta de control para la expansión urbana y la dispersión de servicios, por lo cual debe establecerse como una zona de transición intermunicipal permanente y deben protegerse las condiciones de borde para rescatar los usos autóctonos del suelo. Por otro lado, por su carácter natural, estos corredores parque tienen la capacidad de fomentar el turismo y las actividades recreativas para dinamizar la economía local y destacar al Oriente antioqueño como destino nacional e internacional.

Figura 169 ▶ Isométrico del Corredor Parque. Fuente: urbam EAFIT (2016).

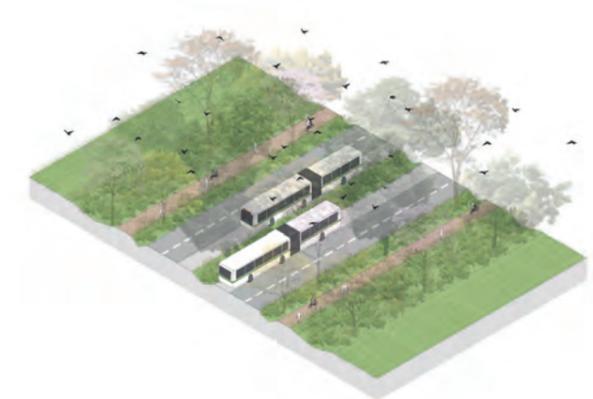
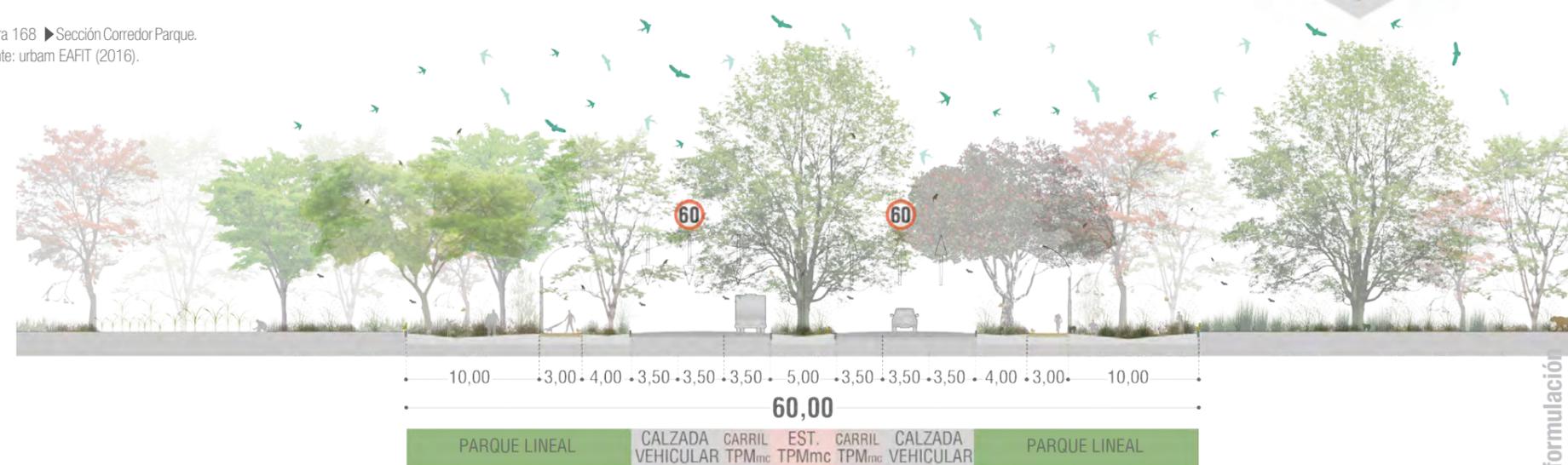


Figura 168 ▶ Sección Corredor Parque. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Intersecciones

### Glorietas, retornos, semáforos

Ya que las vías y los elementos que las conforman determinan además del comportamiento de los conductores gran parte de lo que pasa en su entorno, cada componente debe ser pensado en coherencia con las dinámicas territoriales y las apuestas políticas de desarrollo. La situación ilustrada representa dos condiciones de uso y entorno para una misma solución al tránsito vehicular (retorno y glorieta). Cuando se piensa en un corredor para transporte público no deben existir conflictos directos con el sistema, por ejemplo, la implementación de retornos, ya que además este tipo de infraestructura promueve las altas velocidades y deja completamente de lado al

peatón. Las glorietas como intersecciones integrales representan un modelo amigable, con elementos que favorecen a todos los modos de transporte pues regulan la velocidad e incorporan elementos de señalización vitales para la movilidad humana. Una glorieta, dependiendo de su diseño, puede ser una oportunidad para resolver diferentes asuntos del flujo vehicular pues integra a todos los agentes de la vía de manera segura y eficiente; sólo se requiere de voluntad para introducir conceptos hoy bastante comunes en las ciudades europeas y que son famosos por sus excelentes resultados en cuanto a la disminución de las muertes de ciclistas y peatones.

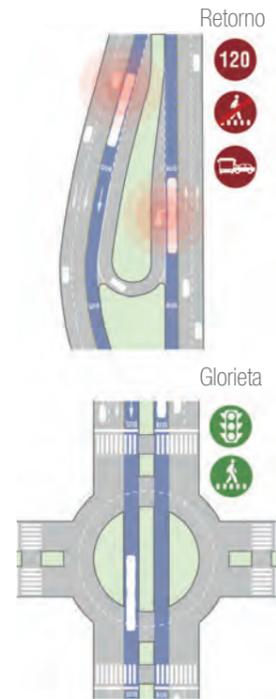


Figura 170 ▼ Glorietas y mezclamientos sobre los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).

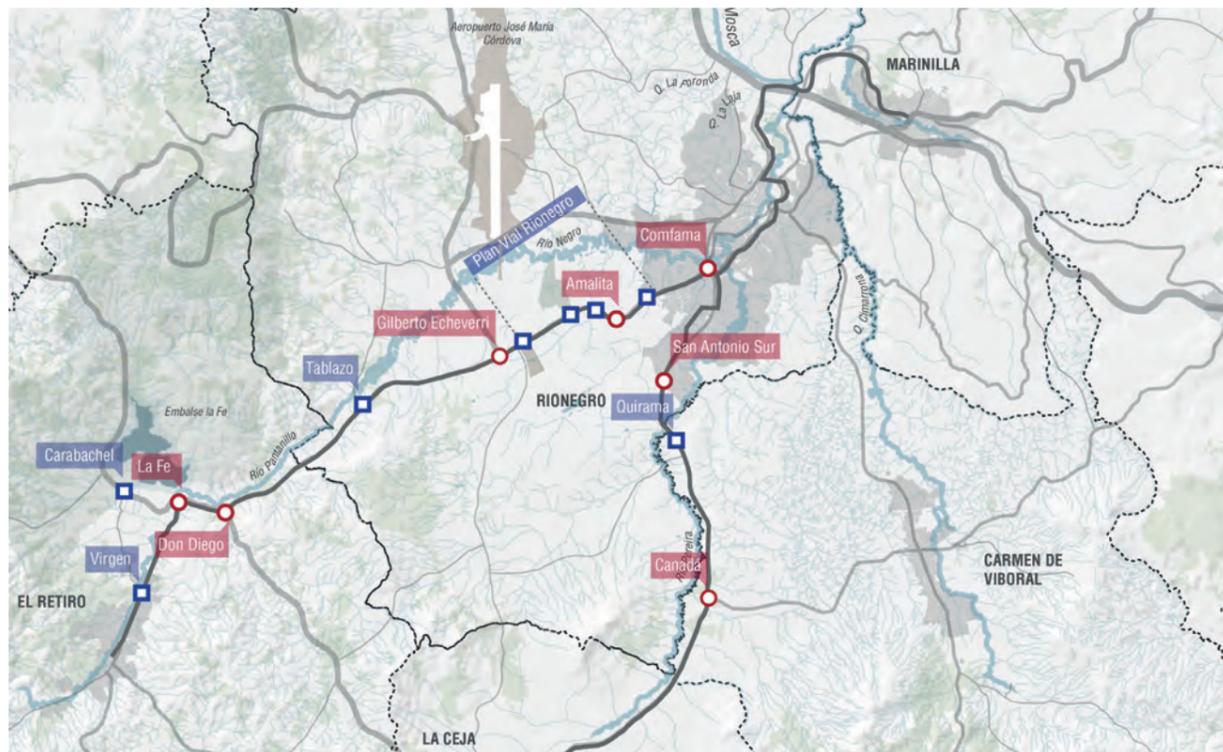


Figura 172 ▲ Conflictos ocasionados cuando se permiten los giros izquierdos en una doble calzada. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 171 ◀ Esquema comparativo entre los conflictos producidos por la implementación de un retorno y la solución integral que brinda la implementación de las glorietas en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).

## Mezclamientos; giros izquierdos y conexiones directas

La transición de una vía de calzada sencilla a calzada doble generalmente alivia unas dificultades y agudiza otras. El caso de los mezclamientos es notorio, pues maniobras como los giros izquierdos, que atraviesan el tránsito en contraflujo, son situaciones de alto riesgo al terminar, en ocasiones, con una colisión frontal a alta velocidad, incluso en la calzada sencilla. Para el correcto funcionamiento de estas vías, y en concordancia con las necesidades locales, es necesario implementar una serie de medidas operativas simples para reemplazar estos giros por recorridos un poco más largos, e incorporar puntos de intersección, como glorietas, para retornar y así garantizar que los accesos a los predios se hagan mediante giros derechos y a bajas velocidades. Se pueden identificar dos tipos de conflicto sobre

los corredores que deben tener consideraciones especiales. Por un lado, las glorietas como soluciones integrales que se ubican en sectores como Jumbo, Gilberto Echeverri, Kakaraka (San Antonio Sur), Don Diego y La Fe, con proyectos prioritarios como el acceso a La Ceja del Tambo (Vallejuelo), la conexión a El Carmen (Canadá) y Empanadas Caucanas, por ser un punto intermedio para la conexión del sector de Barro Blanco y la vía La Ceja del Tambo-Rionegro. Por otro lado, están los mezclamientos, destacándose los ingresos veredales cerca del recinto Quirama, el acceso a El Retiro por Carabanchel, El Tablazo y, por supuesto, todas las conexiones directas que supone la ejecución del plan vial de Rionegro, muchas de las cuales deberán diseñarse sin giros de cruce y apoyarse en las glorietas más cercanas.

## Velocidad

Es sabido que la principal causa de muerte en accidentes de tránsito, es la velocidad (sea por pericia, impericia o embriaguez) pues hasta un conductor novato o ebrio que viaja a menos de 30 km/h reduce la probabilidad de accidentarse, herir o atropellar a otro usuario de la vía.

La conclusión más importante debe apuntar a la relación latente entre el diseño de la vía y la velocidad de circulación. La señalización no puede corregir el diseño, y si se busca una vía de 20, 30 o 40 km/h se debe implementar la infraestructura necesaria para que sea así y no una seguidilla de señales verticales a lo largo de una autopista. Es impactante recorrer la región del altiplano y pasar (casi sin darse cuenta) por tantos centros educativos y centralidades llenas de vida. Estos puntos que se hacen borrosos para los conductores por las altas velocidades de circulación son espacios de encuentro y hábitat, centros vitales para la comunidad. Un recorrido más cuidadoso por los corredores de estudio enciende una alarma; más del 60% de las vías tiene una velocidad reglamentaria de 30 km/h y la velocidad máxima permitida no

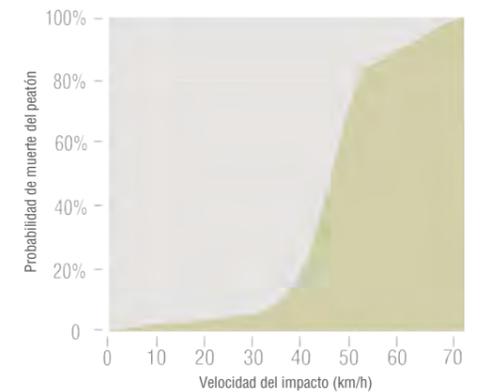


Figura 173 ▼ Gráfico de relación entre velocidad del impacto y probabilidad de muerte del peatón. Fuente: urbam EAFIT (2016).

supera en ningún caso los 60 km/h. Es evidente que el diseño y la señalización son incompatibles; no debe haber una autopista que separe las comunidades, ni comunidades que habiten una autopista, pero aun así, es más preocupante tratar de resolver la situación con señales de tráfico calmado cuando calmar el tráfico es un objetivo del diseño.



## Movilidad humana

La proyección para los corredores bajo estudio incluye una propuesta de articulación sistémica entre los modos de movilidad humana —caminata y bicicleta— y el transporte masivo de mediana

capacidad. De esta manera, no se consideran cada uno de estos modos por separado, sino que se entienden como componentes de lo que sería un mismo y único sistema de movilidad para la región.



## Red peatonal

Por un lado, se establece la necesidad de desarrollar una red peatonal de calidad, en articulación directa hacia las paradas y nodos que componen la columna del sistema, en el marco de la estrategia TOD. El desarrollo de esta red se constituye en la capa más fundamental para asegurar mayor articulación entre los modos de movilidad humana y las redes de transporte colectivo. Según el CROW ("La bicicleta en Países Bajos", 2009), la longitud de recorrido ciclista en una ciudad puede llegar a 10 kilómetros máximo, para viajes de trabajo y estudio; pero la caminata se recomienda para viajes sólo de hasta 500 metros.

Esto implica que bajo condiciones normales un ciudadano promedio no querrá caminar más de medio kilómetro para llegar a un nodo o parada donde se pueda conectar con el transporte colectivo. Por lo tanto, el principal aspecto clave a considerar en relación con los corredores objeto de este estudio es la necesidad de crear conexiones peatonales directas y convenientes desde todos los nodos y paradas, hacia los equipamientos, viviendas y servicios ubicados en un radio de 500 metros alrededor de estos, y en cada uno de los municipios del Oriente enmarcados en este estudio.



## Accesibilidad universal

Con el objetivo de promover mayor y mejor integración entre el componente peatonal y el transporte colectivo, es preciso desplegar también una estrategia de promoción de la accesibilidad universal a lo largo de los corredores bajo estudio y de sus áreas de influencia. En este caso, no nos referimos a una sencilla promoción del reinante paradigma sobre accesibilidad que se refiere de manera muy básica a cumplir con los requisitos que impone la normativa vigente, para darle un tratamiento especial a personas en situación de discapacidad. Por el contrario, se propone avanzar hacia la implementación de un ejemplo mucho más amplio de la accesibilidad universal, para hacer de este un componente estructural en el diseño de toda

la infraestructura, equipamientos y conexiones en el sistema propuesto. Entendemos, en el marco de este estudio, a la accesibilidad universal como las facilidades de transporte y diseños de servicio que acomodan el rango máximo de pasajeros potenciales, lo que incluye a personas con discapacidades visuales, auditivas y de movilidad, así como de otras necesidades especiales (Litman, 2014). Cabe resaltar que una de las consecuencias inmediatas que buscamos es que no mejoren las condiciones de uso del sistema de movilidad únicamente para las personas con retos de movilidad alternativa, sino que directamente beneficie a todas las personas de la región.

Figura 174 ▼ Desplazamiento recomendado por modo. Fuente: urban EAFIT (2015) con base en Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Alcaldía de Medellín (2012).

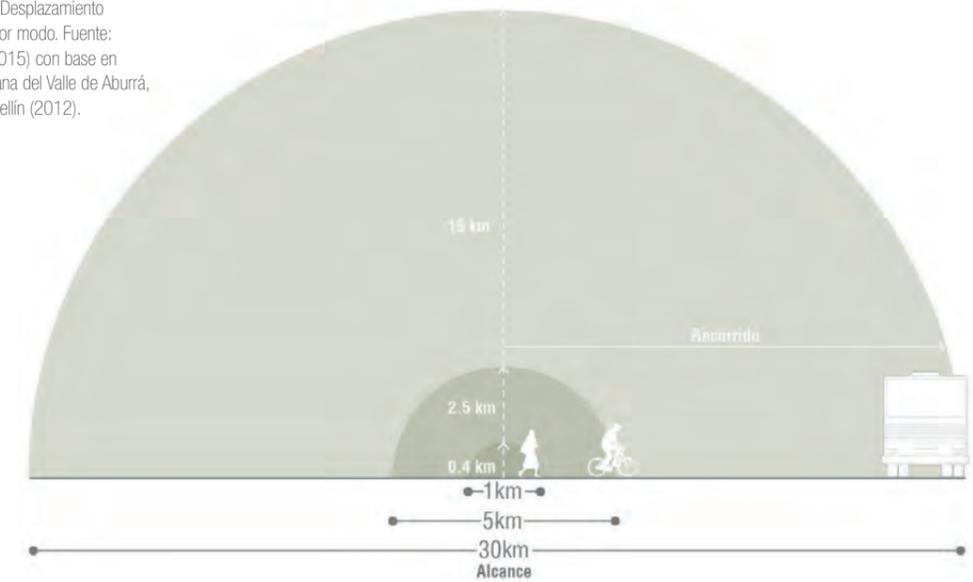


Figura 175 ▼ Transmilenio en la Avenida Jiménez en Bogotá. Fotografía: RNLatvian (2012).





## Bicicleta

De manera complementaria se propone darle un tratamiento especial a la movilidad en bicicleta. Una vez más, no se propone diseñar aisladamente para incrementar el ciclismo urbano, sino por el contrario entenderlo, planificarlo e implementarlo como un componente adicional del sistema de movilidad para los corredores en estudio y sus áreas de influencia.

Promover el uso de la bicicleta como un medio de transporte puede traer grandes beneficios para el sistema de movilidad. No se trata de sugerir que la bicicleta sea la única opción, sino que al promover y facilitar mayores números de viajes en bicicleta se logre generar un impacto positivo en las condiciones globales del sistema de movilidad, lo que incluye también los flujos de automóvil ("La bicicleta en Países Bajos", 2009).

Al fomentar esta opción, buscamos mejorar las condiciones de flujo para todos los modos (también el auto particular) mientras se privilegia el complemento positivo entre el transporte colectivo y la bicicleta. Por un lado, al generar mejores condiciones para la bicicleta, a través de intervenciones en infraestructura y equipamientos complementarios, se logran mejores flujos ciclistas, que disminuyen la presión sobre los modos individuales motorizados. Por otro, al promover viajes que inician en bicicleta y continúan en transporte colectivo (luego de la articulación en alguna de las paradas del sistema de transporte masivo de mediana capacidad propuesto) es posible distribuir la totalidad de viajes articulados hacia diferentes paradas del sistema, para evitar grandes cuellos de botella.

En el caso de los corredores bajo estudio será necesario definir espacios privilegiados para la bicicleta. En las secciones diseñadas se propone desplegar ciclorrutas segregadas y unidireccionales en ambos sentidos.

En los casos en que esto no sea posible, por la falta de espacio en la sección disponible, será necesario diseñar conexiones directas que utilicen otros espacios, entre los corredores ciclistas y cada nodo y parada del sistema en la correspondiente área de influencia. La evidencia internacional justifica que se adelanten este tipo de acciones, ya que en ciudades que han cedido gran parte de su espacio al automóvil es necesario contar con carriles exclusivos o ciclorrutas en vías con ciertas especificaciones; esto con el objetivo de masificar el uso de la bicicleta de manera segura y permanente (GIZ, 2009).

En resumen, buscamos que la bicicleta funcione tanto como un componente vital del sistema de movilidad para la región como que se convierta en un medio alimentador hacia el transporte masivo de mediana capacidad, y que logre incrementar el área de influencia directa del sistema de transporte colectivo a un área significativamente superior.

La región del Oriente antioqueño cuenta con características particulares que facilitan la implementación de lo que aquí se describe. Además de un clima amable para peatones y ciclistas gran parte de su territorio se caracteriza por amplias llanuras y pocas pendientes pronunciadas. Así mismo, en varios municipios del Oriente ya se cuenta con altas tasas de uso de la bicicleta como un medio de transporte, y se goza de significativo respeto hacia la bicicleta como tal. Por lo tanto, además de la infraestructura a desarrollarse a lo largo de los corredores estudiados también será necesario crear vías de tráfico calmado que permitan a los ciclistas compartir la calzada con los motorizados, y lograr así que estas conexiones transversales alimenten la infraestructura ciclista de primer nivel desarrollándose en paralelo con los corredores El Retiro-Rionegro-Marinilla y La Ceja del Tambo-Rionegro.



Figura 176 ▲ Paradigmas de diseño de las ciclorrutas: 1. Diseño centrado en el automóvil y 2. Diseño centrado en el usuario. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Diseño centrado en el usuario" (2013).



## Integración al transporte público masivo

Como complemento a estas intervenciones también será necesario implementar estrategias amplias para asegurar óptimas condiciones de cicloparqueadero e integración en cada nodo. El cicloparqueo es un componente fundamental para promover una mayor y mejor integración entre el ciclismo urbano y el transporte colectivo. En el contexto de los corredores estudiados cada parada y cada estación debe contar con un cicloparqueadero con altos estándares de diseño y seguridad. Debe ubicarse cerca de la entrada, y bajo la supervisión del personal de la parada. Así mismo, debe tener un diseño cómodo y funcional para todo tipo de públicos. Por otro lado, todas las paradas y estaciones deben ser diseñadas a partir de conceptos claros que privilegien la integración ciclista. En ese sentido, es pertinente seguir las indicaciones que al respecto se ofrecen en el Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta (AMVA, 2015):

- Adecuación de escaleras, torniquetes y demás elementos especiales para la bicicleta, en las entradas y salidas del sistema, de forma tal que se permita el ingreso de manera eficiente con la mínima inversión de tiempo en el proceso.

- Instalación de rieles auxiliares o rampas para el acceso de manera asistida con la bicicleta en mano, a estructuras de múltiples niveles.
- Diseño de accesos especiales para los ciclistas en las estaciones, para evitar conflictos peatón-ciclista.
- Desarrollo e implementación de una estrategia integral de señalización, para comunicarle rápida y claramente a los ciclistas las ubicaciones de cicloparqueaderos, salidas, servicios y caminos reservados para los ciclistas; esto aplica tanto adentro como en las cercanías a paradas y estaciones.

En resumen, una estrategia integral de movilidad para la región Oriente debe incluir también capas de articulación con las redes peatonales y ciclistas. Esto se propone en el marco de la intención de atraer más viajes constantes en el tiempo para el transporte masivo de mediana capacidad propuesto. Esta posibilidad tiene el potencial de evitar viajes individuales motorizados que se podrían ver desplazados por diversas combinaciones entre el transporte colectivo y el transporte a pie o en bicicleta para los viajes en la región del Oriente antioqueño.



Figura 177 ► Bicicleta en bus, campaña de la municipalidad de Moray en Reino Unido. Fuente: "New Routes and Bike Friendly Buses in Moray" (2015).



## Transporte público masivo de mediana capacidad

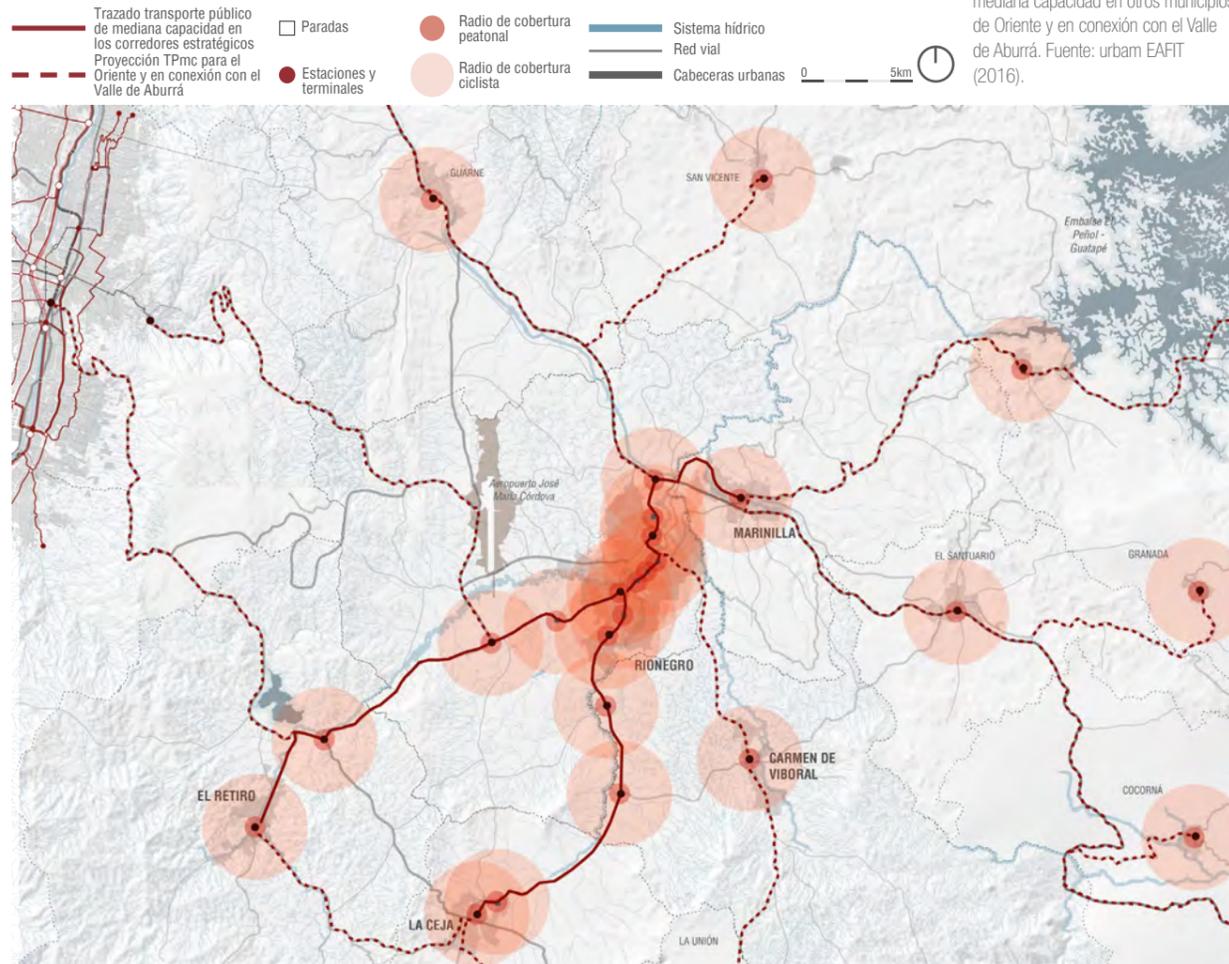
Si bien la propuesta de los corredores aquí planteada conecta a Rionegro, epicentro del altiplano, y el Oriente, con poblaciones de gran relevancia como Marinilla, La Ceja del Tambo y El Retiro, sienta las bases para una expansión articulada de un sistema de transporte supramunicipal hacia Guarne, El Santuario, El Carmen de Viboral y otros municipios importantes de la región, lo que propicia la integración ordenada de gran parte del altiplano y un mejor relacionamiento con el Valle de Aburrá a partir del Túnel.

Los corredores de transporte objeto de este análisis están compuestos por tramos con características singulares, las cuales definen, entre otros elementos, el número de estaciones terminales o paradas que responden a los criterios previamente expuestos para la aplicación de una estrategia TOD, particularmente

en la generación de mayores densidades habitacionales y diversidad de usos alrededor de los puntos propuestos. Así, el corredor El Retiro-Rionegro-Marinilla contempla tres tramos urbanos, correspondientes a los cascos de cada uno de los tres municipios. Dichos tramos a su vez concentran el mayor número de estaciones y paradas, debido principalmente a la mayor densidad poblacional y el importante número de equipamientos que son atractivos de viaje y que se encuentran localizados sobre estos tramos.

De estos tres, el tramo urbano que atraviesa el municipio de Rionegro cuenta con la mayor extensión y representatividad, producto de su importancia regional y de ser el único cuyo territorio se superpone al recorrido del sistema de transporte.

Figura 178 ▼ Posible expansión del sistema de transporte público de mediana capacidad de Oriente y en conexión con el Valle de Aburrá. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Esta condición da lugar a dos estaciones, Comfama y Central, la última ubicada en el actual lote del tránsito, y tres paradas, Estadio, Colegios y UCO.

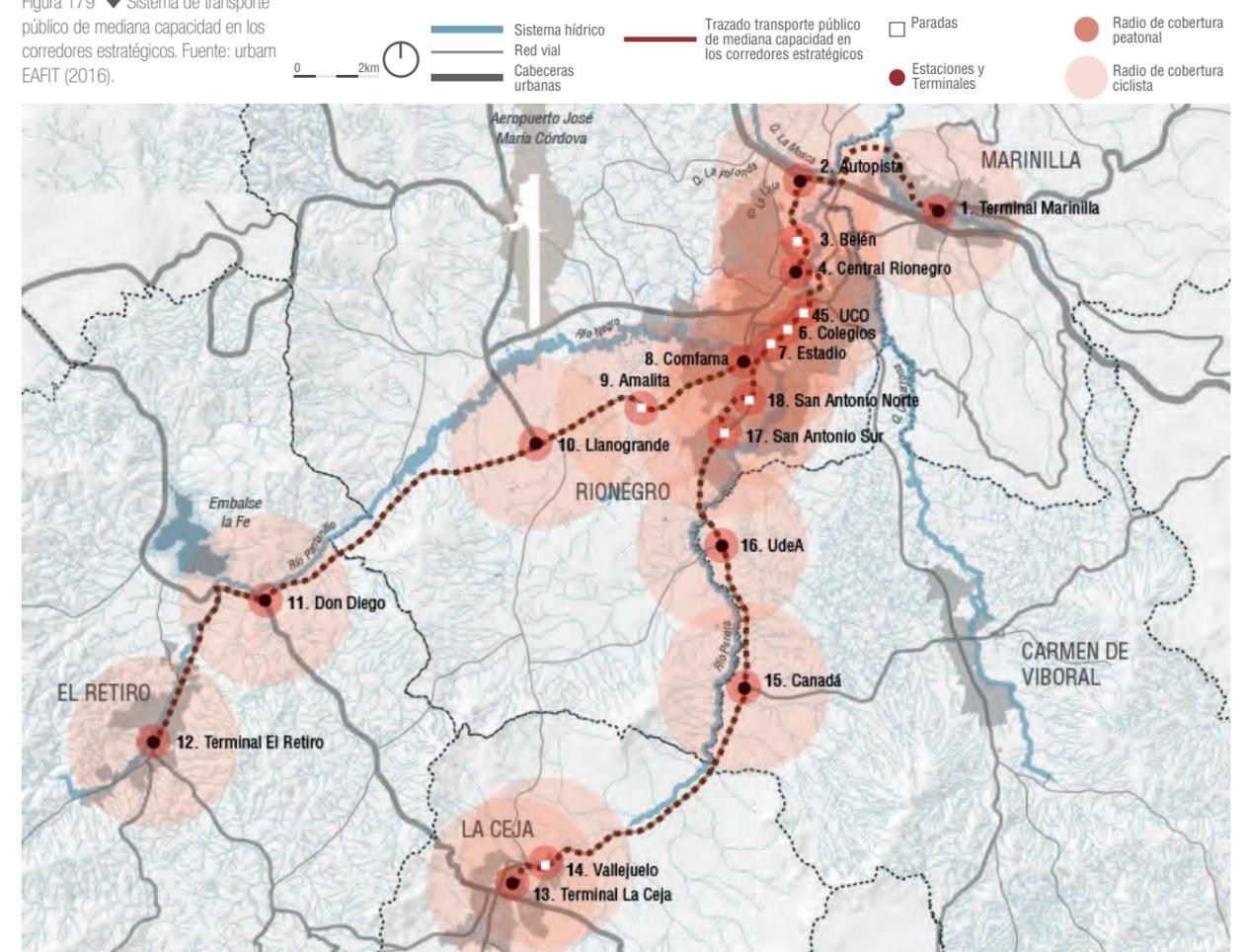
Marinilla y El Retiro contarán cada uno con una terminal, la primera frente a la Feria de Ganado, articulada con el parque lineal y la infraestructura ciclista existente, y la segunda en el espacio actualmente utilizado como estacionamiento de los buses de Sotraretiro.

Además de los tramos urbanos de los municipios de El Retiro, Rionegro y Marinilla este corredor atraviesa territorios con usos forestales, agropecuarios, recreativos, comerciales, de servicios y turísticos. En este recorrido encontramos dos paradas — Don Diego y Amalita— y una estación a la altura de Llanogrande. La estación Llanogrande permitirá mejorar el acceso a este sector de amplia oferta comercial y turística, al igual que, a futuro, ayudará a conectar los municipios del Oriente cercano con el aeropuerto José María Córdova y el Valle de Aburrá a través de proyectos regionales actualmente en

desarrollo como el Túnel de Oriente, con un sistema de transporte masivo de mediana capacidad con tecnología limpia. La articulación de estos territorios y equipamientos, acompañada con otros elementos de política de transporte, permitirá reducir la presión sobre la infraestructura vial por parte del vehículo particular y potenciar este sistema de transporte masivo para conectar los dos valles de una forma más eficiente y lograr una ocupación más ordenada del territorio, realmente orientada al transporte sostenible, lo que facilita alcanzar los objetivos de sustentabilidad en el largo plazo sin limitar el mercado inmobiliario en la región.

Entre los tramos urbanos de los municipios de Rionegro y Marinilla el corredor atraviesa suelos de uso dotacional asociados a la logística de movilización de carga del nivel nacional y subregional a la altura de la vía El Tranvía, al igual que el sector industrial de Belén, caracterizado por una amplia oferta de empleos, producto de la concentración de importantes equipamientos.

Figura 179 ▼ Sistema de transporte público de mediana capacidad en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Este tramo cuenta con una estación —Autopista— y una parada —Nacional de Chocolates— los cuales permitirán el acceso a los centros de empleo de la zona y la articulación con el sistema vial nacional. El corredor La Ceja del Tambo-Rionegro está compuesto por dos tramos urbanos, que para Rionegro abarca el sector de San Antonio de Pereira y para La Ceja del Tambo se extiende hasta la actual terminal de transporte del municipio.

En el tramo urbano de San Antonio de Pereira se ubican dos paradas, ubicadas al norte y al sur de esta centralidad, mientras que en el municipio de La Ceja del Tambo encontramos la estación que potenciará la actual terminal de transporte y la parada Vallejuelo, que servirá el sector de Manzanares y VIVA Oriente, futuros sectores atractivos por su amplia oferta comercial. Entre los cascos urbanos de Rionegro y La Ceja del Tambo el corredor atraviesa dos tramos de uso agropecuario, y dos de comercio y servicios en jurisdicción de La Ceja del Tambo.

Posteriormente, el corredor entra en territorio del municipio de El Carmen de Viboral, donde el uso se transforma de innovación y tecnología complementarios a la actividad educativa de la UdeA. En este tramo se ubican las estaciones de Canadá, incipiente centro de actividad y hábitat que forma el enlace con la vía que conecta al casco urbano de este municipio, y la UdeA, el equipamiento educativo más representativo del Oriente y que en el futuro cercano será uno de los mayores atractivos de la subregión. Así, los corredores, estaciones y paradas propuestas responden a las potencialidades que cada municipio plantea para desarrollar una estrategia TOD, lo que permite la planificación integrada del uso del suelo y el transporte, y responde de forma articulada a las necesidades supramunicipales de los municipios sobre los cuales se extienden.

Figura 180 ▼ Corredor Llanogrande.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Planificar y gestionar la movilidad a escala metropolitana

Las dinámicas del mercado inmobiliario han impactado de forma muy significativa a los municipios del altiplano del Oriente antioqueño. La explosión de la vivienda campestre, la limitada capacidad de gestión supramunicipal, la concentración de importantes equipamientos de escala departamental y la cercanía con el Valle de Aburrá, han dado pie a que los municipios comiencen a pensarse más allá de sus límites administrativos.

Durante el desarrollo de este ejercicio de planificación se han evidenciado los desafíos que actualmente enfrenta este territorio, producto de la complejidad interadministrativa, manifiesta en el relacionamiento entre actores presente en las vías de la subregión y las diferentes externalidades negativas a las que esta relación ha dado lugar. Entre las múltiples necesidades en materia de movilidad prima el desarrollo de un estudio origen-destino regional que permita dimensionar las dinámicas dentro del altiplano y su relacionamiento con el Valle de Aburrá.

### 1. Convenio interadministrativo

La generación de un espacio de diálogo y toma de decisiones donde se puedan construir de manera conjunta los lineamientos sobre los cuales se planificará el territorio y responder de forma asertiva a las necesidades de sus habitantes en el

largo plazo es inaplazable para los municipios del Oriente. El surgimiento de una figura institucional que asuma ese rol articulador y permita abordar las problemáticas territoriales, particularmente en temas de ordenamiento, transporte y medioambiente, se convierte así en una estrategia sobresaliente hacia el futuro.

### 2. Optimización operativa

A partir de la consolidación de una autoridad de suelo y transporte supramunicipal, las condiciones sobre las cuales opera el mercado de transporte público deberán ser reevaluadas. El actual modelo de competencia en el mercado impide generar las economías de escala y alcance que permitirán estandarizar la operación y la calidad del servicio dentro del corto plazo, en tanto se consolidan los procesos asociados a la transformación del transporte masivo, la introducción de nuevos modos y tecnologías y la actualización normativa que permita reorientar la tendencia expansiva de baja densidad, alta dependencia automotor y deforestación. La optimización incluye la introducción de nuevos medios de pago y un sistema de información al pasajero, la gestión de flota y la estructuración de un sistema contractual que permita la competencia por el mercado.



## Disponer espacio en los corredores

Al considerar las diferentes alternativas tecnológicas el común denominador a las opciones planteadas es la necesidad de garantizar un ancho mínimo de sección. A partir de un análisis de la normativa asociada a este punto, y las restricciones producto del valor del suelo en el territorio, se planteó una sección de 12 metros común a todos los tramos de los dos corredores. Esta sección comprende un separador central de 5 metros y una calzada de 3,5 metros a cada lado de este, que funcionarán como carril exclusivo para el transporte masivo de mediana capacidad.

Las estrategias para lograr la conservación de este espacio para la movilidad sostenible, la recuperación ambiental y el espacio público comprenden, entre otros elementos, la reserva de faja y la posible compra de predios. Estas y las nuevas opciones que puedan surgir deberán ser debidamente evaluadas por los departamentos legales de las entidades que hacen el proceso de planificación del territorio.



Figura 181 ▲ Corredor Transmilenio Bogotá.  
Fuente: "Vías para servicios troncales" (s. f.).



## Disponer espacio en paradas y estaciones

De la misma forma en que la destinación de una sección mínima para el transporte masivo en los corredores es de vital importancia para la reestructuración de las dinámicas de movilidad supramunicipal e interregional, la localización y el espacio dedicado para la construcción de paradas y estaciones es crucial para el desarrollo exitoso de una estrategia TOD, que permita articular al corredor el transporte activo, la generación de espacios públicos de calidad y la consolidación de centros de actividad y hábitat a lo largo del corredor.

Los criterios de ubicación de estaciones y paradas utilizados en este documento se sustentan sobre las cinco D asociadas a la estrategia TOD. Para esto se partió de una lectura del territorio en la cual se consideraron las dinámicas de movilidad, la concentración de equipamientos, los principales centros atractivos de

viaje y las distancias entre estaciones y paradas a lo largo del corredor, este último elemento determinado por los usos en cada tramo.

Para el desarrollo de estos espacios es necesario considerar la compra de predios próximos a los puntos de cada estación, lo cual abre la oportunidad para el aumento de operaciones urbanas, que son comúnmente utilizadas por diferentes sistemas de transporte público para garantizar su sostenibilidad económica, como en el caso de Hong Kong y Portland. En el contexto territorial, donde se efectúa este ejercicio, es importante contemplar una estrategia de Park and Ride asociada a las estaciones propuestas, la cual permita además gestionar recursos a partir de las tarifas de parqueo y reducir las distancias recorridas por un vehículo privado motorizado.

Figura 182 ► Tren de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (renfe).  
Fuente: "Renfe begins a campaign to cheapen the tickets between Madrid and Andalusia" (2016).

Figura 183 ►► Estación Industriales de Metroplús. Fotografía: John Alexander Chica Yara (2016).

Figura 184 ►►► Tranvía de Ayacucho.  
Fuente: urban EAFIT (2016).



## Definir alternativas de transporte público

La selección del modo en el cual operará el sistema regional debe estar sustentado en el número de externalidades que este puede ocasionar sobre su entorno, el potencial de consolidación de los centros de actividad y hábitat existente, el impacto paisajístico sobre el territorio y la articulación y accesibilidad con el transporte activo. Así, un sistema sobre superficie permite mayor potencial para la implementación de la estrategia TOD, soportada sobre la transformación normativa asociada y ahora integrada al transporte. Considerando la infraestructura de transporte que existe en el departamento, y los operadores de transporte masivo a nivel nacional, las tecnologías

tranviaria y de BRT se perfilan como las más viables en un contexto de conexión entre los dos valles, que se extienda desde nuestros corredores hacia el Aeropuerto Internacional José María Córdova y permita articular el movimiento de pasajeros nacionales en la autopista Medellín-Bogotá.

Entre las consideraciones para la elección tecnológica encontramos la afectación predial, la generación de externalidades asociadas a su operación y la capacidad de potenciar a partir de la intervención del corredor los diferentes servicios ecosistémicos asociados al territorio que ocupa.

