

## Palabras Clave

Movilidad urbana, accesibilidad, consolidación urbana, reordenamiento, transporte público, peatón, ciclista, campo – ciudad.

## 1. Introducción

La relación entre Campo y Ciudad siempre ha sido un tema de debate en cualquier tipo de estudio; a lo largo de los años distintas ciudades han buscado mejorar la conexión de su ciudad con respecto al campo, debido a la fuerte dependencia por el abastecimiento de productos alimenticios. Lo cual ha generado la apertura de un sinnúmero de vías con el objeto de facilitar el transporte para estos productos hacia las ciudades y distintos centros poblados <sup>1</sup>.

Es así que la vía a San Andrés fue beneficiada en su infraestructura con un proyecto de asfaltado, mejorando la comunicación vial entre las cuatro comunidades: Turumayo, Lazareto, Guerrahuayco y San Andrés para el abastecimiento de la ciudad de Tarija. Sin embargo, durante muchos años el crecimiento de la Ciudad se dio de forma imprevista y no planificada, expandiéndose donde había espacio y era más fácil. Esto provocó que la ciudad se acercara a estas comunidades lo bastante como para que problemas como la movilidad urbana empezara a afectar a esta vía, debido al incremento del flujo vehicular y la conformación de un entorno urbano a lo largo de su trayecto; esto deja en claro la necesidad de cuidar las ciudades ante el intenso proceso de urbanización de las sociedades en las últimas décadas, lo cual incluye condiciones adecuadas de movilidad de personas y mercancías, y una planificación urbana pensada no solo en ámbito de ciudad, sino también regional.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 1. Estructura vial de la Región de Tarija

<sup>2</sup> Ver Anexo 2. Fotografía comparativa de la vía a San Andrés.

## 1.1 Antecedentes Históricos

La ciudad de Tarija (Provincia Cercado) fue fundada el 4 de julio de 1574 por Luis de Fuentes con el nombre de Villa de San Bernardo de la Frontera de Tarija. Su ubicación es 21° 32' latitud Sur y 64° 47' longitud Oeste de Greenwich y se encuentra 1886 metros sobre el nivel del mar.

Sin embargo, su proceso de urbanización comenzó a tomar fuerza por el año de 1967, cuando se estima que la mancha urbana cubría un territorio de 237 Has, con una organización espacial compuesta por cuatro barrios: El Molino, San Roque, Las Panosas y La Pampa<sup>3</sup>, presentando una estructura vial bien definida en forma de damero; aunque la mayor parte de su superficie era de tierra, en este año ya se podía observar los primeros tramos consolidados de la Avenida “Víctor Paz Estenssoro”<sup>4</sup>, proyectada en la década de los años 40 por la Comisión Mixta Vial Argentino – Boliviana por gestión del Prefecto Rafael Suárez, cuyo primer proyecto era la provisión de una obra modesta llamada “Paso por Tarija” que formaba parte de la Ruta Panamericana y debía ser construida en el norte de la ciudad, donde actualmente se encuentra el mercado Campesino, anteriormente conocida como la “salida al norte” hasta la zona de El Tejar donde se encuentra ubicada la ciudadela universitaria pública.<sup>5</sup> La construcción de la avenida Costanera acabó con los “tapiales” que se prolongaban hasta las orillas del río Guadalquivir y actualmente, luego de ochenta años, esta avenida no solo se constituye como un importante conector vial, sino también en un referente y atractivo urbano de nuestra ciudad.



*Fig. 2. Fotografía aérea de la Avenida Víctor Paz Estenssoro. Año aprox. 1960.*

<sup>3</sup> (PLOT, 2008)

<sup>4</sup> Ver Fig. 2. Avenida Víctor Paz Estenssoro.

<sup>5</sup> Julio Álvarez Mercado. 2012

En el año 1950 se construyó el actual Puente “San Martín”, sobre el río Guadalquivir con financiamiento del gobierno de la República Argentina en ocasión de la celebración del centenario de la muerte del Libertador general José Miguel de San Martín y el año declarado en su conmemoración, este financiamiento vino a cambio de que el puente lleve el nombre del Libertador.<sup>6</sup> El puente San Martín, hoy es uno de los principales puntos de conexión entre la antigua ciudad y las nuevas urbanizaciones surgidas en “La Banda”, área densamente poblada y comúnmente conocida como SENAC por la construcción de viviendas en predios contiguos a las oficinas del ex Servicio Nacional de Caminos, que dio lugar al surgimiento de nuevos barrios, y a su vez mejoró la accesibilidad a comunidades aledañas como Turumayo, Lazareto, Guerrahuayco y San Andrés.

Durante el año 2003 la Vía a San Andrés, que conectaba a la Ciudad de Tarija con las comunidades de Turumayo, Lazareto, Guerrahuayco y San Andrés era un camino de Tierra, en el cual el mayor flujo vehicular se limitaba al transporte de productos de campo a la ciudad; asimismo, se desarrolló otras dos formas de movilidad: el transporte público, que permitía el desplazamiento de campo a ciudad y el transporte académico exclusivo para estudiantes, el cual facilitaba el desplazamiento hacia las distintas escuelas<sup>7</sup>. Por lo tanto, el flujo vehicular sobre la vía no era muy elevado, y aún no presentaba un problema mayor ante el pequeño movimiento de personas y aglomeración de viviendas sobre la vía que lograban generar estos establecimientos educativos.



*Fig. 3. Camino a San Andrés, escuelas de las distintas comunidades y el crecimiento urbano de la ciudad de la ciudad de Tarija.*

<sup>6</sup> Julio Álvarez Mercado. 2012

<sup>7</sup> Ver Fig. 3. Camino a San Andrés, escuelas de las distintas comunidades y el crecimiento urbano de la ciudad.

En el año 2010, la Escuela de Guerrahuayco se benefició con una ampliación de infraestructura, lo cual permitió que en este establecimiento se habilite el nivel Secundario, y dio lugar a que en sus antiguas aulas se alojara la Unidad Académica Tarija (UAT) perteneciente a la Escuela Superior de Formación de Maestros “Juan Misael Saracho”, una institución de educación superior pública fundada el 19 de agosto de 2008, que hasta en ese año no contaba con una infraestructura fija.<sup>8</sup>

Este cambio abismal a una escuela que en su inicio solo contaba con el nivel primario desencadenó una serie de cambios sobre esta y las comunidades vecinas; para empezar, los comunarios notaron una nueva fuente de ingresos aprovechando la implantación de la UAT, adaptando sus viviendas sobre la vía para el alquiler de cuartos a estudiantes y realizando nuevas construcciones con este fin sobre la vía principal.<sup>9</sup>

Paralelamente, la Movilidad sobre la vía empezó a presentar problemas, ya que el flujo vehicular del transporte público y privado se elevó, la demanda de desplazamiento de campo a ciudad ascendió con la presencia de estos estudiantes que continuamente realizaban estos viajes. Debido a que la vía no estaba pensada para tanto flujo vehicular, mucho menos peatonal y la creciente conformación de un entorno urbano a lo largo de su trayecto, se comenzó a tomar medidas para controlar las velocidades de los vehículos de acuerdo al entorno que presentaba, un ejemplo de estas medidas: los rompe muelles en las comunidades.<sup>10</sup>



*Fig. 5. Camino a San Andrés, 2012. Conformación urbana entorno a la Vía Principal. Crecimiento de asentamientos urbanos en la Ciudad de Tarija  
Fuente: Google Earth*

<sup>8</sup> Ver Anexo 2. Escuela de Guerrahuayco. Comparación del entorno urbano.

<sup>9</sup> Ver Fig. 5. Camino a San Andrés, 2012

<sup>10</sup> Ver Fig. 6.

A pesar de las distintas medidas tomadas a lo largo de los años, la vía hacia San Andrés fue protagonista de varios accidentes vehiculares. En 2016 el auge de la construcción sobre la vía se incrementó de forma considerable y se concretaron nuevas calles de forma perpendicular a ella (Laboratorio Real Vía a San Andrés, 2018) <sup>11</sup>. Esto a su vez, afectó considerablemente aún más a la movilidad sobre la vía principal (la cual ya había estado presentando problemas desde 2010 aprox.) El flujo vehicular se incrementó y varios tramos de la vía estaban adoptando nuevos usos que no fueron previstos en su ejecución; por ejemplo, en Guerrahuayco los vehículos se estacionan a un lado de la vía, dificultando el desplazamiento peatonal y vehicular.<sup>12</sup> Asimismo las actividades económicas como comercio y alquiler de piezas aumentaron por la demanda en cada centro poblado de las comunidades, sobre todo en Guerrahuayco por la presencia de la UAT, que en 2019 empezó la Construcción de su propia infraestructura, gracias al donativo de un terreno por parte de los mismos comunarios, ya que, según entrevista, a ellos no les conviene que la UAT vuelva a la ciudad, pues la fuente de ingreso económico que ha generado se iría con ella. <sup>13</sup>

Por otra parte, el crecimiento de la ciudad de Tarija, y la ampliación del radio urbano en 2017, provocó que esta zona de transición entre campo-ciudad sea muy estrecha, originando pequeñas urbanizaciones que afectaron de forma considerable el paisaje natural del campo y, al mismo tiempo, que el campo pierda su identidad. <sup>14</sup>



*Fig. 7. Camino a San Andrés, 2019. Conformación urbana entorno a la Vía Principal. Crecimiento de asentamientos urbanos en la Ciudad de Tarija*  
Fuente: Google Earth

<sup>11</sup> Ver fig. 7.

<sup>12</sup> Ver fig. 8.

<sup>13</sup> Ver fig. 9.

<sup>14</sup> Ver fig. 10.





*Fig. 6. Rompe muelles en la vía principal, Guerrahuayco. Año 2010*

*Fuente: Comunarios de Guerrahuayco*



*Fig. 8. Parqueo de vehículos privados sobre la vía principal, en afueras de la Escuela de Guerrahuayco - UAT. Año 2020*

*Fuente: propia*



*Fig. 9. Nueva infraestructura de la Unidad Académica Tarija (UAT).  
Fuente: propia*



*Fig. 10. Comparación del paisaje natural y urbano de la comunidad de Guerrahuayco  
Fuente: propia*

Ya en este presente año la vía había perdido casi por completo el uso para el cual se habría concretado, no solo era un camino que unía comunidades con la ciudad con el fin de transportar los productos agrícolas; sino que ahora también toma un carácter turístico, por ser una ruta que conecta con lugares promocionados por la Alcaldía como: Lazareto, San Andrés y San Pedro de Sola, lugares recreativos dentro de un paisaje único, que se encuentra dentro de la Reserva Biológica de Sama.

Esta situación actual y los diferentes factores que se han analizado hasta ahora otorga a la vía dos funciones características; por un lado, es una vía de alto tráfico, mientras que por otro una calle residencial; esta doble función trae una serie de conflictos que la convirtió en una amenaza de vida para las personas que habitan la zona.

## 1.2. Estado del Arte

“Más vías no es la vía”

- Arq. Armando Martínez -

Actualmente en todo el mundo se busca **invertir la pirámide de la movilidad** <sup>15</sup>, **diseñando nuestras ciudades empezando por los modos sostenibles**: los peatones, los ciclistas, el transporte público y luego el auto particular. Y no al revés.

Las ciudades buscan proyectar modernidad en su continuo desarrollo otorgando mejores condiciones de vida a sus habitantes, y una de las principales líneas de acción a tomar es la mejora de la movilidad urbana, brindando mayor seguridad a la vez que se reduce la contaminación ambiental; esto incluye dos importantes aspectos en términos de gestión: el desarrollo del transporte sostenible y la administración del espacio público.

---

<sup>15</sup> Ver fig. 11. (Wiskott, 2015)





Fig. 11. Comparación del enfoque de movilidad urbana tradicional con respecto a la movilidad urbana sostenible.

Sin embargo, en Bolivia las vías carecen de identidad pues no están diseñadas en función de las condiciones locales y necesidades específicas.<sup>16</sup> Por ejemplo, las dimensiones de una acera cerca de algún establecimiento educativo no brindan seguridad para los estudiantes; no existen áreas de estacionamiento, aunque se trate de un lugar comercial; y por lo general, una avenida es considerada como un potencial económico para las personas que residen cerca de ella, generando la apertura de múltiples actividades económicas como comercios, vendedores ambulantes, servicios al parque automotor, etc.

Por otra parte, actualmente las problemáticas de la movilidad, de forma más puntual hacia el transporte público, ha tomado un giro debido a la pandemia del Covid-19, esto genera un nuevo desafío para el desplazamiento masivo de las personas y al mismo tiempo se puede interpretar como una oportunidad para incentivar los modos no motorizados como el caso del uso de la bicicleta; esto debido a la fuerte demanda por reactivar la economía y actividades sociales tras la cuarentena.