# Lineamientos sobre los usos del suelo

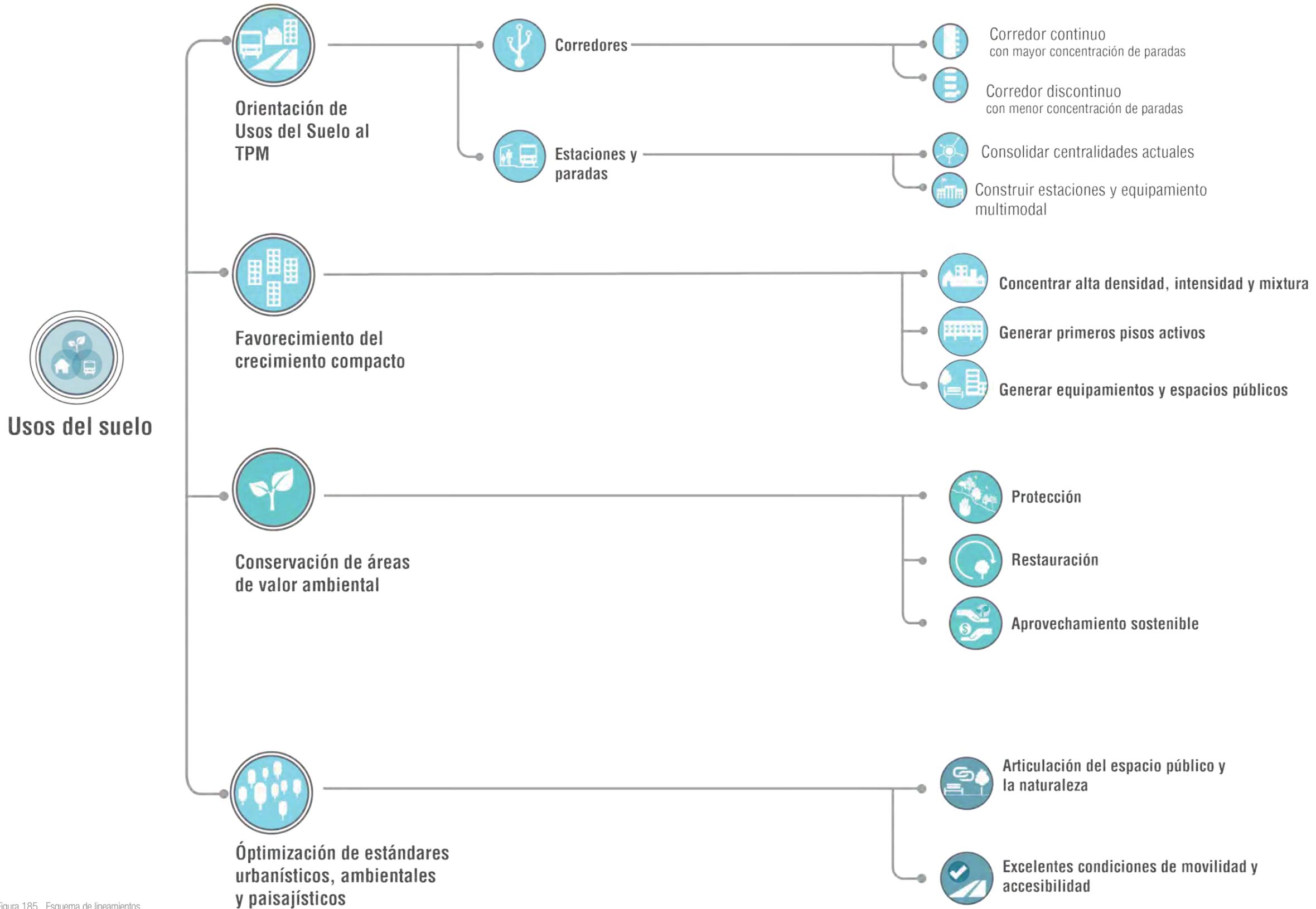


Figura 185 Esquema de lineamientos sobre los usos del suelo. Fuente: urban EAFIT (2016).

## Sobre los usos del suelo

La frecuencia con la cual los problemas de movilidad son abordados como parte de una estrategia integrada de uso del suelo y transporte se ha incrementado en forma notable alrededor del mundo. El reconocimiento de la importancia de implementar un enfoque integral para la planeación del territorio, la cual incorpora los usos del suelo y el transporte, y comprende que este posee unas dinámicas económicas propias, susceptibles de ser influenciadas por cambios estructurales propiciados por el transporte, los cuales también afectan de forma trascendental los elementos ambientales y paisajísticos.

El enfoque aquí expuesto permite, a partir de la planificación, impactar en forma positiva la promoción de la inclusión social y la calidad de vida de la población nativa del altiplano del Oriente, en cuanto se desarrolla una aproximación estructural que va más allá del enfoque tradicional de priorización en transporte, el cual tiende a pasar por alto un amplio número de efectos producidos por los corredores de transporte en los ámbitos sociales, económicos y ambientales.

La implementación de este enfoque integrado sobre los ejes estratégicos de ordenamiento y transporte público en los cuales se orienta este análisis es de prima importancia para el desarrollo sostenible del Oriente cercano, en cuanto es alrededor de estos donde se concentra la mayor presión inmobiliaria, lo cual los convierte en un punto de partida para la estructuración de un territorio más sostenible, mejor articulado con los equipamientos dinamizadores como el Aeropuerto Internacional José María Córdova y con las necesidades de sus habitantes.

Especial consideración merece la presión inmobiliaria que afecta a esta zona. De continuar posibilitando el desarrollo de soluciones habitacionales de baja densidad, que son altamente dependientes del

transporte individual motorizado, será necesario desplegar estrategias para acomodar el uso desmedido y disperso de los viajes en carro. Estas dinámicas se acentúan con frecuencia a causa de tradicionales prácticas de esparcimiento asociadas también al uso irracional del vehículo privado a lo largo de los corredores. Se busca entonces generar posibilidades e incentivos para garantizar un cambio de paradigma a favor de un mayor uso del transporte colectivo y no motorizado a lo largo de los corredores estudiados.

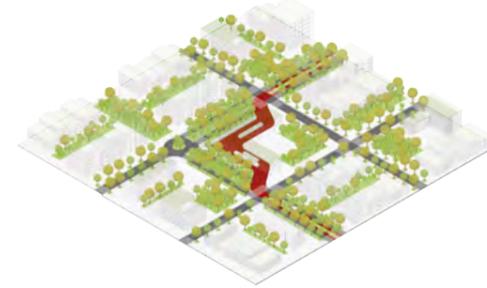
El modelo propuesto de "Planeación integrada al uso del suelo y el transporte" para fomentar la articulación supramunicipal se desarrolla a lo largo de ejes estructurantes de transporte público masivo e intermodal, lo que promueve la consolidación de centros de actividad y hábitat, núcleos de un desarrollo compacto alrededor de los mismos y la adopción de hábitos de movilidad sustentable.

Desde esta perspectiva, los tres corredores propuestos, a través de sus redes peatonales y ciclorrutas, son generadores de diversos usos comerciales y de servicio, rurales, suburbanos y urbanos. Se constituyen así en conectores de movilidad supramunicipal, que a través de las paradas como espacios públicos pasivos de transición y gran calidad de diseño, conducen y articulan espacios barriales, zonales y regionales, posicionándolos como escenarios de referencia social y comunitario. Estos espacios, atractivos y accesibles, conjugan equipamientos y actividades comerciales y de servicios en escala y magnitud acordes a su jerarquía, como expresión de espacios de convivencia ciudadana por excelencia. El reto final se centra en encontrar los ajustes al modelo actual de ocupación de los corredores que deberá dirigirse a contrarrestar la dispersión que se presenta en la ocupación del territorio.

Figura 186 ► Esquema de ocupación del suelo TOD en torno a las estaciones.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).



Densidad



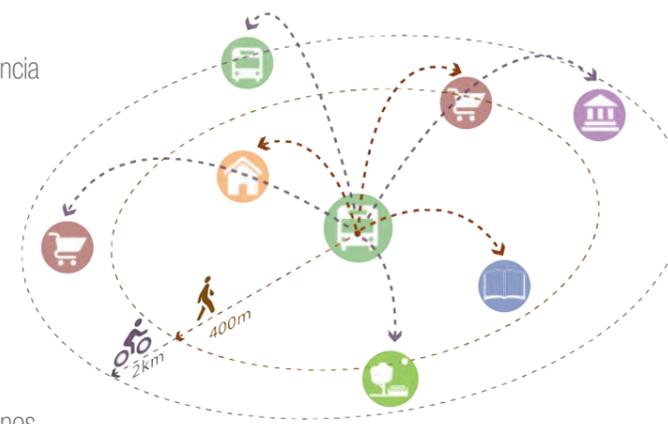
Diseño



Diversidad



Distancia



Destinos



## Orientación de usos del suelo al TPM

La complejidad inherente a los procesos de planificación del territorio ha reconocido, de forma paulatina, la necesidad de articular diferentes departamentos, disciplinas y sectores con el fin de construir políticas integradas que permitan garantizar el logro de objetivos de sostenibilidad en el largo plazo.

El reporte final de la Conferencia Europea de Ministros de Transporte en 2001, sobre la implementación de Políticas de Transporte Urbano Sostenible, concluyó que este enfoque requiere que el desarrollo de políticas para los viajes urbanos sea visto en un sentido holístico, ya que la planeación para el transporte, el uso del suelo y el medio ambiente no pueden abordarse independientemente.

Dentro de las estrategias con mayor aceptación para implementar políticas urbanas holísticas encontramos el TOD, desarrollo orientado al transporte sostenible.

Una estrategia TOD parte de la premisa de que la distribución espacial de la vivienda, el trabajo, el comercio y otras actividades determinan las distancias promedio de los viajes urbanos, y los efectos adversos que sobre el territorio conllevan, lo que hace de este un territorio distante, disperso y desconectado.

En líneas generales, una estrategia TOD responde a cinco D:

1. Densidad se refiere al número de unidades de vivienda o cantidad de espacio de oficina por hectárea, o densidad construida.
2. Diseño se refiere a la calidad del ambiente peatonal, el número de árboles en la calle y la presencia de amoblamiento urbano.
3. Diversidad es una medida de la mezcla de Usos del suelo, basada en la hipótesis que las personas son más proclives a caminar en áreas con una mezcla de comercio, oficinas y vivienda, en lugar que en un barrio suburbano con uso único.
4. Distancia se ocupa de la proximidad del transporte público para acceder a los diferentes destinos.
5. Destinos hace alusión a la habilidad o conveniencia para acceder a diferentes destinos de viaje desde un punto de origen, tales como un complejo comercial o un centro de empleo.

Al influenciar la estructura espacial, donde se localiza cada actividad, la planeación del uso del suelo contribuye a minimizar los kilómetros conducidos, lo que aumenta el porcentaje de los modos activos y el transporte público. La calidad ofertada por un servicio de transporte público se incrementa gracias a desarrollos densos, mientras la mezcla en Usos del suelo contribuye a mantener atractivos los modos de transporte como la caminata y la bicicleta.

En Europa y Australia el desarrollo de políticas integradas para las áreas de transporte y uso del suelo ha ganado gran aceptación y respaldo. En este marco, las diferentes estructuras institucionales participes de la planificación urbana son responsables por uno o varios aspectos del proceso de formulación de políticas, más no de su totalidad.

Así, el desarrollo de políticas integradas de uso del suelo y transporte demandan un soporte organizacional que logre trascender los límites institucionales predefinidos, mientras se respetan los portafolios de cada departamento, para dirigir los esfuerzos de cada uno de estos hacia el logro de metas transinstitucionales orientadas a la sostenibilidad del territorio.

En este contexto, los mecanismos de coordinación deben ser diseñados para superar los problemas a los que las estructuras existentes puedan llegar a dar lugar, al tiempo que se aseguran consistencia con las políticas y objetivos trazados.

El caso de Melbourne, Australia, destaca cinco elementos de particular relevancia para la implementación de estrategias integradas de uso del suelo y transporte para ciudades extensas, con baja densidad y una fuerte centralidad, que se podrían retomar en contextos locales:

- El área central requiere una buena accesibilidad en transporte público. No obstante, las necesidades de la centralidad no deben dominar las necesidades de la ciudad.
- Los cambios económicos estructurales afectan profundamente la geografía económica de las ciudades y deben ser claramente comprendidos e integrados en las estrategias integradas de uso del suelo y transporte.
- Una aproximación estratégica a la integración del uso del suelo y el transporte debe complementar la mirada local con la regional, sin dejar de lado la funcionalidad barrial y los beneficios sobre la calidad de vida que esta estructura representa.
- Las estrategias de largo plazo deben integrarse con los planes de implementación de corto y mediano plazo, específicamente con las iniciativas de proyectos particulares a desarrollarse, los planes de financiación y los acuerdos interinstitucionales para su desarrollo.
- La vinculación de la comunidad debe ser vista como un derecho de las comunidades y una forma práctica para mejorar el contenido y los prospectos de implementación.

Figura 187 ▲ Esquema de ocupación del suelo sin TMO. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 188 ▼ Esquema de ocupación del suelo TMO en torno a las estaciones. Fuente: urbam EAFIT (2016).

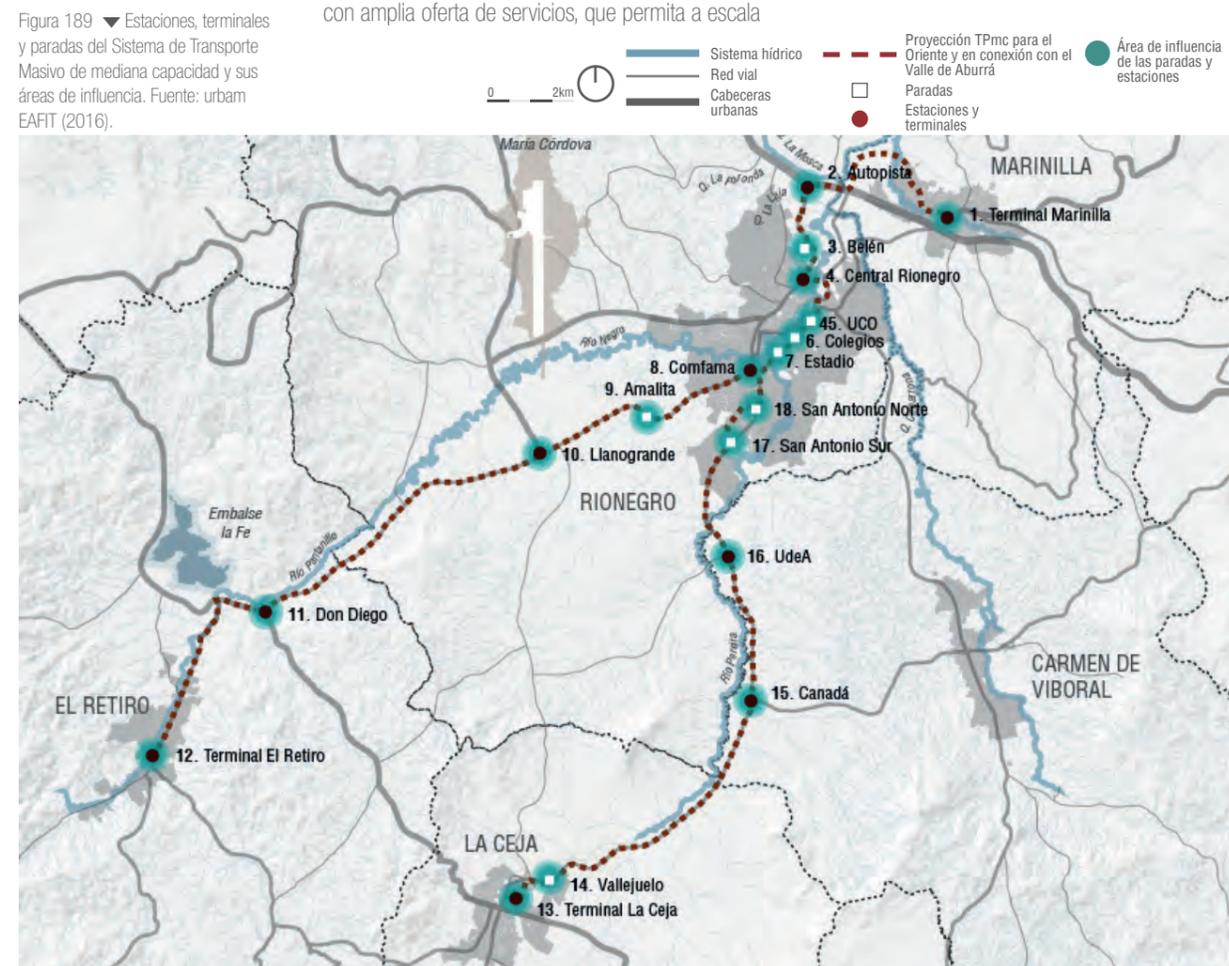


### Objetivos generales sobre usos del suelo

1. Concebir una visión integral de desarrollo municipal que considere el crecimiento, los usos del suelo, el espacio público, el transporte masivo, la movilidad humana, el medio ambiente y la biodiversidad, como elementos esenciales de la mejora de calidad de los habitantes.
2. Constituir al paisaje, la movilidad y el transporte público en ejes del desarrollo de los corredores.
3. Incorporar los criterios de compatibilidad, calidad, magnitud, compacidad y tendencialidad en los corredores, para entender que el nivel de complejidad variará de acuerdo a su carácter rural, suburbano y urbano.
4. Generar un modelo de ocupación municipal que privilegie un desarrollo compacto y revierta el modelo de dispersión existente.
5. Garantizar en el territorio que los usos del suelo, las redes de infraestructura y de servicios públicos se planifiquen integralmente.
6. Generar una adecuada mezcla de usos del suelo, con amplia oferta de servicios, que permita a escala

- barrial y sectorial la generación de viajes cortos, el uso eficiente de los recursos energéticos y la activación de espacios públicos.
7. Fortalecer los centros urbanos municipales y la generación de otros centros de actividad y hábitat de carácter regional, zonal o barrial, para evitar la dispersión de los usos de índole comercial y de servicios.
8. Potenciar y consolidar la concentración de actividades especializadas compatibles en los corredores como soporte para la productividad de los municipios, a fin de limitar los usos que generen impactos negativos en los ámbitos territorial y ambiental.
9. Implementar y desarrollar un Plan Estratégico de Centros de Actividad y Hábitat, instrumento que permita complementar la formulación de los Planes Maestros de Espacio Público y soportar una coherencia normativa con los Planes de Ordenamiento Territorial.

Figura 189 ▼ Estaciones, terminales y paradas del Sistema de Transporte Masivo de mediana capacidad y sus áreas de influencia. Fuente: urbam EAFIT (2016).





Corredores



Corredores continuos

En las zonas urbanas, los corredores de TPM deberán tener paradas a distancias caminables; unos 400 metros. Esta condición permitirá una mayor articulación y facilitará la accesibilidad a los diferentes sectores de la ciudad.

Las áreas de influencia de los corredores urbanos podrán tener mayores índices de construcción, alturas, densidades altas, medias o bajas y mixtura de usos altos, medios o bajos. Este proceso de densificación permitirá aprovechar, de la mejor manera, el escaso espacio urbano disponible.



Corredores discontinuos

Por el contrario, los corredores suburbanos tendrán sus estaciones de manera discontinua. Estos, de acuerdo el decreto 3600 de 2007, tendrán un ancho máximo de 300 metros. Los Usos del suelo deben contar con la definición de su escala o intensidad de uso, localización, definición de los usos principales, complementarios, compatibles, condicionados o prohibidos; la determinación de las densidades e índices máximos de ocupación y construcción que respeten la vocación del suelo rural y la fijación de las altura máximas y la volumetría de forma que se proteja el paisaje rural.

Figura 190 ▼ Via 1ª Aquisgrán, Alemania, tramo rural. Fuente: urbam EAFIT (2016).

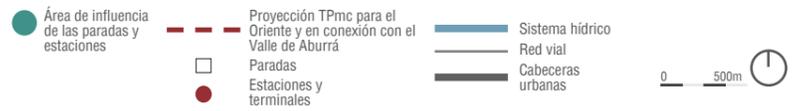


Figura 191 ▼ Lupa corredores continuos, cabecera urbana Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

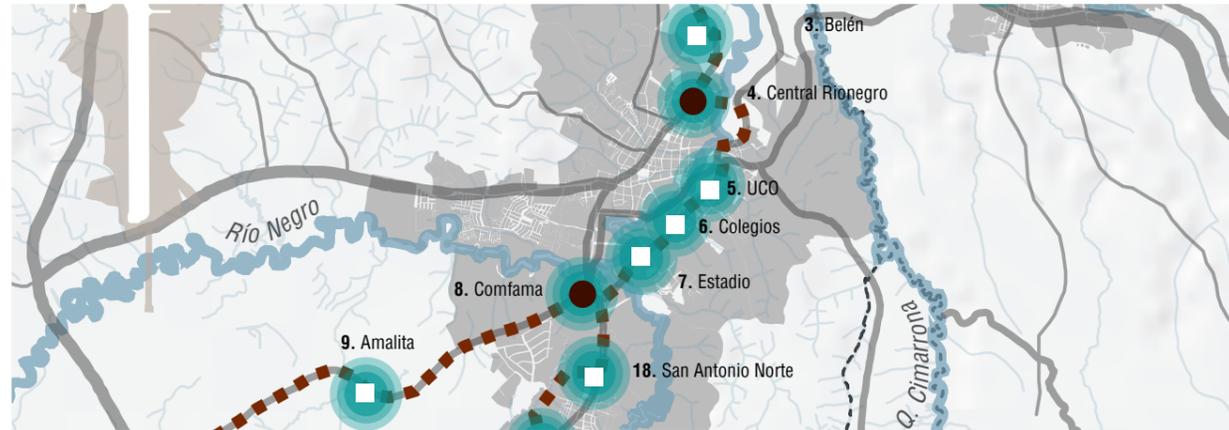


Figura 192 ▼ Lupa corredores discontinuos zona rural Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Estaciones y paradas

Las estaciones o terminales son equipamientos del sistema de transporte localizados por fuera de los corredores. En general coinciden con las áreas urbanas. Se propone aprovechar estas infraestructuras para localizar servicios, comercio, espacio público y recreación.

Las paradas son los equipamientos de transporte localizados por dentro de los corredores. En general coinciden con áreas suburbanas.

Las estaciones y paradas suburbanas y urbanas tendrán un área de influencia principal de 400 metros a partir de la estación (distancia caminable). Su jerarquía será de escala barrial, zonal y regional de acuerdo a su emplazamiento. Se debe definir la tipología de usos y equipamientos de acuerdo con las características, necesidades y potencialidades del sector circundante, con el fin de especializar y determinar cada una de las estaciones y paradas.



Figura 193 ► Terminal de Transporte de La Ceja del Tambo. Fuente: <http://centralintegradora.wix.com/>



Figura 194 ► Parada de BRT Mio Cali. Fuente: <http://abceconomia.co>



Consolidar centralidades existentes

La localización de estaciones y paradas se realizó a partir del reconocimiento de las realidades presentes en los corredores de análisis: se busca potenciar y consolidar, a través del diseño urbano y la planeación integrada del suelo y el transporte, la riqueza cultural, gastronómica y paisajística que las definen.



Construir equipamientos y espacio público

La localización de los equipamientos dotacionales debe suplir las necesidades urbanas de la población a distancias que puedan ser recorridas a pie o en bicicleta. Generar participación e identidad comunitaria.



Figura 195 ▼ Ecociudad de fusión, Sarriguren. Corredor Sarriguren, España. Fuente: "La ecociudad de Sarriguren" (2013).



### Favorecimiento del crecimiento compacto

Favorecer el desarrollo compacto con una estructura y tramas urbanas que manifiestan la proximidad de sus usos, la densidad de las funciones y la organización de las redes de movilidad, lo que genera espacios de encuentro y territorios con cercanía de usos que

propicien la confluencia de actividades. La ubicación de todas las actividades (usos) debe fundamentarse en principios de sostenibilidad, equilibrio en la localización, el uso óptimo de la infraestructura de movilidad y la accesibilidad peatonal.

Figura 196 ▼ Córdoba, Argentina. Primer piso activo. Fotografía: "Bitácora del motoneto" (s. f.).



### Concentrar alta densidad, intensidad y mixtura

Mixtura de usos e intensidades (densidad habitacional) alta, media y baja según las características en las áreas de influencia de cada corredor, parada y estación. Condición necesaria para lograr la sana convivencia de los usos y la minimización de los impactos tanto urbanísticos como ambientales, garantizado por un control desde el Estado.

Contrarrestar la actual dispersión de los usos, concentrándolos en las áreas de influencia de las estaciones y las paradas del transporte público. Dirigir la ubicación de actividades económicas de acuerdo con su escala y magnitud en función de sus impactos con el fin de garantizar la convivencia armónica con el uso residencial.

Definir mayores densidades que las propuestas en los POT de acuerdo con las características de los sectores de cada municipio y del área de influencia de las estaciones y paradas del transporte público desde su jerarquía barrial, zonal o regional.

La correspondencia entre la capacidad de soporte del territorio y las demandas de los usos como condición fundamental para que las actividades puedan asentarse sobre los corredores.



### Generar primeros pisos activos

Fomentar primeros pisos activos que contribuyen a la eficiencia de las relaciones entre el espacio público y el ambiente construido: promoción de actividades a mayor escala no habitacionales que se complementen con el habitar y el espacio público, como puntos de encuentro comunitario.



### Generar equipamientos y espacios públicos

Generar mayor espacio público sobre los corredores, paradas, estaciones y sus áreas de influencia articulados a la naturaleza, para mejorar la calidad ambiental del conjunto de acuerdo a las características de su entorno y recuperar las calidades habitacionales de las áreas de influencia.

Atender los criterios básicos para equipamientos tales como parqueaderos, accesibilidad, salubridad, seguridad, respeto y manejo de los elementos del espacio público, cargue y descargue y el manejo de impactos ambientales derivados del uso, como la contaminación auditiva, visual, del aire y del agua. Planificar usos mixtos, equipamientos y edificios eficientes-eco-tecnológicos.

Figura 197 ▼ Plan de Mejoramiento de Moravia. Revitalización y preservación. Fuente: Moravia, Video\_Lab (s. f.).



### Conservación de áreas de valor ambiental



### Preservación

Se revisará el Sistema Nacional, Regional o Municipal de Áreas Protegidas para asegurar:

- Un sistema de áreas protegidas representativo de los ecosistemas estratégicos, que permita enfrentar las principales amenazas a la preservación ambiental.
- Un conjunto de corredores biológicos que aseguren conectividad.
- Implementación efectiva de áreas de transición y amortiguamiento para asegurar mínimo impacto de actividades productivas sobre áreas de preservación estricta.



### Restauración

La restauración ecológica de ecosistemas degradados será una de las más importantes estrategias de gestión ambiental en el marco de los nuevos desarrollos.

Se acompañará de una reducción de los impactos ambientales derivados de procesos y actividades urbanísticas y productivas.



### Aprovechamiento sostenible

Se estimularán proyectos productivos a partir de la explotación no extractiva de recursos biológicos. Habrá mecanismos de certificación de la sostenibilidad en la explotación de los recursos. La autoridad ambiental fortalecerá sus instrumentos de control y vigilancia. Las comunidades locales estarán directamente involucradas en los programas productivos.



### Optimización de los estándares urbanos y ambientales



### Articulación del espacio público y la naturaleza

Diversas intervenciones permitirán tener a los corredores integrados a las ciudades, unos elementos naturales revalorizados y una estructura pública de mayor calidad, con nuevas calles y nuevos parques articulados con lo existente.



### Excelentes condiciones de movilidad y accesibilidad

Excelentes condiciones de movilidad y accesibilidad que reduzcan el impacto ambiental y social de la movilidad motorizada, refuercen el atractivo de las estaciones y paradas del transporte público y masivo para potenciar la descentralización de los servicios y equipamientos en un radio de acción del peatón y de la movilidad no motorizada.

Figura 198 ▼ Via Parque Arví. Fotografía: Alejandrino Tobón (2016).



Lineamientos sobre biodiversidad y ambiente

**Paisaje y ambiente**

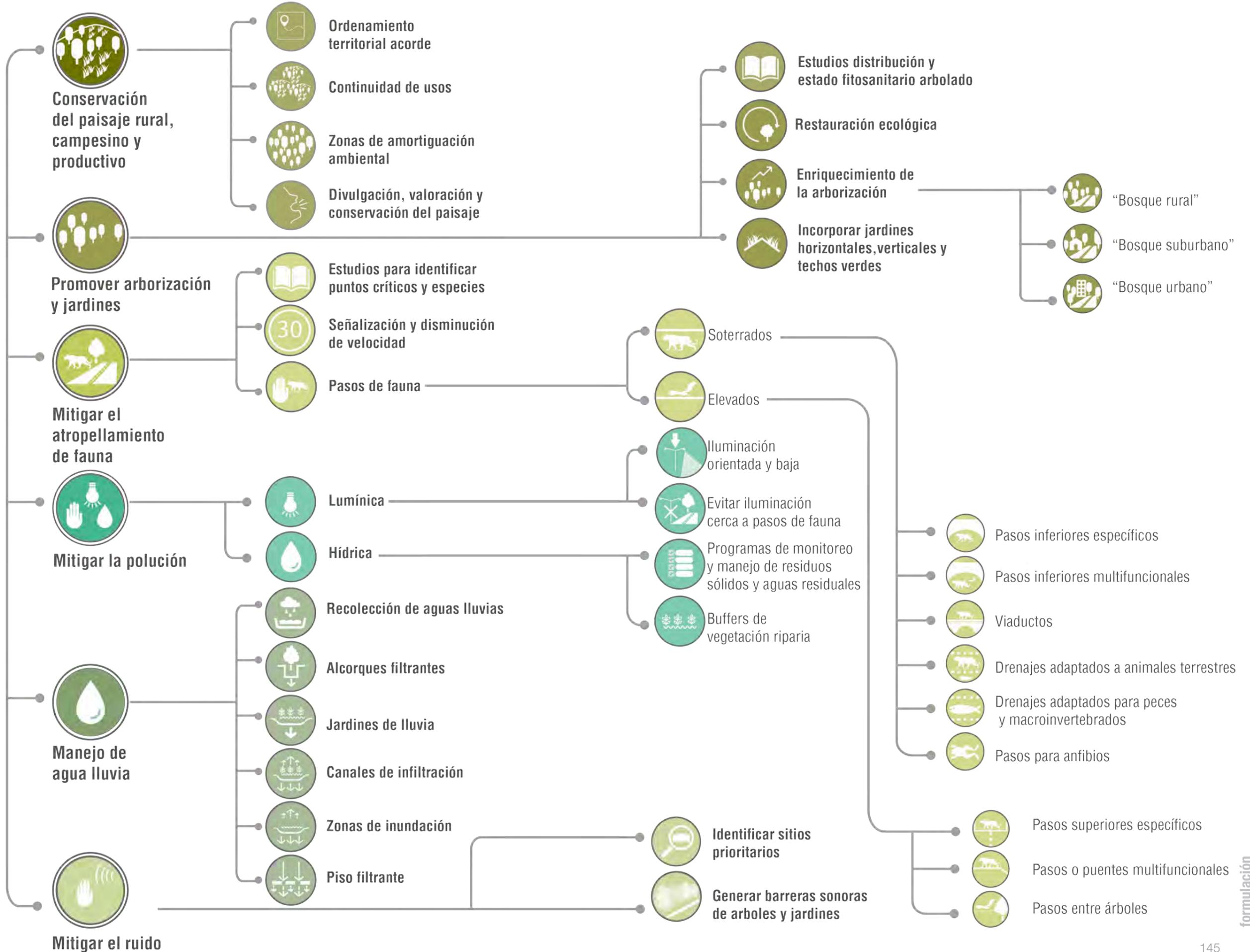


Figura 199 Esquema de lineamientos sobre biodiversidad y ambiente. Fuente: urban EAFIT (2016).



## Paisaje rural Oriente

Hermelin, en el libro *Realidades y prospectiva del Valle de San Nicolás* (Arbeláez, L. F. 2008), describe que los suelos del altiplano son "derivados de cenizas volcánicas que se caracterizan por tener una gruesa capa orgánica negra superficial, son de naturaleza ácida, contienen pocos nutrientes y retienen el fósforo que requieren las plantas para su crecimiento". Sin embargo, a pesar de tener buenas propiedades como su textura, permeabilidad y facilidad para el "laboreo", estos suelos son considerados como poco fértiles.

En momentos previos a la presencia y ocupación humana en tiempos recientes, el estado "natural" del altiplano parece haber sido dominado por coberturas extensas de bosques húmedos altoandinos, fenómenos erosivos escasos y descomposición lenta de elementos (como potasio, sodio, calcio y silicio proveniente de la descomposición de hojarasca de los bosques), los cuales se transportaban por ríos y quebradas nutriendo los suelos adyacentes.

Los indígenas de este territorio parecen haber reconocido las limitaciones de fertilidad de los suelos aplicando un sistema de rotación de cultivos y uso de la tierra, períodos de explotación cortos y recuperación del bosque natural. Sin embargo, para el año 1541 (según Vélez y Botero, citado por Hermelin (Arbeláez, L. F. 2008) ya se destacaban en el paisaje extensiones de "sabanas", las cuales eran, en términos generales, áreas relativamente grandes desprovistas de bosques y vegetación arbórea, fenómeno atribuido al empobrecimiento de los suelos debido al uso agrícola intensivo.

La Colonia y la República parecen ser periodos desencadenantes de transformaciones ambientales en el altiplano pues durante estos periodos se dio un gran auge de la explotación minera (Arbeláez, L. F. 2008). La presencia de centros mineros originó distintos frentes de agricultura, ganadería y deforestación que catapultaron las afectaciones ambientales de este territorio.

La agricultura reciente de San Nicolás, por su parte (según Hermelin en Arbeláez, L. F. 2008), se ha sustituido parcialmente. En los últimos cincuenta-

ochenta años ha dejado de ser una agricultura de cultivos tradicionales (como frijol, maíz y algunos cultivos de fique) para dar paso a una más enfocada en la producción de verduras, debido a la demanda de Medellín por este tipo de alimentos (según Hermelin en Arbeláez, L. F. 2008). Actualmente es una de las despensas más importantes de la región.

A pesar de las transformaciones causadas por el sistema agropecuario en el altiplano antioqueño (en especial el deterioro causado a los bosques nativos por prácticas como la ganadería), se ha instalado un destacado cariño y afecto por el paisaje rural del Oriente antioqueño por parte de la población citadina y de las áreas aledañas. Lo cual, por ejemplo, ha perpetuado actividades como "la vuelta a Oriente", una práctica que puede estar en riesgo de desaparecer en el futuro inmediato si no se conserva el contexto rural y las bondades paisajísticas de los municipios del Oriente cercano.

Así como el bosque altoandino fue históricamente arrasado por la presencia de una economía basada en prácticas agropecuarias agresivas que se extendieron por el territorio, el paisaje rural que aún caracteriza esta región se ve amenazado actualmente por el fenómeno de la urbanización. La masificación de vías, viviendas e industrias y el "resurgir" de la minería ponen en riesgo la seguridad alimentaria e hídrica, la vida campesina, la biodiversidad que persiste en los reductos de bosque y los valores paisajísticos y culturales con los que aún cuenta el altiplano antioqueño.

Por lo tanto, se requieren estrategias que permitan:

1. Conservar el paisaje rural, campesino y productivo.
2. Elaborar un ordenamiento territorial acorde a los valores naturales y culturales característicos del altiplano.
3. Ofrecer continuidad en los usos del paisaje natural y cultural.
4. Crear y diseñar zonas de amortiguación ambiental.
5. Establecer campañas de divulgación de valoración y conservación del paisaje rural, campesino y productivo del Oriente antioqueño.



## Conservación del paisaje rural, campesino y productivo

La conservación del paisaje rural, campesino y productivo debe ser una prioridad actual frente al auge de la urbanización. Si bien las prácticas agropecuarias transforman los ecosistemas naturales, las actividades e infraestructuras implementadas en las ciudades normalmente deterioran con mayor protagonismo (y a tasas mayores) los espacios verdes. Además, el paisaje rural es el escenario que está presente en el territorio y, por ofrecer beneficios sociales, económicos y psicológicos a sus habitantes y turistas, este es valorado por gran parte de la población. Sin embargo, hay que aclarar que este paisaje productivo debe incorporar (como ya viene adelantándose en algunos sectores de Marinilla, iniciativa liderada por Asocampo) prácticas agroecológicas más limpias, así

como la recuperación de vegetación nativa en algunos sectores. Uno de los primeros pasos en este sentido puede darse a través de la regulación o prohibición de agrotóxicos, con el objetivo de preservar el recurso hídrico y la biodiversidad.

Otro paso muy importante para la conservación del paisaje rural, campesino y productivo, como ya sucede en varias partes del mundo, es la consolidación del agroturismo. En este caso, en torno al cultivo de flores, por ejemplo, podría consolidarse un clúster emblemático para esta región y de interés mundial, lo cual convertiría esta actividad en una alternativa económica que pueda competir con la presión alta de urbanización y así poder preservar una parte del territorio para las actividades agropecuarias.

Figura 200 ► Ruta del vino. Fuente: "Caminos del Vino en Argentina" (s. f.).





### Ordenamiento territorial acorde a los valores naturales y culturales característicos del altiplano

Extender la suburbanización pone en riesgo, por ejemplo, la seguridad alimentaria, y otorga mayor presión sobre los ecosistemas naturales circundantes, lo cual puede crear nuevos frentes de deforestación, degradación ambiental y monocultivos en regiones ecosistémicas sensibles y únicas donde es crucial que la cobertura boscosa se conserve.

El arraigo social al paisaje rural del Oriente antioqueño y la estrecha dependencia de la población a los recursos naturales deberían estar acordes con las figuras de ordenamiento territorial que permitan que los suelos no sean afectados por el auge de la

urbanización y la vivienda campestre. Es fundamental para la sostenibilidad del territorio que las áreas de valor ambiental y paisajístico, y los espacios públicos se consoliden en un sistema que estructure el territorio definido a partir de criterios ecológicos, ambientales, de biodiversidad y culturales.

Este sistema estructurante territorial debe, principalmente, buscar la consolidación y conservación de la "estrella hídrica", y debe estar articulado con el sistema de movilidad y transporte público y con el sistema de centros de actividad y hábitat del Oriente antioqueño.



### Continuidad en los usos de este paisaje natural y cultural

En el Oriente cercano antioqueño existen espacios de gran importancia ambiental y cultural, los cuales se ven amenazados por la proliferación de vivienda, vías, tráfico automotor, deforestación y prácticas extractivistas, como la minería. La vuelta a Oriente, una construcción cultural definida a partir del placer que produce el viaje y de la calidad y cantidad de los espacios naturales, agradables desde el punto de vista escénico y paisajístico, y arraigados a las prácticas ancestrales de los pobladores originales de este territorio, es un elemento que debe ser conservado.

La pérdida de espacios naturales conlleva la degradación y extinción de las buenas prácticas sociales y culturales de los pueblos. Por lo tanto, es necesario rescatar y perpetuar, por ejemplo, el cultivo de semillas ancestrales (como los frijoles petaco, los tubérculos maravilla, la mafafa y la batata) y la elaboración de la cocina tradicional (como el bizcocho de arriero o teja).

Las visitas a los espacios naturales y culturales (como las reservas naturales y las poblaciones antiguas) deben caracterizarse por ser actividades turísticas responsables, sensibles y reguladas.



Figura 201 ◀ DMI La Selva. Fuente: urban EAFIT (2016).



### Creación y diseño de zonas de amortiguación ambiental

La ruralidad y la productividad tienen límites ecológicos. Si no se respeta la integridad ecológica de los ecosistemas nativos y la capacidad de carga de los recursos naturales el ambiente campesino corre peligro. Transformar el territorio en una matriz completa de cultivos y potreros (como es ahora en algunos sectores) es destinar al Oriente antioqueño a un desastre de consecuencias sociales y ambientales sin precedentes. Por tal razón, las prácticas productivas deben articularse a las condiciones

naturales ancestrales. Una de estas estrategias debería incluir la creación y diseño de zonas de amortiguación ambiental. Se debe estudiar detenidamente la forma, disposición y establecimiento de estas áreas. Hay que anticipar, sin embargo, que una de las más importantes será, por ejemplo, conservar y restaurar la "estrella hídrica", los bosques y los humedales.



### Establecimiento de campañas para divulgar la valoración y conservación del paisaje rural, campesino y productivo del Oriente antioqueño

Una de las amenazas actuales que experimenta el Oriente antioqueño ante la urbanización es la pérdida de cultivos. Es posible que muchas de estas transformaciones abismales del territorio estén avaladas, en lo profundo, por el desconocimiento generalizado de las consecuencias locales y globales (ambientales y sociales) que traería consigo la urbanización. Es necesario establecer campañas de divulgación de valoración y conservación del paisaje rural, campesino

y productivo. Una de estas estrategias podría ser, por ejemplo, a través de la señalética en carreteras, caminos rurales y corredores suburbanos y urbanos. Los paraderos y estaciones del transporte público son centralidades cotidianas que pueden servir para dar a conocer la riqueza ambiental entre la población.

Figura 202 ◀ Señalización de rutas turísticas. Fuente: "Argentina: nuevos carteles turísticos" (2011).





## Promover la arborización y los jardines



### Estudios

Es imperativo un programa que analice la distribución espacial precisa del arbolado urbano, su identidad, historia y valor social, cultural y ambiental para los municipios. Así mismo, es necesario tener claro el

estado fitosanitario actual de los individuos y su interacción con otros elementos de la biota urbana, como por ejemplo, la avifauna, los murciélagos y los insectos polinizadores.



### Jardines verticales, horizontales y techos verdes

Los jardines y la inclusión de especies herbáceas a lo largo de los corredores le imprimen una complejidad a los ecosistemas y provee nuevos hábitats y recursos en el estrato bajo que no es cubierto por el arbolado. Algunos arbustos son suficientes, pero son las especies herbáceas rastreras las que mejor pueden ayudar a proteger el suelo y proveer de recursos.

Uno de los objetivos principales de los jardines a lo largo de los corredores podría ser aumentar la riqueza y abundancia de polinizadores. Los insectos polinizadores son cruciales para los cultivos y la provisión de alimentos, especialmente en las áreas rurales. Sin embargo están desapareciendo alrededor del mundo por varias razones, entre ellas la impermeabilización del suelo, la utilización



Figura 203 ▲ Jardín de lluvia en Bogotá. Fuente: "Tecnología en desarrollo sostenible" (2016).

Figura 204 ▼ Detalle de jardines a lo largo de los corredores estratégicos. Los jardines podrían aumentar la riqueza y abundancia de polinizadores. Fuente: urban EAFIT (2016).

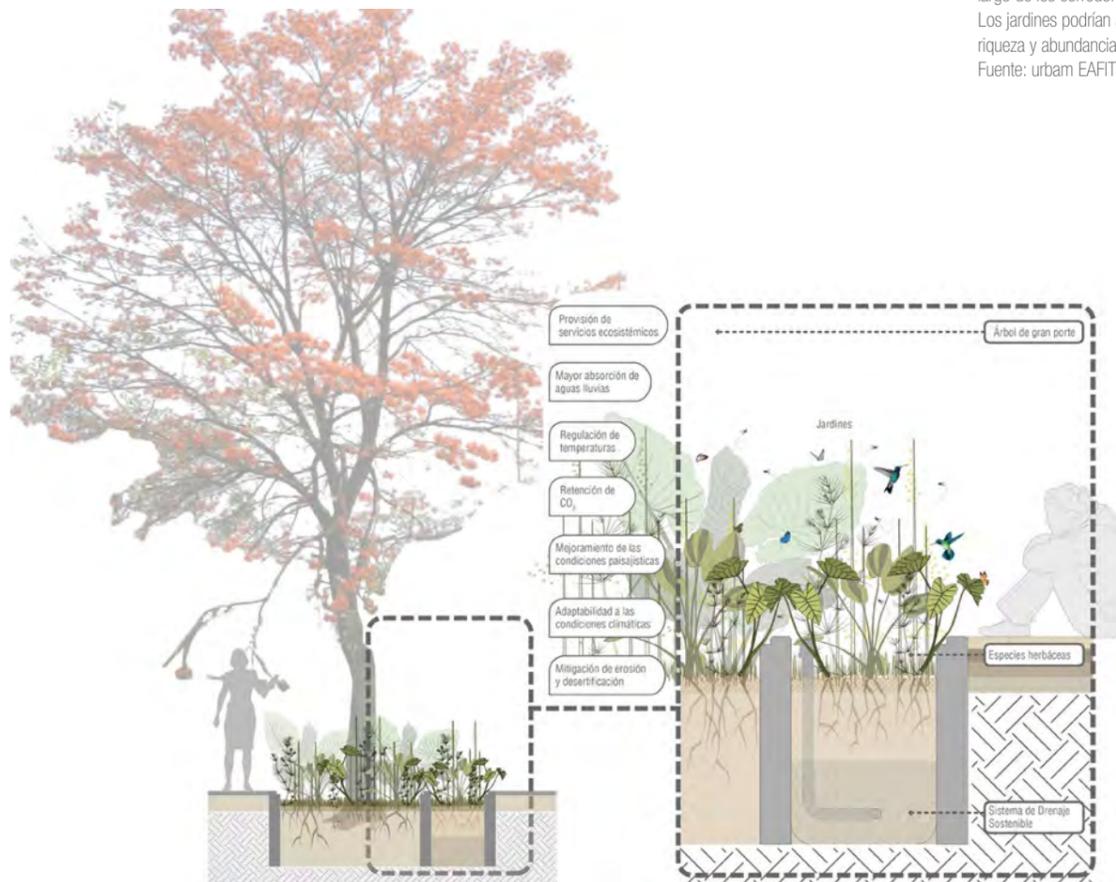


Figura 205 ▲ Jardín de lluvia en Bogotá. Fuente: "Requerimientos generales de diseño para un Techo Verde" (2016).

de herbicidas químicos y la ausencia de plantas atrayentes (con flores) y hábitat disponible para refugio y anidación.

Los corredores propuestos podrían mitigar la pérdida de polinizadores y enriquecer el hábitat disponible para ellos a través de dos elementos:

1. Sembrando plantas atrayentes y hospederas (para mariposas, por ejemplo) y 2. Creando o

generando microhábitat para ellos, particularmente refugios sencillos, simples y económicos que ayudan al establecimiento de algunas especies cruciales en la polinización como abejas y escarabajos. Por ejemplo, pequeñas estructuras de madera puestas regularmente, tanto en los separadores como cerca de las vías.



### Restauración ecológica

Un programa de restauración ecológica a lo largo de los corredores podría ser la oportunidad de integrar longitudinalmente los municipios a través de corredores de vegetación que incluyan árboles y arbustos de diferentes especies, crecimientos,

fenologías y arquitecturas. Este programa no sólo imprimiría valor paisajístico a las vías, sino que ofrecería la posibilidad de conservar y recuperar distintos servicios ecosistémicos y beneficios a pobladores y turistas.



### Enriquecimiento en la arborización

La estrategia incluye preservar y enriquecer la diversidad y extensión del arbolado a lo largo de las vías, pero también transversalmente, por ejemplo, a lo largo de los cursos de agua perpendiculares a los corredores. De esta manera, se podrá tener una mayor cobertura arbórea en el territorio que articule el sistema estructurante natural (de río y afluentes) con el sistema artificial de movilidad (corredores).

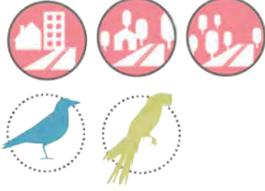
Aunque se debe realizar un inventario previo de los árboles actuales para determinar el estado fitosanitario, en general se recomienda conservar

los árboles, arbustos y coberturas existentes, ya que es tan pobre en municipios como Rionegro que su conservación permitiría incrementar la adaptabilidad a las condiciones climáticas y los regímenes de lluvia, mitigar la erosión y desertificación, aumentar la absorción y regulación de la polución, retener CO<sub>2</sub>, mejorar las condiciones paisajísticas y de bienestar, enriquecer la provisión de servicios ecosistémicos e incentivar los programas de educación ambiental.

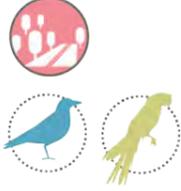
Árboles grandes y medianos



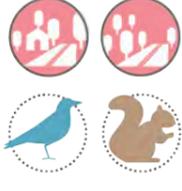
**Guitite, Gallinero**  
*Acnistus arborescens*



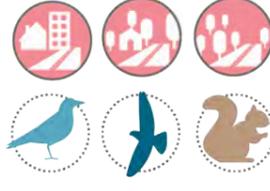
**Diomate**  
*Astronium graveolens*



**Mango matasano**  
*Casimiroa edulis*



**Yarumo**  
*Cecropia spp*



**Alcaparro**  
*Chamaesenna colombiana*



**Caimito**  
*Chrysophyllum cainito*



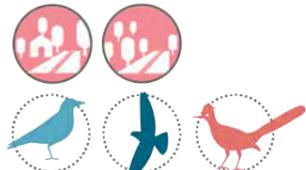
**Loro**  
*Dilodendron costaricense*



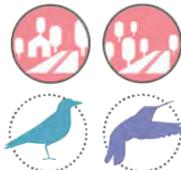
**Cresta de gallo**  
*Erythrina crista-galli*



**Búcaro**  
*Erythrina fusca*



**Cámbulo**  
*Erythrina poeppigiana*



**Higuerón**  
*Ficus sp*



**Madroño**  
*Garcinia madruno*



Árboles grandes y medianos



**Guásimo**  
*Guazuma ulmifolia*



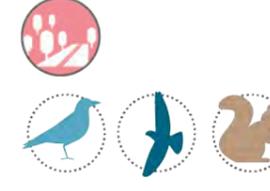
**Majagua**  
*Hibiscus elatus*



**Algarrobo**  
*Hymenaea courbaril*



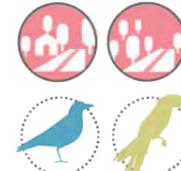
**Guamo**  
*Inga sp*



**Laurel**  
*Licaria limbosa*



**Aguacatillo**  
*Persea caerulea*



**Chiminango**  
*Pithecellobium dulce*



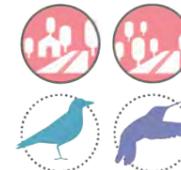
**Ceiba verde**  
*Pseudobombax sept.*



**Chumbimbo**  
*Sapindus saponaria*



**Velero**  
*Senna spectabilis*



**Suribio**  
*Zygia longifolia*



**Quiebra barrigo**  
*Trichanthera gigantea*



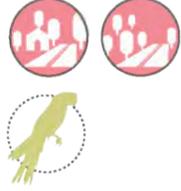
Árboles grandes y medianos



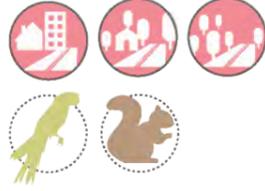
**Tulipán africano**  
*Spathodea campanulata*



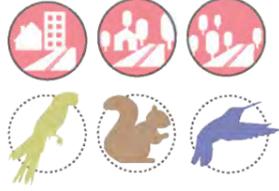
**Camajón**  
*Sterculia apetala*



**Guayacán rosado**  
*Tabebuia rosea*



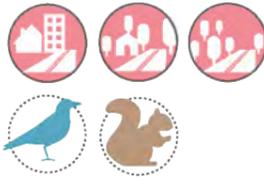
**Guayacán amarillo**  
*Tabebuia chrysantha*



**Varasanta**  
*Triplaris americana*



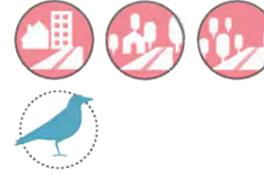
**Carate**  
*Vismia baccifera*



Árboles pequeños y arbustos



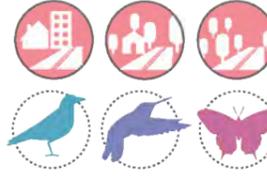
**Chaparro**  
*Adenaria floribunda*



**Ciruelo**  
*Bunchosia armeniaca*



**Carbonero**  
*Calliandra haematocephala*



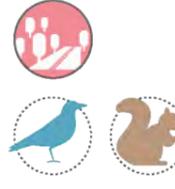
**Coralito/Bencenuco**  
*Hamelia patens*



**Coralillo**  
*Isertia haenkeana*



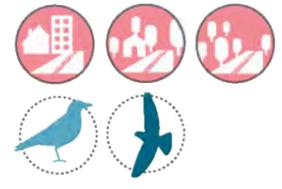
**Oití**  
*Licania tomentosa*



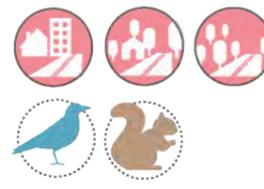
**San Joaquín**  
*Malvaviscus arboreus*



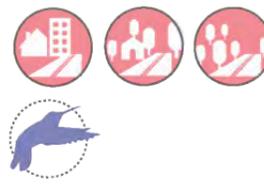
**Jaboticaba**  
*Myrciaria cauliflora*



**Cordoncillo**  
*Piper aduncum*



**Chirlobirlo**  
*Tecoma stans*



**Totumo**  
*Crescentia cujete*



Ubicación:



Fauna asociada:



Figura 206 Especies propuestas para los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alzate, Gómez y Rodríguez (2008).



## Mitigar el atropellamiento de fauna

El atropellamiento puede llevar a la extinción local de algunas especies. El Oriente antioqueño exhibe claramente esta problemática día a día. Las medidas para mitigar esta problemática son diversas y

### 30 Disminución de velocidad y señalización

Una de las medidas más efectivas y económicas para mitigar las colisiones entre automóviles y fauna silvestre (especialmente de aves, que es uno de los grupos más afectados por esta problemática) es la reducción de las velocidades. Para esto, los reductores de velocidad en puntos críticos de cruce de fauna silvestre podrían cumplir la función. Este tipo de medidas es cada vez más evidente en la señalización vial de Colombia y Antioquia. Sin embargo, muchos de los avisos no coinciden con los puntos de mayor número de atropellamientos, ni con las especies afectadas.

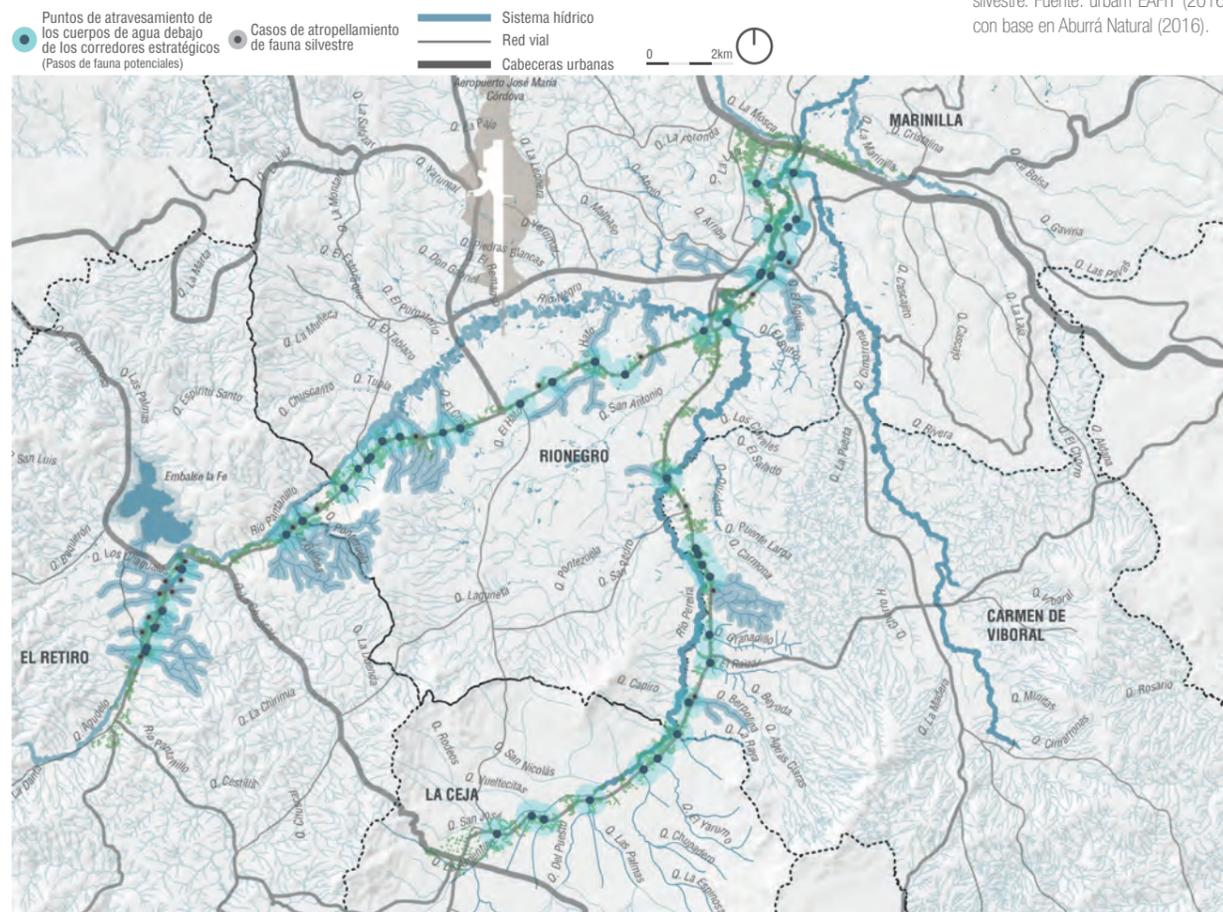
dependientes, en algunos casos, del comportamiento, la historia natural y la región. Algunas que pueden considerarse en los corredores son:

Además, no se ha estudiado qué tan eficientes son y cuál es la reacción de los conductores ante ellos. A pesar de esto, la señalización de vías es importante. Se considera, eso sí, que la señalización sobre el cruce de fauna silvestre debería acompañarse con algunos otros elementos más informativos como, por ejemplo, lo que Australia (país con gran experiencia en ecología de carreteras) ha incorporado: ilustrar cuál es la especie más afectada y determinar la velocidad permitida para evitar las colisiones.



Figura 207 ▲ Propuesta de señalización en corredores estratégicos. La reducción de la velocidad es una de las medidas más eficientes para reducir los casos de atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 208 ▼ Adecuación de los puntos de atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los corredores como medida para reducir los casos de atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Aburrá Natural (2016).



## Pasos de fauna



Figura 210 ▲ Paso de fauna instalado en la vía El Escobero, Envigado. Fotografía: Guillermo Ossa (2016).

Figura 211 ▼ Esquemas de posibles pasos de fauna a implementar en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006).

Los pasos de fauna son medidas de infraestructura para conectar áreas verdes disectadas por carreteras y mitigar el atropellamiento de fauna, permitir el flujo de individuos y aumentar la conectividad biótica. Existen diversos pasos de fauna silvestre. La incorporación de estos depende de varios factores, por ejemplo, la especie que la usará. Ante la ausencia de información de estudios sistemáticos sobre la problemática en la región, es difícil proponer cuál tipo de paso se debería incorporar en este territorio, pues aún no se sabe bien dónde, cuándo y con qué frecuencia ocurren más este tipo de colisiones.

Además, se desconoce dónde ubicarlos. Sin embargo, se anexan algunos ejemplos que podrían servir como referentes para mitigar esta problemática, los cuales varían en construcción, estructura, posición y diseño. A pesar de la ausencia de datos es posible que los cursos de agua sean utilizados por diferentes especies de fauna silvestre para cruzar por debajo de las vías. Tales espacios deberían ser conservados; además es importante mejorar las condiciones del hábitat circundante para permitir el paso y disminuir la probabilidad de atropellamientos.

Figura 212 ▼ Los puntos donde actualmente hay atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los ejes estratégicos pueden ser utilizados por fauna silvestre como áreas de cruce. Fuente: urbam EAFIT (2016).

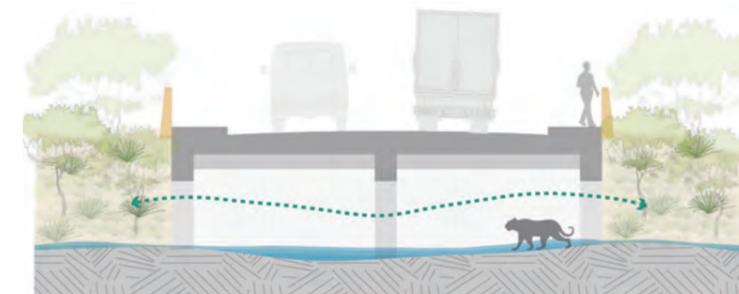
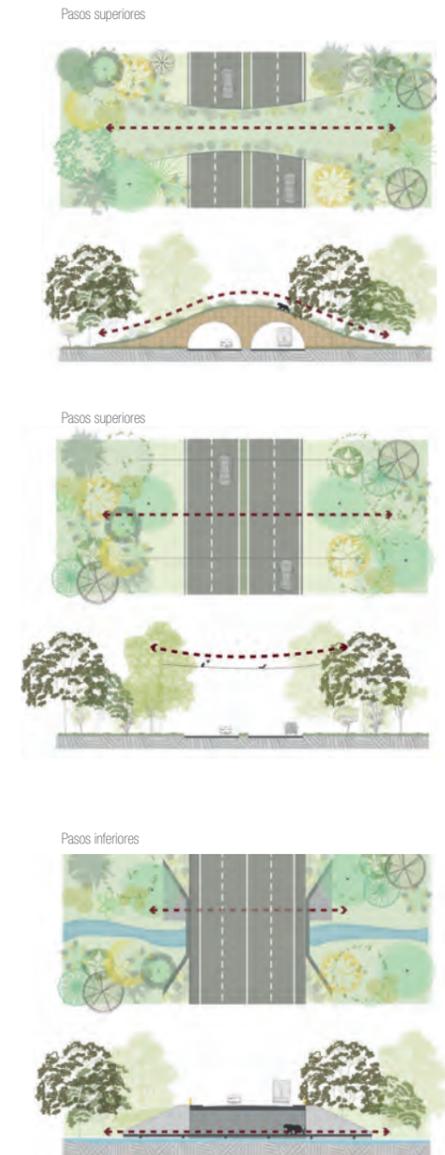
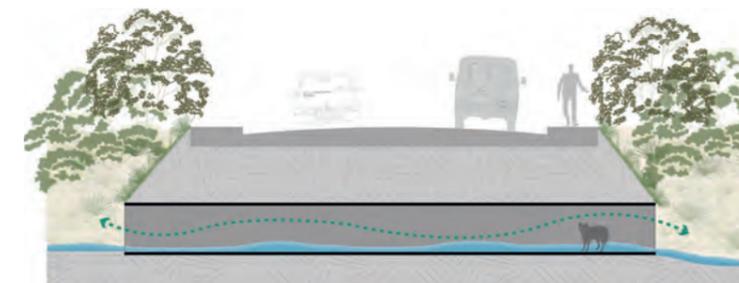


Figura 209 ▼ Los puntos donde actualmente hay atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los ejes estratégicos pueden estar siendo utilizados por fauna silvestre como áreas de cruce. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Mitigar los diferentes tipos de contaminación



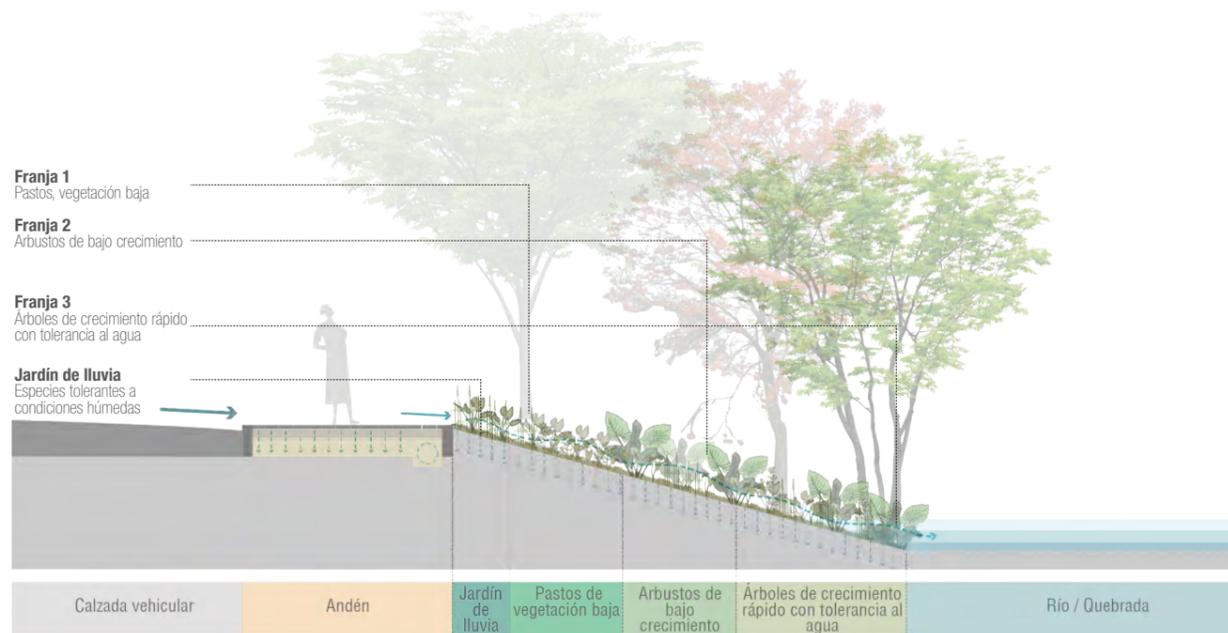
### Polución hídrica

El diseño y tratamiento de los corredores debería considerar elementos de control y mitigación de contaminantes y manejo de agua lluvia. Para esto, los corredores deberían incluir elementos que aporten al manejo sostenible de agua lluvia a través de la infiltración, la retención y la evaporación. Entre los elementos propuestos podrían existir jardines de lluvia, superficies permeables y búferes de vegetación que eviten o disminuyan la descarga de contaminantes de automóviles y soluciones de vertimiento de establecimientos a los cursos de agua, humedales y ríos.

Estos elementos podrían incluir especies vegetales de distinto crecimiento y arquitectura como, por ejemplo, pastos de vegetación baja, arbustos de bajo crecimiento y árboles de crecimiento rápido, capaces de tolerar ambientes anfibios de inundación y sequía cerca de los cursos de agua. Además, una ecogencia detallada de las especies en los jardines

podría enriquecer la capacidad del suelo y sus microorganismos asociados, en la biorremediación de ambientes alterados por exceso de contaminantes (provenientes de la vía, el depósito de aguas negras y la minería) a una condición más natural. Es importante que los jardines establecidos hagan un esfuerzo por incluir algunas especies de hábitos acuáticos, características del altiplano, como mecanismo de conservación de la biodiversidad local. El trabajo de Posada y López (2011), *Plantas acuáticas del altiplano del Oriente antioqueño, Colombia* es una referencia destacada que debe ser tomada en cuenta para el diseño y establecimiento de algunas especies (con diferentes hábitos de crecimiento) en los jardines a lo largo de los corredores. Si bien se requiere un estudio previo que evalúe las especies, disponibilidad y requisitos a incluir en los jardines, se considera que algunas pueden ser *Juncus effusus*, *Hygrophila costata* y *Ledwigia peruviana*.

Figura 213 ▼ Búferes de vegetación o franjas riparias para las zonas donde los corredores se acercan más a los ríos y quebradas. Fuente: urbam EAFIT (2016).

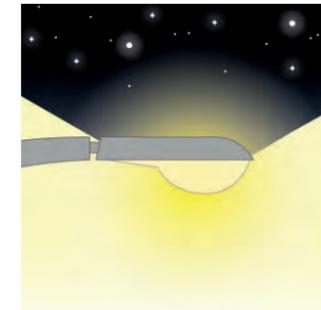


### Polución lumínica

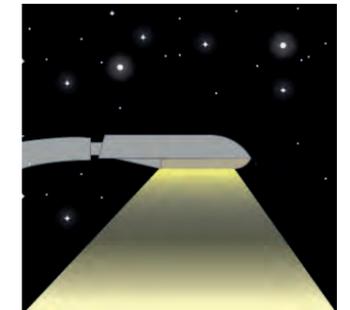
Los corredores deberían implementar algunas medidas de mitigación. Entre ellas se sugiere el downlighting y la disminución de la over-illumination (sobreiluminación).

Más vías, y vías más amplias y grandes y más rápidas, necesitan más iluminación.

Por ende, más contaminación lumínica, gasto de energía, producción de gases efecto invernadero y perturbación de ecosistemas. Considerar el tamaño de estos corredores podría ser una medida anticipada para disminuir la contaminación lumínica en el Oriente antioqueño.



1



2

Figura 214 ► Comparativo entre una inapropiada iluminación artificial (1) y una luminaria con menor intensidad y con redireccionamiento de la luz (2). Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 215 ▼ Sección esquemática del tipo de iluminación a utilizar a lo largo de los corredores para reducir la contaminación lumínica. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Manejo del agua lluvia

El objetivo de la gestión sostenible de agua lluvia es determinar diferentes técnicas que en conjunto gestionen el volumen, la velocidad y la contaminación del agua de escorrentía, desde el área de la precipitación hasta el punto de vertido final, para buscar la recuperación del balance hídrico del territorio. Un sistema de drenaje urbano sostenible asume el agua lluvia como un recurso y por lo tanto procura generar procesos de captación, retención, uso, filtración, infiltración y evapotranspiración antes de ser evacuada. Uno de los objetivos de este sistema de manejo es recuperar el balance hídrico natural del territorio mediante técnicas que permitan generar una

cadena de gestión donde el agua lluvia recupere su potencial de uso y el valor ecológico para que así se tenga la capacidad de generar servicios ecosistémicos urbanos (productivos, culturales y ambientales).

El objetivo de la cadena de gestión de agua lluvia puede incluir distintos elementos, entre ellos:

- Almacenaje y recolección de agua lluvia.
- Elementos de biorretención asociados al espacio público: jardines de lluvia o alcorques filtrantes. Su ubicación depende de la actividad y las dimensiones del espacio público.
- Superficies filtrantes (implementación de pavimentos filtrantes en las calles).

Figura 216 ▼ Detalle alcorque filtrante. Fuente: urbam EAFIT (2016).



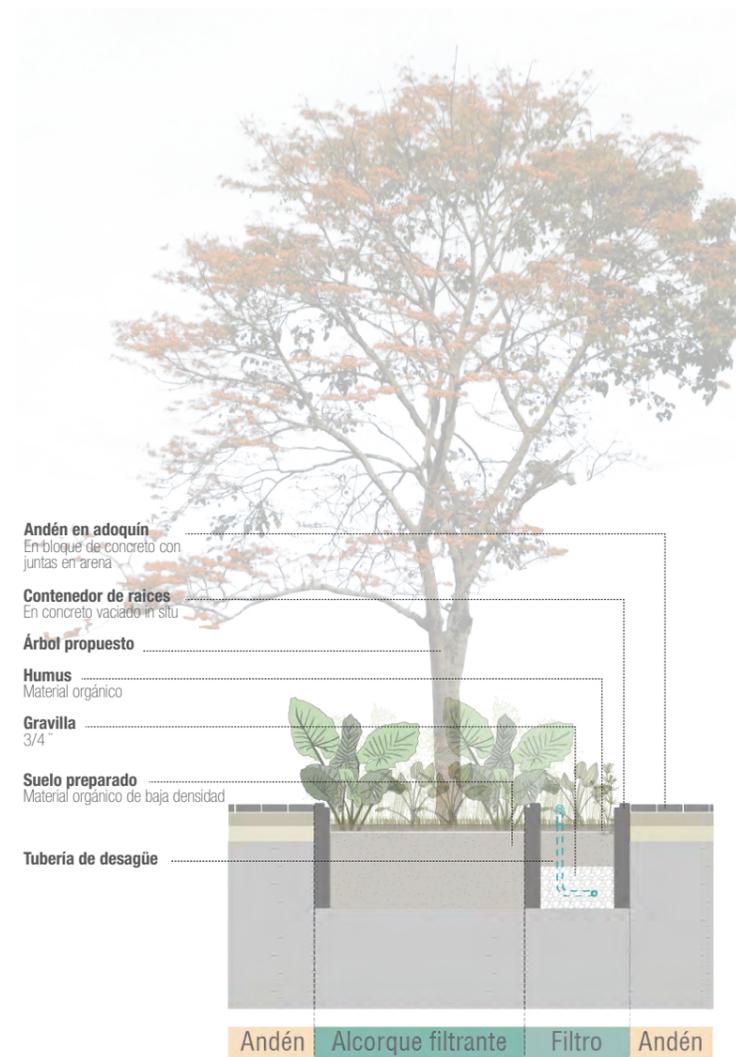
## Recolección de aguas lluvias

Existen muchos sistemas de recolección de agua lluvia (tanques domésticos individuales o comunitarios) que pueden permitir el almacenamiento del recurso para su uso en actividades que no requieran agua potable, por ejemplo, el riego de cultivos en zonas rurales. El almacenamiento y uso del agua lluvia puede llegar a reducir considerablemente los niveles de escorrentía que generan problemas a nivel urbano. Los sistemas de captación y recolección pueden constituir el primer paso de incorporación del recurso al sistema de drenaje sostenible.



## Alcorques filtrantes

Se deberían implementar estrategias estructurales como alcorques filtrantes. Estos alcorques no sólo serán el espacio que albergue nueva vegetación (arbolado requerido en muchas partes de los municipios debido al déficit actual de árboles), sino que serán, a la vez, elementos indispensables en la dinámica hídrica de la región al ser espacios que gestionen el agua lluvia y de escorrentía.



## Jardines de lluvia

Un jardín de lluvia es un área verde diseñada para la retención, infiltración y evaporación de las aguas lluvias. Consiste en una excavación de profundidad variable, dependiente del nivel freático, dentro de la cual se dispone un sustrato filtrante (generalmente grava o arena). Dentro de este sustrato se planta vegetación propia de humedales, con capacidad de sobrevivir con sus raíces inundadas. Por encima del sustrato se deja una altura libre que permita el almacenamiento de una lámina de agua.

Además, como aspecto fundamental, se propone la implementación de arborización de talle media o grande para mejorar las condiciones climáticas del corredor. Otros elementos de biorretención asociados al espacio público incluyen alcorques filtrantes y jardines de lluvia asociados a la configuración del espacio público.

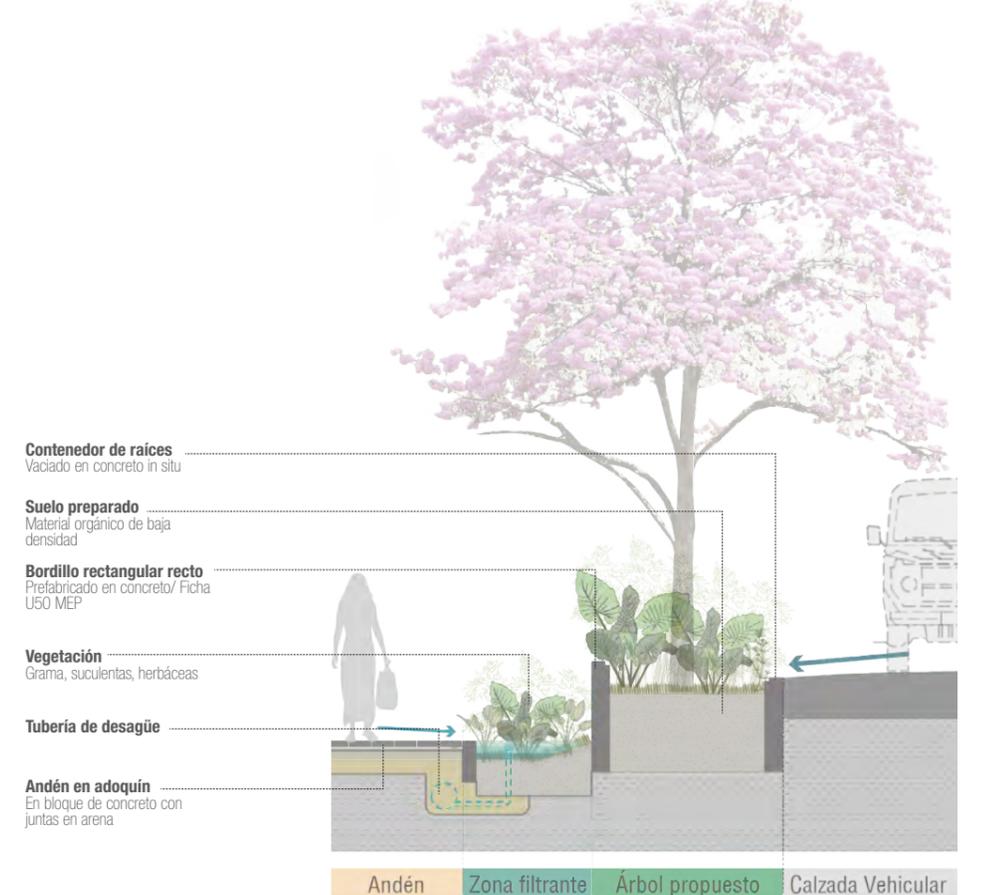


## Canales de infiltración

El proyecto debería incluir estrategias que aumenten la infiltración en algunos tramos, separando las aguas lluvias de las aguas residuales con el objetivo de minimizar la contaminación del recurso en el Río Negro y sus afluentes y controlar el volumen del agua superficial después de un evento de lluvia,

para lograr así la solución a potenciales inundaciones. Por lo tanto, se plantean canales dispuestos en vías y espacio público que mantienen el principio del drenaje sostenible y que no son "canales duros" impermeables, sino "canales blandos" provistos de vegetación y de un sistema de filtración.

Figura 217 ▼ Detalle jardín de lluvia con árbol. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Zonas de inundación

La pérdida de cobertura vegetal natural afecta las condiciones ambientales urbanas y reduce la eficiencia de los procesos ecológicos como la regulación de inundaciones, la protección de las riberas del río a la erosión, la conectividad ecológica, el confort térmico, entre otros.

Se hace necesario recuperar las áreas verdes residuales y conformar nuevos espacios naturales que permitan mejorar las condiciones ambientales.

Las áreas inundables son sitios donde el cauce del canal puede desbordarse para tener mayor capacidad de conducción del agua. Hay que identificar espacios abiertos para trabajar integralmente la gestión de aguas lluvias, los cuales se pueden adecuar urbanísticamente al sistema ambiental. Las intervenciones del espacio público podrían mitigar los problemas de drenaje urbano que afectan algunos municipios.



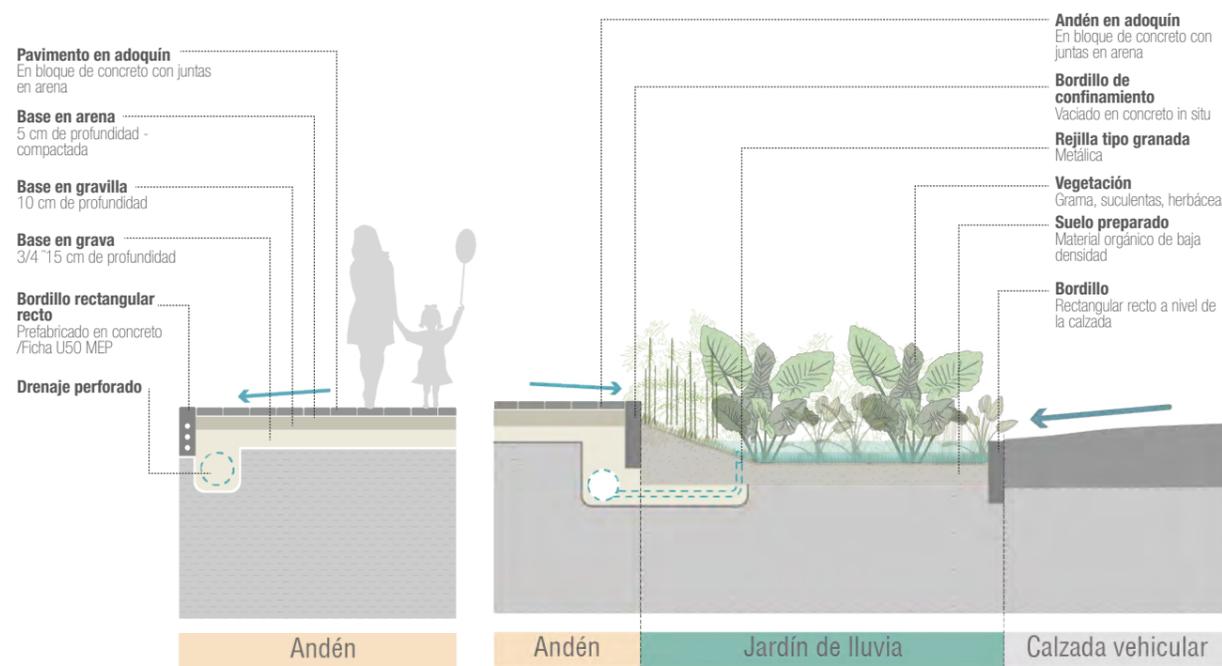
## Piso filtrante

El incremento de áreas permeables como zonas verdes, jardines, parques y otras áreas blandas, reduce el porcentaje de áreas duras y por lo tanto la escorrentía que se genera en una ciudad o vía de transporte en un evento de lluvia fuerte. Las áreas permeables aportan a la infiltración del agua y reducen los problemas de manejo de aguas lluvias a nivel urbano.

Una estrategia adicional para incrementar la permeabilidad en las ciudades es incorporar en las áreas de espacio público duras materiales permeables (pavimentos porosos, adoquines, etc.) que permitan retener y evaporar la humedad.

Figura 218 ▼ Detalle piso filtrante. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 219 ▼ Detalle jardín de lluvia. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Mitigar el ruido

El ruido de fuentes móviles es uno de los problemas más graves que tiene el transporte automotor. Puede causar diferentes tipos de afectaciones a la salud humana, los ecosistemas y la biodiversidad, entre ellos fatiga, estrés y pérdida del oído. Además, sus efectos son acumulables en el organismo y pueden ser molestos al punto de interrumpir actividades escolares, descanso de hogares geriátricos y hospitales.

Por lo tanto, los efectos de ruido que provienen de los corredores deben disminuirse. Uno de los elementos que puede ayudar en esta tarea es la vegetación. Entre los beneficios de árboles y arbustos también está la

mitigación del ruido. En general, entre más ancha y densa sea la vegetación acompañante a los bordes de la vía más eficiente será la atenuación del ruido para la población humana y los ecosistemas circundantes. Sin embargo, la escogencia y disposición de los elementos vegetales debe estudiarse previamente teniendo en cuenta el sector, el tipo de ruido, su intensidad, la "acústica" y la topografía. No se debe descartar la implementación de pantallas.

Figura 220 ▼ Esquema estrategia de mitigación de ruido en zonas de los corredores estratégicos próximos a equipamientos. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Humedales

Merecen una consideración especial por ser ecosistemas importantes, estratégicos, amenazados y con un número considerable de servicios ecosistémicos que impactan el bienestar humano.

Hay que destacar cómo el humedal, según investigadores del Herbario UCO, uno de los que mejor conserva su calidad ambiental y dinámica ecológica, fue segmentado por la vía El Tranvía. Un programa de restauración ecológica es necesaria en este humedal. La recuperación y conservación que se implemente allí puede ser ejemplo para abordar la conservación de otros humedales. Aunque hay que hacer un análisis pormenorizado de cómo abordar la restauración ecológica de este ecosistema acuático se considera que, inicialmente, este proyecto debe facilitar y fortalecer la conexión biótica a ambos lados de la vía. El deterioro y la pérdida de los humedales no sólo origina la ausencia paulatina de diferentes servicios ecosistémicos cruciales para la salud ambiental y humana de la región (como por ejemplo,

capacidad de mitigación de inundaciones y regulación climática), sino que también tiene consecuencias en la biodiversidad local, por ejemplo, en la diversidad acuática del altiplano.

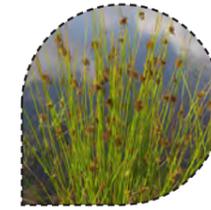
Según Posada y López (2011), a pesar de que el altiplano del Oriente antioqueño representa el 0,2% del territorio colombiano, en este se registra una alta diversidad de plantas de hábitos acuáticos (noventa y cuatro especies). De ellas, veinticinco se consideran como estrictamente acuáticas, lo cual representa aproximadamente el 11% de las especies presentes en Colombia, lo que hace de esta región un sitio particularmente importante para la conservación de la diversidad florística acuática y de los humedales en general. Por consiguiente, es imperativo formular proyectos de restauración y conservación de estos ecosistemas.

### El altiplano del Oriente antioqueño representa el 0,2% del territorio colombiano; en este se registra una alta diversidad de plantas de hábitos acuáticos (94 especies)

Figura 221 ► Especies acuáticas presentes en los humedales y que podrían considerarse en proceso de restauración de este tipo de ecosistemas. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Posada y López (2011).