<sup>16</sup> (Wiskott, 2015)

### 1.3. Problemática

El camino hacia la comunidad de San Andrés es un importante articulador entre el campo y la ciudad, su extensión de 12.5 Km medidos desde la Rotonda de la Cacharpaya presenta múltiples contextos tanto naturales como urbanos, tomando un carácter turístico por ser el principal acceso hacia Lazareto, San Andrés y San Pedro de Sola, lugares promocionados por la Alcaldía como destinos turísticos y recreativos. Sin embargo, para los comunarios que residen en todo el trayecto de la vía, esta posee dos funciones características muy distintas: funciona como una vía estructurante de alto tráfico vehicular que conecta a las comunidades de San Andrés, Guerrahuayco, Lazareto y Turumayo directamente con la ciudad de Tarija (percepción del uso de la vía por estudiantes de la UAT) y, por otra parte, en los tramos que pertenecen a cada comunidad toman un carácter de calle residencial, donde el comunario se apropia de dicho espacio público (pensada solo para el tráfico vehicular) y pone en riesgo su vida, debido a la poca y nula existencia de aceras peatonales.

Por lo ya mencionado, los accidentes son frecuentes sobre esta vía, especialmente atropellos a peatones, de ahí que la nombran como una “ruta de la muerte”, incluso, como un aviso para el visitante, se puede observar al borde del camino las cruces de víctimas que caminaban por el lugar, cuatro seguidas son visibles antes de la entrada a Lazareto.

Los vecinos de las distintas comunidades en varias ocasiones dieron a conocer los problemas de seguridad vial presentes; no obstante, las acciones a tomar por parte de las autoridades fue la implementación de rompemuelleres en puntos estratégicos para reducir la velocidad de los vehículos en dichas zonas, pero, ¿Por qué esta medida no dio resultados positivos y la cifra de accidentes se ha mantenido casi igual? La respuesta está en que se ha abordado este tema desde la posición del automóvil, tomando en cuenta la visión inicial de la vía como principal articulador entre campo – ciudad para estas comunidades; sin embargo, hoy en día la vía desempeña además otros papeles como el turístico, viajes continuos de estudiantes (UAT) y residencial,

mencionados anteriormente, de ahí la necesidad de abordar el tema priorizando a los comunarios y estudiantes como peatones frecuentes de la zona, con conceptos de movilidad urbana sostenible para revalorizar el espacio y los modos de desplazamiento sobre la vía.

#### **1.4. Objetivos del Proyecto**

En los últimos años la planificación de ciudades y su impacto ante la movilidad se ha convertido en un tema fundamental de estudio, pues la ubicación de las personas en relación con sus necesidades de trabajo, educación y tiempo destinado al ocio, determina los distintos desplazamientos que se realizan no solo dentro de las ciudades, sino al entrar y salir de ellas.

##### **Objetivo General**

Plantear un modelo de movilidad urbana-rural sostenible en la vía que conecta la ciudad de Tarija con la comunidad de San Andrés a través de una intervención en su infraestructura vial, para coadyuvar a evitar los accidentes automovilísticos - peatonales.

##### **Objetivos Específicos**

- Identificar los usos en la vía y los conflictos que se generan por la superposición.
- Realizar un levantamiento de datos de las características actuales de la vía y el estado de su infraestructura.
- Analizar el actual flujo vehicular sobre la vía, así como sus destinos y los puntos conflictivos de inseguridad vial.
- Deducir el flujo vehicular antes del confinamiento y su posible incremento después.
- Descongestionar la vía a San Andrés, priorizando la ruta para comunarios de la zona.

- Recuperar el espacio público al torno de la vía con un diseño amigable al peatón y ciclista, aprovechando la visión de ruta turística promovida por la Alcaldía.
- Establecer rutas prioritarias para ciclistas, así también su estructura vial en relación con la ciudad.
- Brindar espacios seguros que permitan modos de desplazamiento multimodal.

### 1.5. Descripción de la Metodología

La metodología de este trabajo está representada de acuerdo al proceso de diseño, el cual no es de forma lineal, sino un desarrollo continuo de retroalimentación e interrelación de los diferentes aspectos en tres ámbitos generales: Información Básica, Proceso de Diseño, y Experiencia-Conocimiento.<sup>17</sup>

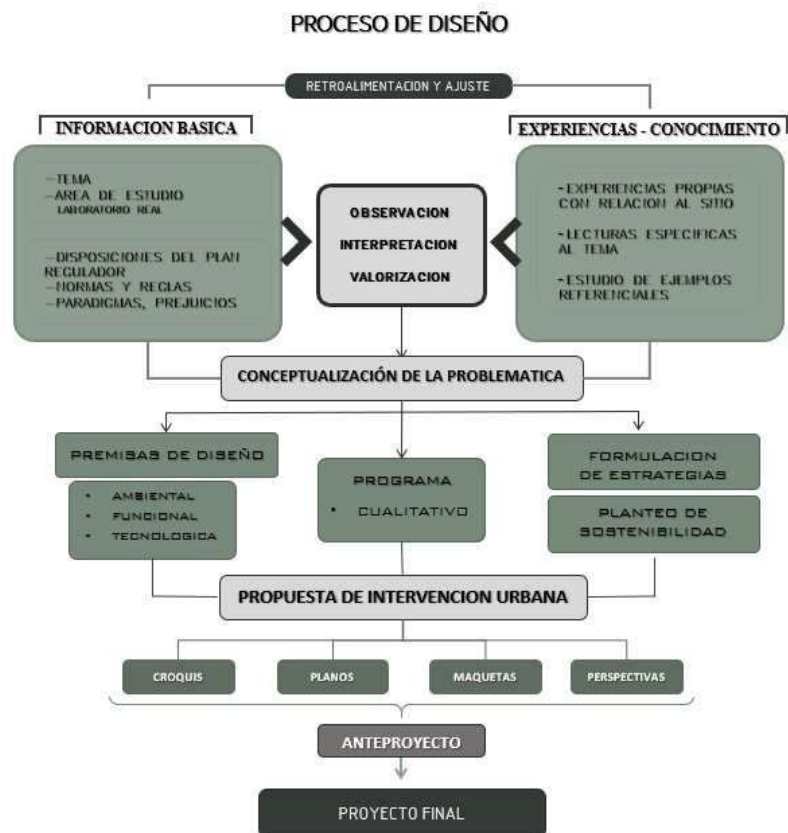


Fig. 12. Momentos de interrelación y retroalimentación de los aspectos que participan en un Proceso de Diseño. \_ Arq. M. Kaiser

<sup>17</sup> Ver Fig. 12

La definición y exploración de la tarea de planificación ocurren paralelamente con la búsqueda de conceptos del tema, por lo tanto, este proceso requiere de una permanente retroalimentación y reconfirmación, donde pueden surgir cambios de toda índole. El siguiente proyecto comparte visión y filosofía con los actuales movimientos de desarrollo sostenible y resiliente en todo el mundo, donde la movilidad urbana toma un rol importante para el desempeño de las actividades que se desarrollan en las ciudades.

## **2. Fundamentos Teóricos**

### **2.1. Principios fundamentales de la Movilidad Urbana sostenible**

La movilidad urbana sostenible tiene como objeto asegurar que cada individuo, independientemente de sus recursos o sus condiciones físicas pueda desplazarse de forma segura de un punto a otro. Anteriormente se refería a este tema como vialidad, tráfico y a veces transporte, cuyo enfoque estaba centrado al mayor tráfico de vehículos en un mínimo de tiempo, y no así al desplazamiento del peatón.<sup>18</sup>

Sin embargo, la movilidad urbana sostenible coloca al peatón como eje primordial de este sistema, cuya visión acompañada de un concepto de desarrollo sostenible pretende brindar formas de desplazamiento más respetuosas con el medio ambiente; es allí donde la recuperación del espacio público y la redistribución en favor para los peatones, ciclistas y el transporte público toma mayor importancia en la planificación de las ciudades.

### **2.2. Factores que influyen sobre la movilidad**

Los principales factores que interfieren en la movilidad de las personas son: el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional. El transporte motorizado impacta fuertemente a los hogares, donde puede ser considerado un factor

---

<sup>18</sup> (Wiskott, 2015)



asociado al nivel del ingreso económico. Por tanto, se podría afirmar las siguientes conclusiones de estos factores:

1° La movilidad crece con el aumento del ingreso.

2° Varía conforme a las características económicas y sociales de las personas.

En la movilidad se agregan hábitos distintivos de cada grupo socioeconómico que hace uso del transporte. Las personas de menor edad suelen movilizarse acompañadas de mayores; los niños en edad escolar se movilizan como peatones o usan bicicletas; los jóvenes suelen movilizarse en bicicleta o transporte público y, los adultos y personas mayores usan modos motorizados, pero también caminan y se trasladan en bicicleta porque el uso del transporte privado, en este caso, depende de la posición de la persona dentro de la estructura familiar. Asimismo, el ingreso tiene una fuerte influencia en la elección de los modos de desplazamiento de una persona, concluyendo que las personas de bajos ingresos realizan más el papel de peatones, ciclistas y el uso de transporte público; mientras que personas con ingresos más altos se desempeñan como motoristas o pasajeros de automóviles.

### **2.3. Movilidad y estrategias de desplazamiento: presupuestos de tiempo y espacio**

El presupuesto de tiempo (PT) es un instrumento muy poderoso para comprender el uso del transporte por parte de las personas y su interacción con el espacio, las cuales varían según algunas características individuales. Cuando es medido como el tiempo que gastan las personas en sus hogares, el presupuesto de tiempo aumenta conforme al incremento de ingreso.

Cuando los presupuestos familiares se toman en cuenta, las familias con incremento más alto gastan más tiempo desplazándose y también invierten más en las distancias transitadas. *En São Paulo, la distancia recorrida por día aumenta de 16 km para los hogares de bajos ingresos a 62 km para los hogares de altos ingresos (distancias*

*lineales medidas en planta). Cuando, contrario a lo que pasa con el tiempo de viaje, solamente son consideradas las personas “móviles”, las distancias aumentan de acuerdo al aumento del ingreso: 12,7 km para personas de bajos ingresos y 21,8km para personas de altos ingresos, reflejando un mayor uso de medios privados de transporte (CMSP, 1998). Estas cifras demuestran que las personas de altos ingresos usan a diario mucho más espacio vial que las de bajos ingresos.<sup>19</sup>*

Una explicación para dicho comportamiento de las mejorías tecnológicas en los vehículos es aprovechada por las personas para ajustar su patrón de viaje; en el tiempo de trayecto son aplicadas para aumentar las distancias recorridas y las personas logran mantener un presupuesto constante.

Cuando ocurre la descentralización urbana, las personas logran desplazarse hacia sitios más lejanos para realizar el mismo conjunto de viajes, logrando más movilidad, pero no mayor accesibilidad. Sin embargo, no hay una explicación clara acerca de por qué las personas mantendrían un gasto constante de tiempo. Marchetti (1994) propone que esto puede ser explicado antropológicamente: desde los principios de la civilización, las personas definieron un “límite natural” para andar o viajar, que es representado por la disposición física de los asentamientos urbanos, determinada por el tipo de tecnología de transporte disponible.

A pesar de haber una clara influencia de la tecnología de transporte de una ciudad, por lo tanto, en la amplitud de las distancias y tiempos de viaje, es una exageración afirmar que exista un “límite” antropológico. Aunque los promedios de tiempo tiendan a mantenerse en un rango entre los 60 y los 80 minutos, existen muchas discrepancias, sobre todo relacionadas con las personas de bajos ingresos que viven en regiones urbanas periféricas en las cuales son comunes los desplazamientos de dos horas de duración. De esta manera, es más correcto afirmar que las personas que salen de sus casas, independientemente del lugar en que vivan y del ingreso que perciban, parecen

---

<sup>19</sup> (Vasconcellos, 2010)

rechazar viajes muy largos y tienden a invertir una cantidad de tiempo en los desplazamientos diarios que varía entre una y dos horas al día.

#### **2.4. Tipos de Movilidad**

Se pueden distinguir dos tipos de movilidad en cuanto a los desplazamientos del usuario; los modos no motorizados y los modos motorizados.

El uso de cada modo de desplazamiento depende ya sea de la capacidad física, edad, sexo, ocupación laboral, ingreso económico o tiempo del cual dispone el usuario. Durante los últimos años se han generado propuestas y planes para incentivar el uso de los modos no motorizados como principal modo de desplazamiento de las personas, tal el caso de la bicicleta y el uso del transporte público masivo (como modo motorizado). Así también la bimodalidad entre estos dos modos de transporte, con el propósito de desarrollar ciudades más amigables con el medio ambiente y de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

A continuación, se exponen las distintas exigencias de los usuarios para cada modo de desplazamiento, determinados por el “manual de diseño de calles para las ciudades bolivianas”.