*Hygrophila costata*



*Juncus effusus*



*Ludwigia peruviana*



*Cuphea cartagenensis*



*Canna indica*



*Gynurium sagittatum*



*Hydrocotyle umbellata*



*Nymphaea elegans*



*Hedychilum coronarium*



*Heteranthera reniformis*

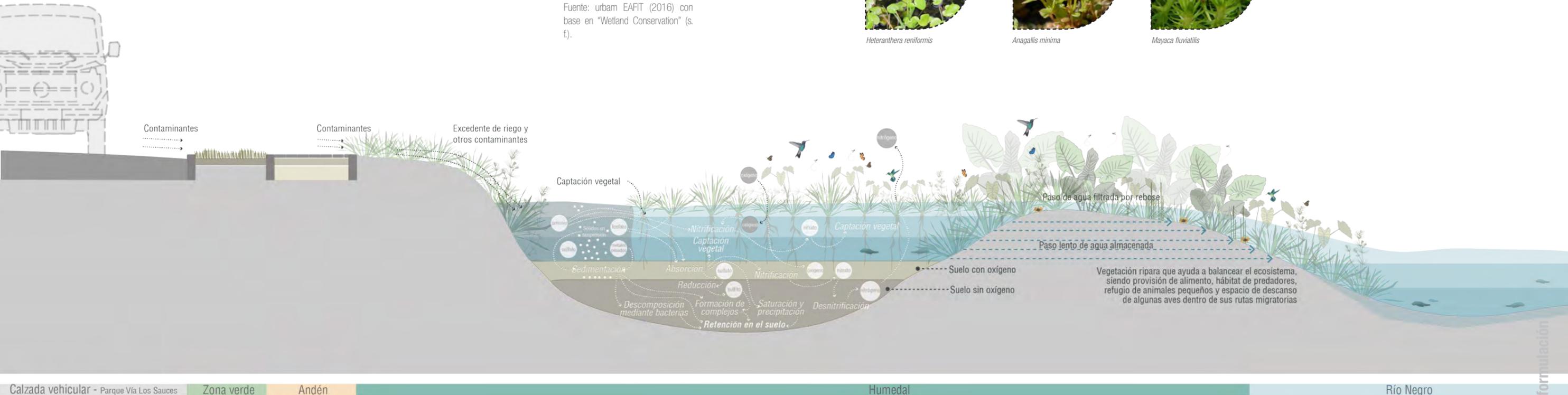


*Anagallis minima*



*Mayaca fluviatilis*

Figura 222 ▼ Esquema de funcionamiento de un humedal y posibles beneficios que, con buena calidad ambiental, puede prestar. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Wetland Conservation" (s. f.).



# Municipios



Figura 223 Imagen aérea del municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Rionegro



Figura 224 Imagen plaza principal del municipio de Rionegro. Fuente: "Plaza principal de Rionegro" (s. t).

## Propuesta urbana

El área urbana del municipio se localiza a orillas del Río Negro. La presencia del río y su llanura de inundación es poco perceptible, sólo en el Puente Mejía y Vegas de la Calleja se puede disfrutar su paisaje y cercanía. Paralela al río se encuentra una de las avenidas más importantes del municipio, la avenida Juan De Dios Morales. Es una vía colectora doble calzada que cruza el municipio y permite el atravesamiento de la ciudad en un área consolidada pero sin entrar en el centro histórico. Esta vía conecta los principales equipamientos existentes. En sus cercanías se encuentra la Universidad Católica de Oriente (UCO), el área de colegios, el parque recreativo de Comfama, la Clínica Somer, la Unidad Deportiva Alberto Grisales, el centro histórico de San Antonio de Pereira, entre otros.

Por las condiciones de atravesamiento y disponibilidad de sección pública se propone esta vía como un corredor de transporte regional de mediana capacidad, con una concentración de paradas ubicadas en coincidencia con centralidades o equipamientos existentes que conectan a Rionegro con otros municipios. Al mismo tiempo, este corredor tiene, por su localización, gran potencial de densificación y refuerza la idea de un desarrollo compacto del área urbana que controla la dispersión. También posibilita un crecimiento del municipio a ambos lados de la vía. Este corredor regional de transporte de mediana capacidad tiene un alto potencial de articulación con el sistema de transporte alimentador (colectivo) que se ha planeado desde la administración, con la idea de fortalecer el servicio y ampliar la cobertura, así como potenciar este eje como estructurante de una red de transporte multimodal. En su atravesamiento por Rionegro tendrá una gran concentración de estaciones y paradas a lo largo de su recorrido urbano. Se proponen dos estaciones terminales, una en el tránsito y otra en Comfama; y tres paradas, una en las cercanías de la Unidad Deportiva Alberto Grisales, otra en las cercanías del centro histórico y la tercera en las cercanías de la Universidad Católica de Oriente. En áreas de influencia a las estaciones y paradas deberán concentrarse espacios públicos y equipamientos, fomentar los primeros pisos activos, una alta densidad, intensidad y mixtura de usos del suelo.

El sistema de transporte público masivo de Rionegro deberá complementarse con iniciativas existentes y propuestas para el desarrollo de la movilidad humana y facilitar desplazamientos a pie y en bicicleta través de la implementación de estrategias integrales para promover el uso de estos modos en el corto y mediano plazo.

La deforestación es una de las problemáticas más notorias de Rionegro. El municipio, en particular, también cuenta con un déficit notorio de arborización en su área urbana, tanto en diversidad de especies, densidad, frecuencia y servicios ecosistémicos prestados. Es imperativo un programa que analice la distribución precisa del arbolado urbano, así como el estado fitosanitario actual de los individuos. El municipio debe enriquecer el número y diversidad de árboles y arbustos con especies que provean beneficios cruciales como regulación microclimática, captación de material particulado, albergue y fuente de alimento para la fauna silvestre, ornamento, entre otros.

Los jardines son elementos cruciales para aumentar la composición y estructura de la biodiversidad local del municipio. Estos, además, pueden ser elementos cruciales para ayudar mitigar los desastres ambientales como, por ejemplo, la regulación de inundaciones locales.

El atropellamiento de fauna es una de las problemáticas más evidentes del transporte motorizado y las vías de transporte. Aunque este ha sido estudiado poco en áreas urbanas, los atropellamientos pueden generar la pérdida de algunos individuos y especies en ciudades. Por lo tanto, no debe descartarse esta problemática al interior de este municipio pues la colisión de fauna con automóviles es generalizada en las áreas naturales y rurales de Rionegro.

La polución es notoria en el municipio y tiende a aumentar (y a incrementar sus efectos) si se cumplen las predicciones del crecimiento en vivienda, malla vial y cuerpo automotor. La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas, como la industrialización.

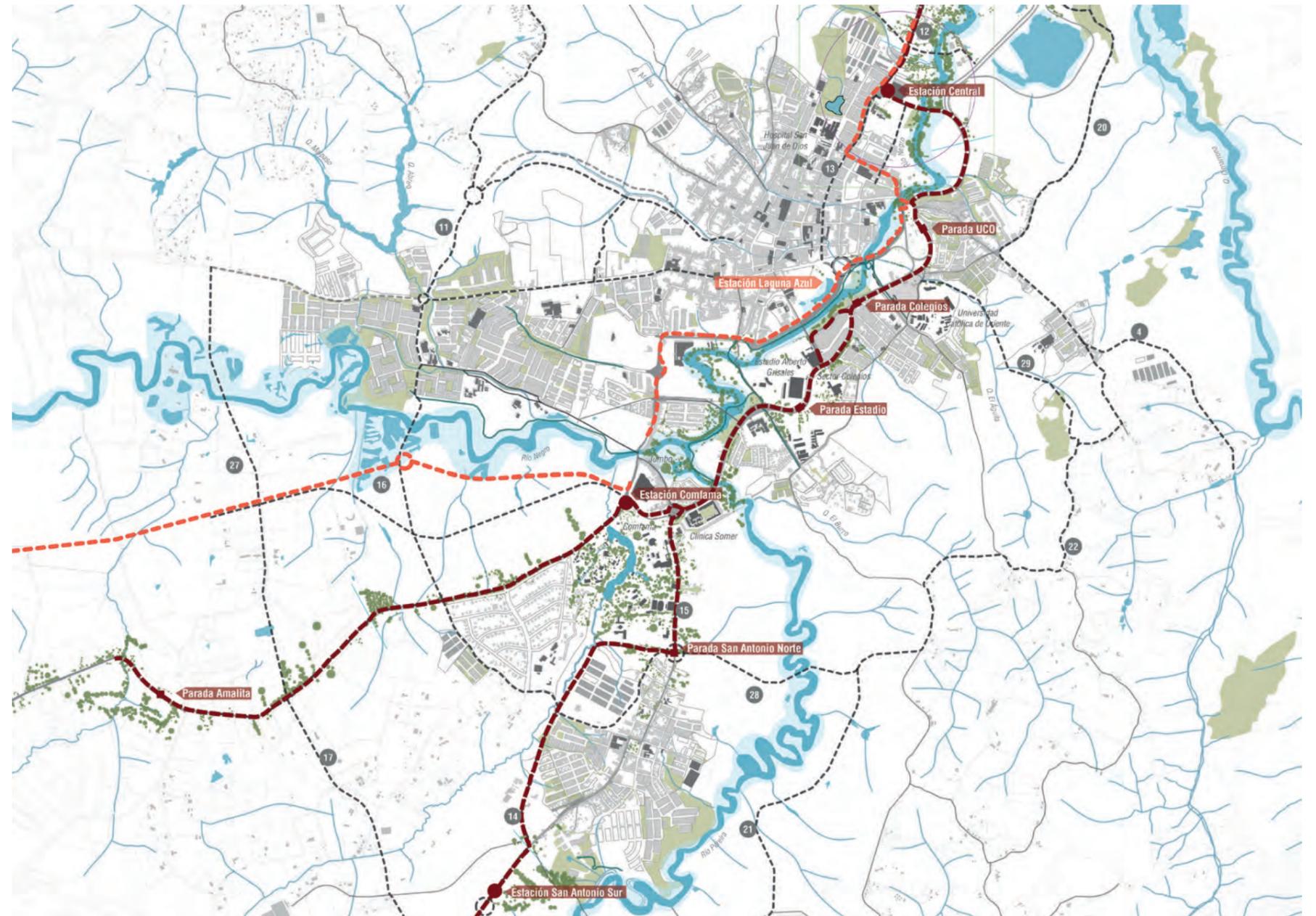


Figura 225 ▲ Planta urbana de Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en Municipio, Alcaldía de Rionegro (2011) y Plan Vial Alcaldía de Rionegro V8 (2016).



### Plan Vial Alcaldía de Rionegro

- 4 Quebrada La Puerta-Cuatro Esquinas
- 11 Alto Vallejo-Comando-La Poceta
- 12 Postobón-Fiscalía
- 13 Fiscalía-Carrera 47-Sistema vial del Río
- 14 Kakaraka-Ipanema-CasaMía
- 15 CasaMía-Clínica Somer
- 16 Parque San Antonio-Bombay Gualanday - Comando Policía Porvenir
- 17 Kakaraka-Empanadas Caucanas
- 20 Cuatro Esquinas-Club La Macarena-Vía El Tranvía
- 21 Recinto Quirama-Par vial Quebrada La Pereira-CasaMía
- 22 CasaMía-Porcicola Ojo de Agua
- 27 Empanadas Caucanas-Alto Vallejo
- 28 CasaMía-Ojo de Agua
- 29 Par vial Quebrada El Águila

Los niveles de ruido que experimenta el municipio son cada vez más altos.

La figura propuesta de "aerotrópolis" agravará los niveles de ruido y por consiguiente la salud ecosistémica y humana de la población. Debe mapearse, valorarse y enseñarse el valor de los humedales y demás cuerpos y cursos de agua a los habitantes del municipio. Son innumerables los servicios ecosistémicos de los humedales, pero estos tienden a desaparecer en número y cantidad por el deterioro al que son sometidos, en parte por la desecación impuesta por la urbanización.



## Corredor verde

Juan de Dios Morales

Es un corredor estratégico desde el punto de vista regional. Cuenta con una sección ajustada pero suficiente para la operación multimodal. Tiene la posibilidad de articularse con otros corredores para complementar la oferta de servicios e infraestructura, principalmente en el espacio público y la movilidad humana. Se debe conectar con las ciclorutas existentes en las calles 43 y 47 para fortalecer su uso e integrar ambas vías.

Adicionalmente, permite la articulación con la estrategia municipal "al colegio en bici", promovida por la administración pública, previo avance en la infraestructura para la promoción de los modos humanos.

Desde la perspectiva de usos del suelo es un corredor sin consolidar, no está desarrollado en toda su capacidad, coincide con áreas de comercio y servicios de tipo minorista y usos dotacionales. Se propone generar, a lo largo del corredor, mayores densidades habitacionales, alta mixtura de usos comerciales y de servicio y espacios públicos en cercanías del Río Negro.

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en la región, sino que ofrece comodidad climática a los usuarios de los corredores. Los jardines pueden ser variables en extensión y tamaño. A pesar de esto, pueden proveer numerosos beneficios ambientales. Por ejemplo, enriqueciendo el hábitat de los organismos polinizadores.

Se desconoce el problema de colisiones de fauna silvestre con automóviles en el área urbana.

Las vías pueden ser diseñadas con elementos para retención de sedimentos, elementos filtrantes y remoción de partículas contaminantes. Ellos pueden articularse con los jardines acompañantes.

Es importante mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de áreas aledañas a lo largo de las vías. Las Vías y los corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas" y los planes de mitigación deberían restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo, a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

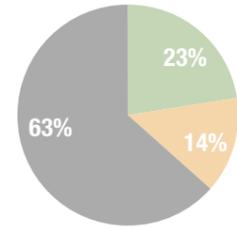


Figura 226 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).

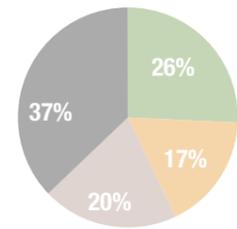


Figura 227 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 228 ▼ Vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Sección actual

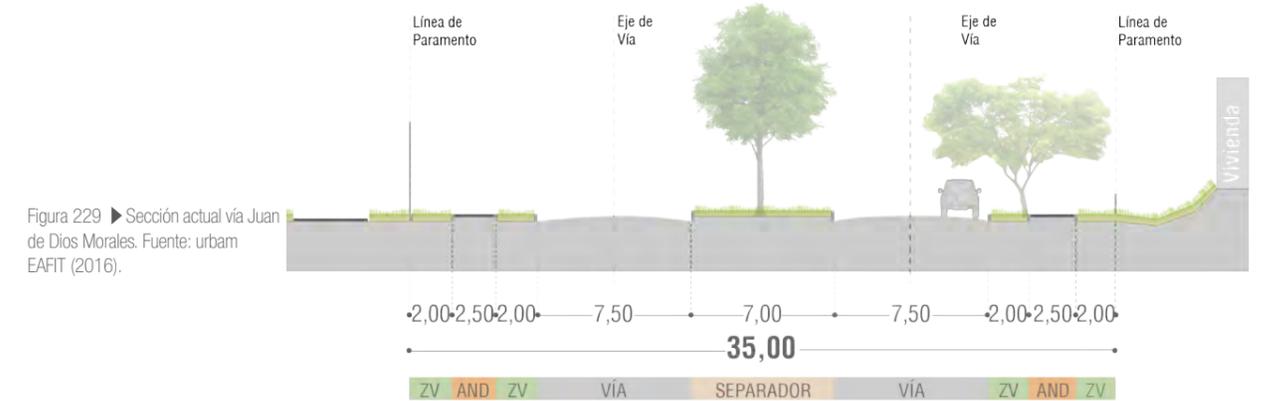


Figura 229 ► Sección actual vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Sección propuesta

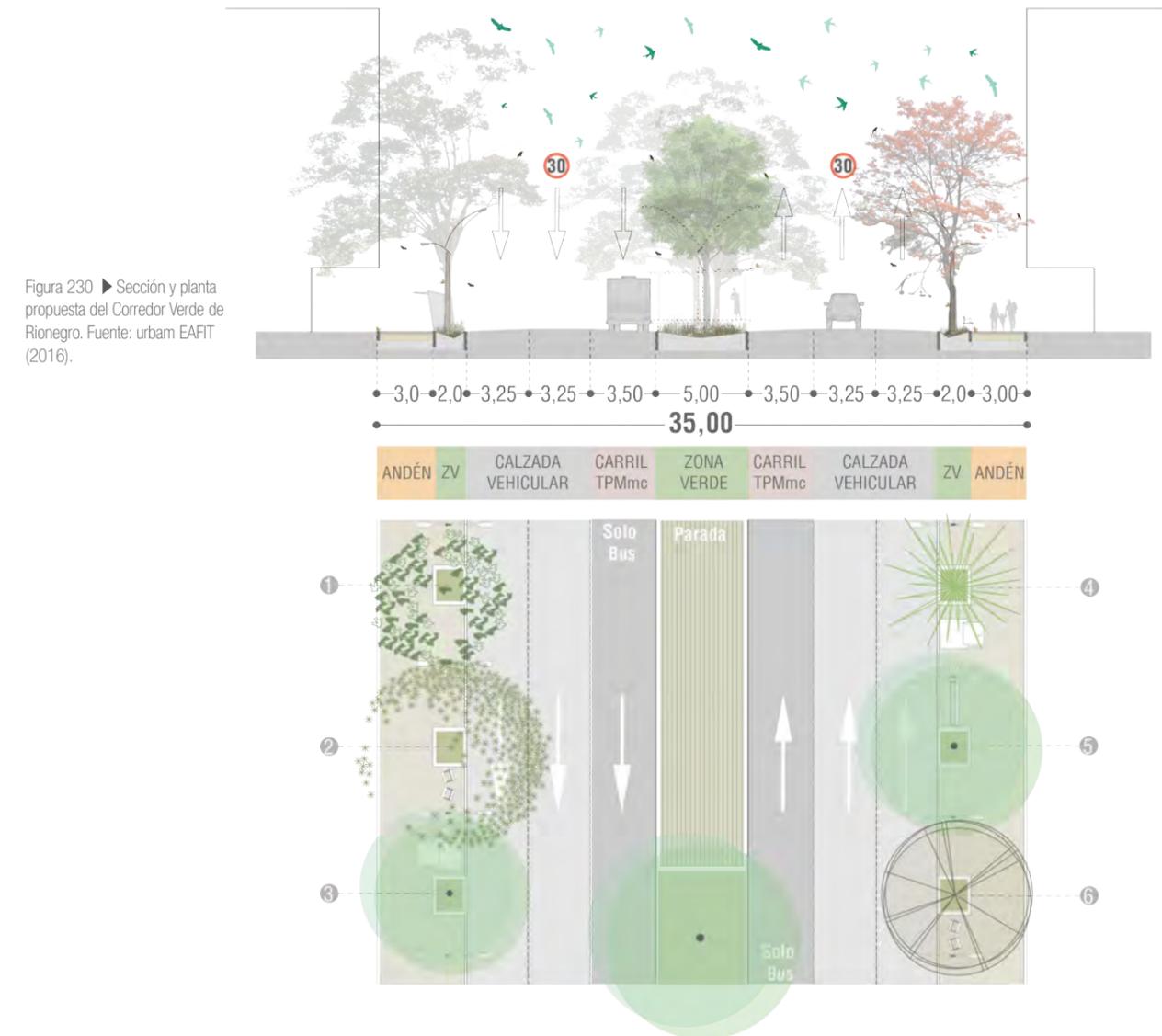


Figura 230 ► Sección y planta propuesta del Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Figura 232 ▲ Imagen actual de la Uru de Dios Morales. Fuente: urban (2016).

Señalización

Iluminación orientada y baja

Bosque urbano

Incorporar jardines

Señalética biodiversidad

Figura 231 Imaginario Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).



Figura 234 ▲ Imagen actual vía Juan de Dios Morales cerca a la UCO. Fuente: urban EAFIT (2016).

Iluminación orientada y baja

Bosque urbano

Ciclorruta

Cebraz

Rebajes

Espacio para TPMmc 3,5 m

Andenes

Figura 233 Imaginario Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Estación Comfama

Al suroccidente del centro urbano, el Río Negro conforma un nodo hídrico en la confluencia de las quebradas La Pereira y del pueblo San Antonio de Pereira. Este es un territorio estratégico por ser la puerta de entrada al municipio desde el sur, y el lugar de cruce de las vías en dirección a Marinilla, El Retiro y La Ceja del Tambo.

Allí se localiza el Club Recreativo Comfama. Un destino importante de carácter regional. Se propone construir un equipamiento de gran jerarquía aprovechando el espacio del parqueadero para convertirlo en una estación multimodal de transporte público masivo e integrado articulado a un nuevo espacio público de calidad, servicios recreativos, culturales y estacionamientos. En esta nueva centralidad se

promoverán estrategias de movilidad humana que faciliten el acceso a estos servicios a través de la caminata y la bicicleta.

En su área de influencia se promoverá la alta mixtura de usos, primeros pisos activos, alta densidad habitacional y generoso espacio público.

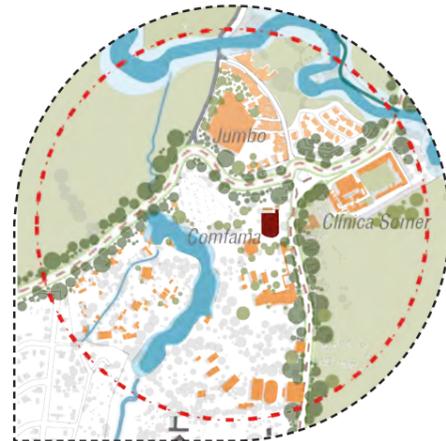


Figura 235 ◀ Localización y área de influencia de la Estación Comfama. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Estación Central de Rionegro

A pocas cuadras, al norte del centro histórico de Rionegro, en las inmediaciones del cruce de la calle 62 con la carrera 47, se encuentra actualmente una centralidad de hecho, un sector cuya diversidad de usos del suelo es muy alta y presenta varios equipamientos de escala local y regional: tránsito municipal, juzgados, centro de convenciones y Parque Ecológico Lago Santander.

Se propone aprovechar estas condiciones para ubicar la estación principal del transporte público masivo multimodal en el predio del edificio del tránsito municipal, lo que genera espacio público y alta mixtura para los usos de comercio, servicios e instituciones, acompañado de equipamientos de carácter administrativo.

En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.

Esta localización garantizará distancias caminables y pedaleables hacia el centro de la ciudad de manera cómoda y segura, para extender el centro histórico a sectores que, por falta de infraestructura adecuada, se han visto desarticulados.

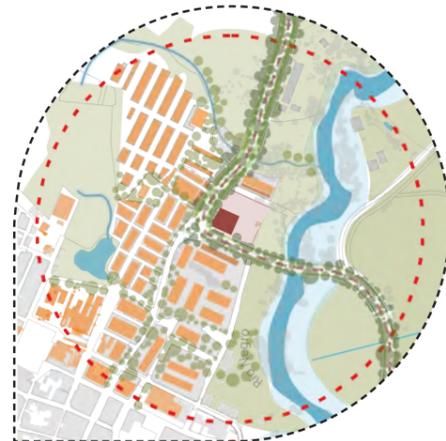


Figura 236 ◀ Localización y área de influencia de la Estación Central de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Figura 237 ▶ Localización y área de influencia de la Parada San Antonio Norte. Fuente: urbam EAFIT (2016).



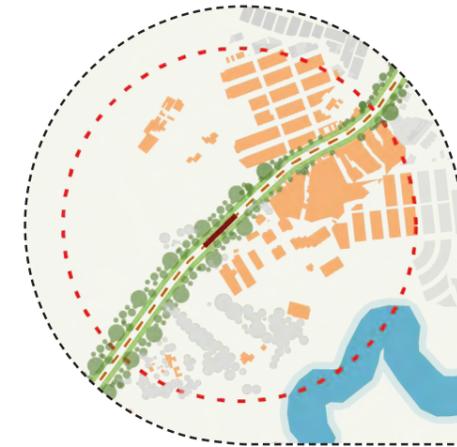
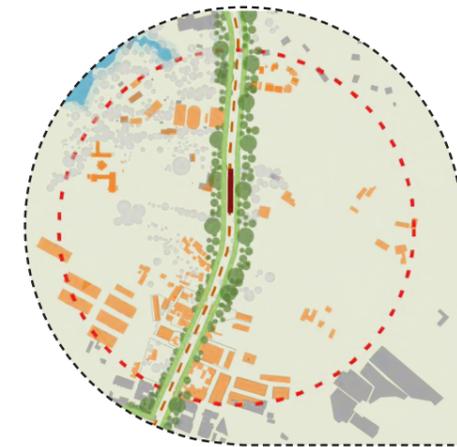
Figura 238 ▶ Localización y área de influencia de la Parada San Antonio Sur. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Paradas San Antonio Norte y Sur

Rionegro cuenta con un proyecto de renovación del centro histórico de San Antonio de Pereira.

Esta apuesta incluye la peatonalización y mejoramiento del espacio público de varias calles en los alrededores del parque. El Plan Vial de Rionegro propone una vía circunvalar al centro histórico con el objetivo de disminuir el paso vehicular por allí.

Bajo este panorama se plantea aprovechar ambas propuestas para definir el paso del transporte público de mediana capacidad y complementarlo con dos paradas, una al norte y otra al sur, para potenciar el fenómeno del parque. Estas centralidades generarán un área de atractivo regional y contarán con equipamientos de carácter turístico, cultural, comercial, de servicios y de salud. En sus áreas de influencia se promoverán los primeros pisos activos, altas densidades habitacionales y la mejora del espacio público.



### Estrategias ambientales para las estaciones y paradas

La arborización debe acompañar las paradas. Un diseño apropiado y la adecuada escogencia de árboles o arbustos convertirá estos espacios en islas ambientales. También deben incluirse infraestructuras verdes que permitan la incorporación de jardines horizontales y verticales. El techo es una superficie que puede aprovecharse para insertar elementos de gestión y conservación de la biodiversidad. Es importante articular estos espacios con potenciales campañas de sensibilidad como, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por las colisiones con los automóviles y otros problemas ambientales y sociales del transporte motorizado.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

Las vías y los corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas". Los planes de mitigación tienen como objetivo restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

Evitar la ubicación de paradas y estaciones sobre los humedales y las áreas "cenagosas", o cercanas a estas.



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Parada Estadio

Esta parada potenciará el acceso a los equipamientos de carácter deportivo de la zona, mejorará el espacio público y lo dotará de usos comerciales afines al deporte. En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, las altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.

Se propone implementar estrategias de recreación y cultura. La articulación de estrategias de promoción de movilidad humana, hacia importantes nodos de infraestructura deportiva, facilita el acceso a estos servicios a través de la caminata y la bicicleta. Así mismo, la integración con el sistema de transporte masivo de mediana capacidad promueve la multimodalidad desde esta importante centralidad alrededor del estadio municipal.

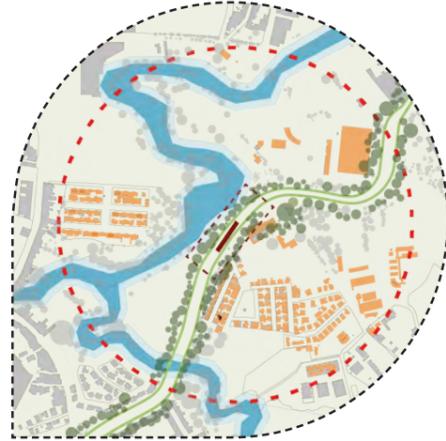


Figura 239 ◀ Localización y área de influencia de la Parada Estadio. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Parada Colegios

Esta parada potenciará el acceso a los equipamientos de carácter educativo, y generará un nuevo espacio público articulado a las estrategias de movilidad humana para la población estudiantil; esto facilitará el acceso a estos servicios a través de la caminata y la bicicleta. Así mismo, la integración con el sistema de transporte masivo de mediana capacidad promueve la multimodalidad desde este importante nodo que además es cercano al centro histórico.

En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, las altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.



Figura 240 ◀ Localización y área de influencia de la Parada Colegios. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Parada UCO

Esta parada potenciará el acceso a la UCO, lo que generará un nuevo espacio público articulado con estrategias de movilidad humana para la población estudiantil. En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, las altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.

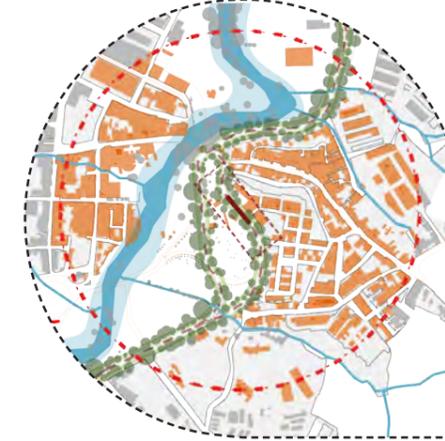


Figura 241 ▶ Localización y área de influencia de la Parada UCO. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Estrategias ambientales para las estaciones y paradas

La arborización debe acompañar las paradas. Un diseño apropiado y la adecuada escogencia de árboles o arbustos convertirá estos espacios en islas ambientales. También se deben incluir infraestructuras verdes que permitan la incorporación de jardines horizontales y verticales. El techo es una superficie que puede aprovecharse para insertar elementos de gestión y conservación de la biodiversidad. Es importante articular estos espacios con potenciales campañas de sensibilidad como, por ejemplo, la pérdida de la biodiversidad por las colisiones con los automóviles y otros problemas ambientales y sociales del transporte motorizado.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

Las vías y los corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas". Los planes de mitigación deberían restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

Evitar la ubicación de paradas y estaciones sobre los humedales y las áreas "cenagosas", o cercanas a estas.

## Propuesta suburbana

Rionegro cuenta con varias vías de acceso a la ciudad. Cada una con características bien distintas como la vía Los Sauces (vía El Tranvía) y la Vía Belén, ambas con usos industriales y dotacionales; y los tramos suburbanos consolidados como son Llanogrande y San Antonio de Pereira.

Por sus características de conectividad y disponibilidad de espacio se propone que estos corredores funcionen como soporte para la red de transporte público masivo de mediana capacidad que conecta a Rionegro.

Una característica central de los corredores suburbanos que sirven al municipio de Rionegro es la alta accidentalidad que presentan. Esto se constituye en una variable con influencia negativa cuando se promueve el uso de la caminata y la bicicleta como modos de transporte. Es pertinente ofrecer condiciones de alta seguridad para peatones y ciclistas en todas las vías, calles y corredores.

Se debe favorecer la movilidad humana como herramienta de conexión hacia los principales corredores de movilidad colectiva.

La deforestación es una de las problemáticas más notorias de Rionegro. El municipio debe enriquecer el número y la diversidad de árboles y arbustos a lo largo de los corredores, esto con el fin de incluir especies que provean beneficios cruciales como regulación microclimática, captación de material particulado, y albergue y fuente de alimento para la fauna silvestre y ornamento. Un programa de restauración ecológica a lo largo de los corredores podría ser la oportunidad de integrar longitudinalmente la biota de distintos municipios. Los jardines son elementos cruciales para aumentar la composición y estructura de la biodiversidad local. Por lo tanto, estos deben acompañar, idealmente, los procesos de arborización. Esto con el fin de crear hábitats estructuralmente más complejos y con mayores beneficios como, por ejemplo, la regulación de inundaciones locales y la conservación de insectos polinizadores.

Incluir diversas iniciativas y elementos que permitan advertir, sensibilizar y mitigar el atropellamiento de fauna silvestre. Aunque se requieren estudios para

determinar la posición y diseño de estructuras, estas deberían tener en cuenta el cruce de fauna silvestre de diferentes tipos, comportamientos y hábitos, así como la conexión biótica entre las áreas boscosas que se encuentran disectadas por los corredores.

La polución es notoria en el municipio y tiende a aumentar (y a incrementarse sus efectos) si se cumplen las predicciones del crecimiento en vivienda, malla vial y cuerpo automotor. La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas, como la industrialización.

Elaborar mapas de ruido y prestar atención detallada a la generación de este a lo largo de los corredores para ofrecer medidas de mitigación y programas de control eficientes es un paso importante a seguir.

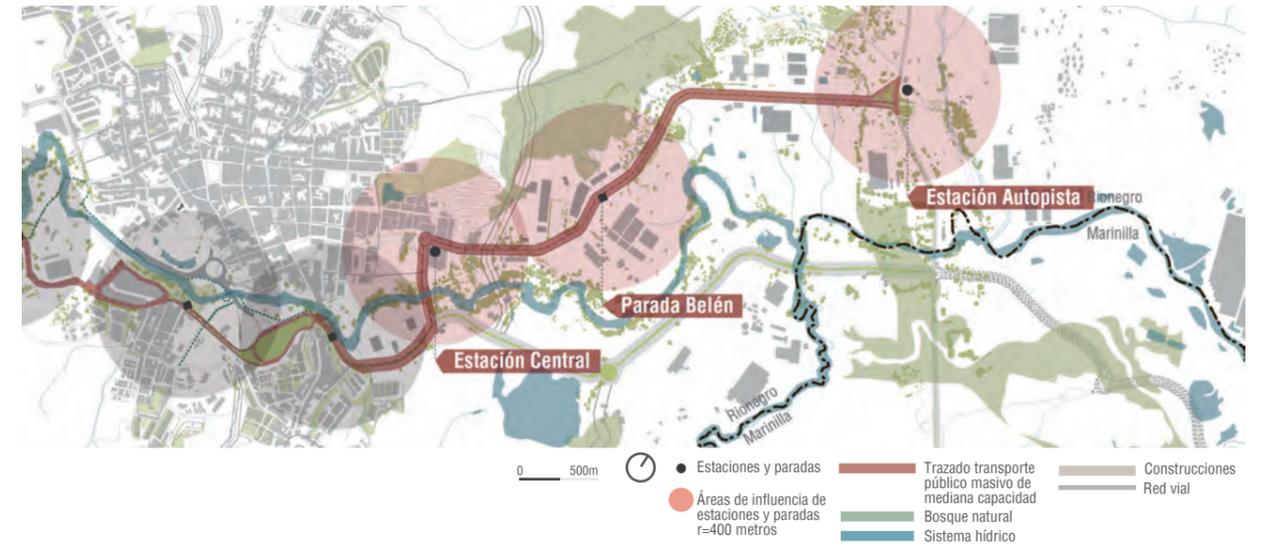
Son innumerables los servicios ecosistémicos de los humedales, pero estos tienden a desaparecer en número y cantidad por el deterioro al que son sometidos, en parte por la desecación impuesta por la urbanización y construcción de vías que ponen en riesgo, incluso, la regulación y provisión del recurso hídrico a las poblaciones de los valles de Aburrá y San Nicolás.



### Corredor Belén

Figura 242 ▲ Localización general Corredor Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).

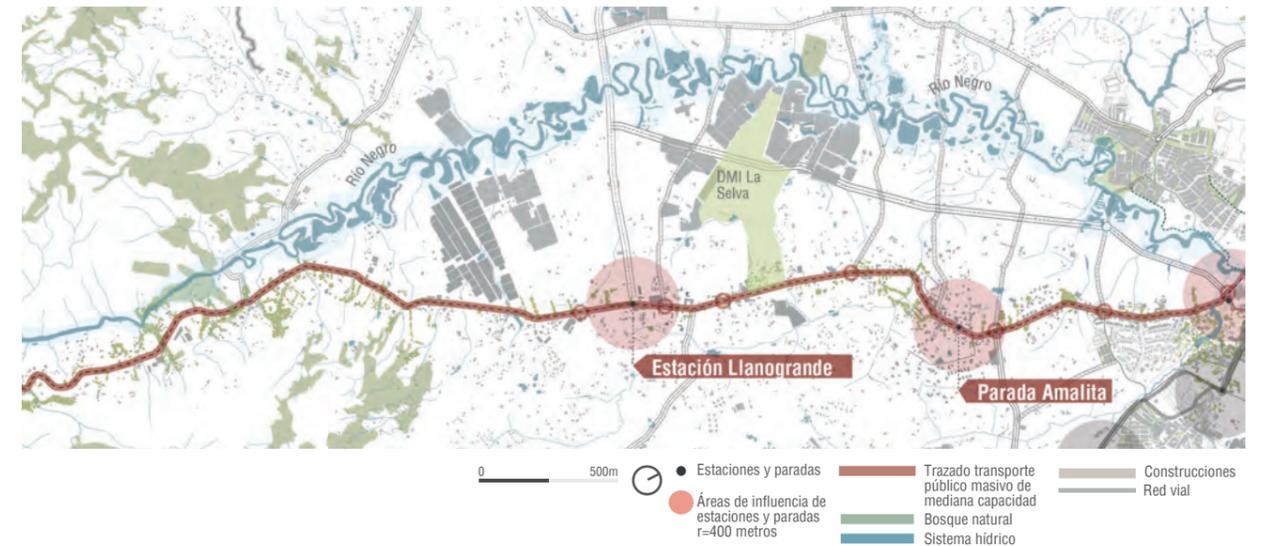
Figura 243 ► Localización Corredor de Integración Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Corredor Llanogrande

Figura 244 ▲ Localización general Corredor de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).

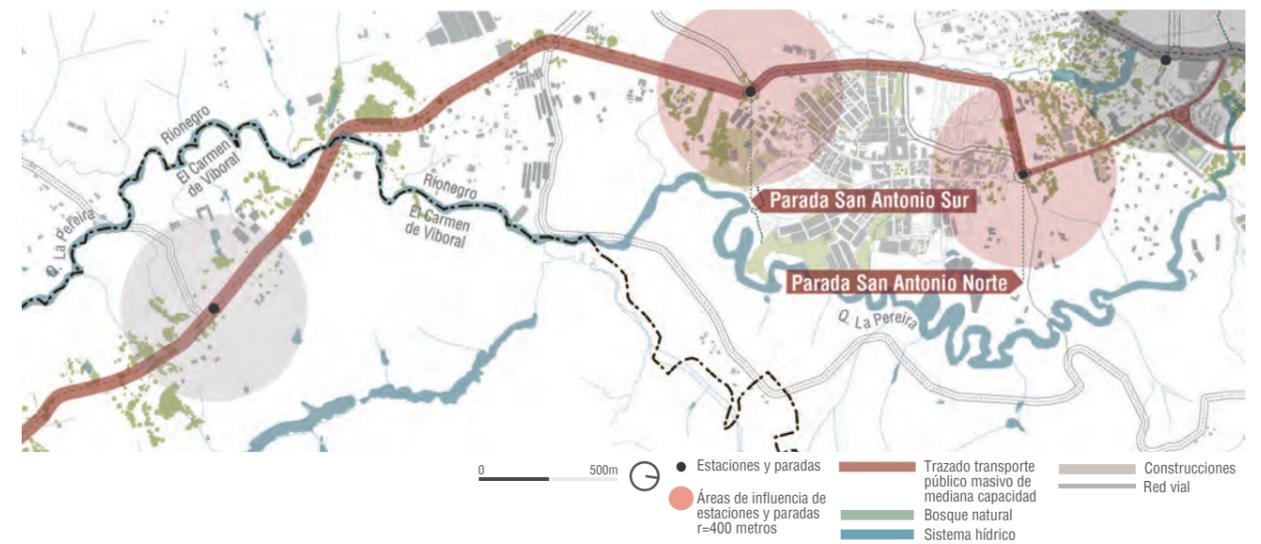
Figura 245 ► Localización Corredor de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Corredor San Antonio

Figura 246 ▲ Localización general Corredor San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 247 ► Localización Corredor San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).



# Corredores de Integración

## Corredor Belén

Es un corredor suburbano industrial consolidado. Se propone fortalecerlo desde de la implementación del transporte público masivo para centrar la atención en la demanda de transporte en la zona industrial (trabajadores) y priorizar la conectividad con la autopista y los municipios cercanos. Es importante mejorar las condiciones peatonales, ciclistas y de personas con discapacidades motoras.

Tramo atípico por ser de segundo orden y 45 metros de sección. Una de las particularidades es tener todas las franjas de reserva disponibles, por lo que se espera que sea intervenido en el corto plazo.

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios.

Los jardines son elementos cruciales para aumentar la composición y estructura de la biodiversidad local. Por lo tanto, estos deben acompañar, idealmente, los procesos de arborización.

Esto con el fin de crear hábitats estructuralmente más complejos y con mayores beneficios como, por ejemplo, la regulación de inundaciones locales y la conservación de insectos polinizadores.

Incluir diversas iniciativas y elementos que permitan advertir, sensibilizar y mitigar el atropellamiento de fauna silvestre. Aunque se requieren estudios para determinar la posición y diseño de las estructuras estas deberían tener en cuenta el cruce de fauna silvestre de diferentes tipos, comportamientos y hábitos, así como la conexión biótica entre las áreas boscosas que se encuentran disectadas por los corredores.

Analizar la sobreiluminación existente en esta vía contribuiría a disminuir los efectos ambientales de la polución lumínica.

Es importante mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías.

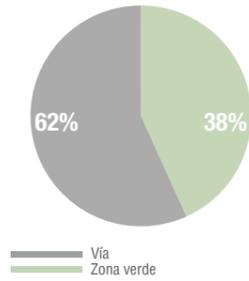


Figura 248 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).

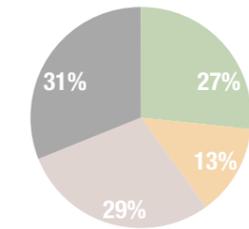


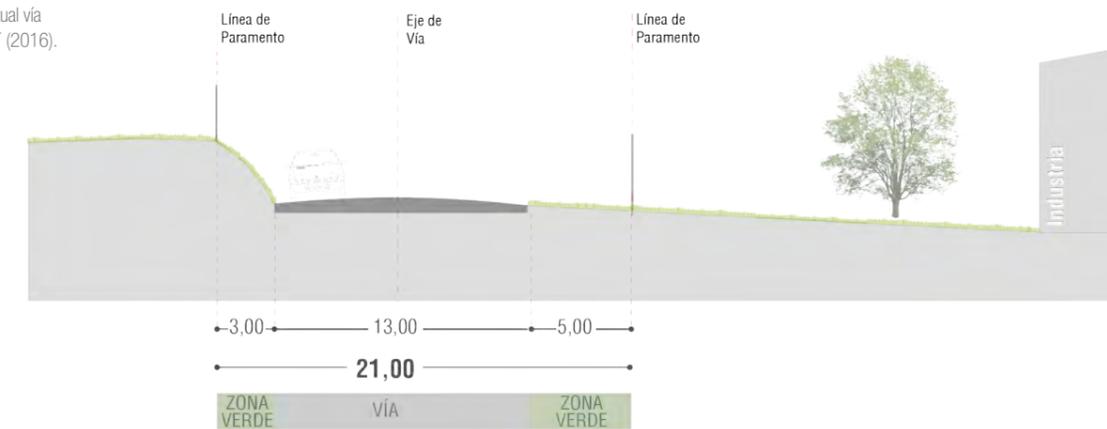
Figura 249 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración de Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 250 ▼ Imagen actual de la vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).



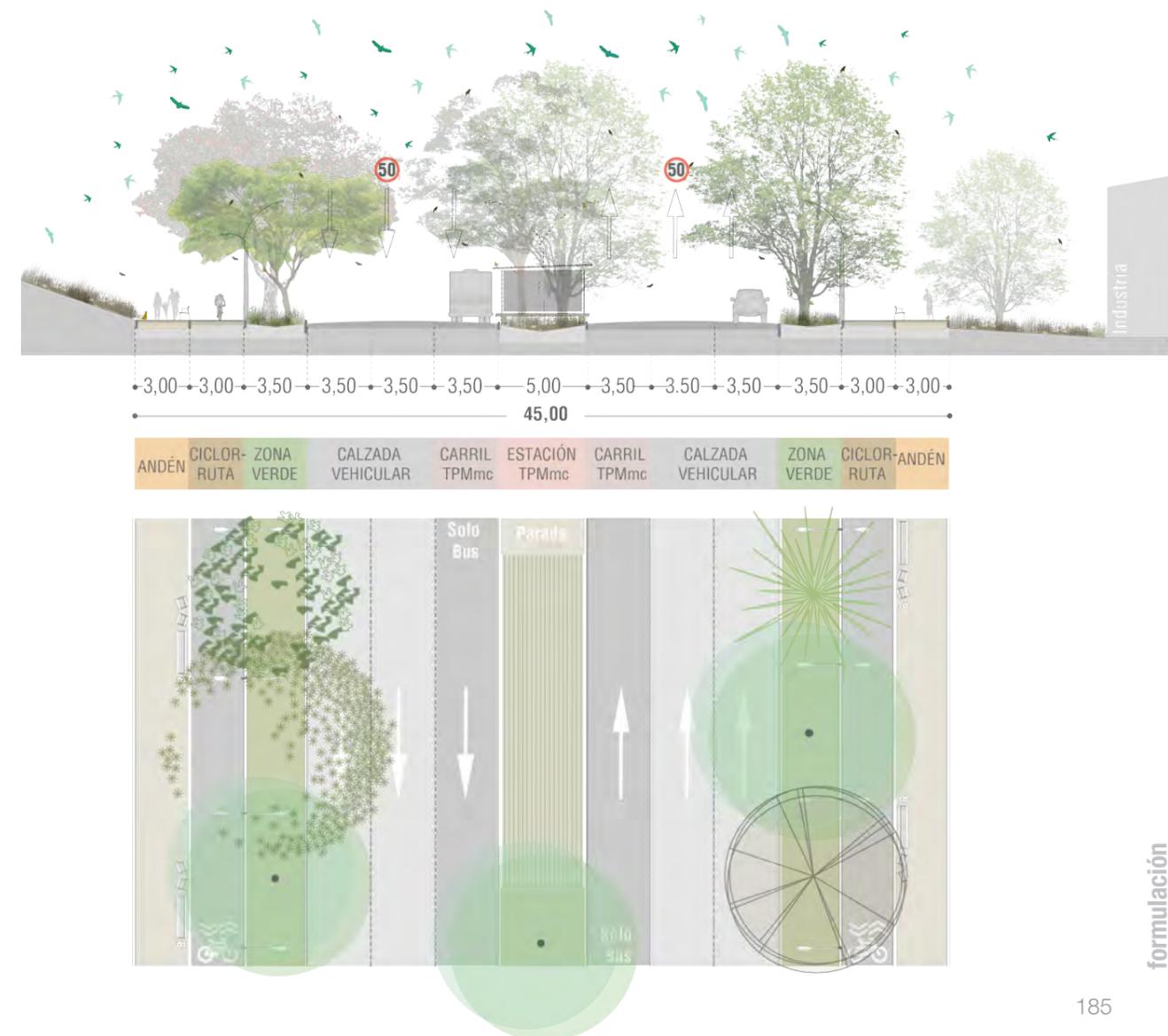
## Sección actual

Figura 251 ▼ Sección actual vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección propuesta

Figura 252 ▼ Sección y planta propuesta del Corredor de Integración Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).



# Corredores de Integración

## Corredor Llanogrande

Es un corredor con tramos suburbanos consolidados y rurales con alto valor paisajístico. Se proponen estrategias diferenciadas; los corredores rurales tendrán densidades habitacionales bajas y para potenciar el paisaje de la zona circundante del corredor se plantea la generación de un "bosque rural" que garantice la conservación del valor de paisaje existente, el espacio público, la cicloinfraestructura y los andenes. Por otra parte, los tramos suburbanos consolidados serán corredores que pongan en valor las centralidades preexistentes ubicando allí estaciones de TPMmc, una densificación y diversidad de usos en sus áreas de influencia, cicloinfraestructura, espacio público, equipamientos recreativos y estacionamientos. La estrategia de fortalecer ciertas zonas consolidadas en el sector de Llanogrande y Don Diego puede controlar la dispersión y optimizar el uso del suelo, esto mediante la reorientación de las presiones inmobiliarias para generar mayores densidades y diversidad de usos estructurados alrededor de paradas y estaciones del transporte público masivo. Se propone mejorar las

## Corredor San Antonio

Es un corredor con alto valor paisajístico por su cercanía al cerro El Capiro y a la quebrada La Pereira. Ha sido definido como un corredor suburbano desde los Usos del suelo por los POT de Rionegro, El Carmen de Viboral y La Ceja del Tambo. Ha sido fuertemente impactado por la presión inmobiliaria para desarrollos de parcelaciones, usos comerciales y de servicios, y para habilitar suelos de características rurales a suburbanas, lo que genera una dispersión de los usos y actividades. Se propone la reorientación de las presiones inmobiliarias en el sector a través de la generación de mayores densidades y diversidad de usos estructurados alrededor de paradas del transporte masivo. Para conservar el valor del paisaje de la zona circundante del corredor se propone la generación de nuevos espacios públicos, mejorar las condiciones peatonales, de ciclistas y de personas con discapacidades motoras. De la misma forma en que pueden utilizarse los intercambios viales para agilizar el paso vehicular, pueden convertirse en centros

condiciones peatonales, ciclistas y de personas con discapacidades motoras. Es importante aprovechar las conexiones directas, existentes y futuras, para desarrollar puntos seguros con intercambios adecuados que permitan tanto un flujo a prelación del transporte público como un paso expedito y sin riesgos; peatones y ciclistas. Las glorietas que incluyan ciclorrutas, andenes, los semáforos, los refugios y la señalización deben ser la imagen de la búsqueda municipal por darle prioridad al peatón y generar espacios más seguros y agradables. La contaminación del río es notoria en algunos tramos de este sector. Debe hacerse manejo de la disposición de material contaminante de la vía y el depósito de residuos y aguas negras de la actividad comercial y agrícola para asegurar la gestión y conservación del recurso hídrico. La vía puede incluir algunos de estos elementos. Por otra parte, mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías.

integrales y seguros de conexión para todos los usos. La puesta en marcha del TPMmc, las ciclorrutas a la UdeA y la cercanía con el casco urbano reúnen las condiciones para pensar en un intercambio funcional e incluyente para garantizar un flujo adecuado de vehículos sin poner en segundo plano los pasos seguros y a nivel para los modos no motorizados. Se recomienda vigilar y monitorear la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos, en especial los tramos cercanos a las vías. Mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores, en especial en equipamientos como la universidad, para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías. Las vías y los corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas". Los planes de mitigación deberían restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

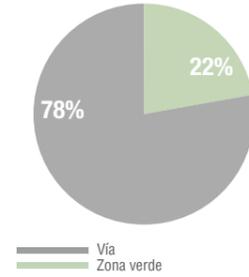


Figura 253 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).

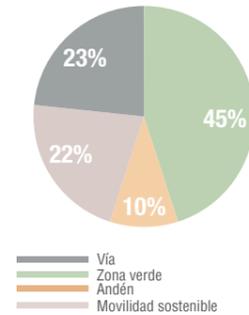
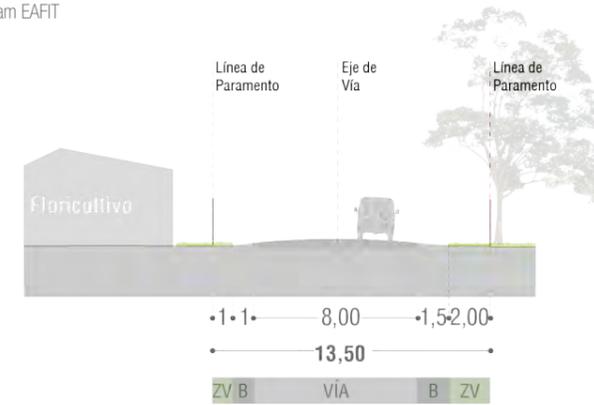


Figura 254 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).

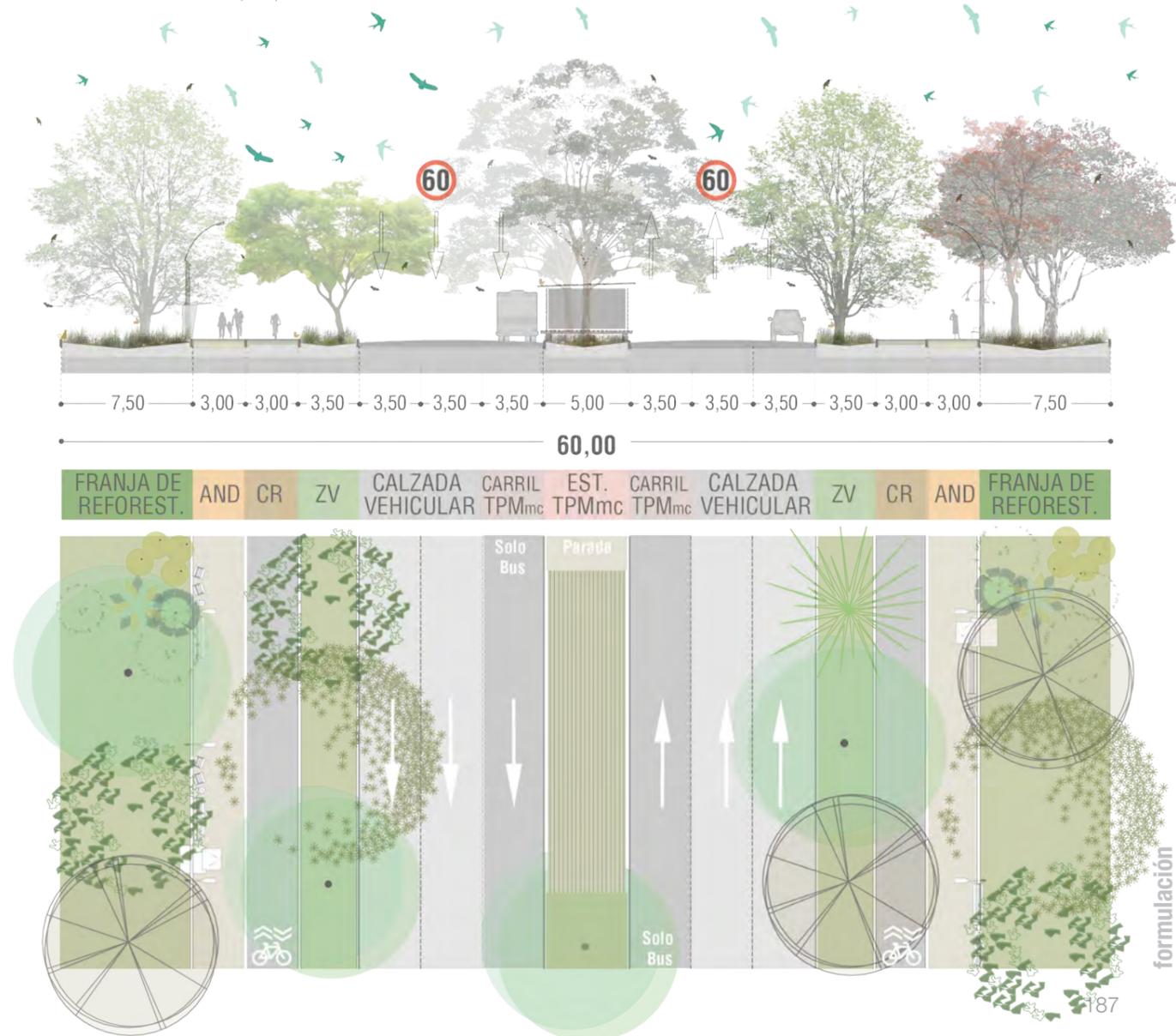
## Sección actual Llanogrande

Figura 255 ▼ Sección actual vía Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección de 60 metros propuesta

Figura 256 ▼ Sección y planta propuesta de los Corredores de Integración Llanogrande y San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Estrategias ambientales

Los jardines son elementos cruciales para aumentar la composición y estructura de la biodiversidad local. Por lo tanto, estos deben acompañar, idealmente, los procesos de arborización. Esto con el fin de crear hábitats estructuralmente más complejos y con mayores beneficios como, por ejemplo, la regulación de inundaciones locales y conservación de insectos polinizadores. Incluir diversas iniciativas y elementos que permitan advertir, sensibilizar y mitigar el atropellamiento de fauna silvestre. Aunque se requieren estudios para determinar la posición y diseño de estructuras, estas deberían tener en cuenta el cruce de fauna silvestre de diferentes tipos, comportamientos y hábitos, así como la conexión biótica entre las áreas boscosas que se encuentran disectadas por los corredores.



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Estación Autopista

En la actualidad corresponde al predio donde se ubica el *outlet* de Imusa. Se propone una estación de jerarquía regional y multimodal que aproveche su localización en relación con la autopista Medellín-Bogotá, y que permita, de acuerdo con su normativa, la instalación de bodegaje con conexiones regionales y nacionales. En sus áreas de influencia se promueven medias densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.

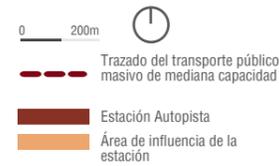
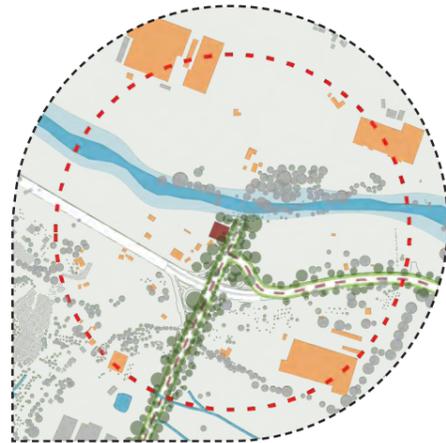


Figura 257 ◀ Localización y área de influencia de la Estación Autopista. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Parada Belén

Esta parada potenciará el aprovechamiento de los destinos laborales del corredor suburbano industrial dotándolo de una parada para el transporte público y espacios públicos. Para este punto estratégico, que le da acceso a diferentes industrias, se debe contar con espacios adecuados que promuevan la interacción entre márgenes y el uso del espacio público. Los pasos peatonales y el control de la velocidad son fundamentales para el éxito de las diferentes paradas del transporte público.

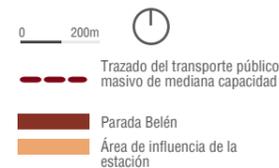
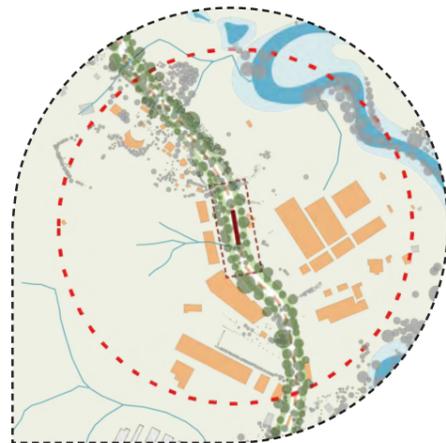


Figura 258 ◀ Localización y área de influencia de la Parada Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Parada Amalita

Esta parada atenderá a destinos locales y regionales, y generará el espacio público hoy inexistente. En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos y las densidades habitacionales medias y de equipamientos complementarios al uso existente de comercio y servicios.

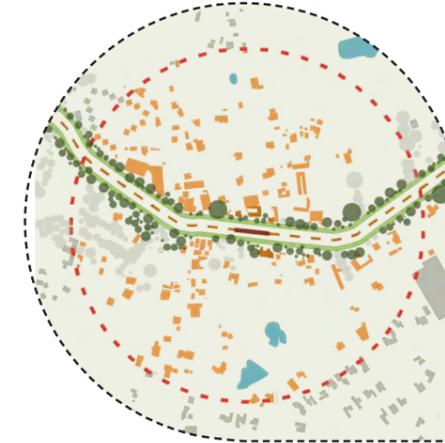


Figura 259 ▶ Localización y área de influencia de la Parada Amalita. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Estación Llanogrande

Actualmente se localiza en los lotes adyacentes a la vía de la Ciudadela Complex. Se propone una estación de jerarquía zonal, estación multimodal de transporte público masivo e integrado que atienda a los destinos de viajes locales y regionales. En su área de influencia se propone una densificación y diversidad de usos, promover primeros pisos activos, cicloinfraestructura, espacio público y equipamientos recreativos y estacionamientos.

Este sector tiene un potencial para mejorar la infraestructura de movilidad humana ya que es una zona ampliamente motorizada por el flujo de turistas desde otros municipios.



Figura 260 ▶ Localización y área de influencia de la Estación Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Estrategias ambientales

La arborización debe acompañar las paradas. Un diseño apropiado y la adecuada escogencia de árboles o arbustos convertirá estos espacios en islas ambientales. También deben incluirse infraestructuras verdes que permitan la incorporación de jardines horizontales y verticales. El techo es una superficie que puede aprovecharse para incorporar elementos de gestión y conservación de la biodiversidad. Es importante articular estos espacios con potenciales campañas de sensibilización como, por ejemplo, la pérdida de la biodiversidad por las colisiones con los automóviles y otros problemas ambientales y sociales del transporte motorizado.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

Las vías y corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas". Los planes de mitigación podrían restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

Evitar la ubicación de paradas y estaciones sobre los humedales y las áreas "cenagosas", o cercanas a estas.



Figura 262 ▲ Imagen actual Corredor Llanogrande cerca del Cómplex. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 261 Imaginario Corredor Verde de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).

# Marinilla



Figura 263 Imagen plaza principal del municipio de Marinilla. Fotografía: Víctor Guinea (s. f).

## Propuesta urbana

La calle 28 es una de las vías más importantes ya que permite el acceso al municipio y constituye parte del frente que la ciudad tiene hacia la quebrada La Marinilla. La cercanía a la quebrada y su llanura de inundación hace que esta calle tenga un alto potencial paisajístico.

Cuenta con una calzada de dos carriles que funcionan en ambos sentidos. Últimamente, esta sección se ha requalificado con la construcción de cicloinfraestructura y un parque lineal a lo largo de la quebrada.

Esta vía conecta varios equipamientos religiosos, de salud, educativos, deportivos y de servicio. El sector tiene un gran potencial de redesarrollo por su accesibilidad, cercanía al centro y disponibilidad de suelos.

Se propone contribuir a la consolidación de las principales propuestas municipales: peatonalización del parque, consolidación del parque lineal en la quebrada La Marinilla, consolidación de un frente urbano hacia la quebrada, construcción de una terminal multimodal en reemplazo de la actual feria de ganado y desarrollo de la vía Alcaravanes como corredor de transporte multimodal y recreativo.

Considerar la peatonalización de calles en el centro y buscar la consolidación del uso de la bicicleta como modo válido de movilidad inter e intraurbana.

La arborización de Marinilla es deficiente en su área urbana. El municipio puede enriquecerla, tanto en diversidad de especies, densidad, frecuencia y servicios ecosistémicos prestados que provean beneficios cruciales como en la regulación microclimática, la captación de material particulado, ornamento, la facilitación de un albergue y fuente de alimento para la fauna silvestre, entre otros.

Aunque Marinilla parece tener los menores datos de atropellamiento comparativamente, no debe descartarse esta problemática al interior del municipio pues la colisión de fauna con automóviles es generalizada en las áreas naturales y rurales.

La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas, como la industrialización.

Los niveles de ruido que experimenta el municipio parecen ser cada vez más altos. El transporte motorizado podría ser uno de los factores que más contribuye con esta problemática. Debe existir control y regulación del ruido tanto en horas diurnas como nocturnas.

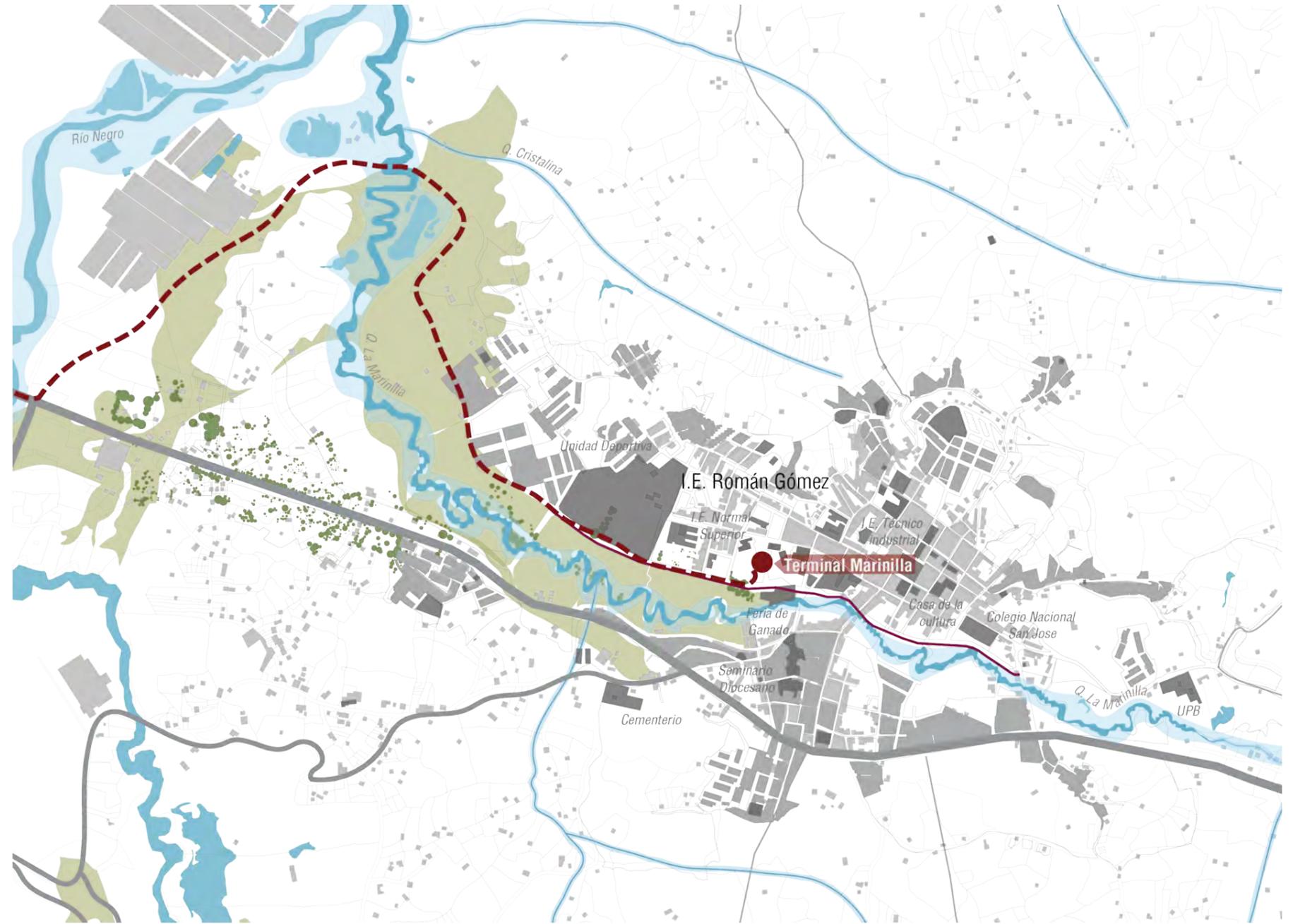


Figura 264 ▲ Planta urbana de Marinilla. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en cartografía base Secretaría de Planeación Municipio de Marinilla (2016).





## Corredor verde

### Calle 28

Es un corredor que se ha ido consolidando, en el que se localizan equipamientos de salud, de seguridad, deportivos y recreativos, como es el Parque Lineal de la Quebrada La Marinilla; además de servicios de transporte y comercio. Se propone establecer, a lo largo del corredor de transporte público masivo de mediana capacidad, un frente urbano hacia la quebrada La Marinilla que genere mayores densidades habitacionales, alta mixtura de usos comerciales y de servicio y equipamiento deportivo que complemente el ya existente. Este corredor tendrá como destino final la Terminal Multimodal de Marinilla, en reemplazo de la actual feria de ganado. De esta manera, se apoyará con infraestructura y operación eficiente el parque lineal y todos los equipamientos deportivos y educativos del corredor.

Se propone fortalecer la estrategia municipal y la infraestructura existente de movilidad humana construyendo nuevos andenes y ciclorrutas.

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en

la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios de los corredores.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

Suavizar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de áreas aledañas a lo largo de las vías.

Los planes de mitigación deberían restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

Evitar la ubicación de paradas y estaciones sobre los humedales y las áreas "cenagosas", o cercanas a estas.

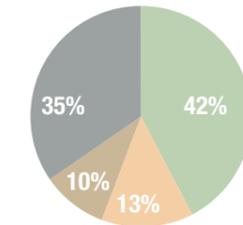


Figura 265 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).

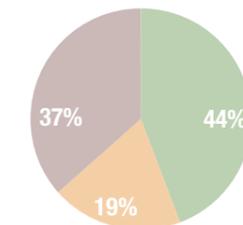


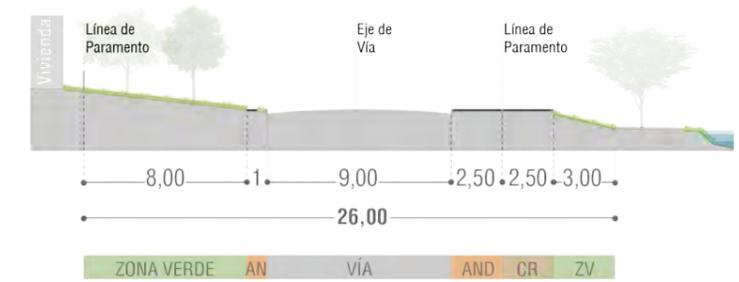
Figura 266 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 267 ▼ Imagen actual calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).



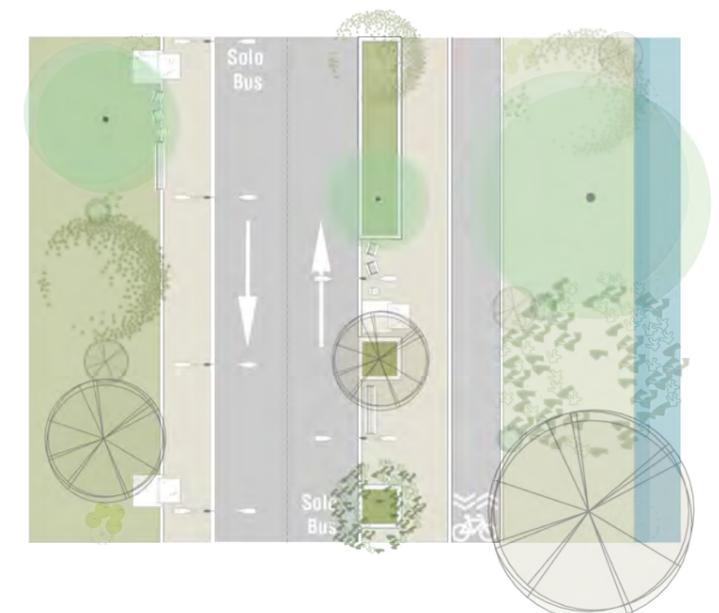
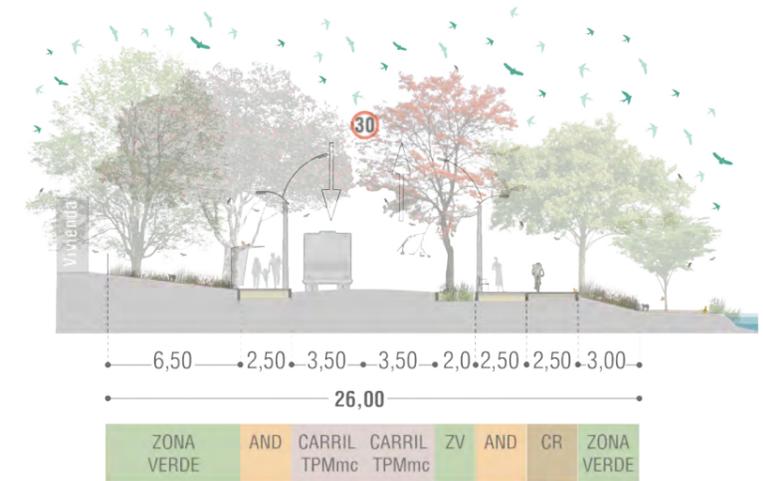
### Sección actual

Figura 268 ► Sección actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Sección propuesta

Figura 269 ► Sección y planta propuesta del Corredor Verde de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Terminal Marinilla

El lugar que se define para la terminal en el municipio conforma una centralidad que concentra una diversidad de usos. Se propone aprovechar estas condiciones para ubicar la estación principal del transporte público masivo multimodal, un futuro destino municipal y regional que genere espacio público y alta mixtura para los usos de comercio, servicios e institucionales, acompañado de equipamientos de carácter administrativo. En las áreas de influencia se promueven primeros pisos activos, altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente.

En este sector se debe incentivar el desarrollo de infraestructura peatonal y ciclista que garantice la conexión con el resto del municipio.

La arborización y la infraestructura acompañante a las estaciones provee múltiples servicios ambientales y de salud a los usuarios, entre ellos bienestar climático, atenuación del ruido, captura de material particulado y ornamento. Los jardines, además de ser áreas disponibles para la conservación de la biodiversidad en entornos urbanos, son espacios que pueden articularse a otras funciones como manejo de agua lluvia y biorremediación, al incorporar elementos de mitigación de encharcamientos o búferes de vegetación para la captura de elementos contaminantes.

Las estaciones y paradas son espacios ideales para dar a conocer las problemáticas ambientales y sociales

que pueden derivarse del transporte motorizado. Por lo tanto, algunas áreas de las estaciones pueden ligarse a potenciales campañas sobre, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por colisiones con automóviles.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la "sobre iluminación", y así mitigar las afectaciones ambientales derivadas de esta.

El ruido que se genera puntualmente en estaciones y paradas puede ser, en ocasiones, alto, molesto y con consecuencias para la salud humana de viandantes, usuarios y poblaciones aledañas. Un programa de concientización, control y disminución es imprescindible.

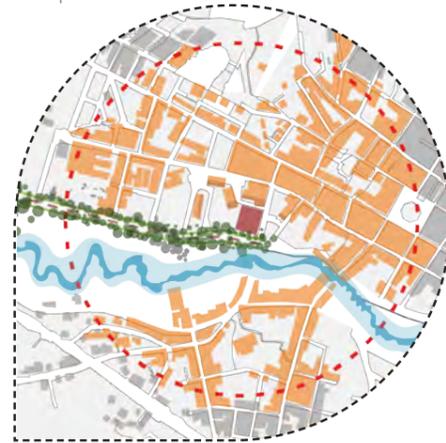


Figura 271 ▲ Imagen actual del lote donde se ubica la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 272 ► Localización y área de influencia de la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

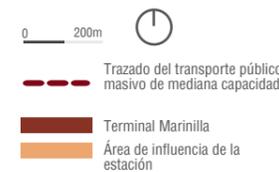
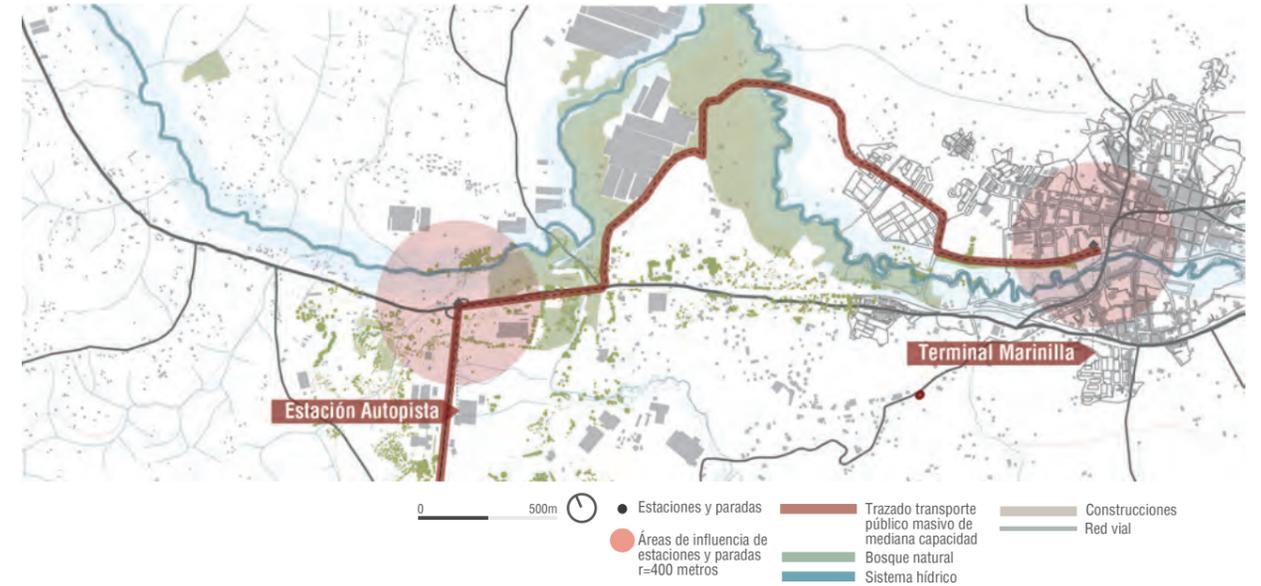


Figura 270 ◀ Localización y área de influencia de la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 273 ▼ Imagen actual del lote donde se ubica la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Propuesta suburbana



La conexión del centro urbano de Marinilla con la ciudad de Rionegro, por la vía Alcaravanes, es una alternativa que reduce la superposición del corredor de TPMmc con la autopista Medellín-Bogotá. Permite ofrecer enlaces directos, usa la caminata y la bicicleta hacia el corredor de Belén y la vía El Tranvía y busca integrar los viajes del transporte colectivo y ciclista hacia los municipios vecinos.

Esta vía atraviesa un sector rural con alto valor paisajístico y un sector suburbano industrial ya consolidado.

Se proponen dos tipos de corredores que atiendan a las características existentes en el territorio.

La deforestación es una de las problemáticas más notorias de Marinilla. El municipio debería articular un programa de restauración ecológica, en especial de cobertura boscosa en áreas suburbanas y rurales. Los corredores podrían proveer conexión biótica longitudinal.

La vigilancia activa de colisiones de fauna silvestre con automóviles en las afueras de Marinilla es crucial para determinar la magnitud de esta problemática.

La polución tiende a aumentar en el Valle de San Nicolás. La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y también, las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas.

La elaboración de mapas de ruido y prestar atención detallada a la generación de este a lo largo de los corredores para ofrecer medidas de mitigación y programas de control eficientes es un paso importante a seguir.

Son innumerables los servicios ecosistémicos de los humedales, pero estos tienden a desaparecer en número y cantidad por el deterioro al que son sometidos, en parte por la desecación impuesta por la urbanización y construcción de vías lo que pone en riesgo, incluso, la regulación y provisión del recurso hídrico a las poblaciones de los valles de Aburrá y San Nicolás.

# Corredores parque

## Nuevo corredor Alcaravanes

Actualmente es un corredor en parte suburbano y en parte rural, sin consolidar. Su tramo suburbano industrial no está desarrollado en toda su capacidad. Dentro de los proyectos viales del municipio de Marinilla se proponen dos secciones para este corredor. Una de 30 metros y otra de 40 metros, ambas con separador, dos carriles y dos calzadas de 3,5 metros. Con base en esta propuesta se sugiere fortalecerlo desde de la implementación del transporte público masivo que facilite la conexión regional de este sector. El corredor rural tiene un alto potencial paisajístico por su cercanía y atravesamiento de la quebrada La Marinilla, con lo cual se propone la conservación del paisaje y la creación de densidades habitacionales bajas, baja mixtura de usos comerciales y de servicios y espacio público.

Este corredor deberá garantizar espacio para el peatón y el ciclista, actualmente negado por la autopista, para los flujos entre Rionegro y Marinilla. Se propone la conexión de ciclorrutas turísticas y caminos con

dirección hacia los embalses. Esto implica dotar de infraestructura segura a quienes apuesten por la bicicleta para ir a estudiar, trabajar o divertirse.

También se sugiere aumentar la vegetación a lo largo de la vía para enriquecer la calidad ambiental de este sector suburbano y rural. La construcción de un cruce por la quebrada La Marinilla posiblemente exhiba valores altos de atropellamiento de fauna silvestre, por ejemplo de aves. Es importante monitorear y cuantificar los efectos potenciales de esta vía y vigilar la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos, en especial los tramos cercanos a las vías.

Suavizar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de áreas aledañas a lo largo de las vías.

Las vías y los corredores no deberían trazarse sobre humedales y áreas "cenagosas". Los planes de mitigación deben restaurar los tramos que actualmente pudieran pasar sobre o en cercanía inmediata a estos ecosistemas, por ejemplo a través de programas de revegetalización y "reconexión" biótica.

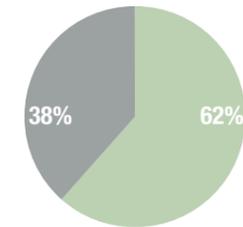


Figura 274 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).

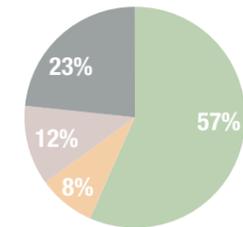


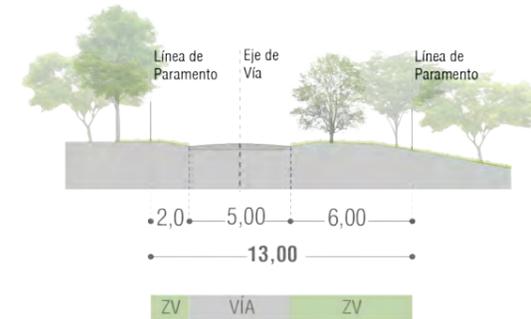
Figura 275 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Parque Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 276 ▼ Imagen actual vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).



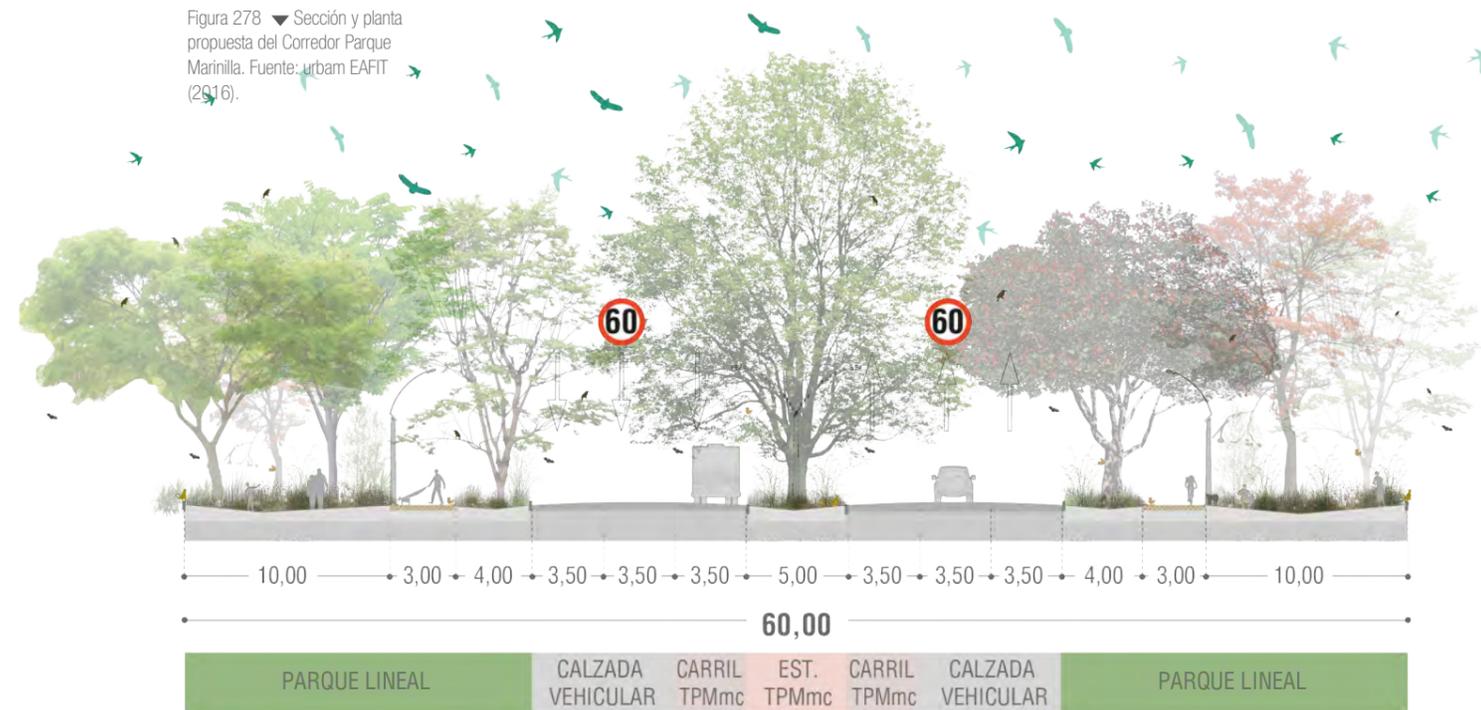
## Sección actual

Figura 277 ▼ Sección actual vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección de 60 metros propuesta

Figura 278 ▼ Sección y planta propuesta del Corredor Parque Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).