#### **2.5. Exigencias de los usuarios no-motorizados**

Las necesidades de los peatones, varían en función de su edad, sexo y capacidades físicas<sup>20</sup>, por esta razón necesitan trayectos con baja pendiente y cortos, así también su contacto directo con las calles los hace sensibles a la velocidad y la intensidad del tráfico vehicular, por lo que se busca formas de resguardar su seguridad ante esta y otras situaciones.

---

<sup>20</sup> Ver Fig. 13, 14 (Wiskott, 2015)

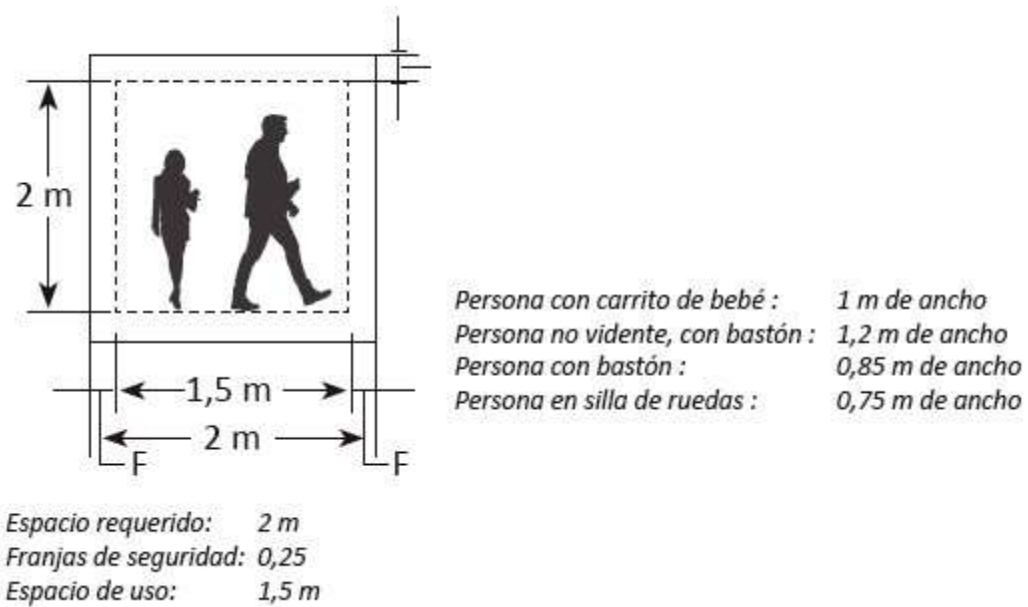
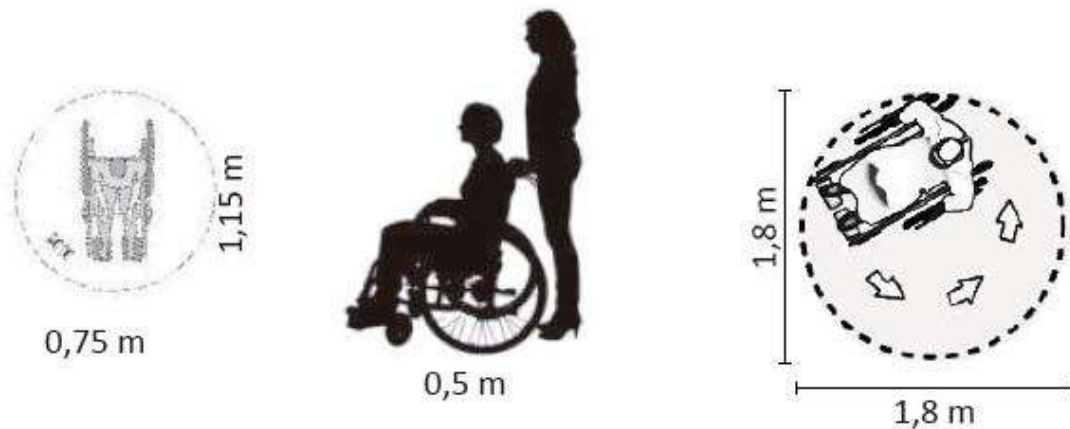


Fig. 13. Dimensiones mínimas para la movilidad de los peatones



Una silla de ruedas necesita 1,8 m para girar

Fig. 14. Dimensiones mínimas para la movilidad de personas en sillas de rueda.

Al igual que los peatones, las necesidades de los ciclistas pueden variar en función de su edad, sexo y capacidades físicas, pero lo más relevante es el uso que puede darle el usuario a este medio de transporte (la bicicleta) que puede variar de una actividad recreativa o un modo de transporte continuo. En caso de ser el último, los ciclistas necesitan vías lo más rectas y planas posibles, para compensar la fatiga que provoca

este medio de transporte. Es así como se tiene estándares de dimensiones para su movilidad <sup>21</sup>, como también para su protección en caso de circular en conjunto con el automóvil. <sup>22</sup>

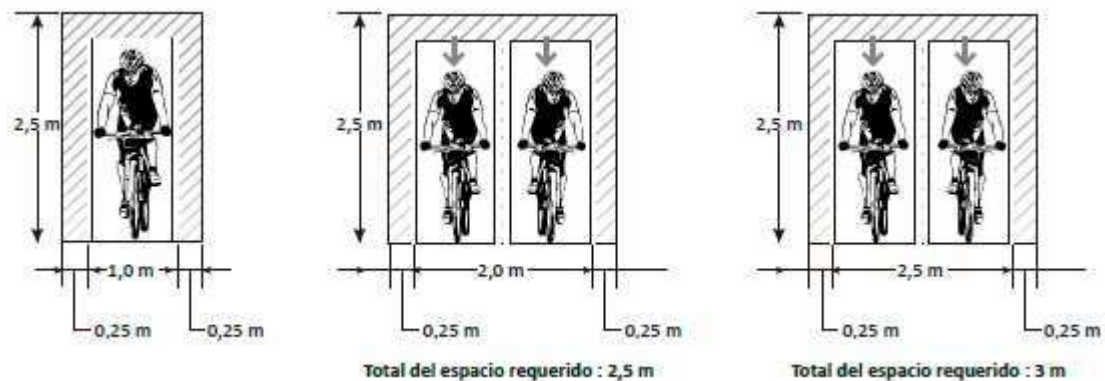


Fig. 15. Dimensiones mínimas para la movilidad de ciclistas.

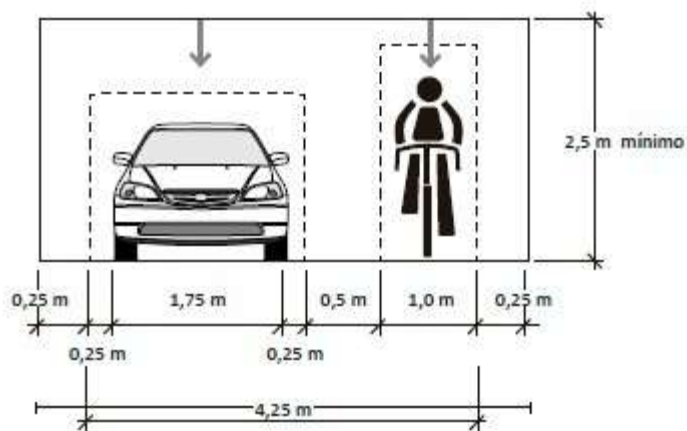


Fig. 16. Dimensiones mínimas para el cruce de autos y bicicletas.

<sup>21</sup> Ver Fig. 15. (Wiskott, 2015)

<sup>22</sup> Ver Fig. 16. (Wiskott, 2015)



## 2.6. Exigencias de los modos motorizados

En el siguiente gráfico se muestra las dimensiones de los principales tipos de vehículos motorizados de acuerdo al “Manual de diseño de calles para las ciudades bolivianas”<sup>23</sup>, donde se especifica que, sin consideración del vehículo en particular, el ancho de la vía depende principalmente de la velocidad de diseño proyectada por la planificación.

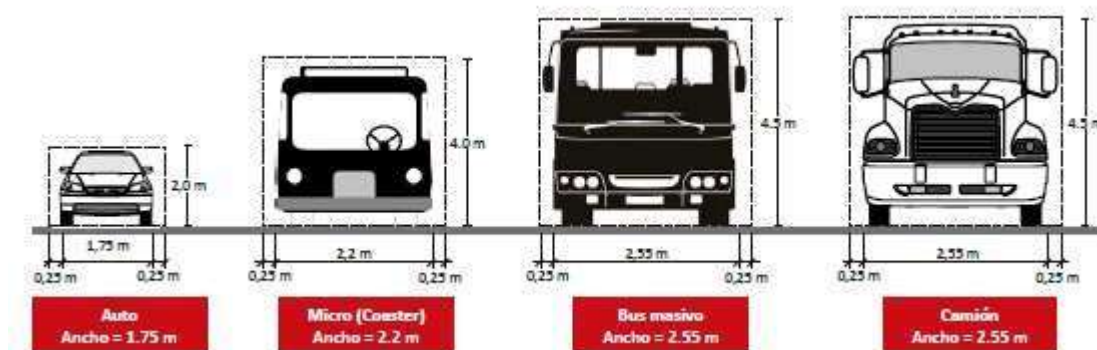


Fig. 17. Dimensiones de los vehículos (estáticos)

## 2.7. Jerarquía vial y multimodalidad. Relación Campo-Ciudad

El desarrollo y conformación de una ciudad inicia con la concepción de sus calles, las cuales suponen el crecimiento de la misma conforme se amplíen. Para tal motivo, la jerarquía vial supone un papel importante en la planificación de una ciudad, pues limita el uso de la vía para determinados tipos de vehículos, y también, establece cómo será la conexión de la ciudad con sus comunidades aledañas.

El término multimodal o intermodal trata de crear sistemas que combinen varias formas de movilidad para realizar un mismo trayecto, como ocurre en el transporte multimodal de mercancías, con la única diferencia, claro está, de que la “mercancía” es el ciudadano. Centrándonos en el desplazamiento de la ciudad hacia el campo o viceversa, estos puntos intermodales llegarían a ser las terminales de buses; sin

<sup>23</sup> Ver Fig. 17. (Wiskott, 2015)

embargo, dichos puntos están más pensados para desplazamientos muy largos y no así para comunidades muy cercanas al radio urbano de la ciudad. Lo cual conlleva a que la movilidad hacia estas comunidades no sea debidamente planificada y ocasione problemas dentro y fuera de la ciudad.

## **2.8. La pandemia y el transporte público**

Sin duda alguna la pandemia por el Covid-19 ha causado una revuelta en la forma de vivir, muchos campos han sido afectados y la economía es la principal preocupación después de la salud por parte de los ciudadanos; asimismo, el transporte público se ha visto afectado, paralizando por completo su labor. Según la revista Reforma: *Para evitar contagios en la pandemia, expertos temen que pueda haber un abandono del transporte público, lo que se reflejaría en mayores compras de automóviles en la Ciudad... lo que ya ha ocurrido en otros países.* De esta manera nos dan un ejemplo del caso de Fabiola, quien vive en la Colonia Narvarte y trabaja en el Gobierno, usaba el Metro y el Metrobús antes de la pandemia porque ahorra para un departamento, pero, aunque hace home office, decidió comprar un vehículo, pues no le da confianza regresar al transporte público.

Por tanto, esto significa un verdadero reto para los planes a realizarse para el transporte público en la ciudad de Tarija, tras la flexibilización de la cuarentena, pues para que el transporte público siga siendo una buena opción se requiere la seguridad en la sanitización y el tiempo de viaje competitivo, lo cual dispone una buena oportunidad para la implementación de carriles preferenciales pues, la recuperación de la crisis del Covid-19 no puede significar seguir haciendo las cosas como siempre.

Durante la cuarentena ha surgido un fuerte movimiento por el uso de la bicicleta por los tarijeños, lo cual poco a poco está siendo aprovechado con la implementación de ciclovías dentro de la ciudad; a partir de este primer paso, se puede empezar a pensar en planes que involucren a toda la región para el uso de este modo de transporte no motorizado.

## 2.9. Estudio de Modelos Referenciales

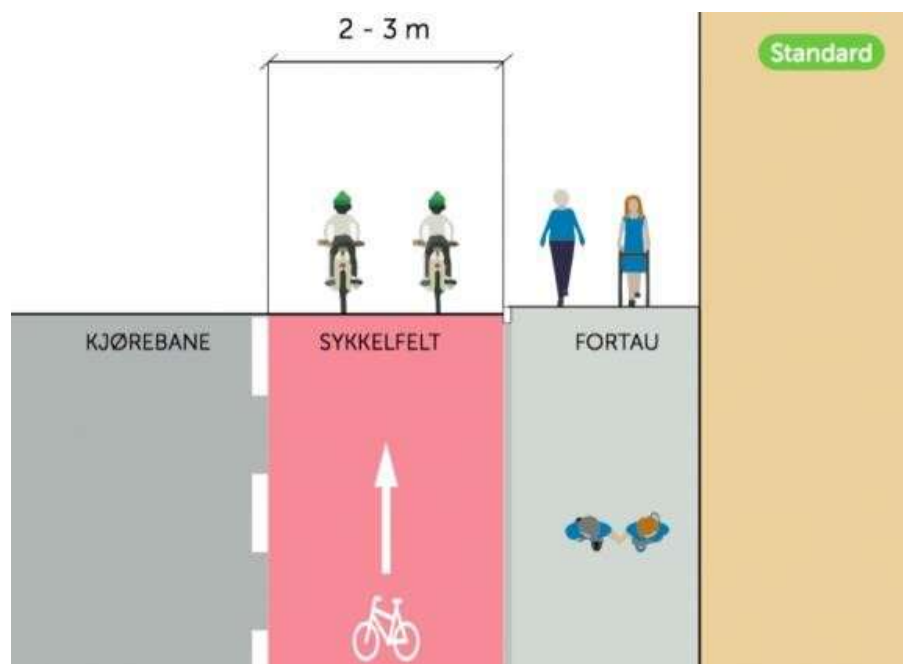
### 2.9.1. El Plan de Rediseño vial de Oslo para prohibir los automóviles en su centro en 2019

En octubre de 2015 las autoridades de Oslo anunciaron que prohibirán la circulación de automóviles por el centro para el año 2019. La medida responde a la necesidad de mejorar la calidad del aire de la capital noruega y así avanzar en su meta para reducir los gases de efecto invernadero en un 50%.

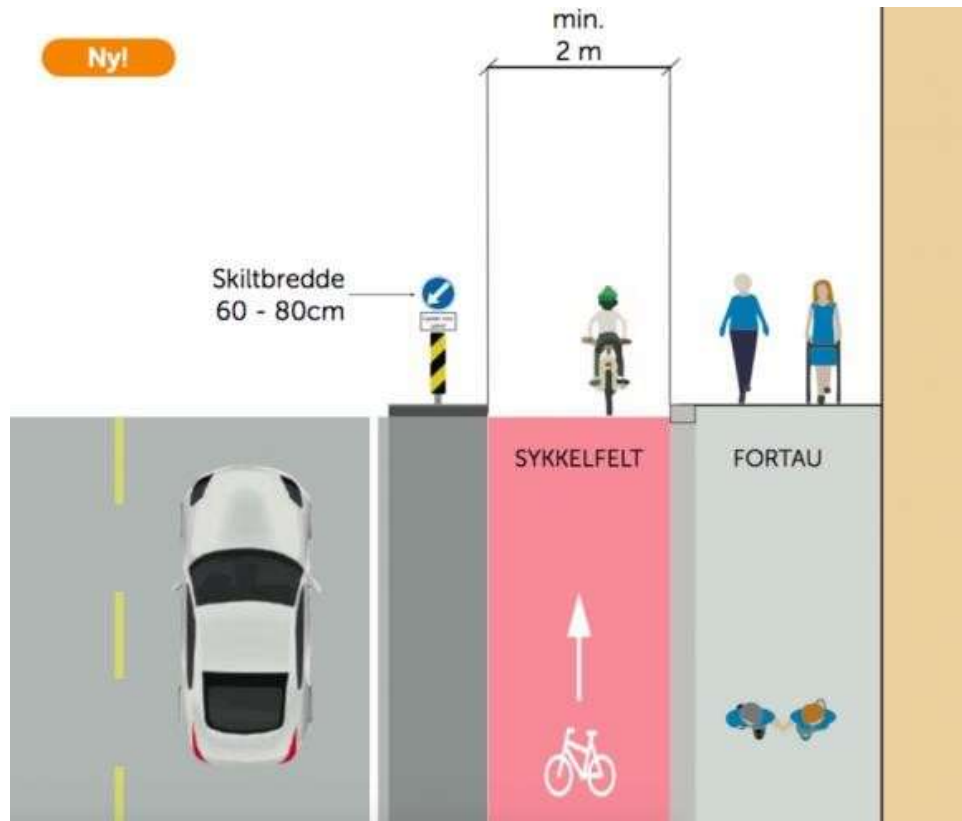
Casi un año después, la Agencia de Bicicletas -una de las dos instituciones involucradas en el desarrollo del plan, la otra es de Medio Ambiente- publicó el informe *“Estándar para facilitar la bicicleta en Oslo”* en el que detalla cuáles son las propuestas para que los habitantes elijan la bicicleta como un medio de transporte y así se reduzca el uso de los automóviles.

Es así como presentan tres propuestas de diseño de ciclovías:

- 1) **Ciclovía Estándar**, la cual se construiría sin separadores de la calzada de los automóviles cuando la velocidad máxima para éstos sea de 50 km/h.



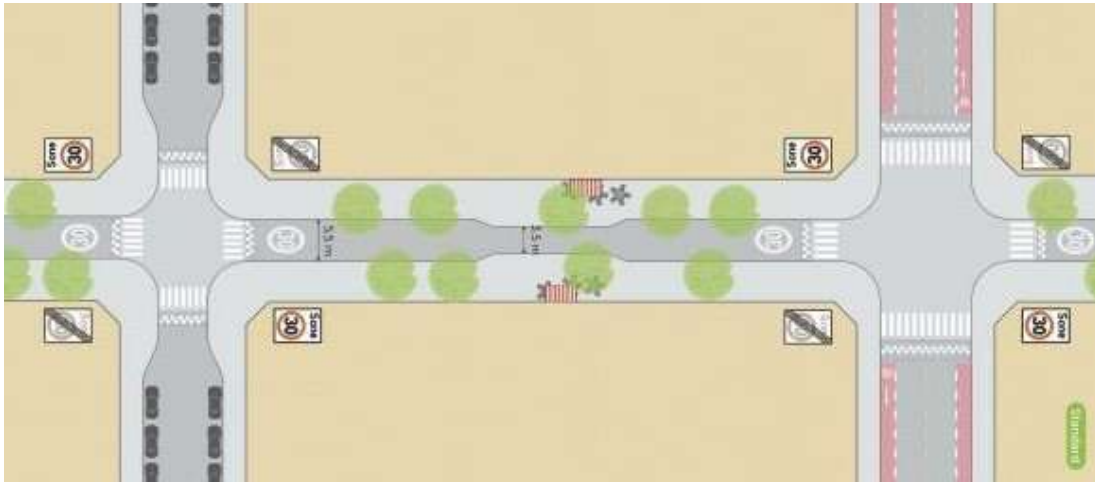
- 2) **Ciclovia Nueva.** La ciclovia nueva será para aquellas calles en que los automovilistas pueden transitar a una velocidad mayor a los 50 km/h y donde tienen la opción de virar a la derecha, por lo que tendrán una separación de 60 a 80 centímetros donde no se podrán detener ni estacionar autos.



- 3) **Ciclovia Excepcional,** consiste en que donde las calles sean muy estrechas, el tramo de la ciclovia debe ser unidireccional.



Las Zonas 30 son otra propuesta incorporada en el informe sobre las que se dice que además de indicar reducciones de velocidad a un máximo de 30 km/h, deben tener angostamientos de calles antes de llegar a las esquinas y mobiliario que contribuya a disminuir la velocidad.<sup>24</sup>



*Fig. 18. Reducción de calzada al llegar a esquina*

Otro elemento de diseño que se detalla en el plan es **cómo hacer que una ciclovía conviva de la mejor manera con una parada para buses**. Acerca de esto se describen tres alternativas. La primera<sup>25</sup> consiste en construir un paradero en el lado más lejano a la calzada, pero a una distancia prudente para que los ciclistas puedan ver a los peatones. Además, comprende un denominado refugio de entrada y salida que les indica a los ciclistas que en ese tramo deben transitar a una velocidad prudente.

La segunda<sup>26</sup> propone que el paradero esté más cerca de la calzada y mantiene el concepto de los refugios de acceso y salida para los ciclistas debido a que los peatones deberán cruzar la ciclovía para llegar a su parada.

<sup>24</sup> Figura 18. Fuente: Informe “Estándar para facilitar la bicicleta en Oslo”

<sup>25</sup> Figura 19. Alternativa 1

<sup>26</sup> Figura 20. Alternativa 2



Y una última alternativa<sup>27</sup> como caso excepcional donde la ciclovía sigue su trayectoria por encima de la parada de bus, esto en caso de que el perfil de vía no permita implementar las anteriores alternativas y el tiempo de abordaje del transporte público no sea muy recurrente.

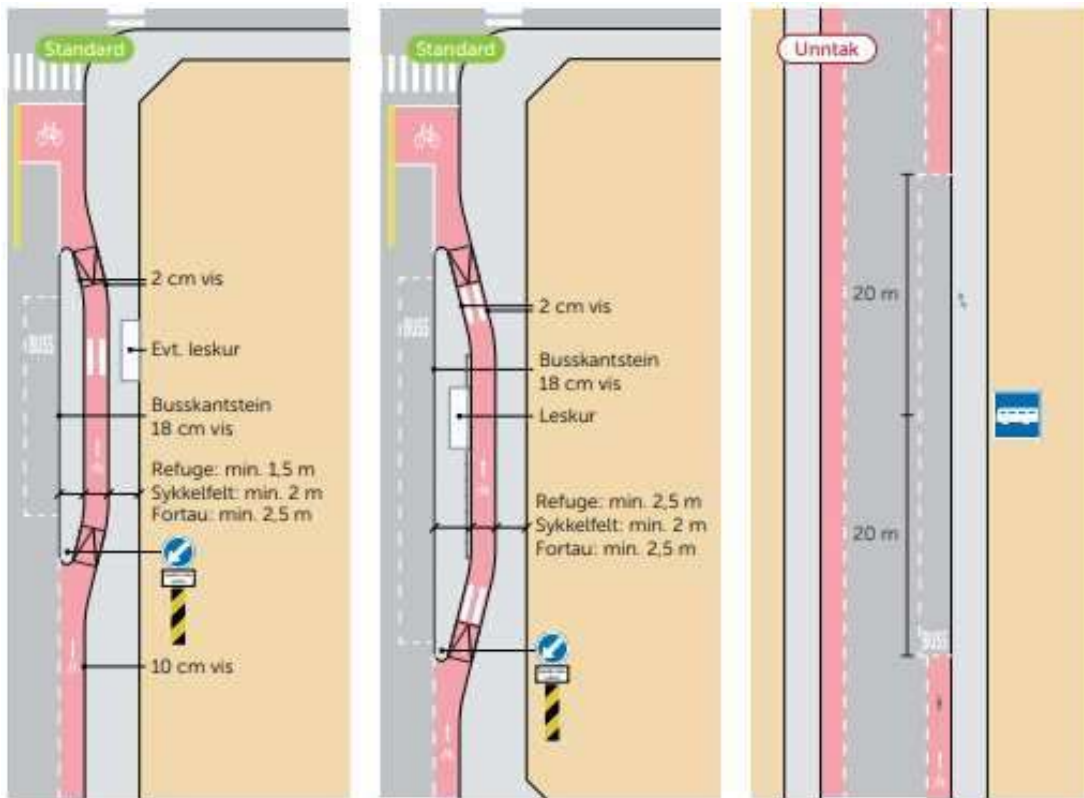


Fig. 19

Fig. 20

Fig. 21

<sup>27</sup> Figura 21. Alternativa 3

### 2.9.2. Reynosa Placemaking – El antes y el después

El IMPLAN Reynosa y la Fundación Placemaking México, A.C., realizaron acciones de urbanismo táctico para recuperar el espacio público de Reynosa, Tamaulipas, y activar la actividad socioeconómica del primer cuadro de la ciudad en condiciones de sana distancia. Fueron cinco intervenciones que forman parte de un plan maestro de urbanismo táctico en nueve sitios estratégicos del centro de Reynosa y representan acciones piloto encaminadas a mejorar el espacio público de esta zona de la ciudad.

- 1) **Puente internacional Hidalgo.** - El Puente Internacional Hidalgo conecta el área metropolitana Reynosa-McAllen, el cual es el punto principal de cruce de personas y autos en esta ciudad fronteriza.

En esta zona se definieron y pintaron múltiples **zonas de resguardo peatonal**, las cuales reducen el ángulo de giro de los automóviles obligándolos a disminuir su velocidad. Igualmente se pintaron **extensiones para los camellones** que facilitan el cruce y brindan mayor seguridad para las personas que por aquí caminan diariamente.



- 2) **Plaza de la República.** - La Plaza de la República se encuentra a unos metros del Puente Internacional Hidalgo. En estas vialidades se ganaron hasta 7.5 m. para el cruce seguro de personas a través de una isleta y resguardos amplios para peatones protegidos por bolardos de concreto.



- 3) **Plaza Central.** - Para este caso se trazó y pintó una franja de acceso para mantener la sana distancia y facilitar el cruce de personas de una plaza pública hacia un andador comercial y peatonal en el centro de Reynosa.