Pasos de fauna



Figura 280 ▲ Imagen actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Articulación del espacio público y la naturaleza

Señalización



Figura 279 Imaginario Corredor Verde Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Andenes

Ciclorruta

formulación

# El Carmen de Viboral



Figura 281 Calle de la cerámica.  
Fuente: "Calle de la cerámica" (s. f.)

## Propuesta suburbana

Potenciar las centralidades a lo largo de la vía que puedan ofrecer alternativas de movilidad sostenible a las parcelaciones desarrolladas y convertirlas en centros de vivienda compactos, cercanos a los servicios de la zona.

Mitigar la dispersión de desarrollos inmobiliarios conservando áreas de alto valor ambiental.

Ofrecer conexiones directas, usar la caminata y la bicicleta e integrar viajes hacia el transporte colectivo, o conexiones ciclistas hacia el resto de los municipios. La arborización de El Carmen de Viboral es deficiente en su área suburbana. El municipio puede enriquecerla, tanto en diversidad de especies, densidad, frecuencia y servicios ecosistémicos prestados que provean beneficios cruciales como en la regulación microclimática, la captación de material particulado, ornamento, la facilitación de un albergue y fuente de alimento para la fauna silvestre, entre otros. El Carmen de Viboral cuenta con elementos importantes de fauna silvestre, la cual puede perderse por colisiones con los autos, problemática actual en otros municipios como El Retiro.

Hay que estar atentos sobre esta situación difícil y latente en el valle de San Nicolás, tanto en áreas urbanas como rurales.

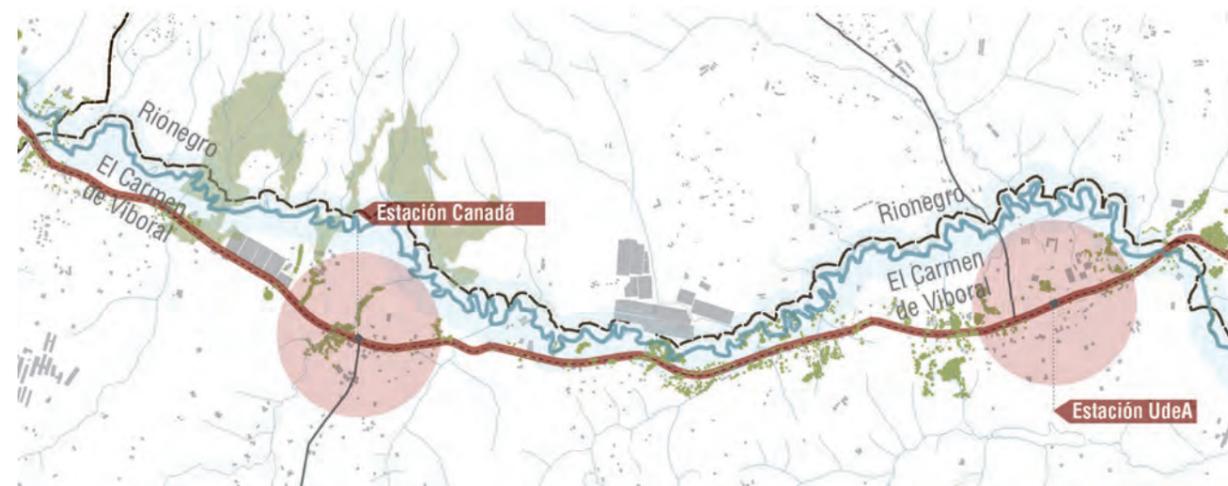
La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas, como la industrialización.

El ruido causado por el transporte motorizado deteriora las dimensiones ambientales y sociales de la vida urbana. Esta problemática requiere vigilancia, control y programas de mitigación.



Figura 282 ▲ Localización general de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 283 ▼ Localización de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Estación UdeA

Esta parada potenciará el acceso a la UdeA proveyendo servicios complementarios a la población estudiantil, generará espacio público y andenes articulados a la cicloinfraestructura y al TPMmc.

Estas estrategias facilitarán la atracción de viajes intermodales o que terminen/comiencen usando la caminata y la bicicleta, para la comunidad universitaria. En las áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, densidades habitacionales medias y equipamientos complementarios al uso existente. Este será un claro destino regional con potencial de crecimiento. La densificación propuesta en su área de influencia es para responder al aumento de la población estudiantil.

En la actualidad, el sector presenta una de las pocas infraestructuras que se han adaptado con resguardos para los peatones y el paso seguro de los mismos; sin embargo, al estar constituida por retornos tendría que repensarse operativamente para la implementación adecuada de un corredor TPMmc.

### Estación Canadá

Esta parada potenciará el punto de encuentro existente en el sector de Canadá, con el acceso a equipamientos de carácter educativo, y generará el espacio público articulado a la cicloinfraestructura. En sus áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, densidades habitacionales medias y equipamientos complementarios al uso promovido por el POT: innovación, tecnología e investigación. Se propone articular los nuevos desarrollos alrededor de la estación aprovechando la oferta comercial, de servicios y de transporte.

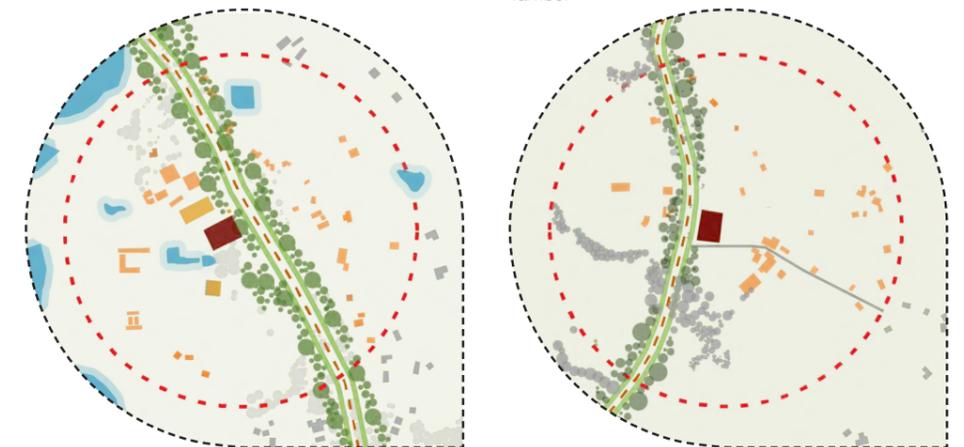
Este intercambio vial es de alto interés por la grave condición de accidentalidad. Una intervención vial en esta zona es necesaria y debe orientarse hacia la reducción de la velocidad (causante de la mayoría de las muertes) y apoyarse con buena señalización e intervenciones para garantizar la permanencia, de manera segura y amable, de los usos autóctonos que incluyen escuelas, comercios y viviendas, así como la conexión del municipio con Rionegro y La Ceja del Tambo.



Figura 284 ► Localización y área de influencia de la Estación UdeA. Fuente: urbam EAFIT (2016).



Figura 285 ► Localización y área de influencia de la Estación Canadá. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Estrategias ambientales

La arborización y la infraestructura acompañante a las estaciones provee múltiples servicios ambientales y de salud a los usuarios, entre ellos bienestar climático, atenuación del ruido, captura de material particulado y ornamento. Las estaciones y paradas son espacios ideales para dar a conocer las problemáticas ambientales y sociales que pueden derivarse del transporte motorizado. Por lo tanto, algunas áreas de las estaciones pueden articularse a potenciales campañas sobre, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por colisiones con los automóviles. Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta. El ruido que se genera puntualmente en las estaciones y paradas puede ser, en ocasiones, alto, molesto y con consecuencias para la salud humana de viandantes, usuarios y poblaciones aledañas. Un programa de concientización, control y mitigación es imprescindible.

# Corredores de Integración

## Corredor San Antonio

Actualmente es un corredor de características rurales y gran potencial paisajístico debido a su cercanía al cerro El Capiro. Ha ido cambiando su vocación debido a los usos del suelo en su POT y a la fuerte presión inmobiliaria para los desarrollos de parcelaciones. Se propone generar, a lo largo del corredor, bajas densidades habitacionales, potenciar el paisaje con la generación de "bosques suburbanos" e implementar en torno a la zona de influencia de la estación UdeA y al Centro de convenciones Quirama equipamientos complementarios a estos y a los usos de innovación, tecnología e investigación, para el mejoramiento de la educación.

Los "bosques suburbanos" permitirán crear un búfer de vegetación longitudinal que ofrezca bienestar climático a los usuarios, y posibilitar el flujo de organismos entre áreas distantes y conexión biótica.

El municipio cuenta con elementos importantes de fauna silvestre, la cual puede perderse por colisiones con los autos, problemática actual en otros municipios como El Retiro.

Hay que estar atentos sobre esta difícil situación en el valle de San Nicolás, tanto en áreas urbanas como rurales (como actualmente ocurre entre La Ceja del Tambo y El Retiro). Es necesario vigilar y monitorear la calidad ambiental de los ecosistemas en los tramos cercanos a las vías y mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social.

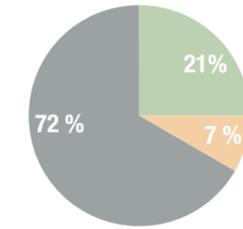


Figura 286 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).

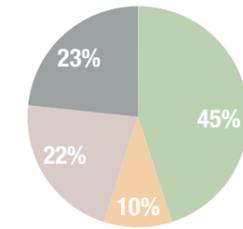


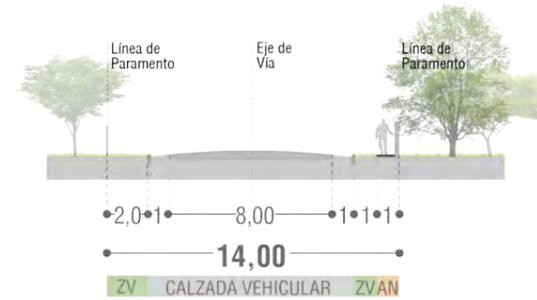
Figura 287 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 288 ▼ Imagen actual del corredor. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección actual

Figura 289 ▼ Sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección de 60 metros propuesta

Figura 290 ▼ Sección y planta propuesta del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).

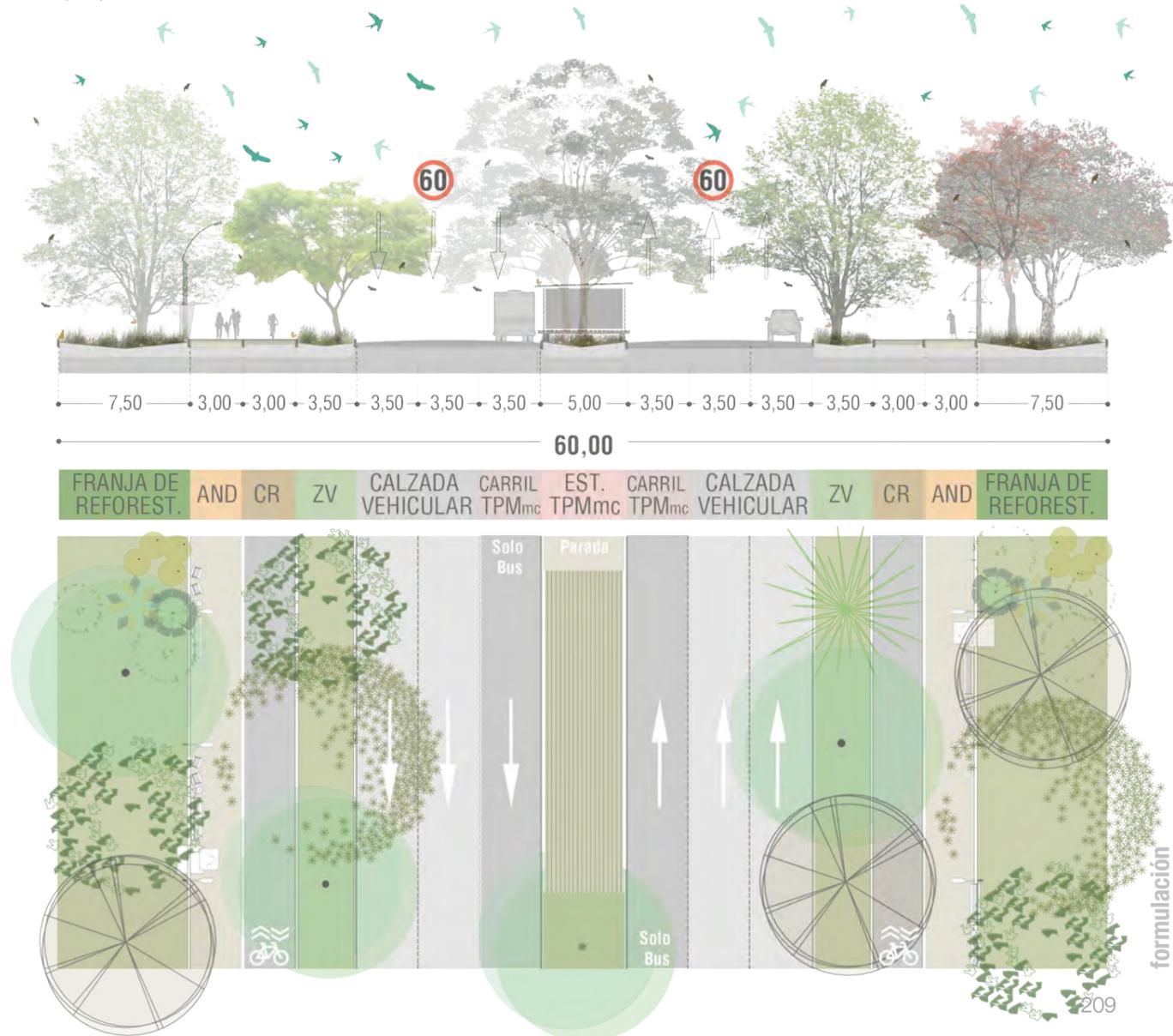




Figura 292 ▲ Imagen actual del corredor en el sector de la UdeA. Fuente: Urban EAFIT (2016).

Generar equipamientos y espacio público

Articulación del espacio público y la naturaleza

Pasos de fauna

Señalización

Amoblamiento

Andenes

Ciclorruta

Figura 291 Imaginario Corredor de Integración en el sector de la UdeA. Fuente: urban EAFIT (2016).

formulación

# La Ceja del Tambo

Figura 293 Imagen del Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Al fondo cerro El Capiro. Fuente: urban EAFIT (2016).



# Propuesta urbana

Se propone consolidar el sector de la terminal de transporte como una centralidad regional que provea de servicios de transporte sostenible a la ciudad y a los nuevos desarrollos en el municipio. El corredor de TPMmc que conecta el resto de los municipios promoverá la densificación a lo largo de su recorrido y tendrá el acceso a la ciudad a través de un par vial que facilite el transporte público y mejore la calidad de las vías con un nuevo espacio público, cicloinfraestructura y arborización. Es importante articular la infraestructura de transporte y sus espacios públicos con los parques lineales existentes. La avanzada y reconocida cultura de movilidad en bicicleta del municipio de La Ceja del Tambo ofrece una oportunidad para evolucionar aún más en el fortalecimiento de esa cultura, y crear un alto estándar que luego pueda ser replicado en otros municipios del Oriente ampliado. Así mismo, se puede complementar esa cultura con el desarrollo de estrategias complementarias para consolidar el uso de la caminata y la bicicleta como los principales modos de transporte en el municipio.

El municipio puede enriquecer la arborización, tanto en diversidad de especies, densidad, frecuencia y servicios ecosistémicos prestados que provean beneficios cruciales como la captación de material particulado, la regulación microclimática, ornamento, la facilitación de un albergue y fuente de alimento para la fauna silvestre, entre otros. La Ceja del Tambo cuenta con elementos importantes de fauna silvestre, la cual puede perderse por colisiones con los autos, problemática actual en otros municipios como El Retiro. Hay que estar atentos sobre esta situación latente en el valle de San Nicolás, tanto en áreas urbanas como rurales. Es determinante elaborar un diseño y manejo de las fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta. El ruido causado por el transporte motorizado deteriora las dimensiones ambientales y sociales de la vida urbana. Esta problemática requiere vigilancia, control y programas de mitigación.



Figura 294 ▲ Planta urbana de La Ceja del Tambo. Fuente: urban EAFIT (2016) con base en Cartografía base Cornare (2016).





## Corredores verdes

Par vial calles 16 y 17

Estos corredores están consolidados y coinciden con áreas residenciales, de comercio y servicios de tipo minorista básico. Se propone generar, a lo largo, mayores densidades habitacionales, alta mixtura de usos comerciales y de servicio y espacio público.

Para una sección urbana y consolidada la intervención debe ser responsable en el cuidado y conservación, buscando, desde los aspectos operativos, ser compatible con la infraestructura existente. La idea de la administración de generar un par vial o incluso una zona de carriles exclusivos para el transporte público y el peatón es un acierto.

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios de los corredores.

Es importante disminuir y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías.

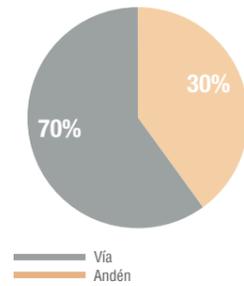
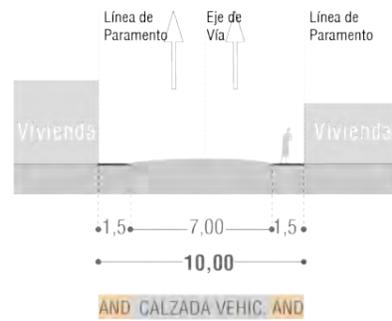


Figura 295 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 296 ▼ Sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).

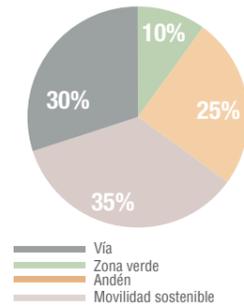
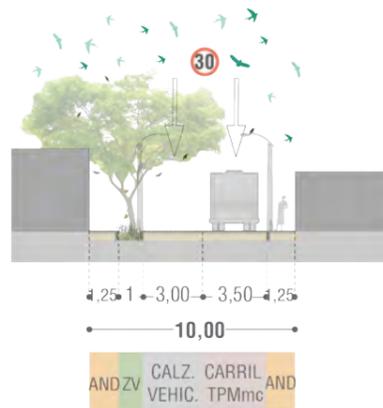


Figura 297 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).

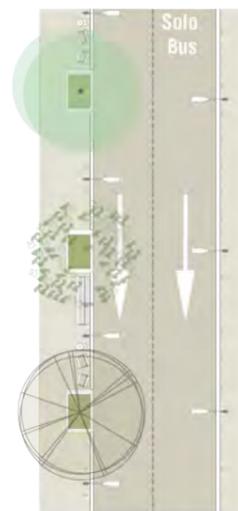


Figura 298 ▼ Sección y plantas propuestas Corredor Verde de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).

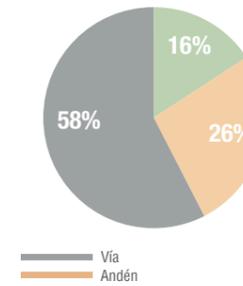
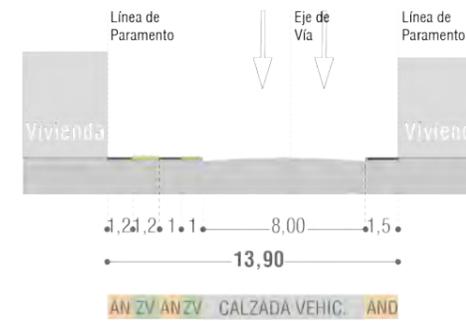


Figura 299 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 300 ▼ Sección actual de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).

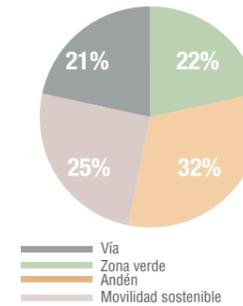


Figura 301 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).

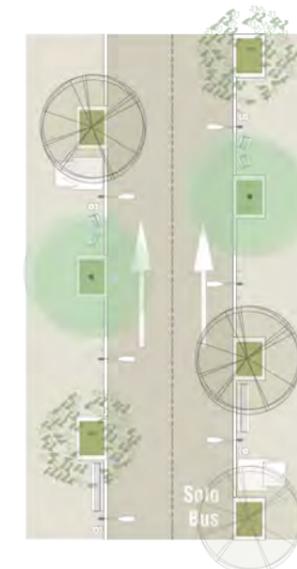


Figura 302 ▼ Sección y planta propuestas Corredor Verde de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Terminal La Ceja del Tambo

En la actualidad, en torno a la estación, se localiza una diversidad de usos del suelo acompañada de vivienda, lo que conforma una centralidad de actividades y hábitat. Se propone aprovechar estas condiciones para ubicar la estación principal del transporte público masivo multimodal y generar un espacio público y una alta mixtura para los usos de comercio, servicios de tipo medio, de índole frecuente y de tipo suntuario. En las áreas de influencia se promueven los primeros pisos activos, altas densidades habitacionales y de equipamientos complementarios al uso existente articulado con servicios que sirvan a otros destinos.

La localización de esta terminal es una distancia caminable al centro histórico, por lo cual es importante promover esta conexión con buen espacio público.

Desde esta estación terminal, las alternativas de movilidad humana se podrían constituir en las principales alternativas para conectar desde y hacia los destinos/orígenes urbanos del municipio.

Las estaciones y paradas son espacios ideales para dar a conocer las problemáticas ambientales y sociales que pueden derivarse del transporte motorizado. Por lo tanto, algunas áreas de las estaciones pueden articularse a potenciales campañas sobre, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por colisiones con los automóviles.

Es determinante elaborar un diseño y manejo de las

fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

El ruido que se genera puntualmente en estaciones y paradas puede ser, en ocasiones, alto, molesto y con consecuencias para la salud humana de viandantes, usuarios y poblaciones aledañas. Un programa de concientización, control y mitigación es imprescindible.

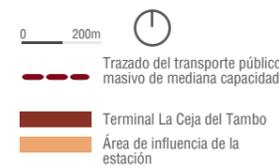
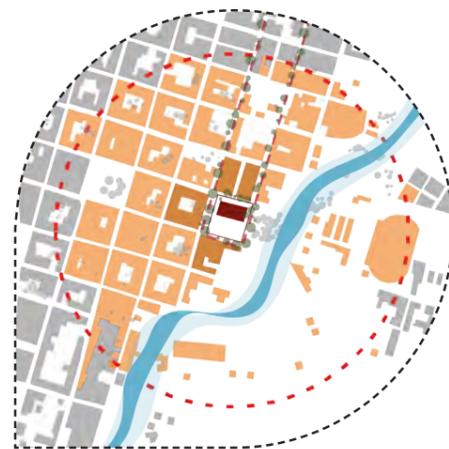


Figura 303 ◀ Localización y área de influencia de la Terminal de La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 304 ▼ Terminal de Transporte La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Propuesta suburbana

Se propone consolidar el corredor intermunicipal de conexión hacia el norte entre el centro urbano de La Ceja del Tambo, la parada Vallejuelo y la parada Canadá, en el municipio de El Carmen. Este tramo es suburbano, pero actualmente cuenta con un alto potencial paisajístico por su cercanía a la quebrada La Pereira y el cerro El Capiro. Se recomienda fomentar estrategias para conservar el paisaje, lo que favorece y fortalece el crecimiento compacto alrededor de las estaciones y las áreas de valor ambiental.

El corredor propuesto ofrece conexiones directas, usando la caminata y la bicicleta para integrar los viajes hacia el transporte colectivo, o conexiones para ciclistas hacia los municipios vecinos. La accidentalidad en los corredores suburbanos es uno de los temas más importantes a revertir, es por eso que se proponen caminos y ciclorrutas segregadas para ofrecer condiciones de alta seguridad para peatones y ciclistas.

Los valores ambientales y paisajísticos de La Ceja del Tambo lo constituyen en uno de los municipios con mayores potenciales para adelantar exitosamente programas de restauración ecológica.

El municipio cuenta con elementos importantes de fauna silvestre, la cual puede perderse por las colisiones con los autos, problemática actual en otros municipios como El Retiro. Hay que estar atentos sobre esta situación latente en el valle de San Nicolás, tanto en áreas urbanas como rurales (como actualmente ocurre entre La Ceja del Tambo y El Retiro).

La polución tiende a aumentar en el Valle de San Nicolás.

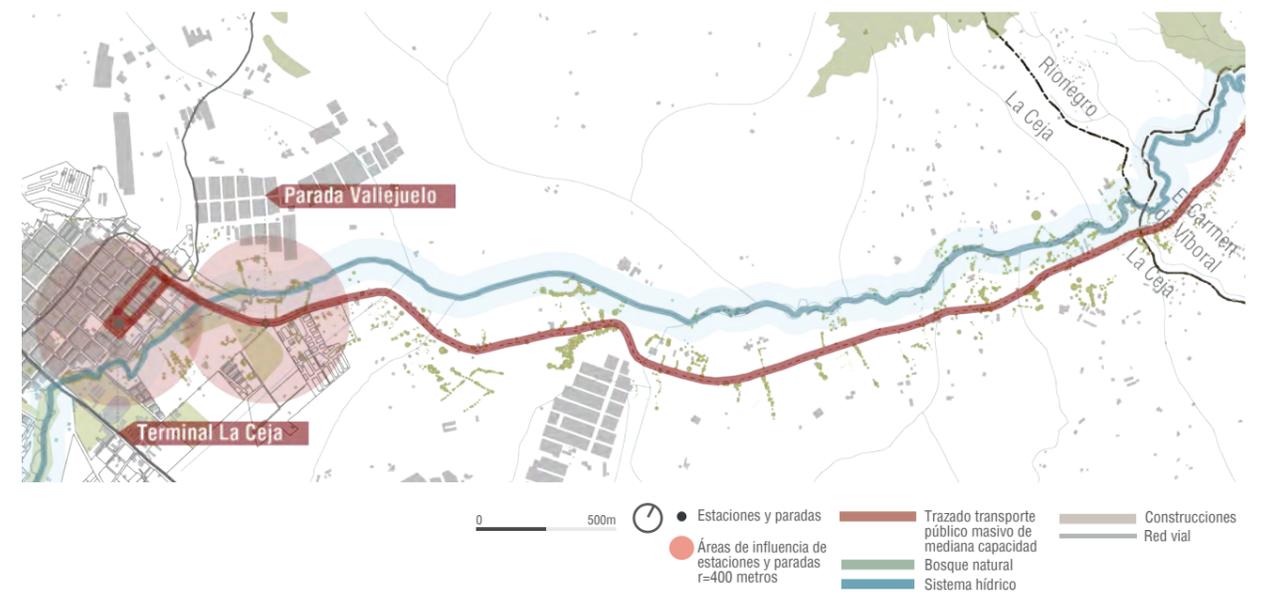
La contaminación atmosférica e hídrica amenaza la sostenibilidad ambiental de la región. Es inminente el establecimiento de programas de regulación y monitoreo del estado de los recursos naturales y las afectaciones causadas por fuentes móviles y fijas.

Elaborar mapas de ruido y prestar atención detallada a la generación de este a lo largo de los corredores para ofrecer medidas de mitigación y programas de control eficientes es un paso importante a seguir.



Figura 305 ▶ Localización general del tramo de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 306 ▼ Localización del tramo de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Vía a San Antonio



## Corredores de Integración

### Vía a San Antonio

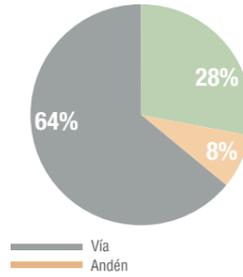
Este corredor ya cuenta con un alto flujo ciclista. Por tal motivo, debe dársele especial consideración, para asegurar que ese flujo no disminuya, sino que aumente. Para tal fin es necesario mejorar la infraestructura y los demás equipamientos para peatones y ciclistas.

La arborización propuesta de las vías no sólo minimiza el déficit actual de árboles y arbustos en la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios de los corredores. Aunque no hay suficientes datos, este sector podría exhibir cifras preocupantes de colisión

entre la fauna y los automóviles. Por lo tanto, se le debe hacer seguimiento a esta problemática y ofrecer medidas de mitigación.

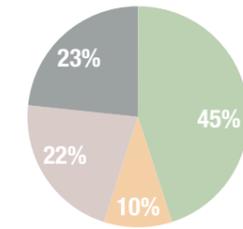
Es determinante elaborar un diseño y manejo de las fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

Y mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías.



— Vía  
— Andén

Figura 307 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).



— Vía  
— Zona verde  
— Andén  
— Movilidad sostenible

Figura 308 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración en La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Parada Vallejuelo

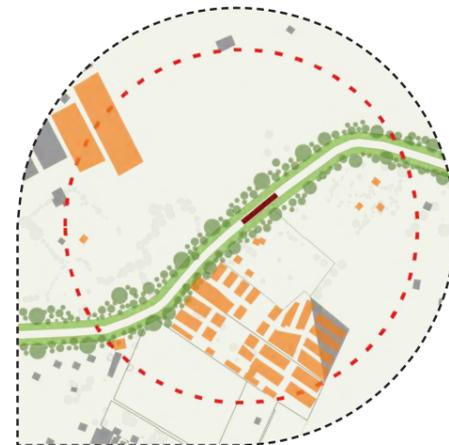
Se localiza cerca del nuevo desarrollo comercial Viva. Se propone una estación de jerarquía zonal, estación multimodal de transporte público masivo e integrado, con cicloinfraestructura, espacio público y equipamientos recreativos y estacionamientos. Esta centralidad es un destino futuro guiado por los desarrollos inmobiliarios, cercanía a escuelas y diversidad de usos (comercial, servicios). Se debe promover un desarrollo más denso, la localización de otros equipamientos y primeros pisos activos en torno del transporte público y su infraestructura. Al estar asentada sobre la variante del municipio que comunica con Rionegro adquiere la importancia de ser uno de los principales puntos de acceso a La Ceja del Tambo. Sumado al reciente desarrollo inmobiliario este centro de interacción múltiple se ha convertido en un reto en términos de movilidad y seguridad, tanto para los habitantes del sector como para los visitantes ocasionales por los servicios ofrecidos. La incorporación de infraestructura para proteger y motivar el uso de estos espacios de esparcimiento, que garantice la prioridad de la movilidad humana, es un aspecto de gran interés para el municipio.

La arborización debe acompañar las paradas. Un diseño apropiado y la adecuada escogencia de árboles o arbustos podrá convertir estos espacios en islas ambientales importantes desde el punto de vista paisajístico, de bienestar ambiental y funcional

ecosistémicamente. Las paradas pueden articularse con potenciales campañas de sensibilización como, por ejemplo, la pérdida de la biodiversidad por las colisiones con los automóviles y otros problemas ambientales y sociales del transporte motorizado.

Es determinante elaborar un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

El ruido que se genera puntualmente en estaciones y paradas puede ser, en ocasiones, alto, molesto y con consecuencias para la salud humana de viandantes, usuarios y poblaciones aledañas. Un programa de concientización, control y mitigación es imprescindible.



0 200m  
— Trazado del transporte público masivo de mediana capacidad  
— Estación Parada Vallejuelo  
— Área de influencia de la estación

Figura 309 ◀ Localización y área de influencia de la Parada Vallejuelo. Fuente: urbam EAFIT (2016).

### Sección actual

Figura 310 ▼ Sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).



### Sección de 60 metros propuesta

Figura 311 ▼ Sección y planta propuesta del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).

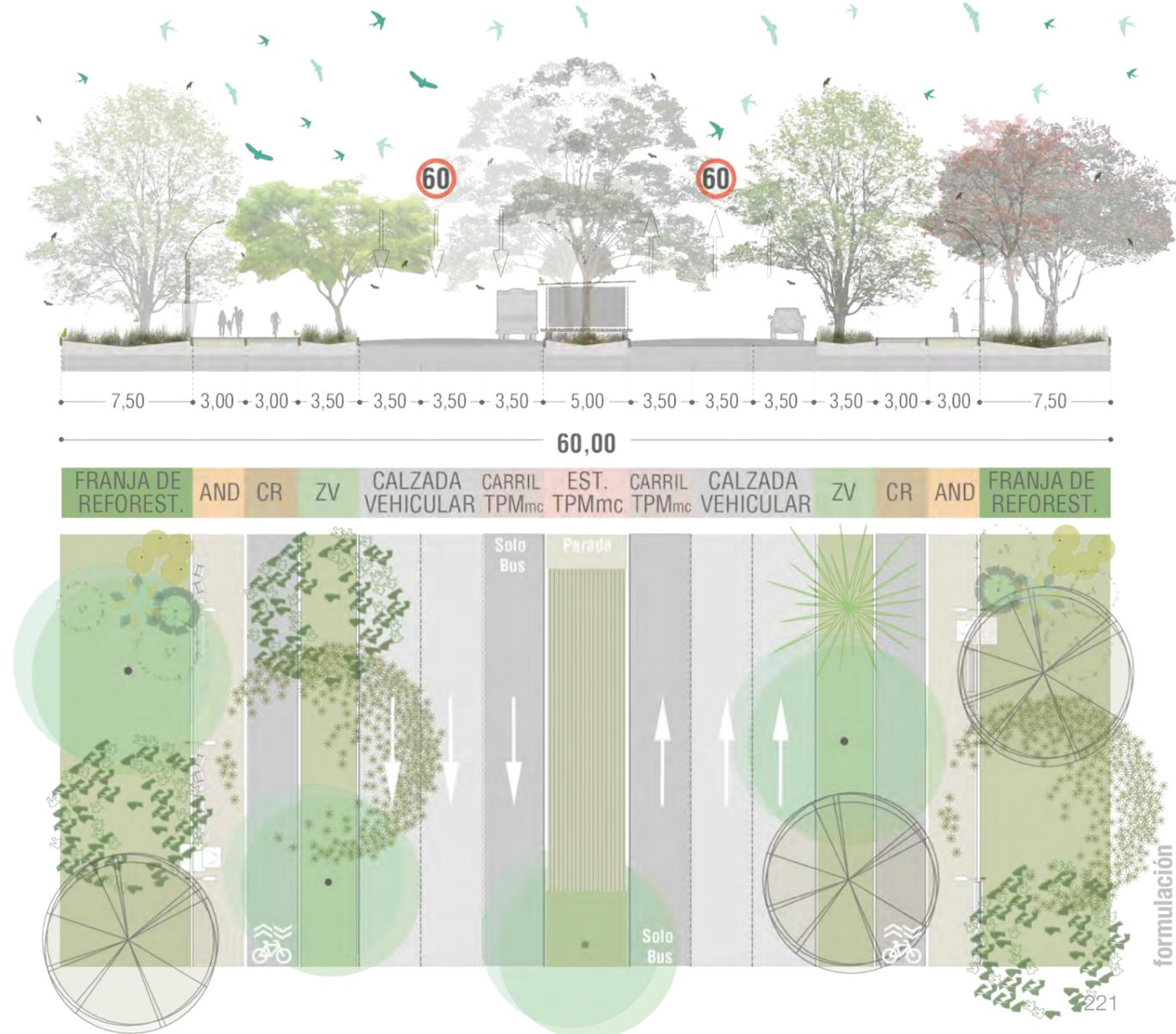




Figura 313 ▲ Imagen actual de la carrera 16 en La Ceja del Tambo. Fuente: urban EAFIT (2016).

Andenes

Alcorques filtrantes

Espacio para el TPMmc

Iluminación orientada y baja

Figura 312 Imaginario Corredor Verde de la carrera 16 en La Ceja del Tambo. Fuente: urban EAFIT (2016).

# El Retiro



Figura 314 Imagen del corredor en el municipio de El Retiro. Fuente: urban EAFIT (2016).

## Propuesta urbana

Se propone un corredor de TPMmc con doble calzada, carriles exclusivos, andenes, ciclorrutas y arborización que haga de acceso al municipio y conecte esta infraestructura con la futura estación terminal de El Retiro. De esta manera, se favorece el acceso del transporte público sin ingresar y congestionar el centro histórico del municipio. Es importante aprovechar la cercanía al Parque Lineal La Agudelo con los espacios públicos propuestos para la estación, y estos con proyectos futuros de peatonalización hacia el parque principal.

La presencia y cercanía de algunos bosques permitirá la posibilidad de masificar la vegetación y conectar remanentes de esta entre el área urbana y rural.

El atropellamiento de fauna en las afueras de El Retiro es una de las más frecuentes de los municipios analizados. Hay que disminuir esta problemática que afecta la biodiversidad local.

Es determinante hacer un diseño y un manejo de

fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta. La presencia del río Pantanillo cerca del casco urbano requiere extremar la vigilancia ambiental sobre este referente natural tan importante.

Los niveles de ruido que experimenta el municipio son cada vez más altos. La figura propuesta de "aerotrópolis" los agravará y por consiguiente la salud ecosistémica y humana de la población.

Debe mapearse, valorarse y enseñarse el valor de los humedales y demás cuerpos y cursos de agua a los habitantes del municipio. Son innumerables los servicios ecosistémicos de los humedales, pero estos tienden a desaparecer en número y cantidad por el deterioro al que son sometidos, en parte por la desecación impuesta por la urbanización.

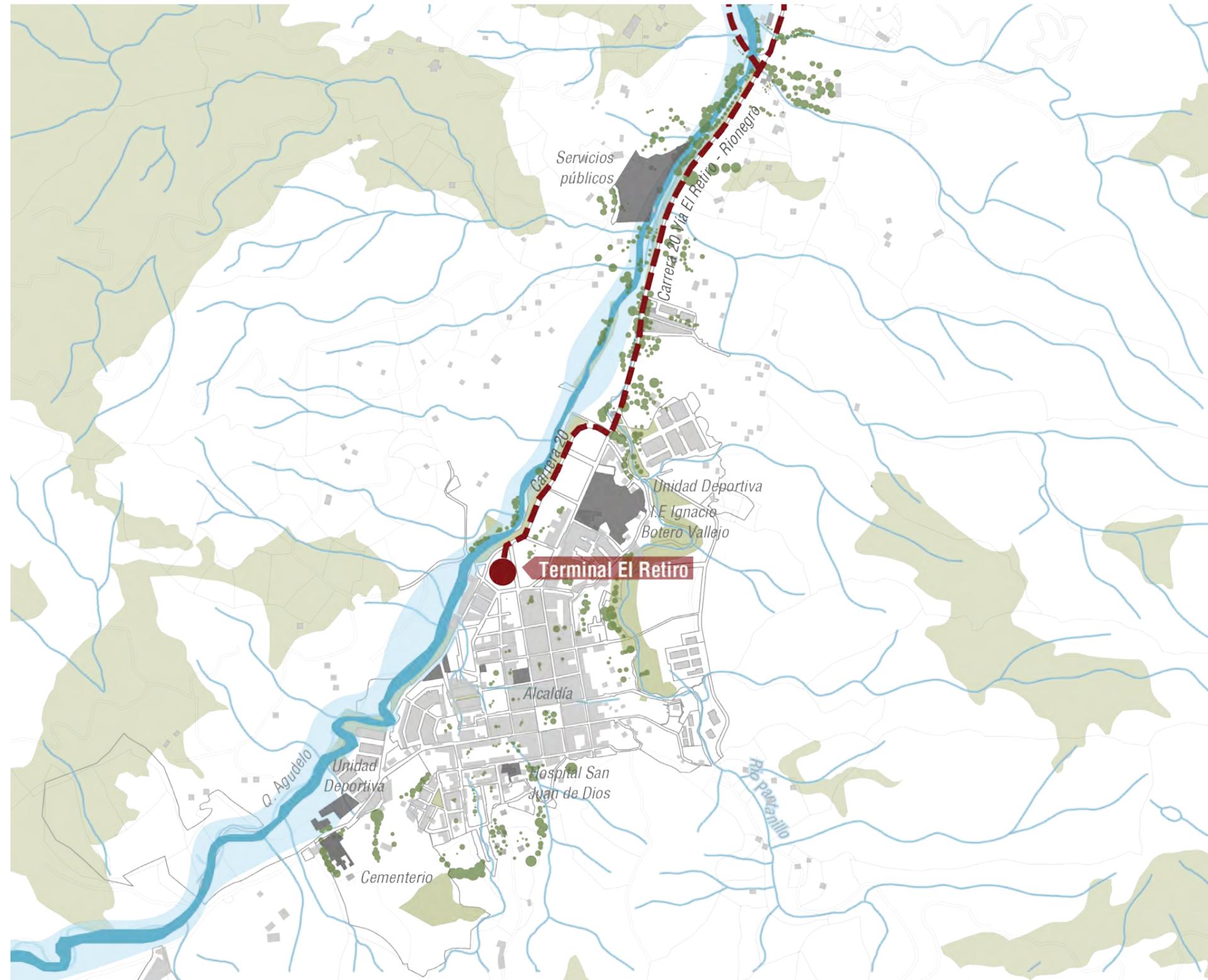


Figura 315 ▲ Planta urbana de El Retiro.  
Fuente: Planta urbana de El Retiro.  
Fuente: urban EAFIT (2016) con base en la Cartografía base Secretaría de Planeación Municipio de El Retiro (2016).

0 1km

- Transporte público masivo de mediana capacidad
- Estación
- Ciclorrutas existentes
- Construcciones
- Equipamientos
- Zonas verdes

# Corredores verdes

## Carrera 20

Es un corredor turístico en consolidación con usos comerciales, de servicios y vivienda. Se propone generar densidades habitacionales medias, media mixtura de usos comerciales y de servicio y un equipamiento recreativo y deportivo que complemente el ya existente.

También es importante la ampliación a doble calzada en tramo definido para apoyar la modificación operativa que de lo contrario puede generar estrangulamientos y demoras innecesarias.

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en

la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios de los corredores.

Se desconoce el problema de las colisiones de fauna silvestre con los automóviles en el área urbana. Las vías pueden ser diseñadas con elementos para retención de sedimentos, que sean filtrantes y ayuden a la remoción de partículas contaminantes. Ellos pueden articularse con los jardines.

Es necesario mitigar y regular el ruido de los automóviles a lo largo de los corredores para evitar el deterioro ambiental y social de las áreas aledañas a lo largo de las vías.