- 4) **Calle Hidalgo.** – Es una emblemática zona comercial en el corazón de Reynosa, se trazaron líneas que separan a compradores de transeúntes, facilitando así la sana distancia, así también la incorporación de baldosas podotáctiles para personas con discapacidad visual, y estas sirvan de su guía. Estas son intervenciones simples en un espacio público; sin embargo su impacto social se evidencia en la apropiación de los espacios por los transeúntes.



- 5) **Casa de la Cultura.** - En Casa de la Cultura se realizaron intervenciones alrededor de todo del inmueble. En las imágenes se aprecian nuevas zonas de resguardo en las esquinas para facilitar el cruce de personas. Los colores cambian la imagen de la zona y así la percepción que sus habitantes tienen del lugar donde viven, facilitando su apropiación y cuidado.







### 3. Tarea; diagnóstico y evaluación del sitio

#### 3.1. Medio Físico Natural

##### 3.1.1. Topografía

El sistema topográfico está representado fundamentalmente por la cadena montañosa de la Cordillera de Sama, que se eleva a más de 4000 m.s.n.m. y cuyo pie de montaña delimita longitudinalmente el área de estudio.<sup>28</sup>



Se puede distinguir claramente tres contextos topográficos que presenta el área de estudio; la **zona montañosa**<sup>29</sup>, el **valle**<sup>30</sup> y la **zona de cárcavas**<sup>31</sup>. Por otra parte, también se destaca la presencia de **montículos**<sup>32</sup> que se elevan a lo largo del trayecto de la vía, en su mayoría compuestos por piedra caliza.



Fig. 18. ①\_ Zona Montañosa, Cordillera de Sama.



Fig. 19. ②\_ Zona de Valle, predominante en las comunidades de Guerrahuayco y San Andrés.

<sup>28</sup> Laboratorio Real: Vía a San Andrés y Contexto. 2018

<sup>29</sup> Ver Fig. 18. Zona Montañosa

<sup>30</sup> Ver Fig. 19. Zona de Valle

<sup>31</sup> Ver Fig. 20. Zona de Cárcavas

<sup>32</sup> Ver Fig. 21. Montículos



Fig. 20. ③\_Zona de Cárcavas



Fig. 21. ④\_Montículos

### 3.1.2. Hidrografía

El sistema hidrográfico presente en el área, conformado por ríos, quebradas y riachuelos son de mucha importancia para el valle central de la provincia de Cercado, sus aguas (provenientes de la Cordillera de Sama) desembocan al lago San Jacinto y posteriormente al río Guadalquivir.<sup>33</sup>



Plano Hidrológico del área de Estudio



Fig. 22. ①\_Rio San Andrés



Fig. 23. ②\_Quebrada Guerrahuayco

<sup>33</sup> Laboratorio Real: Vía a San Andrés y Contexto. 2018



Fig. 24. ③\_Quebrada Rio Seco



Fig. 25. ④\_Quebrada El Molino

Debido a los altos niveles de precipitación pluvial en los meses de enero, febrero y marzo, en época de lluvia es notable la formación de pequeñas lagunas, humedales y riachuelos en distintas zonas del área de estudio.

### 3.1.3. Vegetación

En cuanto a la vegetación, podemos separar su distribución en tres contextos de acuerdo a la zona, en que se encuentran:<sup>34</sup>

- **Pie de Montaña y cabeceras de quebrada**, la flora en esta zona es muy abundante en sus tres tipos (vegetación baja, media y alta), entre ellos predominan el Aliso, Chacatea, etc.
- **Aires de Quebrada**, en su mayoría todos los recorridos de ríos, quebradas y riachuelos se encuentran provistos de vegetación a lo largo de su trayectoria; destaca la presencia de Molles, Churquis, Cañar, Jarca, etc.
- **Áreas boscosas aisladas**, se pueden diferenciar zonas parcialmente pequeñas de cubierta de bosque con diferentes tipos de plantas, como ser Churquis, Algarrobos, Pinos, etc.



<sup>34</sup> Laboratorio Real: Vía a San Andrés y Contexto. 2018

### 3.2. Medio Físico Transformado

El crecimiento desmedido y sin organización de la periferia rururbana en la vía Tarija-San Andrés y contexto ha provocado no solo la sobreposición de propiedades, sino también la ocupación de áreas de riesgo ambiental y patrimonial <sup>35</sup>, ocasionando la existencia de asentamientos susceptibles a inundaciones, deslizamientos y conflictos de accesibilidad a los residentes de esta zona. <sup>36</sup>

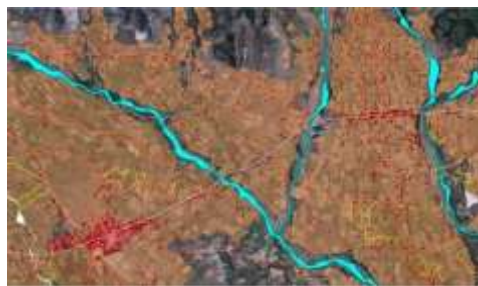


Fig. 26. Ocupación territorial en comunidades de San Andrés y Guerrahuayco.

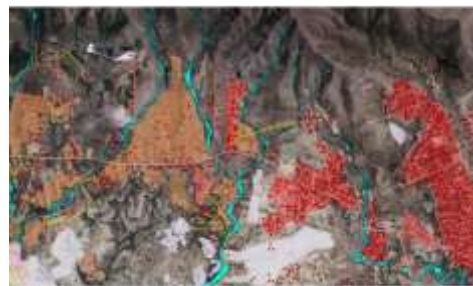


Fig. 27. Ocupación territorial, zona de transición campo-ciudad

La apertura de vías perpendiculares a la vía Tarija-San Andrés, dio luz verde a nuevos asentamientos humanos espontáneos en el área de estudio, sobre todo en la zona de Turumayo y de transición campo-ciudad, así también se ha identificado un alto porcentaje de terreno degradado o modificado para futura comercialización (movimiento de tierras) <sup>37</sup>, esto supone la tendencia de crecimiento del lugar hacia el noroeste con relación a la ciudad, amenazando con invadir y destruir el pie de montaña de la Cordillera de Sama. <sup>38</sup>



Fig. 28. Ocupación territorial y movimientos de tierra

<sup>35</sup> Laboratorio Real: Vía a San Andrés y Contexto. 2018

<sup>36</sup> Ver Fig. 26 y 27

<sup>37</sup> Ver Fig. 28

<sup>38</sup> Ver Fig. 29



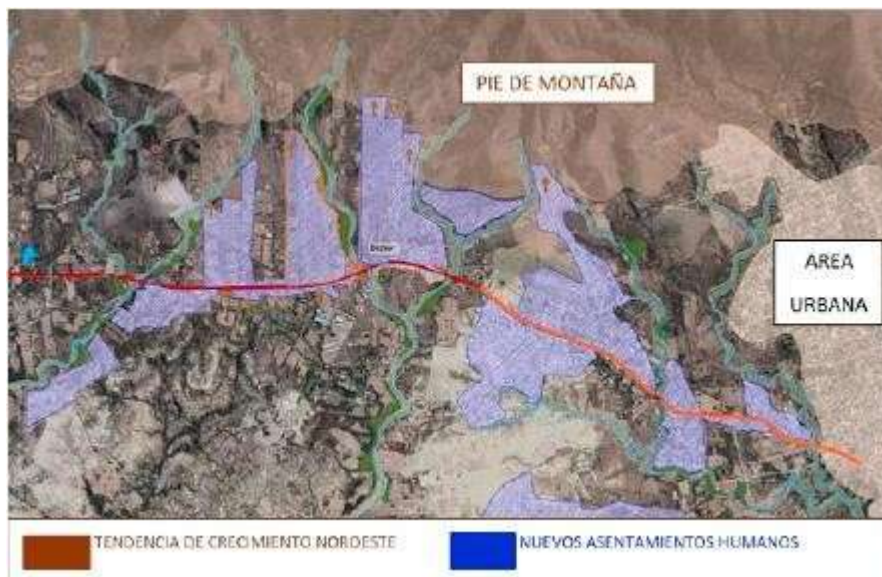


Fig. 29. Tendencia de crecimiento y nuevos asentamientos humanos

Así mismo las zonas de Guerrahuayco y San Andrés tienen una tendencia de crecimiento lineal en torno a la vía, suponiendo una futura conurbación entre ambas zonas pobladas.<sup>39</sup>

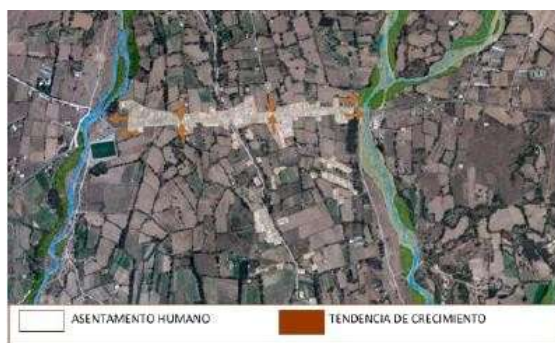


Fig. 30. Tendencia de crecimiento Guerrahuayco



Fig. 31. Tendencia de crecimiento San Andrés.

<sup>39</sup> Ver Fig. 30 y 31

### 3.2.1. Infraestructura vial

La vía Tarija-San Andrés posee las características de una ruta de comunicación entre el campo y la ciudad; su infraestructura está pensada para cumplir específicamente este fin<sup>40</sup>; sin embargo, hoy en día desempeña múltiples funciones para lo cual no ha sido pensada; por una parte, en zonas con un alto índice de ocupación territorial la vía cumple una función de carácter residencial, lo que provoca conflictos en la accesibilidad y movilidad de los peatones que se desplazan por esta zona.<sup>41</sup>



*Fig. 32. Imágenes que demuestran como el desarrollo urbano entorno a la vía añadio funciones y usos que no estaban en la planificación de su infraestructura, lo que obliga al peaton a caminar por la calzada con un alto riesgo de inseguridad.*

Del mismo modo, debido al elevado asentamiento humano no planificado, la falta de una red del servicio básico de alcantarillado supone otro conflicto que repercute directamente en la contaminación de las quebradas y riachuelos de la zona.<sup>42</sup>



*Fig. 33. Cunetas usadas para la evacuación de aguas residuales, y quebradas contaminadas.*

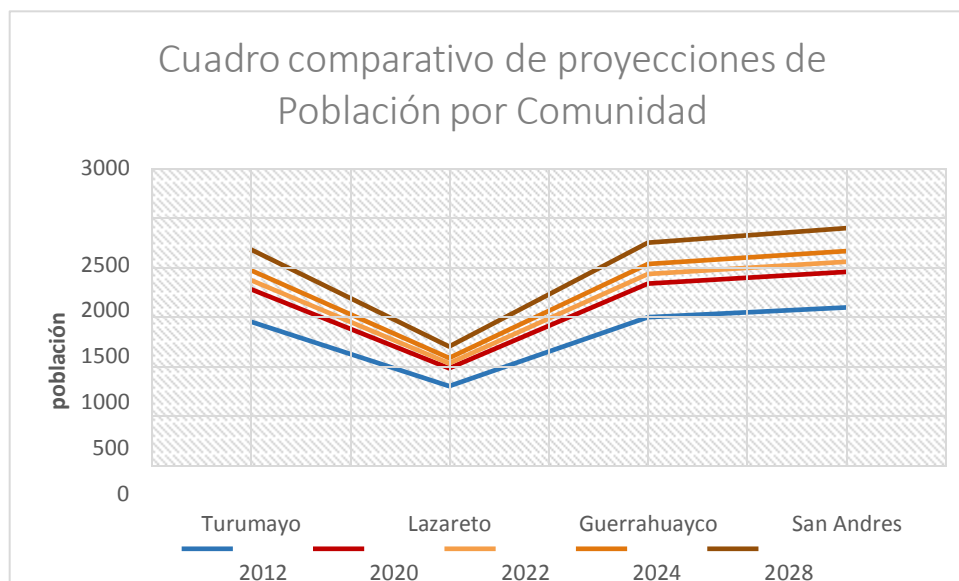
<sup>40</sup> Ver Anexo 3. Perfiles de Vía.

<sup>41</sup> Ver Fig. 32

<sup>42</sup> Ver Fig. 33

### 3.3. Aspectos demográficos

Como ya se había descrito anteriormente, la urbanización en torno a la vía tomó mayor impulso después del asfalto de su infraestructura. Según datos del censo de 2012<sup>43</sup>, se estima que la población actual y proyectada de cada comunidad es la siguiente:



*Cuadro 1. Comparación de la población total estimada y proyectada en las comunidades de Turumayo, Lazareto, Guerrahuayco y San Andrés.*

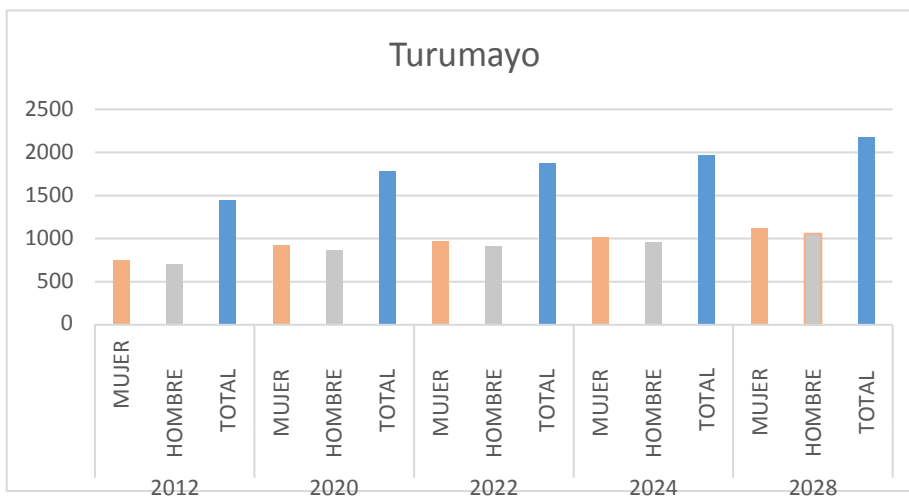
De acuerdo a la población estimada por el INE para el presente año, se proyecta la población de las comunidades a 2, 4 y 8 años futuros<sup>44</sup>, de acuerdo a los escenarios temporales de un plan de movilidad urbana sostenible. Esto debido a que el crecimiento en la población impacta fuertemente en la ocupación territorial en estas comunidades, y como consecuencia un incremento en los conflictos de movilidad urbana que presenta actualmente la vía hacia la comunidad de San Andrés.

<sup>43</sup> Ver Cuadro 1. Instituto Nacional de Estadística – Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

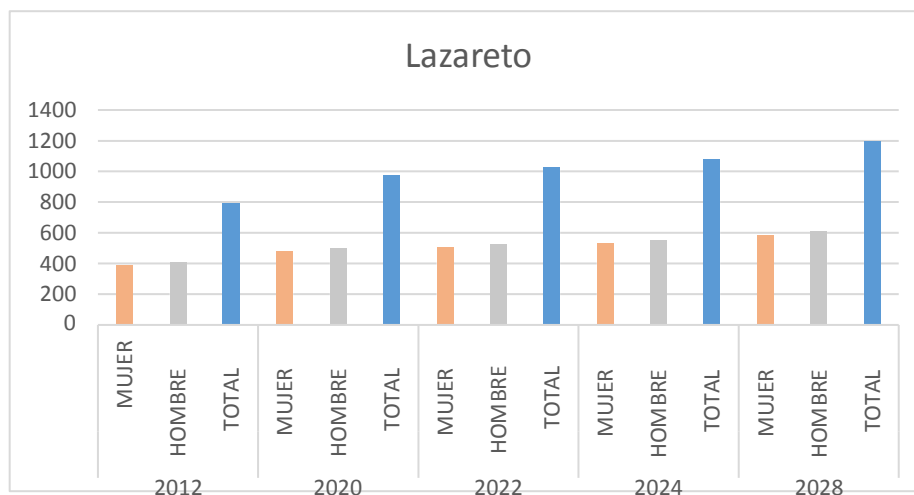
<sup>44</sup> Ver Cuadro 2,3,4 y 5. Instituto Nacional de Estadística – Censo Nacional de Población y Vivienda 2012



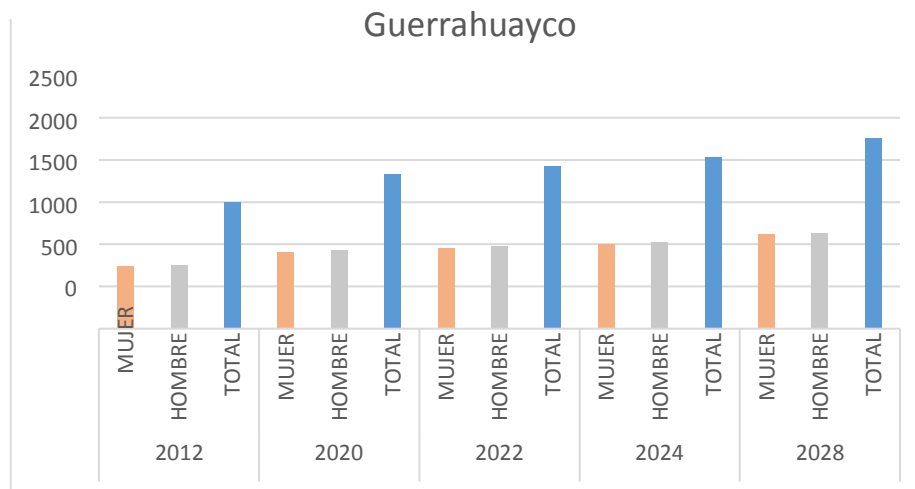
Por tanto, es necesario considerar la densidad de población en las comunidades conectadas por la vía para tomar distintas medidas de intervención de acuerdo al entorno urbano - rural desarrollado.



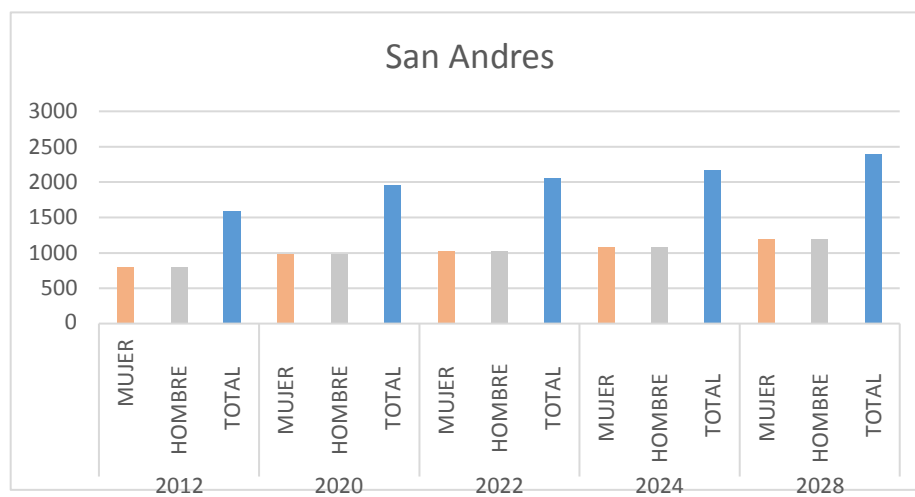
*Cuadro 1. Población de la Comunidad de Turumayo, Censo 2012*



*Cuadro 2. Población de la Comunidad de Lazareto, Censo 2012*



Cuadro 3. Población de la Comunidad de Guerrahuayco, Censo 2012



Cuadro 4. Población de la Comunidad de San Andrés, Censo 2012

## 4.Tarea: Conceptos y Premisas

### 4.1. Planes de Movilidad Urbana Sostenible: una nueva forma de planificar la movilidad urbana.

El concepto de PMUS (Plan de Movilidad Urbana Sostenible) no es una definición rígida de cómo debería ser la planificación urbana, o un enfoque único para la planificación de la movilidad urbana. Es más bien un **conjunto de principios rectores** que pueden adaptarse a las circunstancias específicas del área urbana en consideración; con el objetivo central de mejorar la accesibilidad de la áreas urbanas y proveer de transporte y movilidad sostenible y de alta calidad **hacia, a través y dentro** de la misma.

Las personas son el foco principal de los PMUS, ya sea que se trate de personas que viajan diariamente, gente de negocios, consumidores, clientes o cualquier otro rol, preparar un PMUS significa “planificar para las personas”.<sup>45</sup>

La Iniciativa CIVITAS <sup>46</sup>, (apoyada por la UE) se lanzó en 2002, con el objetivo de redefinir las medidas y políticas de transporte, para crear un transporte más limpio y de mejor calidad en las ciudades. La iniciativa ha probado más de 800 medidas innovadoras de movilidad urbana sostenible en más de 60 áreas metropolitanas europeas.

Una breve lista de diferentes medidas disponibles para las ciudades incluye:

- **Bicicleta**
- Transporte público local
- **Accesibilidad**
- **Coches y bicicletas compartidas**
- **Integración de modos de transporte/ intermodalidad**

---

<sup>45</sup> (SUMBilbao 19, s.f.)

<sup>46</sup> (CIVITAS Initiative, 2013)

- Gestión de la movilidad
- Transporte urbano de mercancías/ logística
- Gestión del tráfico y la demanda
- Planificación del transporte y usos del suelo
- Regulación de acceso
- Zonas de baja emisión
- Políticas de parking
- Carga por congestión
- **Zonas de tráfico limitado**
- Semana Europea de la Movilidad

## **4.2. Premisas Ambientales**

### **4.2.1. Sistema Urbano de Drenaje Sostenible**

Es un sistema que considera el manejo de las aguas pluviales mediante diferentes elementos que, por sus características constructivas, filtran, acumulan, reciclan, drenan y retardan la llegada directa del caudal de las precipitaciones y aguas grises a la red de desagües de la ciudad.

#### **Beneficios:**

- Integrar el tratamiento de las aguas de lluvia al paisaje urbano.
- Proteger la calidad del agua.
- Concientización de los ciclos del agua.
- Ambientales
- Socioculturales
- Ornamentales

#### **Aplicación:**

- Aceras
- Plazas
- Parques

## Criterios

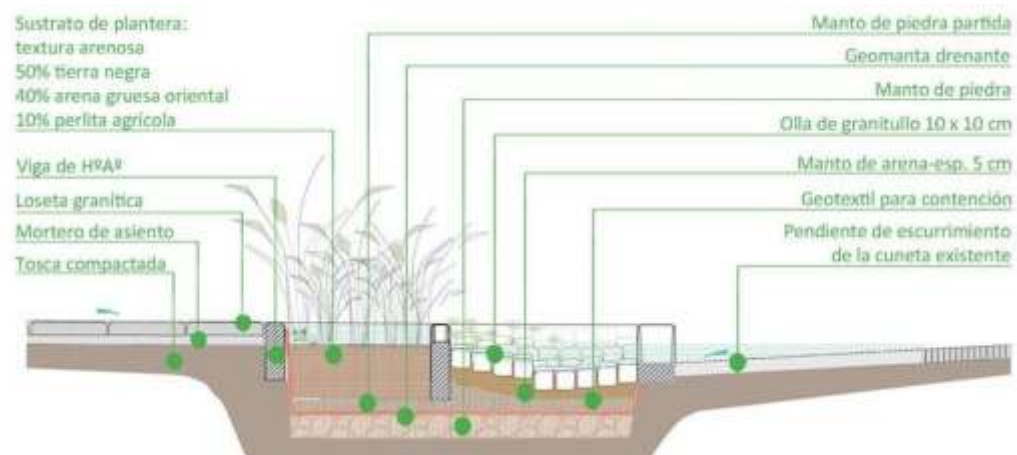
- Estudio de lluvias y de recurrencia de inundaciones.
- Red de desagües.
- Interferencias
- Accesibilidad
- Mantenimiento

## Dimensiones

Variables según superficie disponible en cada caso particular. Se debe evaluar la circulación peatonal y de tránsito existente.

## Materiales

- Sustrato mezcla, liviano y poroso.
- Manto drenante.
- Gravas de diferentes granulometrías.
- Solado drenante / hormigón poroso.
- Selección de especies vegetales adaptadas a situaciones adversas (inundación, sequía).



47 Detalle Sistema Urbano de Drenaje Sostenible

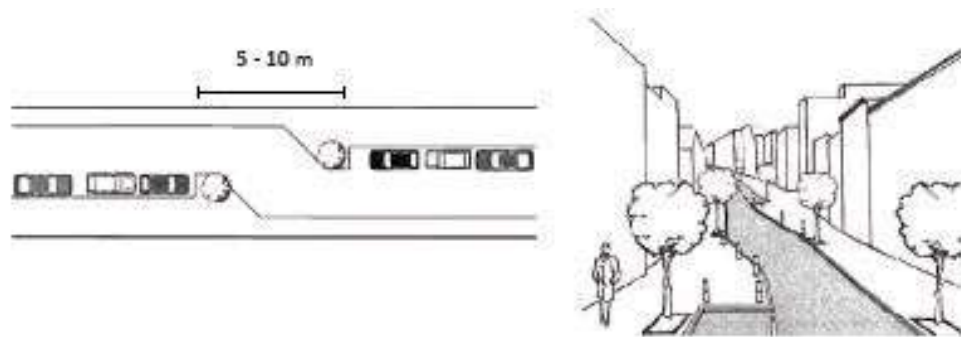
<sup>47</sup> Fig. 34. Detalle SUDS de Anteproyecto Bulevar Roosevelt – Comuna 12

### 4.3. Premisas Funcionales

#### 4.3.1. Reductores de Velocidad

Si bien es cierto que la velocidad ejercida por los conductores depende de la visión que éstos tienen de la calle o carretera, es la infraestructura la que verdaderamente determina el comportamiento de los usuarios, y el ancho de la calzada es un factor clave para reducir la velocidad. Sin embargo, a continuación, se presentarán otras medidas de moderación de velocidad, que podrían considerarse.