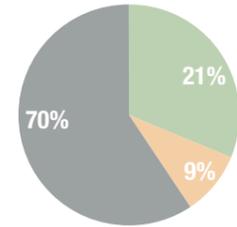


Figura 316 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

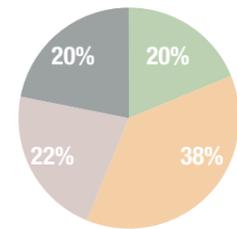


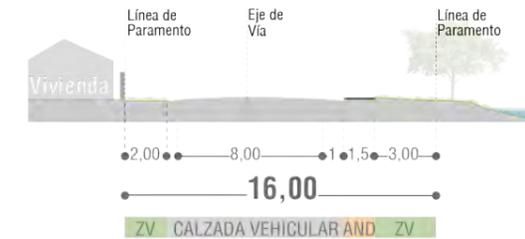
Figura 317 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 318 ▼ Vía de acceso a la cabecera urbana de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección actual

Figura 319 ► Sección actual carrera 20. Fuente: urbam EAFIT (2016).



## Sección propuesta

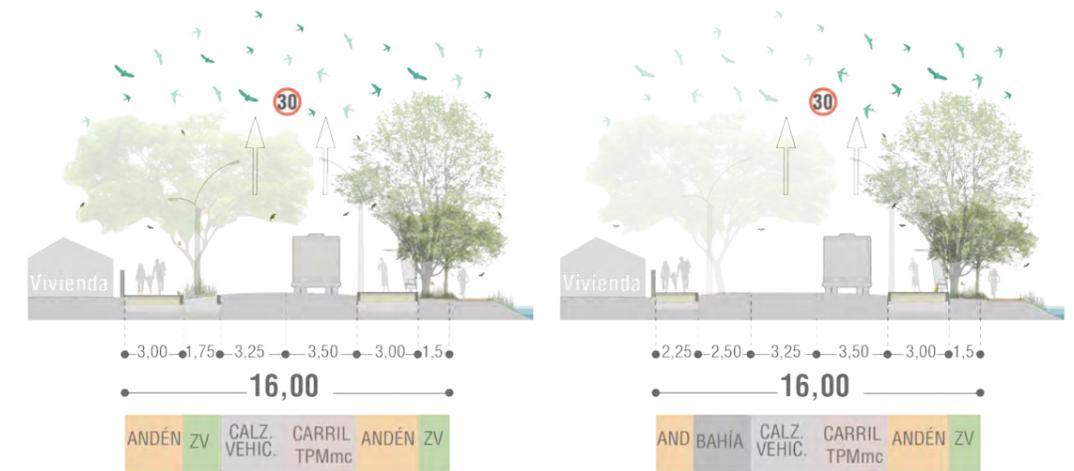
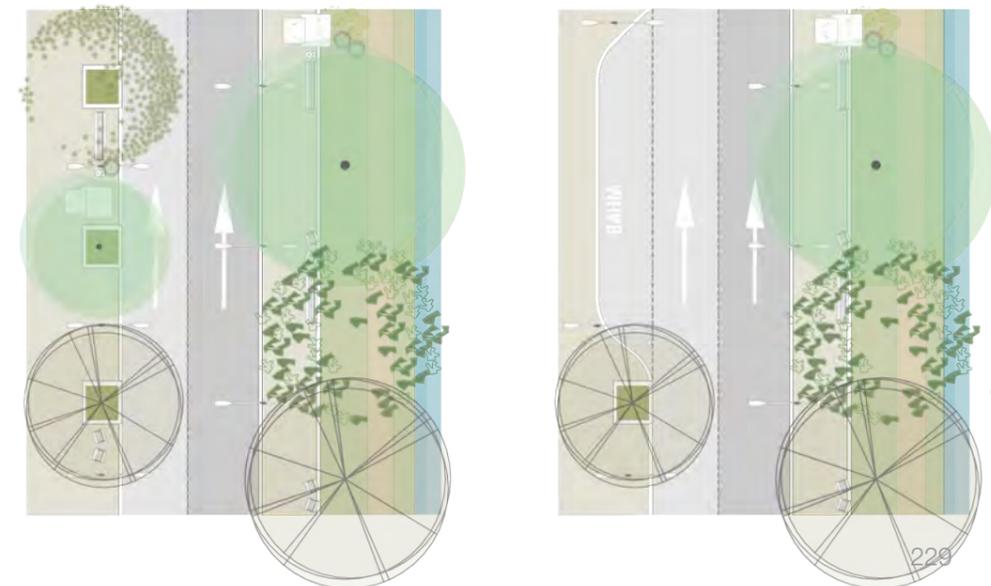


Figura 320 ▼ Sección y planta propuesta del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 321 ► Sección y planta propuesta del Corredor Verde de El Retiro con bahía. Fuente: urbam EAFIT (2016).





## Estaciones, paradas y sus áreas de influencia

### Terminal El Retiro

En la actualidad se localiza una terminal de la empresa de transporte Sotraretiro y en su entorno hay principalmente viviendas. Se propone la ubicación de la estación principal del transporte público masivo El Retiro, para crear en sus áreas de influencia espacios públicos conectados con el parque lineal de la quebrada La Agudelo, alta mixtura para los usos de comercio, servicios de tipo medio y de índole frecuente y de tipo suntuario. Se promueve el uso de primeros pisos activos, densidades habitacionales medias y de equipamientos complementarios al uso existente.

Esta estrategia potenciará y mejorará el transporte actual, llevándolo a una terminal multimodal que permita el desarrollo organizado de los suelos expectantes, lo que origina una mayor diversidad de servicios y la articulación con otros destinos.

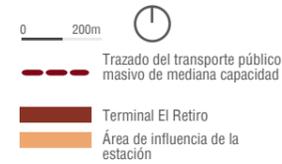
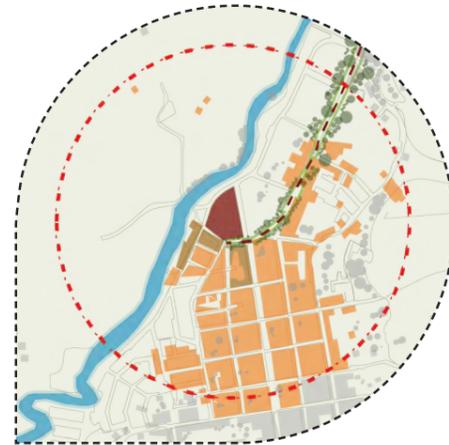


Figura 322 ◀ Localización y área de influencia de la Terminal El Retiro. Fuente: urban EAFIT (2016).

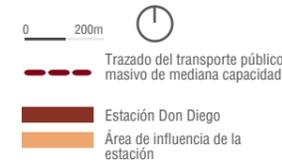
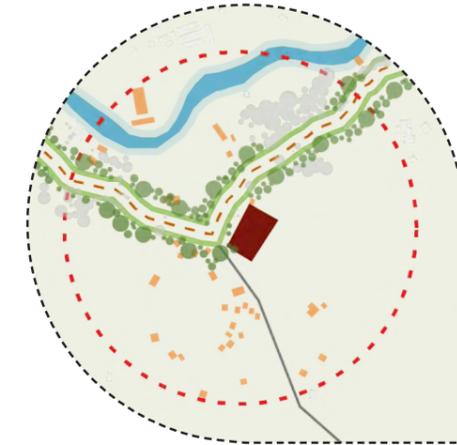


Figura 324 ▶ Localización y área de influencia de la Estación Don Diego. Fuente: urban EAFIT (2016).

### Estación Don Diego

En este sector se localiza una diversidad de usos del suelo comerciales y de servicios, una centralidad de hecho. Se propone aprovechar estas condiciones para ubicar la estación principal del transporte público masivo que conecte con destinos regionales como Medellín, La Ceja del Tambo y Rionegro, lo que da paso a espacio público y alta mixtura para los usos comerciales, de servicios e institucionales, acompañados de equipamientos recreativos. En las áreas de influencia se promueve la construcción de plantas bajas activas, bajas densidades habitacionales y equipamientos recreativos.

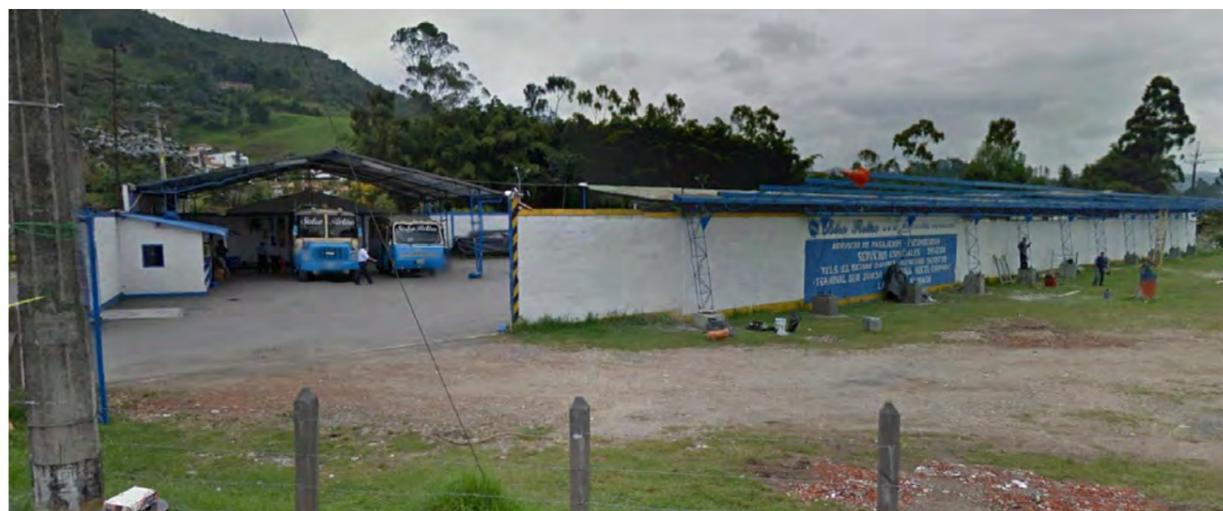
### Estrategias ambientales

La arborización y la infraestructura acompañante a las estaciones provee múltiples servicios ambientales y de salud a usuarios, entre ellos bienestar climático, atenuación del ruido, captura de material particulado y ornamento. Los jardines, además de ser áreas disponibles para la conservación de la biodiversidad en entornos urbanos, son espacios que pueden articularse a otras funciones como manejo de agua lluvia y biorremediación, al incorporar elementos de mitigación de encharcamientos o búferes de vegetación para la captura de elementos contaminantes.

Las estaciones y paradas son espacios ideales para dar a conocer las problemáticas ambientales y sociales que pueden derivarse del transporte motorizado. Por lo tanto, algunas áreas de las estaciones pueden articularse a potenciales campañas sobre, por ejemplo, la pérdida de biodiversidad por las colisiones con los automóviles. Es determinante hacer un diseño y un manejo de fuentes artificiales de luz nocturna en intensidades, direcciones, rangos espectrales y horarios para evitar la sobreiluminación, y así disminuir las afectaciones ambientales derivadas de esta.

El ruido que se genera puntualmente en estaciones y paradas puede ser, en ocasiones, alto, molesto y con consecuencias para la salud humana de viandantes, usuarios y poblaciones aledañas. Un programa de concientización, control y mitigación es imprescindible.

Figura 323 ▼ Imagen actual del lugar donde se ubicaría la Terminal El Retiro. Fuente: Google Earth (2014).



## Propuesta suburbana

Este corredor de carácter rural es uno de los mejores conservados de la región. Cuenta con un altísimo valor paisajístico y ambiental por su cercanía a la quebrada Agudelo, a la quebrada Pantanillo y a bosques cercanos. Es por ello que se propone un corredor que conserve los valores ambientales y paisajísticos existentes, los potencie y apueste por modificar la interacción entre Fizebad, La Fe y El Retiro, sin grandes intervenciones de infraestructura. Para lograr esto, el acceso al centro urbano de El Retiro se hará a partir de un par vial La Fe-El Retiro y la vía Carabanchel, con carril exclusivo para TPMmc y un carril vehicular, andenes y zonas verdes articuladas; en el caso de La Fe-El Retiro a las zonas verdes y ciclorrutas de la quebrada Agudelo. El carril vehicular propuesto se complementa con bahías de adelantamiento para resolver problemas de congestionamiento.

La estrategia de ofrecer conexiones directas, usando la caminata y la bicicleta, hacia el Corredor El Retiro-Rionegro, busca integrar los viajes hacia el transporte colectivo, o las conexiones ciclistas hacia los municipios vecinos.

Una característica central de los corredores suburbanos y rurales es la alta accidentalidad que presentan. Esto se constituye en una variable con influencia negativa al proponer el uso de la caminata y la bicicleta como

modos de transporte. Es por esto que es pertinente ofrecer condiciones de alta seguridad para peatones y ciclistas en los corredores.

Las tasas de deforestación reciente del municipio son preocupantes y ponen en riesgo la regulación y provisión de los recursos hídricos. Es necesario desarrollar un programa de restauración y conservación de los bosques frente a la deforestación, urbanización, crecimiento de vías y minería.

Es importante incluir diversas iniciativas y elementos que permitan advertir, sensibilizar y mitigar el atropellamiento de la fauna silvestre. Aunque se requiere de estudios para determinar la posición y el diseño de estructuras, estas deberían tener en cuenta el cruce de la fauna silvestre de diferentes tipos, comportamientos y hábitos, así como la conexión biótica entre las áreas boscosas que se encuentran disectadas por los corredores.

Elaborar mapas de ruido y prestar atención detallada a la generación de este a lo largo de los corredores para ofrecer medidas de mitigación y programas de control eficientes es un paso importante a seguir.

El ruido causado por el transporte motorizado deteriora las dimensiones ambientales y sociales de la vida urbana. Esta problemática requiere vigilancia, control y programas de mitigación.



### Corredor vía a La Fe y vía Carabanchel

Figura 325 ▼ Localización general propuesta suburbana El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 326 ▼ Imagen actual Parque Lineal Quebrada La Agudelo vía La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

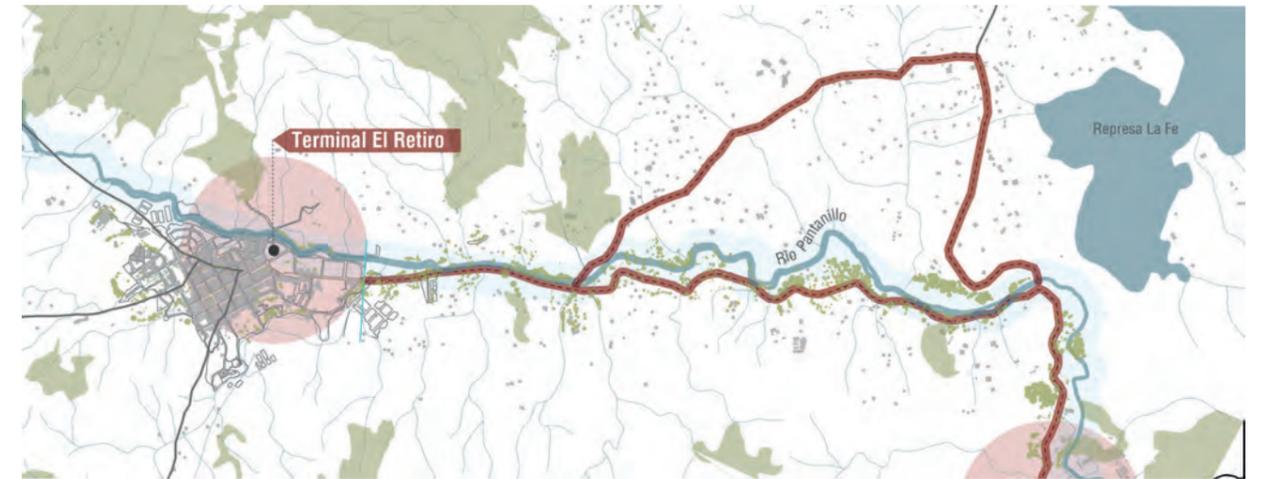


Figura 327 ▲ Localización general propuesta suburbana El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 328 ▼ Imagen actual vía Carabanchel, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).



# Corredores parque

## Vía La Fe-El Retiro

Es un corredor suburbano con una multiplicidad de usos comerciales, mezclado con vivienda nativa. Se propone generar bajas densidades habitacionales y espacio público.

El aprovechamiento de las zonas verdes y recreativas para la inclusión de infraestructura peatonal y ciclista es complemento al TPMmc.

Se considera alterar la funcionalidad operativa del corredor, apoyándose en la vía de Carabanchel.

Existe la posibilidad de incluir el transporte público de cualquier tecnología si se cuenta con un par vial.

Por la búsqueda de conservación ambiental sobre la vía El Retiro-La Fe se debe rectificar y ampliar un poco esta sección. Se espera contar con 10 metros de calzada para poder tener un carril exclusivo para TPMmc, un carril vehicular, bahías de adelantamiento, andenes y zonas verdes.

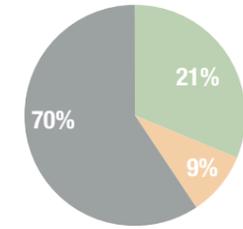


Figura 329 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

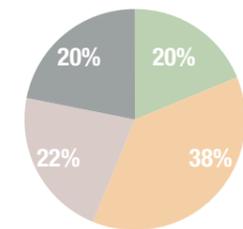


Figura 330 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

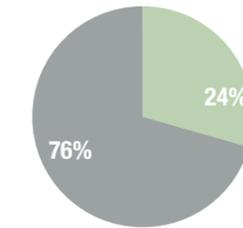


Figura 331 ▲ Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).

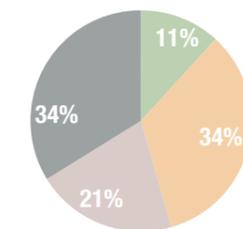


Figura 332 ▲ Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Parque Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).

## Vía Carabanchel

Actualmente es un corredor rural con vivienda campestre, parcelaciones y usos comerciales. Se propone generar bajas densidades habitacionales y promover espacios públicos para potenciar el paisaje de la zona circundante del corredor.

Por la búsqueda de conservación ambiental sobre la vía Carabanchel se debe rectificar y ampliar un poco esta sección. Se espera contar con 10 metros de calzada para poder tener un carril exclusivo para TPMmc, un carril vehicular, bahías de adelantamiento, andenes y zonas verdes.

## Estrategias ambientales para ambos corredores

La arborización propuesta de las vías no sólo disminuye el déficit actual de árboles y arbustos en la región, sino que ofrece bienestar climático a los usuarios.

Es una de las zonas donde más se evidencia el atropellamiento de fauna. Hay que incluir elementos para evitar esta problemática, la cual puede causar la extinción local de algunas especies, como por ejemplo, aves y mamíferos. Existen varias infraestructuras propuestas para mitigar esta situación a nivel mundial, las cuales pueden servir en este corredor, sin olvidar que la disminución de la velocidad puede ser la medida más efectiva y económica para evitar dichas colisiones.

Las inmediaciones de este corredor a la represa La Fe, y sus áreas boscosas aledañas, lo convierten en uno de los que más perturba los ecosistemas de la zona cercana al embalse.

El ruido puede ser un factor adicional que contribuya, junto con la deforestación, a la pérdida de biodiversidad. Se deberían establecer estudios tendientes a cuantificar los niveles de ruido en los ecosistemas aledaños y así ofrecer medidas eficientes de mitigación.

## Sección actual

Figura 333 ► Sección actual vía La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 334 ►► Sección actual vía Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).

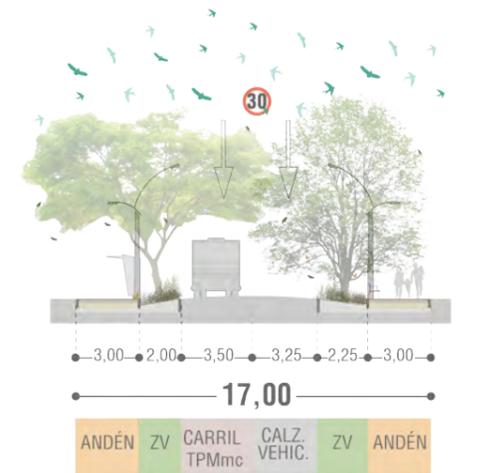
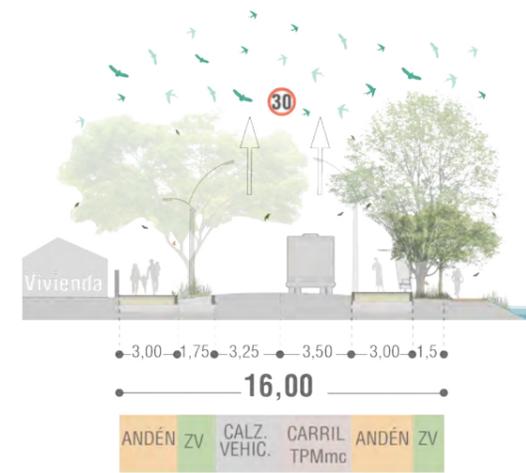
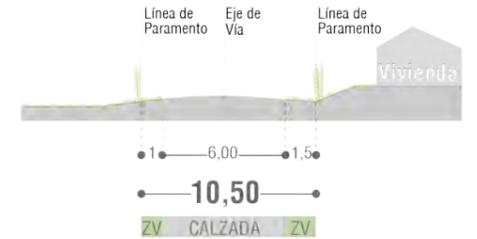
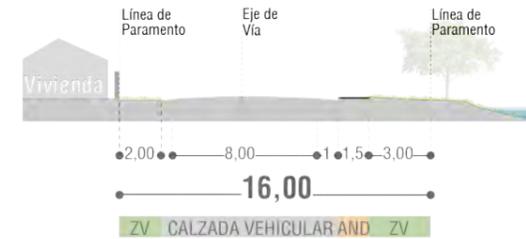
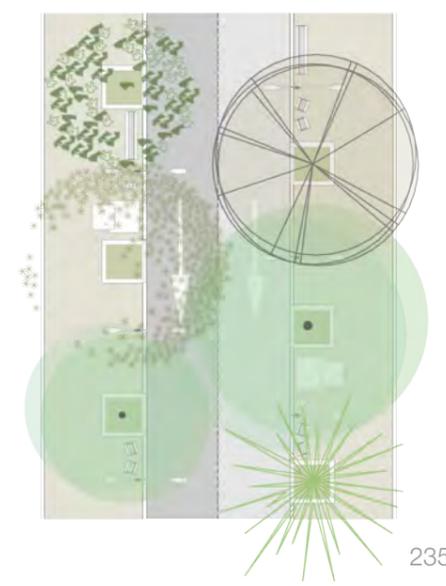


Figura 335 ► Sección y planta propuestas Corredor Parque La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).

Figura 336 ►► Sección y planta propuestas Corredor Parque Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).





Iluminación orientada y baja

Amoblamiento

Andenes

Recolección de agua lluvia y de alcorques filtrantes

Espacio para el TPMmc



Figura 338 Imagen actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urban EART (2016).

Figura 337 Imaginario corredor carrera 20, El Retiro. Fuente: urban EART (2016).



Figura 349 Imagen actual del corredor El Retiro - Camagrande. Fuente: urban EAFIT (2016).

Bosque rural

Recolección de aguas lluvia y de alcorques filtrantes

Señalización

Protección Restauración

Bosque rural

Caminos

Figura 339 Imaginario Corredor Parque en el tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urban EAFIT (2016).

## Plan de etapas

Una vez se determinan todos los lineamientos y se cierra la etapa de formulación se llega a un punto decisivo para darle un carácter especial a cada tipo de intervención, ya sea por tramo, por municipio o por sector. La definición de criterios para desarrollar un plan de etapas que fortalezca la ejecución del proyecto se lleva a cabo mediante un ejercicio de articulación con el mapa de actores, en aras de aumentar la compatibilidad y facilitar la incorporación de las propuestas interinstitucionales. En primer lugar, se establecen tres etapas asociadas a los plazos de ejecución, definidos en función de los períodos de gobierno, esto con la idea de darles continuidad y posibilitar el cierre de las obras inconclusas, o la incorporación de propuestas complementarias de las futuras administraciones. Las tres etapas corresponden a: corto plazo, de una a dos administraciones; mediano plazo, de dos a cuatro administraciones, y largo plazo, que va de cuatro a ocho administraciones.

La asignación de tramos o componentes a los diferentes plazos se da por criterios de selección de dos grandes grupos, los proyectos en marcha y las necesidades de la población, como aspectos identificados por cada municipio. Hay una tercera instancia con un grupo de obras que corresponden a recomendaciones que urbam, a lo largo del proyecto, no puede dejar de lado, destacándose entre ellas el intercambio vial glorieta El Canadá (en jurisdicción de El Carmen de Viboral) que se ha debatido desde la anterior gobernación y busca solucionar la vulnerabilidad de los usuarios víctimas del exceso de velocidad, la mala señalización y la falta de infraestructura integral que se corresponda con las actividades locales.

Está claro que para cualquiera de los proyectos que se formulan, y especialmente para el transporte público masivo como eje estructural, debe consolidarse una figura supramunicipal que permita, incluso desde la operación, dar los primeros pasos de lo que será un sistema de transporte regional, y así todas las estrategias que se plantean desde el TOD y que empezarán a tener efecto, incluso en el corto plazo, gracias a la atracción generada por las nuevas centralidades y la eficiencia del transporte público que reunirá cada vez más gente con efectos directos sobre el comercio, empezarán a agruparse de manera organizada en cada centralidad. El efecto de mediano y largo plazo se dará no sólo con la densificación, sino con la diversificación de usos, lo que aumenta el número de viviendas con alternativas de transporte sostenible y el acercamiento de todos los servicios para evitar viajes innecesarios.

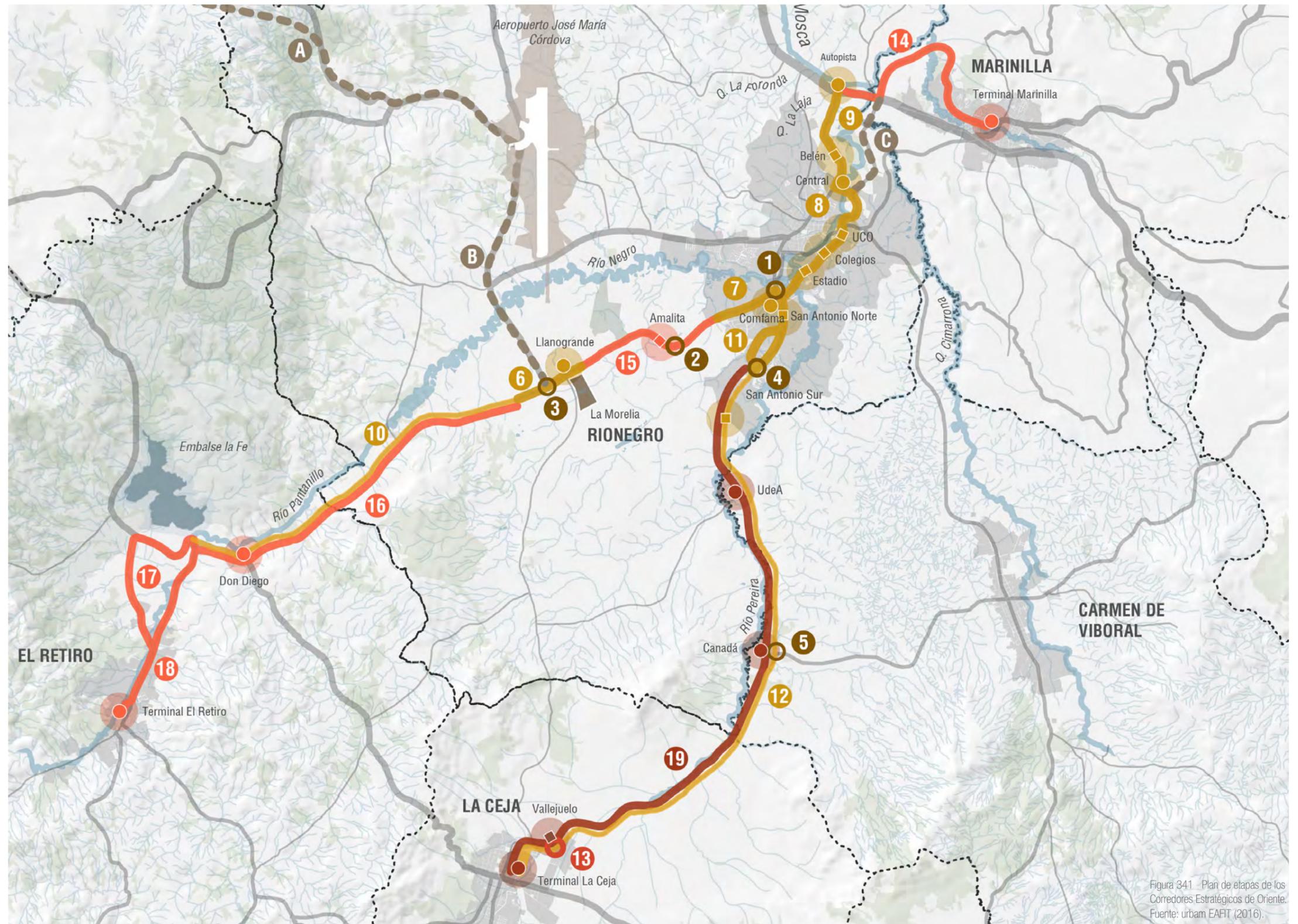


Figura 341. Plan de etapas de los Corredores Estratégicos de Oriente. Fuente: urbam EAFIT (2016).



**Corto plazo** Con la puesta en marcha del plan vial de Rionegro y la voluntad de la Gobernación de Antioquia para promover la movilidad humana mediante los bulevares departamentales, el corto plazo reúne intervenciones que pueden marcar el inicio de la transformación y la integración intermunicipal. Los intercambios viales en puntos estratégicos son protagonistas; se dará inicio a las obras de ampliación de diferentes tramos del corredor que comunican a Medellín, Envigado y El Retiro con Rionegro, y se espera poner en marcha los planes de transporte masivo para este corredor y para toda la zona urbana de Rionegro.

Junto con los desarrollos mencionados hay una oportunidad de alianzas de diferentes actores para impulsar los componentes de movilidad humana, como parques lineales, caminos, andenes y ciclorrutas, y así cubrir la totalidad de los corredores, para conectar con un solo proyecto a La Ceja del Tambo con Rionegro y la UdeA. La vía Belén, un importante corredor industrial y de conexión nacional para Rionegro y el altiplano, puede ser uno de los tramos que se concrete con mayor celeridad debido a las condiciones prediales y la variante de San Antonio de Pereira para desviar el tránsito vehicular del parque principal; puede ser la primera etapa de peatonalización de los sectores patrimoniales del municipio.

**Mediano plazo** Es seguro que siguiendo las dinámicas del altiplano, municipios como El Retiro y Marinilla pongan en marcha sus proyectos y se articulen con la nueva infraestructura, no sólo vial, sino de transporte público. Estos municipios tienen unas ideas particulares que han sido muy bien pensadas para rescatar sus valores y potenciar las condiciones existentes de cada tramo del corredor que les corresponde. Para Marinilla, esta conexión no será exclusivamente hacia el altiplano, sino también hacia la subregión de los embalses con una alta atracción turística, mientras que para El Retiro las obras se orientan más a la conservación ambiental y el control de los desarrollos urbanísticos.

**Largo plazo** Por la etapa de consolidación que empieza a tener el corredor que va de La Ceja del Tambo a Rionegro se espera que en el largo plazo haya una similitud con lo que pasa hoy en Llanogrande, y que se piense claramente en intervenciones de gran magnitud para ampliar la sección y extender las líneas de transporte masivo que deberían consolidarse en el sector. Una de las ventajas para la implementación de todos los criterios de una sección vial adecuada para las condiciones futuras será el antecedente que va a tener la ampliación en Llanogrande y la posible separación de franjas en el corto plazo, destinadas a la infraestructura peatonal y ciclista.

En cualquier caso, no pueden desconocerse los proyectos adicionales que se escapan a los alcances de este estudio y corresponden a diferentes conexiones transversales: El Santuario-El Carmen de Viboral-Pontezuela-Llanogrande-Aeropuerto-Guarne, que genera una especie de circuito con la autopista Medellín-Bogotá y será parte de integración con el Túnel de Oriente.

Figura 342 ▶ Proyectos corto plazo.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).

**Glorietas**

- 1 Jumbo
- 2 Empanadas Caucanas
- 3 Gilberto Echeverri Mejía
- 4 San Antonio Sur
- 5 Canadá

**Tramos de corredor**

- 6 Haras Santa Lucía-La Morelia
  - 7 Gualanday-Jumbo
  - 8 Tramo urbano Rionegro
  - 9 Belén
  - 10 Tramo La Fe-Haras Santa Lucía
  - 11 Alternativa vial San Antonio (Mirasol-San Cayetano)
  - 12 Tramo La Ceja del Tambo-San Antonio
- Estaciones  
■ Paradas



Figura 343 ▶ Proyectos mediano plazo.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).

**Glorietas**

- 13 Vallejuelo

**Tramos de corredor**

- 14 Vía Alcaravanes-Marinilla
  - 15 Corredor La Morelia-Gualanday
  - 16 Corredor La Fe-Haras Santa Lucía
  - 17 Par vial El Retiro
  - 18 Doble calzada Tramo urbano-El Retiro
- Estaciones  
■ Paradas



Figura 344 ▶ Proyectos largo plazo.  
Fuente: urbam EAFIT (2016).

**Tramos de corredor**

- 19 Consolidación Tramo La Ceja del Tambo-San Antonio

- Estaciones
- Paradas



## Referencias

Aburrá Natural (2016). Bases de datos de atropellamientos 2011-2016. S. d.

Acuerdos 013 de 2006 y 011 (2009). Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/la%20ceja%20-%20antioquia%20-%20pbot%20-%202006%20-%202011%20(pag%20155%20-%201.415%20kb).pdf

Alcaldía, Municipio de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFTT, APUR y UPC (2011). BIO 2030 Plan Director Medellín Valle de Aburrá. Recuperado de http://www.eafit.edu.co/centros/urbam/Documents/BOOKbio2030plandirectormedellin.pdf

Alcaldía, Municipio de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt (2014). Propuesta para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Medellín: síntesis del documento técnico de soporte (2014). Medellín: Alcaldía de Medellín.

Alcaldía, Municipio de El Carmen de Viboral (2000). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 096 de 2000. Recuperado de http://elcarmendeviboral-antioquia.gov.co/apc-aa-files/36343238633935386435633832626530/Acuerdo\_074\_2007\_PBOT\_11.pdf

Alcaldía, Municipio de la Ceja del Tambo (2009). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 011 de 2009. Recuperado de http://laceja-antioquia.gov.co/apc-aa-files/37663765393830616233346338623735/acuerdo\_no\_011\_de\_2009\_pbot.pdf

Alcaldía, Municipio El Retiro (2013). PBOT municipio de El Retiro. Recuperado de http://www.suenosytierras.com/actualidad/nuevo-p-b-o-t-municipio-el-retiro-antioquia/

Alcaldía, Municipio El Retiro (2013a). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 014 de 2013. Recuperado de http://www.suenosytierras.com/biblioteca/EI-Retiro-P.B.O.T-Acuerdo-No.014-2013.pdf

Alcaldía, Municipio de Marinilla (2010b). Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 98 de 2007. Recuperado de http://marinilla-antioquia.gov.co/apc-aa-files/66373961633263316634333139376166/PBOT\_Marinilla.pdf

Alcaldía, Municipio de Rionegro (2003). Plan de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 076 de 2003. Recuperado de http://www.rionegro.gov.co/rsc/acuerdos/2003/acu\_076\_2003.pdf

Alcaldía, Municipio de Rionegro (2009). *El Río Negro y el sector de Llanogrande, propuesta para el rescate de su potencial ambiental y residencial* [resumen ejecutivo]. Medellín: Proantioquia.

Alcaldía, Municipio de Rionegro (2011). Plan de Ordenamiento Territorial. Acuerdo 056 de 2011. Recuperado de http://www.rionegro.gov.co/rsc/acuerdos/2011/acu\_056\_2011.pdf

Alcaldía, Municipio de Rionegro (2012). Plan de Desarrollo Municipal: Rionegro con más futuro 2012-2015. Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/rionegroantioquiapd2012-2015.pdf

Alcaldía, Municipio de Rionegro (2015). Anuario estadístico del Municipio de Rionegro. Recuperado de http://www.rionegro.gov.co/rsc/pdf/2015/planeacion/anuario-2015.pdf

Alcaldía Municipal de El Carmen de Viboral (2007). PBOT municipio de El Carmen de Viboral. Acuerdo 074 de 2007. Recuperado de http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/C/carmen\_de\_viboral\_-\_antioquia\_acuerdo\_074\_pot/carmen\_de\_viboral\_-\_antioquia\_acuerdo\_074\_pot.asp

Álvarez, E. *et al.* (2016). Deforestación, minería y cambio climático: amenazas para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el Oriente antioqueño. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/310797535\_Deforestacion\_mineria\_y\_cambio\_climatico\_amenazas\_para\_la\_biodiversidad\_y\_los\_servicios\_ecosistemicos\_en\_el\_Oriente\_Antioqueno

Alzate, F., Gómez, M. C. y Rodríguez, S. L. (2008). *Especies vegetales del altiplano del oriente antioqueño en peligro de extinción*. Medellín: ITTO, Cornare y Universidad Católica de Oriente.

Antioquia es un caramelo (2016). Recuperado de http://www.antioquia.es.un.caramelo.com

Arbeláez, L. F. (2008). Una aproximación a la estructura territorial el valle de San Nicolás. En: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño (CCOA), *Realidades y prospectivas del Valle de San Nicolás*. Rionegro: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Alcaldía de Medellín (2012). Encuesta origen y destino de hogares. Recuperado de http://www.metropol.gov.co/Movilidad/Documents/Encuesta%20origen%20y%20destino%20de%20hogares%202012.pdf

Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) (2015). *Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta – PMB*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Argentina: nuevos carteles turísticos (2011). Recuperado de http://verturismo.com.ar/index.php?option=com\_content&view=article&id=2600:argentina-nuevos-carteles-turisticos&catid=31:infoanovedades

Asomovilidad (2014). Movilidad en zonas rurales de Colombia [informe técnico].

Aspectos generales de Antioquia (2012). Recuperado de http://www.proantioquia.org.co/aspectos-generales-de-antioquia/

BID (2016). Desarrollo urbano. Indicador. Recuperado de http://www.iadb.org/es/temas/desarrollo-urbano/indicador,2858.html

Bitácora del motoneto (s. f.). Recuperado de https://bitacoradelmotoneto.files.wordpress.com/2012/04/3-cordoba-2.jpg

Calle de la cerámica (s. f.). Recuperado de http://www.joseignaciovelezpuerta.com/calle-de-la-ceraacutemica.html

Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño (CCOA) (2008). *Realidades y prospectivas del Valle de San Nicolás*. Rionegro: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

Caminos del Vino en Argentina (s. f.). Recuperado de http://elportaldemendoza.com/blog/caminos-del-vino-en-argentina/

Características de la madera de pino (s. f.). Recuperado de www.jardinplantas.com

Centro de transporte sustentable de México (2016). Guía Dots para comunidades urbanas. México: EMBARQ.

Climate change impacts on African crops: how will they fare? (2015). Recuperado de https://www.weadapt.org/knowledge-base/vulnerability/climate-impacts-on-crops

Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (2009). Plan Subregional de Turismo del Oriente Antioqueño 2009-2020. Recuperado de http://koha.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=4532181

Cornare (2014). Plan De Gestión Ambiental Regional 2014-2032. Servicios ecosistemicos y adaptación al cambio climático, un pacto por la sostenibilidad del oriente antioqueño. Recuperado de http://www.cornare.gov.co/PGAR/Final-PGAR-2014-2032.pdf

Delgado-V., C. A. (2007). Muerte de mamíferos por vehículos en la vía de El Escobero, Envigado (Antioquia), Colombia. *Actualidades Biológicas*, **29**(87), 235-239.

Delgado-V., C. A. (2009). Non-volant mammals, Reserva San Sebastián-La Castellana, Valle de Aburrá, Antioquia, Colombia. *Check List*, **5**(1), 1-4.

Delgado-V., C. A. (2014). Adiciones al atropellamiento vehicular de mamíferos en la vía de El Escobero, Envigado (Antioquia), Colombia. *Revista EIA Escuela Ingeniería de Antioquia*, **22**, 145-151.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2010). *Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020*. Bogotá: DANE, Dirección de Censos y Demografía (DCD)-Coordinación de Demografía. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/Ficha\_Estimaciones\_Proyecciones\_85\_2020.pdf

Diseño centrado en el usuario (2013). Recuperado de http://www.bicivilizate.com/2013/01/22/diseno-centrado-en-el-usuario/

El valor del suelo en el Altiplano del Oriente antioqueño creció un 9,4% en 2011 (s. f.). Recuperado de https://noticiasorienteanioqueno.wordpress.com/2012/04/14/el-valor-del-suelo-en-el-altiplano-del-oriente-antioqueno-crecio-un-94-en-2011/

En Marinilla, Antioquia, prohíben música durante procesiones de Semana Santa (2016). Recuperado de http://caracol.com.co/emisora/2016/03/17/medellin/1458222270\_661110.html

Esquema por competencia de la red vial primaria, concesionada y administrada en el departamento de Antioquia [cartografía] (2014). Recuperado de http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/InformacionRedVialAntioquia/1.%20Mapas%20e%20Inventario/Mapas%20oficial%20a%20julio%202014/3%20-%20Competencia%20RVP.pdf

Federal Highway Administration (FHWA) (2001). Planning for Transportation in Rural Areas. Recuperado de [https://www.fhwa.dot.gov/planning/publications/rural\\_areas\\_planning/ruralguide.pdf](https://www.fhwa.dot.gov/planning/publications/rural_areas_planning/ruralguide.pdf)

Gaviria, Z. (2008). Una mirada retrospectiva al ordenamiento especial del Oriente cercano. *En Realidades y prospectiva del Valle de San Nicolás* (pp. 11-21). Rionegro: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño.

Geerlings, H. & Stead, D. (2003). The integration of land use planning. Transport and environment in European policy and research. *Transport Policy*, 10, 187-196.

GIZ (2009). Cycling-Inclusive Policy Development: A Handbook. Division 44: Water, Wnergy, Transport. Recuperado de <http://www2.giz.de/urbanet/focus/docdetail-ccc.asp?number=6405>

Gleich, M., Maxeiner, D., Miersch, M., y Nicolai, F. (eds.) (2000). *Las cuentas de la vida: un balance global de la naturaleza*. Barcelona: Círculo de Lectores.