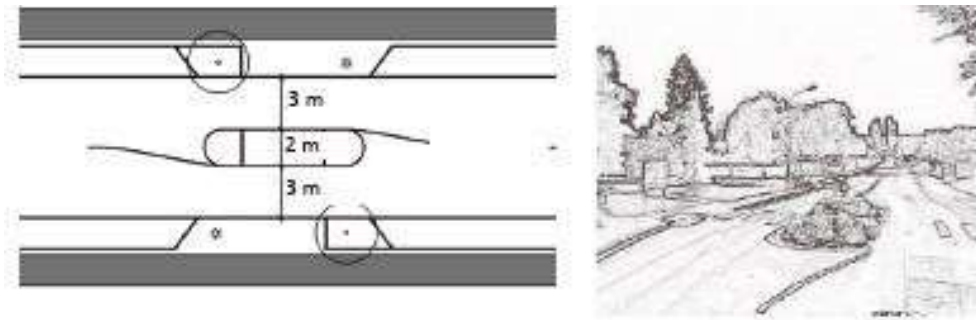
- **Chicanas o Zigzag.** – Son quiebres sinuosos del eje de la calzada, estos pueden ser el resultado del propio diseño de la vía, de la utilización de estrechamientos puntuales alternos a cada lado de la calzada o el centro de la misma, o de la implantación discontinua de isletas centrales para la instalación de arbolado, mobiliario urbano o cruce peatonal. Su objetivo principal es desviar la trayectoria de los vehículos y reducir así la velocidad de los mismos.



48Figura 35. Detalle de Chicana

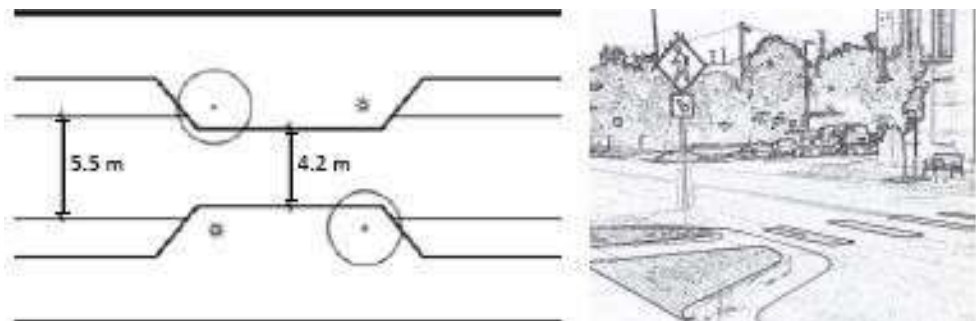
- **Refugios o islas centrales.** - Permite reducir la velocidad de los vehículos motorizados desviando las trayectorias y estrechando puntualmente la calzada. Las islas pueden contar con un refugio peatonal o solamente con vegetación decorativa. Son un dispositivo de cruce muy frecuente por su idoneidad para intersecciones de escaso flujo peatonal y por su bajo coste.

<sup>48</sup> Fig. 35. *Calmar el Tráfico*. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.



49 Figura 36. Detalle de Refugio o isla central

- **Orejas.** - Permiten reducir la velocidad de los vehículos motorizados desviando las trayectorias y estrechando puntualmente la calzada. Las orejas, permiten también delimitar el estacionamiento y limitar el ancho de los pasos peatonales, mejorando así la visibilidad en las esquinas para todos los usuarios.



50 Figura 37. Detalle de Orejas

- **Pavimentos con Textura.** - La aplicación de un pavimento diferente es una medida muy eficaz para conseguir la reducción de la velocidad, en especial el pavimento adoquinado que hace la conducción muy incómoda. En caso de ser aplicada, anteriormente deberá moderarse la velocidad para que el conductor que venga por una carretera a una velocidad considerable no se encuentre de repente con un pavimento de estas características. También se puede recurrir a un pavimento de distinto color que llame la atención del conductor.<sup>51</sup>

<sup>49</sup> Fig. 36. *Calmar el Tráfico*. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.

<sup>50</sup> Fig. 37. *Manual de Diseño de Calles para las ciudades bolivianas*

<sup>51</sup> *Calmar el Tráfico*. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.

### 4.3.2. Protección del Trafico de Ciclistas en Intersecciones

Las intersecciones son puntos críticos para la seguridad en las redes de ciclovías, en las que el cruce de tráfico de diferentes tipos de vehículos es un factor de riesgo y estrés para el ciclista. Nick Falbo, un planificador urbano estadounidense propuesto en el concurso Cameron Rian Hays Outside the Box 2014, promovido por la Universidad George Mason, una solución que permite aumentar la protección de los ciclistas en los cruces compartidos.

Inspirándose en la geometría de las intersecciones holandesas, Nick Falbo creó un concepto basado en elementos de protección física, distribuidos en las esquinas de la intersección que permiten a los ciclistas cierto grado de segregación de otros vehículos y minimizan los conflictos.

El conjunto de elementos claves de protección incluye islotes de esquina para refugio (el componente clave del concepto) y señales horizontales y verticales específicas, que en conjunto permiten una mayor visibilidad de los ciclistas, una reducción de las distancias de cruce y un aumento de la seguridad de los peatones.<sup>52</sup>

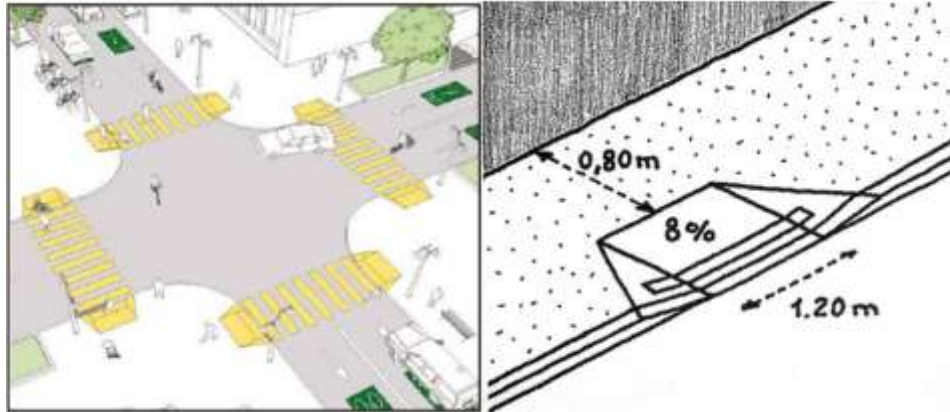


<sup>52</sup> George Mason University 2014 Cameron Rian Hays Outside the Box Competition



### 4.3.3. Accesibilidad Universal

- **Rampas de acceso a las aceras.** - Las rampas son una medida indispensable que vuelven las aceras accesibles a las sillas de ruedas y a los carritos de bebés.



<sup>53</sup> Fig. 38. Detalle de rampas de acceso a aceras

- **Baldosas Podotáctiles.** - O pisos para personas con discapacidad visual son un sistema que advierten a personas invidentes de los principales riesgos que existen al cruzar una calle, acceder al transporte público, estacionamientos, escaleras, rampas, y lugares donde el público en general transita.



<sup>53</sup> Global Street Design Guide (2016)

## 4.4 Premisas Tecnológicas

### 4.4.1 Paradas de transporte público

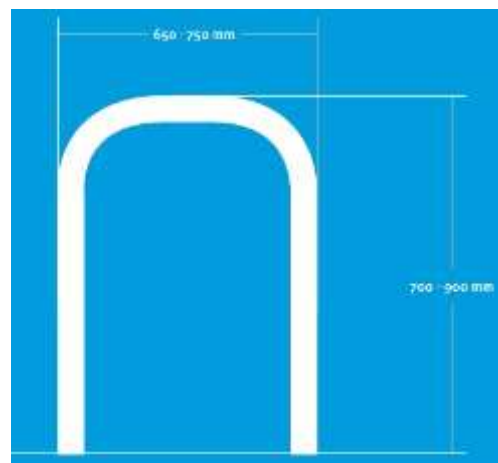
Las paradas del transporte público disponen de toda la información sobre los distintos servicios y rutas del transporte público.



### 4.4.2 Biciestacionamientos

#### ▪ Soporte tipo U invertida. -

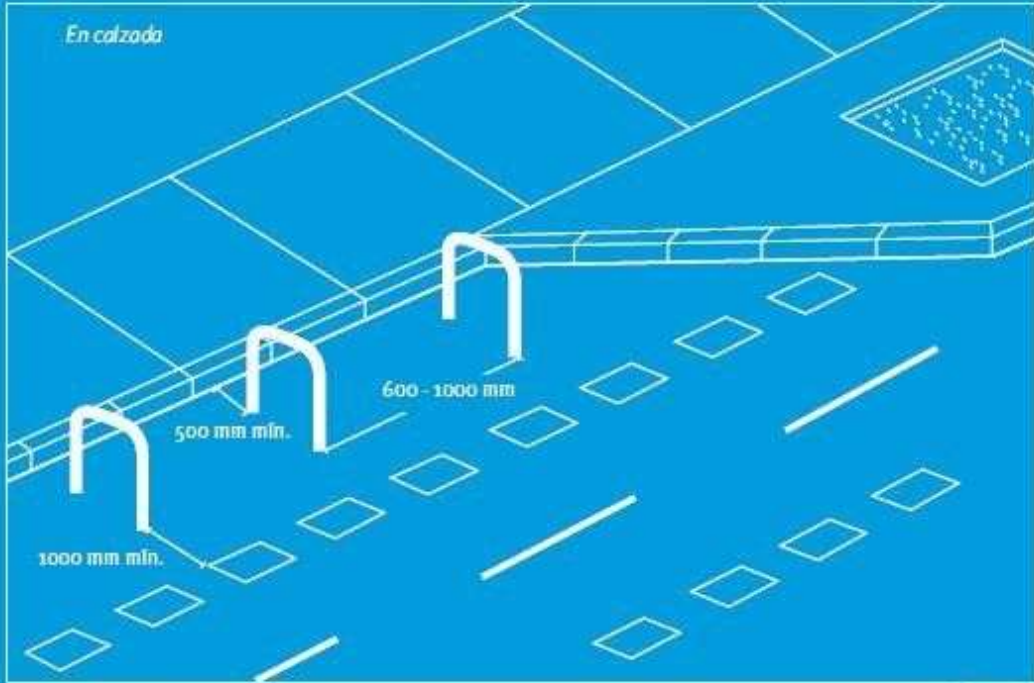
La principal ventaja de estos modelos es que permiten varios puntos de contacto con el marco de la bicicleta, ofreciendo diversas alternativas para los sistemas de anclaje o amarre existentes.<sup>54</sup>



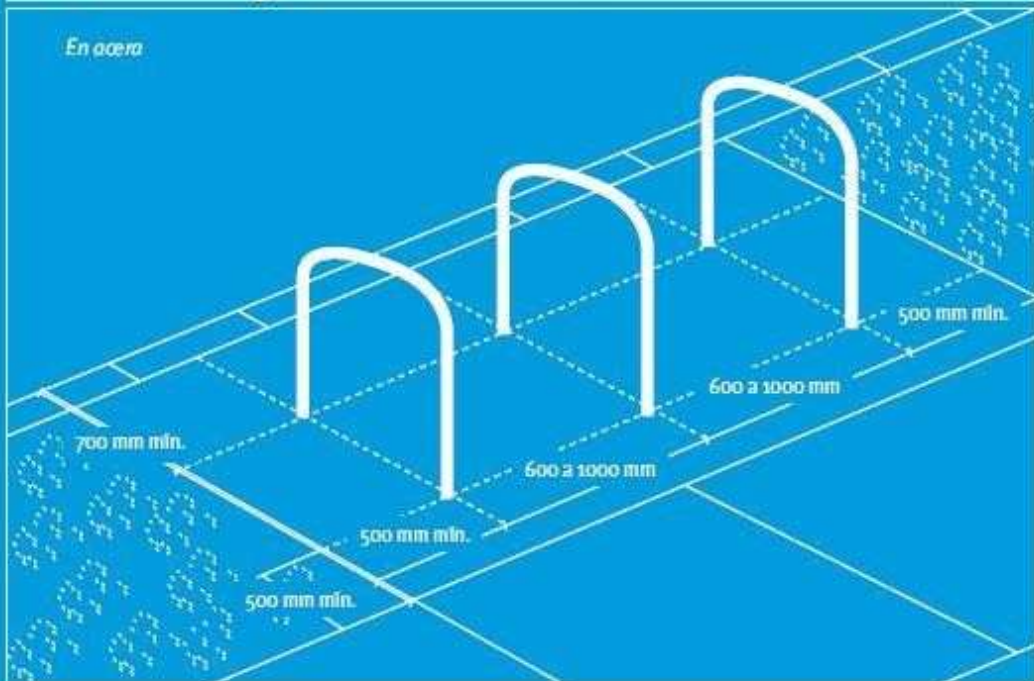
<sup>54</sup> (Urbanismo, 2013)

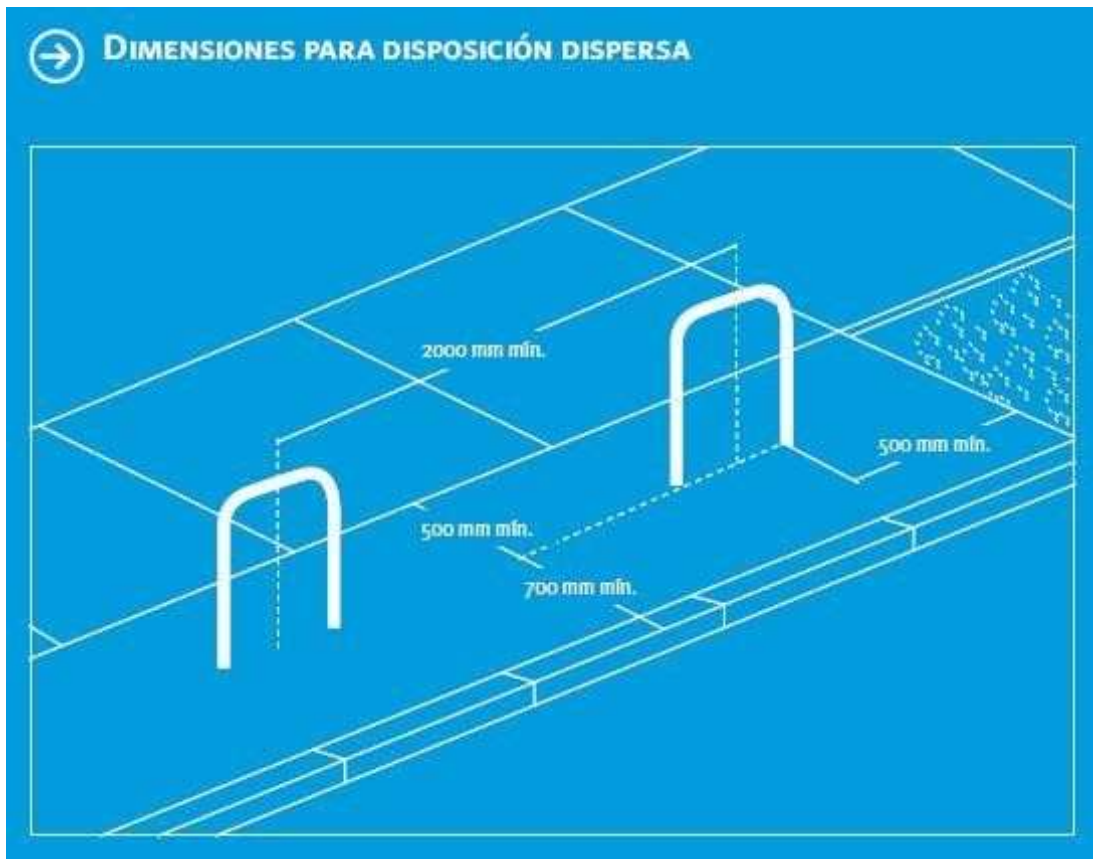
## → DIMENSIONES PARA DISPOSICIÓN CONCENTRADA

*En calzada*



*En acera*





#### 4. Descripción del Proyecto

En cuanto a la propuesta, se plantea dos estrategias de intervención; la primera, es una planificación de red vial con una magnitud regional, se toma en cuenta todas las comunidades dentro del área de estudio, en conjunto con la ciudad de Tarija y otras comunidades aledañas que llegan a formar parte de la red vial.<sup>55</sup> Con esta propuesta de intervención se busca fortalecer la conexión de la ciudad con sus comunidades aledañas, otorgando una nueva visión del desarrollo en la consolidación de las vías existentes y las nuevas.

En esta planificación regional de la movilidad se ha jerarquizado las vías en función a la velocidad que se espera conseguir en ellas; los cuales son:

- Avenida Víctor Paz Estenssoro \_ de carácter regional 40 – 50km/h
- Camino a Tolomosa, desvió del transporte pesado 25 – 30km/h
- Vías de acceso a comunidades y centros poblados 15 – 20km/h

También se propone una red de ciclovía turística la cual conecta con la existente ciclovía de San Jacinto, la implantación de la ciclovía dependerá del entorno de la comunidad por donde pasa, tal como observaremos en el caso de las comunidades que pertenecen al área de estudio de este trabajo (Turumayo, Lazareto y Guerrahuayco).

La segunda estrategia de intervención ya se centra específicamente en el área de estudio, que es la vía que conecta la ciudad de Tarija con la comunidad de San Andrés; para la cual se ha elaborado distintos levantamientos de datos que fueron útiles para conocer la situación actual de la movilidad en la vía.

---

<sup>55</sup> Ver Anexo 4

## 4.1. Situación actual

### 4.1.1. Infraestructura

La infraestructura de la vía comprende dos cunetas a los laterales y la calzada, presenta distintos perfiles de vía que oscilan entre los 18.60 m a 20.50 m<sup>56</sup>, con una extensión de 12.5km tomando como punto de partida la rotonda de La Cacharpaya y el destino final la comunidad de San Andrés; 9.5km de su extensión se encuentra fuera del radio urbano de la ciudad de Tarija; conecta las comunidades de Turumayo, Lazareto, Guerrahuayco y San Andrés respectivamente.

Todo el trayecto posee una superficie de asfalto, sin embargo, existen pequeños tramos donde debido al movimiento de tierras esta capa asfáltica de la vía se ha deteriorado<sup>57</sup>, esto sobre todo en el tramo de Turumayo, debido a la acelerada consolidación de nuevos barrios que se han dado, tales como Tierra Linda, Los Cerezos, 14 de enero y Los Tajibos.



*Fig. 39. Fotografía Zona Transición Campo ciudad*

---

<sup>56</sup> Ver Anexo 3. Características de la Infraestructura Vial

<sup>57</sup> Ver fig. 39. Fotografía propia



#### 4.1.2. Aforos

Se ha realizado aforos en dos puntos estratégicos<sup>58</sup> sobre la vía a San Andrés, el primero (A), en la comunidad de Turumayo, en la zona de transición entre el campo y la ciudad en el cual se evidenció que el tiempo de abordaje del transporte público varía entre 5 a 10 minutos. En cuanto a los desplazamientos comprendidos en 1 hora pico, el 71% comprende a vehículos privados, 24% al transporte público, 0.5% a ciclistas y el 4.5% al desplazamiento de peatones<sup>59</sup>, los cuales no se desplazan con seguridad pues la existencia de aceras en esta zona es casi nula o no presenta las condiciones adecuadas, por lo que el peatón decide desplazarse a un lado de la calzada poniendo en riesgo su vida, lo cual es una realidad pues esta es la zona con mayor accidentes ocurridos, llegando a alcanzar la cifra de 18 accidentes registrados por mes.

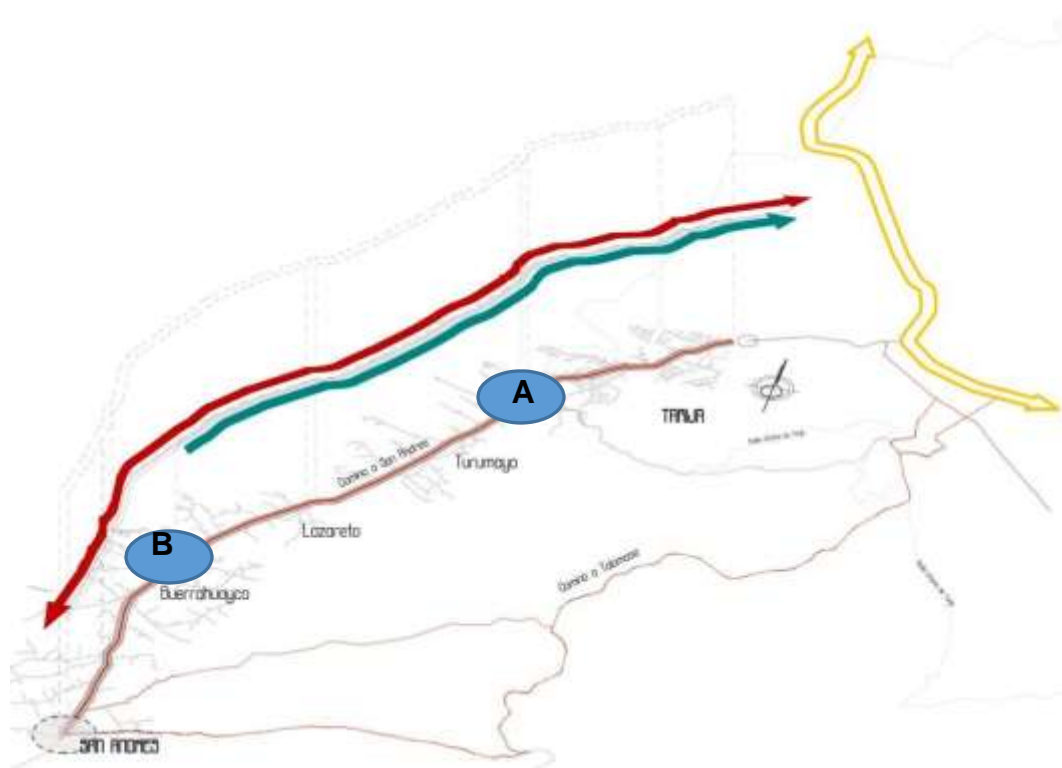


Fig. 40. Esquema de ubicación de aforos

<sup>58</sup> Ver Fig. 40. Esquema de ubicación de aforos

<sup>59</sup> Ver Fig. 41. Porcentaje de aforo punto A

El segundo aforo (B), se realizó en la comunidad de Guerrahuayco, en cual el tiempo de abordaje del transporte público varía entre 12 a 15 minutos. En cuanto a los desplazamientos comprendidos en 1 hora pico, el 75% comprende a vehículos privados, 18.5% al transporte público, 0.5% a ciclistas y el 6% al desplazamiento de peatones<sup>60</sup>. Al igual que ocurre en el anterior caso, en este tramo tampoco existe acera consolidada, por lo q es normal que el peatón transite sobre la calzada.



Fig. 41. Resultados de aforo en punto A.



Fig. 42. Resultados de aforo en punto B.

<sup>60</sup> Ver Fig. 42. Porcentaje de aforo punto B.



## 4.2. Estrategia de Intervención

Para la propuesta se ha dividido la vía por tramos de acuerdo al entorno y las características que esta presenta, llegando a tener 5 tramos clasificados en 2 tipos<sup>61</sup>.



<sup>61</sup> Ver fig. 43. Clasificación de tramos

El primer tipo (verde) corresponde a tramos de la vía que presentan consolidación urbana en su entorno, y el proyecto esta enfocado a elaborar una propuesta detallada para estos casos, como lo son el tramo de Turumayo y el tramo que comprende la comunidad de Guerrahuayco.

El segundo tipo (naranja) engloba a los tramos de la vía que posee muy poco o nulo asentamiento humano, en donde la vía aun tiene esa imagen de camino rural.

#### **4.2.1. Turumayo – Zona de transición Campo-Ciudad**

Para esta zona se aprovechó el amplio perfil de vía que posee, se disminuyo un poco el ancho de la calzada y se implementó ciclovías a ambos lados, una para cada sentido. Debido a que este tramo comprende un poco de lo q esta fuera del radio urbano, se busco la forma de brindar una cómoda transición entre lo urbano y lo rural; para este tramo lo que mas se ha trabajado fue en resolver los conflictos q se presentaban en las intersecciones que existen, apoyándose con la implementación de señalización horizontal.<sup>62</sup>

#### **4.2.2. Guerrahuayco**

A pesar de ser área rural el centro poblado de la comunidad de Guerrahuayco presenta un entorno urbano muy consolidado, y debido a la falta de regulación en las nuevas construcciones el perfil de vía se ha visto muy afectado, las cunetas son el mayor problema que presenta en su infraestructura vial, el casi nulo mantenimiento ha deteriorado algunos puntos de este tramo.

Para la propuesta de intervención lo primordial fue la ampliación de las aceras, y la implementación de un nuevo sistema de evacuación de aguas pluviales, así también se considero las actividades socioculturales del lugar para brindar un espacio de recreación en donde también permite la realización de ventas de las típicas masitas del lugar, el diseño busca no causar conflictos de desplazamientos que ya existen en el lugar.<sup>63</sup>

---

<sup>62</sup> Ver Anexos.

<sup>63</sup> Ver Anexos.