Gobernación de Antioquia, IGAC (2007). Levantamiento Semidetallado de las Coberturas Terrestres Departamento de Antioquia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Gobernación de Antioquia (2014). Encuesta departamental ORIGEN-DESTINO de carga y pasajeros. Recuperado de [http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/Conversatorio\\_Plan\\_infraestructura\\_movilidad\\_y\\_transporte/06](http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/Conversatorio_Plan_infraestructura_movilidad_y_transporte/06).

Gobernación de Antioquia (2015). Circular 9. Inventario de la Red vial en el Departamento de Antioquia. Recuperado de <http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/InformacionRedVialAntioquia/Circular%209%20Inventario%20Red%20Vial%20Antioquia%20Diciembre%202015.pdf>

Guatapé-EI Peñol (2016). Recuperado de <http://www.ecoturismo-colombia.com>

Hidalgo, D. (2016). ¿Más autopistas urbanas, más muertes? Ya no está bien diseñar vías urbanas para la velocidad. Es una lógica equivocada del siglo xx. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/mas-autopistas-urbanas-mas-muertes-dario-hidalgo-columna-el-tiempo/16528056>

Historia de la Parroquia. Iglesia Nuestra Señora del Rosario (s. f.). Recuperado de <http://pastoralelretiro.blogspot.com.co/p/septiembre-mes-de-la-biblia.html>

IMAGEN09 (s.f.). Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/10455001@N07/with/905242768/>

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (2013). *Desarrollo orientado al transporte-regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad*. México: ITDP México.

Institute for Transportation and Development Policy (2010). *Guía de planificación de sistemas BRT*. Nueva York: ITDP. Recuperado de <http://mexico.itdp.org/documentos/guia-de-planificacion-de-sistemas-brt/>

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (FORENSIS) (1999-2014). Informes de muertes y lesiones no fatales por accidentes de transporte, Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional.

INVEMAR *et al.* (2008). Trabajos investigativos y base cartográfica del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés". Recuperado de <http://sepec.aunap.gov.co/Archivos/2008%20InformeCuencaMag-Sin-Atra.pdf> [parcialmente disponible].

INVIAS (2008). Manual de diseño geométrico de carreteras. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~carboled/Libros/Manual%20de%20Diseno%20Geométrico%20de%20Carreteras.pdf>

IUCN (1999). Humedales de Mesoamérica. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1999-012.pdf>

James Madison University (2016). Recuperado de <https://www.jmu.edu>

Jeusset, A., Vargac, M., Bertheau, Y., Couloun, A. *et al.* (2016). Can linear transportation infrastructure verges constitute a habitat and/or corridor for biodiversity in temperate landscapes? A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 5, 5.

LabicicletaenPaísesBajos(2009).Recuperadode<http://www.fietsberaad.nl/?lang=en&repository=La+bicicleta+en+Países+Bajos+2009>

La contaminación lumínica y su efecto en los animales (2009). Recuperado de <http://verdeygris.com/la-contaminacion-luminica-y-su-efecto-en-los-animales>

La ecociudad de Sarriguren (2013). Recuperado de [http://urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/la-ecociudad-de-sarriguren\\_1/completo2016](http://urban-e.aq.upm.es/articulos/ver/la-ecociudad-de-sarriguren_1/completo2016).

Light Pollution Map (s. f.). Recuperado de [http://www.lightpollutionmap.info/#zoom=11&lat=689569&lon=-8402456&layers=B0FTFFT2016.Mapa de carreteras INVÍAS \(2014\). Recuperado de http://hermes.invias.gov.co/carreteras/](http://www.lightpollutionmap.info/#zoom=11&lat=689569&lon=-8402456&layers=B0FTFFT2016.Mapa de carreteras INVÍAS (2014). Recuperado de http://hermes.invias.gov.co/carreteras/)

Litman, T. (2014). A New Transit Safety Narrative. Recuperado de [www.nctr.usf.edu/wp-content/uploads/2014/12/JPT17.4\\_Litman.pdf](http://www.nctr.usf.edu/wp-content/uploads/2014/12/JPT17.4_Litman.pdf)

Metro de Medellín, urbam EAFIT (2016). *Actualización de los corredores de transporte del Plan Rector de Expansión*. Medellín: urbam EAFIT.

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006). Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Recuperado de [http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/prescripciones\\_pasos\\_vallados\\_2a\\_edicion\\_tcm7-419680.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/prescripciones_pasos_vallados_2a_edicion_tcm7-419680.pdf)

Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial (MAVDT) (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Recuperado de [http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE\\_esp%C3%B1ol\\_web.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_esp%C3%B1ol_web.pdf)

Ministerio de Transporte de Colombia (2014). Línea base de la red vial en el Departamento de Antioquia. Recuperado de [http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/InformacionRedVialAntioquia/5.%20Circulares/Circular\\_08\\_2014\\_jul/Circular%208%20Inventario%20Red%20Vial%20Antioquia%20Julio%202014.pdf](http://secretariainfraestructura.antioquia.gov.co/descargas/InformacionRedVialAntioquia/5.%20Circulares/Circular_08_2014_jul/Circular%208%20Inventario%20Red%20Vial%20Antioquia%20Julio%202014.pdf)

Ministerio de Transporte de Colombia (2016). *Guía de cicloinfraestructura para ciudades colombianas*. Bogotá: Ministerio de Transporte de Colombia. Recuperado de <http://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>

Moravia, Video\_Lab (s. f.). Recuperado de <https://moraviavideolab.wordpress.com/moravia/>

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., y Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2011). Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al convenio sobre la diversidad biológica. Recuperado de <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-es.pdf>

Naciones Unidas (2015). World Urbanization Prospects: the 2014 Revision. Recuperado de <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-report.pdf>

Navarro, J. F., Hincapié, S. P., y Silva, L. (2005). *Catálogo de mamíferos del oriente antioqueño (estado y conservación)*. Medellín: Corporación Autónoma Regional Rionegro-Nare (CORNARE) y Universidad Católica del Oriente.

New Routes and Bike Friendly Buses in Moray (2015). Recuperado de <https://www.hitrans.org.uk/News/Story/156>

Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A., Jarawan, E. & Mathers, C. (eds.) (2004). *World report on road traffic injury prevention. Génova: World Health Organization*. Recuperado de <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42871/1/9241562609.pdf>

Posada, J. A., y López, M. T. (2011). *Plantas acuáticas del altiplano del oriente antioqueño, Colombia*. Rionegro: Universidad Católica del Oriente.

Proyecto plan estratégico para un pacto social de desarrollo del oriente antioqueño (2009). Recuperado de <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Planeación%20Municipal>

Ramírez-Chávez, H. E., Suárez-Castro, A. F., y González-Maya, J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notes*, 3, 1-9.

Ramírez-González, A., y Domínguez-Calle, E. A. (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35, 509-530.

Renfe begins a campaign to cheapen the tickets between Madrid and Andalusia (2016). Recuperado de <https://www.elestrechodigital.com/en/eed-magazine-en/renfe-begins-a-campaign-to-cheapen-the-tickets-between-madrid-and-andalusia/>

República de Colombia (1821). Ley sobre enajenación de tierras baldías y creación de oficinas de agrimensor. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-238701\\_pdf.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-238701_pdf.pdf)

República de Colombia (1953). Decreto 2770. Recuperado de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=13142>

República de Colombia (2007). Decreto 3600. *Diario Oficial* 46757. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26993>

República de Colombia (2008a). Decreto 4066. *Diario Oficial* 47152. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33416>

República de Colombia (2008b). Ley 1228. *Diario Oficial* 47052. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31436>

Requerimientos generales de Diseño para un Techo Verde (2016). Recuperado de <http://ecotelhado.com.co/techo-verde/>

Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (2011). Recuperado de <http://www.ccafs-analogues.org/tool/>

Plaza principal de Rionegro (s. f.). R<https://www.flickr.com/photos/pris63/6313576017>

RNLatvian (2012). Recuperado de <http://www.panoramio.com/photo/83625373>

San Francisco: veredas (s. f.). Recuperado de <http://viveysientesanfrancisco.blogspot.com.co/2016/02/veredas.html>

Santos, G., Behrendt, H., Maconi, L., Shirvani, T. & Teytelboym, A. (2010). Part I: Externalities and Economic Policies in Road Transport. *Research in Transportation Economics*, 2-45.

Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2011). Plan de Ordenamiento Territorial Municipio de Rionegro. Acuerdo 056 de 2011. S.d.

Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015). Anuario Estadístico Rionegro 2015. S.d.

Shaflik, C. (s. f.). Light Pollution. Environmental Effects of Roadway Lighting. Recuperado de <http://www.shaflik.com/documents/LIGHT%20POLLUTION%20TECHNICAL%20PAPER.pdf>

Sigma GP – Icovías (2010). Estudio de oferta y demanda, diseño y estructuración del modelo de operación en los componentes técnico, operativo, administrativo, legal y financiero para la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor de pasajeros en los municipios

del oriente antioqueño [contrato]. Recuperado de <https://www.contratos.gov.co/consultas/detalleProceso.do?numConstancia=09-15-272769>

Smart Growth America (2013). Taking Action on Complete Streets. Implementing processes for safe. Multimodal Streets. Recuperado de <https://smartgrowthamerica.org/resources/taking-action-on-complete-streets-implementing-processes-for-safe-multimodal-streets/>

Stanley, J. K. (2014). Land use/transport integration: Starting at the right place. *Research in transport economics*, 48, 381-388.

Tecnología en desarrollo sostenible (2016). Recuperado de <http://ecotelhado.com.co>

Travesía por El Retiro, paraíso natural (2010). Recuperado de <http://travesiaporelretiro.blogspot.com.co>

Thompson, D. (2013). *Suburban Sprawl: Exposing Hidden Costs, Identifying Innovations*. Ottawa: Universidad de Ottawa.

Tobón, T. (2016). Recuperado de <http://www.panoramio.com/photo/75954997>

Universidad Católica de Oriente (UCO) (2014). Clasificación de los usos industriales; impactos urbanísticos y ambientales. Recuperado de <http://www.uco.edu.co/extension/territoriales/Investigaciones%20y%20consultorias/Documents/ESTUDIO%20USOS%20DEL%20SUELO.pdf>

Un muerto y tres heridos dejó accidente de tránsito en Guarne (2015). Recuperado de <http://www.minuto30.com/fotos-un-muerto-y-tres-heridos-dejo-accidente-de-transito-en-guarne/394382/>

Vías para servicios troncales (s. f.). Recuperado de [http://www.transmilenio.gov.co/Publicaciones/nuestro\\_sistema/Componentes/Infraestructura](http://www.transmilenio.gov.co/Publicaciones/nuestro_sistema/Componentes/Infraestructura)

Welle, B., Wei, L., Adriaola, C., King, R., Obelheiro, M., y Sarmiento C. (2015). Cities Safer by Design. Recuperado de <http://www.wri.org/publication/cities-safer-design>

Wetland Conservation (s. f.). Recuperado de [http://eco-ventures.in/wetland\\_conservation.php](http://eco-ventures.in/wetland_conservation.php)

World Resources Institute (2015). Traffic Safety on Bus Priority Systems. Recuperado de <http://www.wrirosscities.org/sites/default/files/Traffic-Safety-Bus-Priority-Corridors-BRT-EMBARQ-World-Resources-Institute.pdf>

## Figuras

Figura 1 Sector Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).	10
Figura 2 Municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	14
Figura 3 Sector Llanogrande.Fuente: urbam EAFIT (2016).	16
Figura 4 Mapa de bosques en Colombia, Antioquia y Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).	18
Figura 5 Bosques en Oriente. Fotografía: Juan Manuel Obando (2016).	19
Figura 6 Tigrillo lanudo. Fotografía: Camilo Gómez (2016).	19
Figura 7 Diagrama de servicios ecosistémicos del Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016).	20
Figura 8 Producción agrícola en Oriente antioqueño	21
Figura 9 Servicios ecosistémicos: provisión de alimentos en Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt (2014).	21
Figura 10 Servicios ecosistémicos: provisión de alimentos en Oriente. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Parque Explora, Jardín Botánico de Medellín e Instituto Humboldt (2014).	21
Figura 11 Madera de pino. Fuente: "Características de la madera de pino" (s. t).	22
Figura 12 Servicios ecosistémicos: mapa de bosques y plantaciones forestales Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).	22
Figura 13 Servicios ecosistémicos: mapa de bosques y plantaciones forestales en el Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).	22
Figura 14 Iglesia de El Retiro.	23
Figura 15 Servicios ecosistémicos: oferta turística del Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (2009).	23
Figura 17 Funcionamiento del sistema natural. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Principales rutas en el ciclo del agua" Gaviria (2008) y cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).	24
Figura 16 Sistema hídrico de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).	24
Figura 18 Riqueza hídrica del Oriente antioqueño. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base de Cornare (2016) y Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).	25
Figura 19 Porcentaje actual de bosque por municipio en el área de estudio. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base de Cornare (2016) y Gobernación de Antioquia, IGAC (2007).	26
Figura 20 Vía Llanogrande en el 2013. Fuente: Google Street View (2016).	27
Figura 21 Vía Llanogrande en enero de 2015. Fuente: Google Street View (2016).	27
Figura 22 Comparativo de áreas de interés ambiental y áreas construidas en los municipios del área de estudio. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007) y cartografía de los POT municipales vigentes.	27
Figura 23 Esquema temporal de pérdida y degradación de los humedales próximos a la vía El Tranvía en Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en imágenes históricas Google Earth (1970, 2002, 2014) y Ortofoto Secretaría de Planeación de Rionegro (2015).	28
Figura 24 Calidad del agua en los ríos y quebradas que conforman la estrella hídrica. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía sobre el Índice de Calidad del Agua (ICA) Cornare (2016).	29
Figura 25 Esquema de afectaciones de la contaminación lumínica en seres humanos y fauna. Fuente: "La contaminación lumínica y su efecto en los animales" (2009).	30
Figura 26 Mapa de contaminación lumínica. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Light Pollution Map (s. f).	30
Figura 27 Esquema comparativo de la contaminación lumínica desde el entorno urbano hasta el entorno natural. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en James Madison University (2016).	31
Figura 28 Concentración de población en Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en DANE (2010) y cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).	32
Figura 29 Imagen aérea del altiplano del Oriente antioqueño. Fuente: "El valor del suelo en el Altiplano del Oriente antioqueño creció un 9,4% en 2011" (s.t).	33
Figura 30 Embalse Guatapé-El Peñol. Fuente: "Guatapé-El Peñol" (2016).	33
Figura 31 Cerro La Vieja en el páramo de Sonsón. Fuente: "Antioquia es un caramelo" (2016).	33
Figura 32 Bosques en el municipio de San Francisco. Fuente: "San Francisco: veredas" (s.f).	33
Figura 33 Sección tres valles. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC (2011).	34
Figura 34 Suburbanización de los tres valles. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alcaldía de Medellín, Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Urbam-EAFIT, APUR y UPC	

(2011).	35
Figura 35 Mapa sobre las posibles conexiones entre el Valle de Aburrá y el Valle de San Nicolás. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Metro de Medellín, urbam EAFIT (2016).	36
Figura 36 Gráfica del proceso de crecimiento poblacional rural. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en DANE (2010).	38
Figura 37 Lupa de suburbanización Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía POT municipales vigentes y República de Colombia (2007).	39
Figura 38 Proceso de suburbanización Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía POT municipales vigentes y República de Colombia (2007).	39
Figura 39 Movimiento pendular entre el Valle de Aburrá y el altiplano del Oriente. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).	40
Figura 40 Viajes generados en los municipios del altiplano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).	41
Figura 41 Red vial primaria y secundaria del departamento de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2015).	42
Figura 42 Porcentaje de vías terciarias pavimentadas y en afirmado en las subregiones de Antioquia. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).	42
Figura 43 Proyectos en el Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Plan de Infraestructura y Movilidad 2030 de la Gobernación de Antioquia (2015).	43
Figura 44 Viajes en vehículos de carga en 2014. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en el Plan de Infraestructura y Movilidad 2030 de la Gobernación de Antioquia (2015).	44
Figura 45 Transporte de carga en el sector Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).	45
Figura 46 Viajes en vehículos de carga en el Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Gobernación de Antioquia (2014).	45
Figura 47 Proceso de suburbanización en el sector de Llanogrande en el municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en imágenes históricas de Google Earth (2006, 2010) y Ortofoto de la Secretaría de Planeación del Municipio de Rionegro (2015).	46
Figura 48 El proceso de suburbanización y la transformación acelerada del paisaje en el Corredor Rionegro-El Retiro, sector Haras de Santa Lucía. Fuente: Google Street View (2014).	46
Figura 49 Proyección de cambio de temperatura al 2040 .Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (2011).	48
Figura 50 Efectos de actividades humanas en el cambio climático	49
Figura 51 Intercambio de Don Diego, municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	50
Figura 52 Corredores estratégicos del Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015).	52
Figura 53 Corredor El Retiro-Rionegro. Sector Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	54
Figura 54 Localización del Corredor El Retiro-Rionegro y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura imágenes Google Earth (2014).	54
Figura 55 Gráfico de distribución de la sección 1 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 56 Sección 1 actual Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 57 Gráfico de distribución de la sección 2 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 58 Sección 2 actual Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 59 Gráfico de distribución de la sección 3 actual del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 60 Sección 3 Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	55
Figura 61 Variante Belén y vía El Tranvía. Fuente: urbam EAFIT (2016).	56
Figura 62 Localización del Corredor Rionegro-Marinilla y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura imágenes Google Earth (2014).	56
Figura 63 Gráfico de distribución de la sección 4 actual del Corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 64 Sección 4 Corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 65 Gráfico de distribución de la sección 5 actual del Corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 66 Sección 5 Corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 67 Gráfico de distribución de la sección 6 actual del corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 68 Sección 6 corredor Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	57
Figura 69 Corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	58
Figura 70 Localización del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro y levantamiento de cruces peatonales, semáforos y paraderos de buses. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura imágenes Google Earth (2014).	58
Figura 71 Gráfico de distribución de la sección 7 actual del corredor La Ceja del Tambo-	

Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 72 Sección 7 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 73 Gráfico de distribución de la sección 8 actual del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 74 Sección 8 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 75 Gráfico de distribución de la sección 9 actual del corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 76 Sección 9 corredor La Ceja del Tambo-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	59
Figura 77 Riqueza hídrica. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base, Gobernación de Antioquia (2015), cartografía base de Hidrología, Humedales, Llanura de inundación y Retiros, Cornare (2016).	60
Figura 78 Río Negro. Fuente: AE Arquitectos (2009).	61
Figura 79 Áreas de valor paisajístico. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007), áreas protegidas Gobernación de Antioquia (2015) y parques lineales de POT municipales vigentes.	62
Figura 80 Parroquia Nuestra Señora del Rosario. El Retiro. Fuente: "Travesía por El Retiro, paraiso natural" (2010).	63
Figura 81 Basílica Menor Nuestra Señora del Carmen. La Ceja del Tambo. Fotografía: IMAGENO9 (s. f).	63
Figura 82 Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción. Marinilla. Fuente: "En Marinilla, Antioquia, prohíben música durante procesiones de Semana Santa" (2016).	63
Figura 83 Catedral de Rionegro. Fotografía: Efraim Omar Revelo (2013).	63
Figura 84 Vocación turística del Oriente cercano. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Comité Internacional para el Desarrollo de los Pueblos (2009).	63
Figura 85 Atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006).	64
Figura 86 Casos de atropellamiento de fauna silvestre.	64
Figura 87 Esquema de afectación por el ruido proveniente del transporte (aéreo y terrestre) en los corredores. Fuente: urbam EAFIT (2016).	65
Figura 88 Ruido proveniente del transporte motorizado (aéreo y terrestre). Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía Gobernación de Antioquia (2015) y Alcaldía, Municipio de Rionegro (2011).	65
Figura 89 Esquema de polución atmosférica. Fuente: urbam EAFIT (2016).	66
Figura 90 Cobertura arbórea a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Gobernación de Antioquia, IGAC (2007) y fotolectura de las ortofotos de Rionegro, El Retiro y Marinilla, Secretarías de Planeación Municipal (2016) e imágenes satelitales Google Earth (2014).	67
Figura 91 Actores institucionales con competencia en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Esquema por competencia de la red vial primaria, concesionada y administrada en el departamento de Antioquia" (2014), "Mapa de carreteras INVIAS" (2014) y Ministerio de Transporte de Colombia (2014).	68
Figura 92 Vía Llanogrande en concesión con Devimed. Fuente: urbam EAFIT (2016).	69
Figura 93 Líneas de deseo distribución modal viernes. Fuente: urbam EAFIT (2016).	70
Figura 94 Líneas de deseo distribución modal sábados. Fuente: urbam EAFIT (2016).	70
Figura 95 Líneas de deseo distribución modal domingos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	70
Figura 96 Transporte público en los corredores del Oriente cercano. Fuente: Google Maps (2016).	72
Figura 97 Número de recorridos a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en información provista por SOTRAFETIRO, Transunidos, SOTRAMAR, La Flota el Carmen, Sotragur y Combuses (2016).	73
Figura 98 Accidente de tránsito en la autopista Medellín-Bogotá a la altura de Guarne. Fuente: "Un muerto y tres heridos dejó accidente de tránsito en Guarne" (2015).	74
Figura 99 Velocidad normativa frente a velocidad real. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en fotolectura de Google Earth (2014).	75
Figura 100 Uso de la bicicleta en los corredores urbanos de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	76
Figura 101 Ciclorutas y rutas ciclistas en el área de influencia de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.	77
Figura 102 Cómplex Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	78
Figura 104 Equipamientos a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.	79
Figura 103 Locales comerciales en el sector de Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).	79
Figura 105 Clasificación del suelo. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Gobernación de Antioquia (2015) y República de Colombia (2007).	80
Figura 106 Usos del suelo propuestos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en los POT municipales vigentes.	80
Figura 107 Localización tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	82

Figura 108 Porcentaje de usos actuales tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	82
Figura 109 Universidad EAFIT en subtramo 6 del corredor entre El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	83
Figura 110 Sector Llanogrande subtramo 8 del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	83
Figura 111 Localización tramo Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	84
Figura 112 Usos actuales tramo Rionegro-Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	84
Figura 113 Tramos de los corredores según usos del suelo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	84
Figura 114 Usos del suelo actuales. Fuente: urbam EAFIT (2016).	84
Figura 115 Localización tramo Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	86
Figura 116 Usos actuales tramo Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	86
Figura 117 Sector Canadá subtramo 17 del Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	87
Figura 118 Cabecera urbana de La Ceja del Tambo subtramo 20 Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	87
Figura 119 Clasificación del suelo frente a los usos del POT y los usos actuales a lo largo de los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en decreto 3600 de 2007 y los POT municipales vigentes.	88
Figura 120 Localización tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	90
Figura 121 Caracterización de tramos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	90
Figura 122 Tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	91
Figura 123 Tramo rural Alcaravanes. Municipio de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	91
Figura 124 Localización tramo rural Don Diego-Gilberto Echeverri, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	92
Figura 125 Tramo rural Don Diego-Gilberto Echeverri, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	92
Figura 126 Localización tramo rural La Fe-El Retiro, municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	92
Figura 127 Tramo rural La Fe-El Retiro, municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	92
Figura 128 Localización tramo suburbano La Fe-Don Diego, municipios de Rionegro y El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	93
Figura 129 Sector Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).	93
Figura 130 Localización tramo suburbano Belén, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	93
Figura 131 Tramo suburbano Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	93
Figura 132 Localización tramo suburbano vía El Tranvía, municipios de Rionegro y Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	94
Figura 133 Tramo suburbano vía El Tranvía, municipios de Rionegro y Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	94
Figura 134 Localización tramo suburbano Gilberto Echeverri-Gualanday. Municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	94
Figura 135 Tramo suburbano Gilberto Echeverri-Gualanday. Municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	94
Figura 136 Localización tramo suburbano La Ceja del Tambo-Pontezuela, municipios de La Ceja del Tambo y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).	95
Figura 137 Tramo suburbano La Ceja del Tambo-Pontezuela, municipios de La Ceja del Tambo y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).	95
Figura 138 Localización tramo suburbano Pontezuela-Rionegro, municipio de Rionegro y El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).	95
Figura 139 Universidad de Antioquia en el tramo suburbano Pontezuela-Rionegro, municipio de El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).	95
Figura 140 Localización tramo urbano Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	96
Figura 141 Calle 28 tramo urbano Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	96
Figura 142 Localización tramo urbano La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	96
Figura 143 Carrera 17 tramo urbano La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	96
Figura 144 Localización tramo urbano El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	97
Figura 145 Carrera 20 tramo urbano El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	97
Figura 146 Localización tramo urbano Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	97
Figura 147 Vía Juan de Dios Morales tramo urbano Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	97
Figura 148 Evolución histórica de la sección vial normativa. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en República de Colombia (1821, 1953, 2007, 2008a y 2008b) y Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2011).	99

Figura 149 Sección vial normativa. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Sección Vía Arterial, Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2011).	100
Figura 150 Sección vial existente. Fuente: urbam EAFIT (2016).	100
Figura 151 Porcentajes de tipos de construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).	102
Figura 152 Localización de un tramo explicativo de la metodología de cuantificación de los predios de 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).	102
Figura 153 Tramo explicativo de la metodología de cuantificación de las construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).	102
Figura 154 Comparativo de construcciones en los 60 metros de la franja de interés público. Fuente: urbam EAFIT (2016).	103
Figura 155 Sector Llanogrande, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	104
Figura 156 Ortofoto de la zona suburbana del municipio de Rionegro. Fuente: Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).	106
Figura 157 Ocupación descontrolada de la mancha suburbana si se continúa bajo el escenario tendencial negativo desde las perspectivas ambientales, de usos del suelo y movilidad. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en ortofoto de la Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).	106
Figura 158 Imagen aérea del sector de Llanogrande, municipio de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	108
Figura 159 Carrera 20 en El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	110
Figura 160 Imaginario del Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	112
Figura 161 Ocupación soñada del territorio bajo una estrategia verde, de desarrollo equilibrado de usos del suelo y de integración regional a través del transporte. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en ortofoto de la Secretaría de Planeación Municipio de Rionegro (2015).	112
Figura 163 Esquema de lineamientos sobre movilidad. Fuente: urbam EAFIT (2016).	116
Figura 164 Isométrico del Corredor Verde. Fuente: urbam EAFIT (2016).	118
Figura 165 Sección Corredor Verde. Fuente: urbam EAFIT (2016).	118
Figura 166 Isométrico del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).	120
Figura 167 Sección Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).	120
Figura 169 Isométrico del Corredor Parque. Fuente: urbam EAFIT (2016).	120
Figura 168 Sección Corredor Parque. Fuente: urbam EAFIT (2016).	120
Figura 170 Glorietas y mezclamientos sobre los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	122
Figura 172 Conflictos ocasionados cuando se permiten los giros izquierdos en una doble calzada. Fuente: urbam EAFIT (2016).	123
Figura 171 Esquema comparativo entre los conflictos producidos por la implementación de un retorno y la solución integral que brinda la implementación de las glorietas en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	123
Figura 173 Gráfico de relación entre velocidad del impacto y probabilidad de muerte del peatón. Fuente: urbam EAFIT (2016).	123
Figura 174 Desplazamiento recomendado por modo. Fuente: urbam EAFIT (2015) con base en Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Alcaldía de Medellín (2012).	125
Figura 175 Transmilenio en la Avenida Jiménez en Bogotá. Fotografía: RNLatvian (2012).	125
Figura 176 Paradigmas de diseño de las ciclorutas: 1. Diseño centrado en el automóvil y 2. Diseño centrado en el usuario. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Diseño centrado en el usuario" (2013).	126
Figura 177 Bicicleta en bus, campaña de la municipalidad de Moray en Reino Unido. Fuente: "New Routes and Bike Friendly Buses in Moray" (2015).	127
Figura 178 Posible expansión del sistema de transporte público de mediana capacidad en otros municipios de Oriente y en conexión con el Valle de Aburrá. Fuente: urbam EAFIT (2016).	128
Figura 179 Sistema de transporte público de mediana capacidad en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	129
Figura 180 Corredor Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	130
Figura 181 Corredor Transmilenio Bogotá. Fuente: "Vías para servicios troncales" (s. f.).	132
Figura 182 Tren de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (renfe). Fuente: "Renfe begins a campaign to cheapen the tickets between Madrid and Andalusia" (2016).	132
Figura 183 Estación Industriales de Metroplús. Fotografía: John Alexander Chica Yara (2016).	132
Figura 184 Tranvía de Ayacucho. Fuente: urbam EAFIT (2016).	132
Figura 185 Esquema de lineamientos sobre los usos del suelo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	134
Figura 186 Esquema de ocupación del suelo 100 en torno a las estaciones. Fuente: urbam EAFIT (2016).	136
Figura 187 Esquema de ocupación del suelo sin 100. Fuente: urbam EAFIT (2016).	138
Figura 188 Esquema de ocupación del suelo 100 en torno a las estaciones. Fuente: urbam EAFIT (2016).	138

Figura 189 Estaciones, terminales y paradas del Sistema de Transporte Masivo de mediana capacidad y sus áreas de influencia. Fuente: urbam EAFIT (2016).	139
Figura 190 Vía 1ª Aquisgrán, Alemania, tramo rural. Fuente: urbam EAFIT (2016).	140
Figura 191 Lupa corredores continuos, cabecera urbana Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	140
Figura 192 Lupa corredores discontinuos zona rural Corredor El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	140
Figura 193 Terminal de Transporte de La Ceja del Tambo. Fuente: http://centralintegradora.wix.com/	141
Figura 194 Parada de BRT Mio Cali. Fuente: http://abceconomia.co	141
Figura 195 Ecociudad de fusión, Sarriguren. Corredor Sarriguren, España. Fuente: "La ecociudad de Sarriguren" (2013).	141
Figura 196 Córdoba, Argentina. Primer piso activo. Fotografía: "Bitácora del motoneto" (s. f.).	142
Figura 197 Plan de Mejoramiento de Moravia. Revitalización y preservación. Fuente: Moravia, Video_Lab (s. f.).	143
Figura 198 Vía Parque Arví. Fotografía: Alejandro Tobón (2016).	143
Figura 199 Esquema de lineamientos sobre biodiversidad y ambiente. Fuente: urbam EAFIT (2016).	144
Figura 200 Ruta del vino. Fuente: " Caminos del Vino en Argentina" (s. f.).	147
Figura 201 DMI La Selva. Fuente: urbam EAFIT (2016).	148
Figura 202 Señalización de rutas turísticas. Fuente: "Argentina: nuevos carteles turísticos" (2011).	149
Figura 203 Jardín de lluvia en Bogotá. Fuente: "Tecnología en desarrollo sostenible" (2016).	150
Figura 204 Detalle de jardines a lo largo de los corredores estratégicos. Los jardines podrían aumentar la riqueza y abundancia de polinizadores. Fuente: urbam EAFIT (2016).	150
Figura 205 Jardín de lluvia en Bogotá. Fuente: "Requerimientos generales de diseño para un Techo Verde" (2016).	151
Figura 206 Especies propuestas para los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Alzate, Gómez y Rodríguez (2008).	154
Figura 207 Propuesta de señalización en corredores estratégicos. La reducción de la velocidad es una de las medidas más eficientes para reducir los casos de atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016).	156
Figura 208 Adecuación de los puntos de atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los corredores como medida para reducir los casos de atropellamiento de fauna silvestre. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Aburrá Natural (2016).	156
Figura 210 Paso de fauna instalado en la vía El Escobero, Envigado. Fotografía: Guillermo Ossa (2016).	157
Figura 211 Esquemas de posibles pasos de fauna a implementar en los corredores estratégicos. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España (2006).	157
Figura 212 Los puntos donde actualmente hay atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los ejes estratégicos pueden ser utilizados por fauna silvestre como áreas de cruce. Fuente: urbam EAFIT (2016).	157
Figura 209 Los puntos donde actualmente hay atravesamiento de los cuerpos de agua debajo de los ejes estratégicos pueden estar siendo utilizados por fauna silvestre como áreas de cruce. Fuente: urbam EAFIT (2016).	157
Figura 213 Búferes de vegetación o franjas riparias para las zonas donde los corredores se acercan más a los ríos y quebradas. Fuente: urbam EAFIT (2016).	158
Figura 214 Comparativo entre una inapropiada iluminación artificial (1) y una luminaria con menor intensidad y con redireccionamiento de la luz (2). Fuente: urbam EAFIT (2016).	159
Figura 215 Sección esquemática del tipo de iluminación a utilizar a lo largo de los corredores para reducir la polución lumínica. Fuente: urbam EAFIT (2016).	159
Figura 216 Detalle alcorque filtrante. Fuente: urbam EAFIT (2016).	160
Figura 217 Detalle jardín de lluvia con árbol. Fuente: urbam EAFIT (2016).	161
Figura 218 Detalle piso filtrante. Fuente: urbam EAFIT (2016).	162
Figura 219 Detalle jardín de lluvia. Fuente: urbam EAFIT (2016).	162
Figura 220 Esquema estrategia de mitigación de ruido en zonas de los corredores estratégicos próximos a equipamientos. Fuente: urbam EAFIT (2016).	163
Figura 221 Especies acuáticas presentes en los humedales y que podrían considerarse en proceso de restauración de este tipo de ecosistemas. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Posada y López (2011).	164
Figura 222 Esquema de funcionamiento de un humedal y posibles beneficios que, con buena calidad ambiental, puede prestar. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en "Wetland Conservacion" (s. f.).	164
Figura 223 Imagen aérea del municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	166
Figura 224 Imagen plaza principal del municipio de Rionegro. Fuente: "Rionegro, Oriente antioqueño" (s. f.).	168
Figura 225 Planta urbana de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Municipio, Alcaldía de Rionegro (2011) y Plan Vial Alcaldía de Rionegro V8 (2016).	170

Figura 226 Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).	172
Figura 227 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	172
Figura 228 Vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).	172
Figura 229 Sección actual vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).	173
Figura 230 Sección y planta propuesta del Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	173
Figura 231 Imaginario Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	174
Figura 232 Imagen actual vía Juan de Dios Morales. Fuente: urbam EAFIT (2016).	175
Figura 233 Imaginario Corredor Verde de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	176
Figura 234 Imagen actual vía Juan de Dios Morales cerca a la UCO. Fuente: urbam EAFIT (2016).	177
Figura 235 Localización y área de influencia de la Estación Cornfama. Fuente: urbam EAFIT (2016).	178
Figura 236 Localización y área de influencia de la Estación Central de Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	178
Figura 237 Localización y área de influencia de la Parada San Antonio Norte. Fuente: urbam EAFIT (2016).	179
Figura 238 Localización y área de influencia de la Parada San Antonio Sur. Fuente: urbam EAFIT (2016).	179
Figura 239 Localización y área de influencia de la Parada Estadio. Fuente: urbam EAFIT (2016).	180
Figura 240 Localización y área de influencia de la Parada Colegios. Fuente: urbam EAFIT (2016).	180
Figura 241 Localización y área de influencia de la Parada UCO. Fuente: urbam EAFIT (2016).	181
Figura 242 Localización general Corredor Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 243 Localización Corredor de Integración Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 244 Localización general Corredor de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 245 Localización Corredor de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 246 Localización general Corredor San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 247 Localización Corredor San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).	182
Figura 248 Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	184
Figura 249 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración de Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	184
Figura 250 Imagen actual de la vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	184
Figura 251 Sección actual vía Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	185
Figura 252 Sección y planta propuesta del Corredor de Integración Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	185
Figura 253 Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	186
Figura 254 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).	186
Figura 255 Sección actual vía Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	187
Figura 256 Sección y planta propuesta de los Corredores de Integración Llanogrande y San Antonio. Fuente: urbam EAFIT (2016).	187
Figura 257 Localización y área de influencia de la Estación Autopista. Fuente: urbam EAFIT (2016).	188
Figura 258 Localización y área de influencia de la Parada Belén. Fuente: urbam EAFIT (2016).	188
Figura 259 Localización y área de influencia de la Parada Amalita. Fuente: urbam EAFIT (2016).	189
Figura 260 Localización y área de influencia de la Estación Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	189
Figura 261 Imaginario Corredor Verde de Integración Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	190
Figura 262 Imagen actual Corredor Llanogrande cerca del Cómplex. Fuente: urbam EAFIT (2016).	191
Figura 263 Imagen plaza principal del municipio de Marinilla. Fotografía: Víctor Guinea (s. f.).	192
Figura 264 Planta urbana de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en cartografía base Secretaría de Planeación Municipio de Marinilla (2016).	195
Figura 265 Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).	196
Figura 266 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	196

Figura 267 Imagen actual calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).	196
Figura 268 Sección actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).	197
Figura 269 Sección y planta propuesta del Corredor Verde de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	197
Figura 271 Imagen actual del lote donde se ubica la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	198
Figura 272 Localización y área de influencia de la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	198
Figura 270 Localización y área de influencia de la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	198
Figura 273 Imagen actual del lote donde se ubica la Terminal de Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	198
Figura 274 Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).	200
Figura 275 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Parque Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	200
Figura 276 Imagen actual vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).	200
Figura 277 Sección actual vía Alcaravanes. Fuente: urbam EAFIT (2016).	201
Figura 278 Sección y planta propuesta del Corredor Parque Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	201
Figura 279 Imaginario Corredor Verde Marinilla. Fuente: urbam EAFIT (2016).	202
Figura 280 Imagen actual de la calle 28. Fuente: urbam EAFIT (2016).	203
Figura 281 Calle de la cerámica. Fuente: "Calle de la cerámica" (s. f.).	204
Figura 282 Localización general de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).	206
Figura 283 Localización de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).	206
Figura 284 Localización y área de influencia de la Estación UdeA. Fuente: urbam EAFIT (2016).	207
Figura 285 Localización y área de influencia de la Estación Canadá. Fuente: urbam EAFIT (2016).	207
Figura 286 Porcentaje de distribución de la sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).	208
Figura 287 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración El Carmen de Viboral. Fuente: urbam EAFIT (2016).	208
Figura 288 Imagen actual del corredor. Fuente: urbam EAFIT (2016).	208
Figura 289 Sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).	209
Figura 290 Sección y planta propuesta del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).	209
Figura 291 Imaginario Corredor de Integración en el sector de la UdeA. Fuente: urbam EAFIT (2016).	210
Figura 292 Imagen actual del corredor en el sector de la UdeA. Fuente: urbam EAFIT (2016).	211
Figura 293 Imagen del Corredor Rionegro-La Ceja del Tambo. Al fondo cerro El Capiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	212
Figura 294 Planta urbana de La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en Cartografía base Cornare (2016).	215
Figura 295 Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).	216
Figura 296 Sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).	216
Figura 297 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).	216
Figura 298 Sección y plantas propuestas Corredor Verde de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).	216
Figura 299 Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).	217
Figura 300 Sección actual de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).	217
Figura 301 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).	217
Figura 302 Sección y planta propuestas Corredor Verde de la calle 17. Fuente: urbam EAFIT (2016).	217
Figura 303 Localización y área de influencia de la Terminal de La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	218
Figura 304 Terminal de Transporte La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	218
Figura 305 Localización general del tramo de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).	219
Figura 306 Localización del tramo de la propuesta suburbana. Fuente: urbam EAFIT (2016).	219
Figura 307 Porcentaje de distribución de la sección actual de la calle 16. Fuente: urbam EAFIT (2016).	220
Figura 308 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor de Integración en La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	220

Figura 309 Localización y área de influencia de la Parada Vallejuelo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	220
Figura 310 Sección actual. Fuente: urbam EAFIT (2016).	221
Figura 311 Sección y planta propuesta del Corredor de Integración. Fuente: urbam EAFIT (2016).	221
Figura 312 Imaginario Corredor Verde de la carrera 16 en La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	222
Figura 313 Imagen actual de la carrera 16 en La Ceja del Tambo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	223
Figura 314 Imagen del corredor en el municipio de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	224
Figura 315 Planta urbana de El Retiro. Fuente: Planta urbana de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016) con base en la Cartografía base Secretaría de Planeación Municipio de El Retiro (2016).	227
Figura 316 Porcentaje de distribución de la sección actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	228
Figura 317 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	228
Figura 318 Via de acceso a la cabecera urbana de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	228
Figura 319 Sección actual carrera 20. Fuente: urbam EAFIT (2016).	229
Figura 320 Sección y planta propuesta del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	229
Figura 321 Sección y planta propuesta del Corredor Verde de El Retiro con bahía. Fuente: urbam EAFIT (2016).	229
Figura 322 Localización y área de influencia de la Terminal El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	230
Figura 323 Imagen actual del lugar donde se ubicaría la Terminal El Retiro. Fuente: Google Earth (2014).	230
Figura 324 Localización y área de influencia de la Estación Don Diego. Fuente: urbam EAFIT (2016).	231
Figura 325 Localización general propuesta suburbana El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	232
Figura 326 Imagen actual Parque Lineal Quebrada La Agudelo vía La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	232
Figura 327 Localización general propuesta suburbana El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	233
Figura 328 Imagen actual vía Carabanchel, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	233
Figura 329 Porcentaje de distribución de la sección actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	234
Figura 330 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Verde de El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	234
Figura 331 Porcentaje de distribución de la sección actual de la vía Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).	234
Figura 332 Porcentaje de distribución de la sección del Corredor Parque Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).	234
Figura 333 Sección actual vía La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	235
Figura 334 Sección actual vía Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).	235
Figura 335 Sección y planta propuestas Corredor Parque La Fe-El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	235
Figura 336 Sección y planta propuestas Corredor Parque Carabanchel. Fuente: urbam EAFIT (2016).	235
Figura 337 Imaginario corredor carrera 20, El Retiro Fuente: urbam EAFIT (2016).	236
Figura 338 Imagen actual de la carrera 20, El Retiro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	237
Figura 339 Imaginario Corredor Parque en el tramo El Retiro-Rionegro. Fuente: urbam EAFIT (2016).	238
Figura 340 Imagen actual del corredor El Retiro-Llanogrande. Fuente: urbam EAFIT (2016).	239
Figura 341 Plan de etapas de los Corredores Estratégicos de Oriente. Fuente: urbam EAFIT (2016).	241
Figura 342 Proyectos corto plazo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	243
Figura 343 Proyectos mediano plazo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	243
Figura 344 Proyectos largo plazo. Fuente: urbam EAFIT (2016).	243
Figura 345 Presupuesto del proyecto por etapas. Fuente: urbam EAFIT (2016).	244

Este libro editado por urbam EAFIT se  
terminó de imprimir en  
Panamericana formas e impresos S.A.  
en el mes de Noviembre de 2017