

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

Departamento de Ingeniería Civil

**“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DE LA IMPLEMENTACIÓN
DE UNA CICLOVÍA EN VENADO TUERTO”**

Proyecto final N°90

DIRECTOR DE PROYECTO

Ing. Yésica Arán

ASESORES TÉCNICOS

Ing. Daniel Dabove

Arq. Alejandro Adorno

DIRECTOR ACADÉMICO

Ing. Mauricio E. Revelant

ALUMNO

Gonzalo Calp

24 de noviembre de 2023

Resumen

Este proyecto se centró en realizar un análisis de factibilidad de una ciclovía para la ciudad de Venado Tuerto. El objetivo principal fue llevar a cabo un análisis económico y social del proyecto durante un horizonte de 10 años, determinando el grado de aceptación y provecho que Venado Tuerto puede llegar a dar frente al diseño propuesto. Se consideró también un análisis de retorno de inversión.

Para realizar esto, se analizaron las modificaciones que ocurren dentro del flujo vehicular en función de la modificación vial propuesta. Fue necesario realizar una encuesta de Origen y Destino en la ciudad para poder comprender el comportamiento urbano del ciudadano común.

El análisis económico – social incluyó todo el costo de inversión de obra, el traspaso del medio motorizado a la bicicleta, la disminución de contaminantes, la tasa de accidentabilidad y el costo operativo vehicular; entre otras cosas.

Objetivos

- Realizar un análisis de factibilidad de la implementación de la ciclovía, tomando en consideración el comportamiento y la recepción de la población.

- Poder determinar si la ciclovía es rentable en términos económicos.

- Definir la trazabilidad que brinde la mayor optimización en términos de seguridad vial, descomprimiendo el flujo vehicular, disminuyendo los costos operativos de movilidad y reduciendo el impacto ambiental negativo en la ciudad.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 6 |
| Desarrollo | 10 |
| 1. Características de la ciudad de Venado Tuerto | 10 |
| 1.1. Ubicación geográfica, características demográficas y socio económicas | 10 |
| 1.2. Economía regional | 11 |
| 1.3. Sector industrial | 12 |
| 1.4. Características urbanas | 12 |
| 1.5. Estructura urbana y circulatoria | 15 |
| 1.6. Equipamiento | 17 |
| 1.7. Espacios verdes | 19 |
| 2. Justificación del proyecto | 20 |
| 2.1. Identificación del problema | 20 |
| 2.2. Introducción y punto de análisis de partida | 22 |
| 2.2.1. Identificación del área de estudio y área de influencia | 23 |
| 2.2.2. Recopilación de Datos de la Encuesta del Programa de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas realizado en la ciudad de Santa Fe, año 2012 | 24 |
| 2.3. Comparativa entre los datos recabados de Santa Fe y los de Venado Tuerto | 33 |
| 2.4. Identificación de la Población Objetivo | 38 |
| 2.5. Demanda actual – Estimación de viajes | 41 |
| 2.6. Motivo de viaje | 42 |
| 2.7. Proyección de viajes en la ciudad de Venado Tuerto | 43 |
| 2.8. Marco estratégico | 43 |
| 2.9. Marco legal | 44 |
| 2.10. Oferta de Diseño Actual y Propyectada | 45 |
| 2.10.1. Oferta Actual | 45 |
| 2.10.2. Oferta Propyectada | 45 |
| 2.10.3. Déficit Actual | 46 |
| 2.11. Configuración de Alternativas de Solución | 47 |
| 2.12. Criterios a tener en cuenta para la trazabilidad | 53 |
| 3. Diseño de red propuesto | 55 |
| 3.1. Especificaciones técnicas particulares – Ciclovías | 57 |
| 3.2. Demarcación y señalización | 57 |
| 3.3. Medidas no estructurales | 59 |
| 3.4. Proyecto Ejecutivo | 60 |
| 4. Evaluación social del proyecto | 67 |
| 4.1. Demanda de viajes con proyecto | 68 |
| 4.2. Identificación de beneficios | 71 |
| 4.3. Identificación de costos | 78 |
| 4.3.1. Costos directos | 78 |
| 4.3.2. Costos indirectos | 80 |
| 4.4. Evaluación Social del Proyecto | 81 |
| 4.4.1. Horizonte de Evaluación y Tasa de Descuento | 81 |
| 4.4.2. Proyección de Beneficios y Estimación de los Costos de Mantenimiento | 81 |
| 4.4.3. Flujo de Caja para la Evaluación Social | 81 |
| 4.4.4. Indicadores de Rentabilidad | 82 |
| 4.4.4.1. Conclusión del análisis de rentabilidad | 82 |
| Conclusión | 83 |
| Bibliografía | 88 |

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

| | |
|--|-----------|
| Anexos | 90 |
| 1. Encuestas | 90 |
| 1.1. Encuesta realizada para el Análisis de Factibilidad de la Red de Ciclovías en Venado Tuerto, año 2023 | 90 |
| 2. Costos directos | 95 |
| 3. Costos indirectos | 96 |

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis de factibilidad sobre la implementación de una ciclovia en la ciudad de Venado Tuerto.

El uso de la bicicleta produce una mejora considerable en varios aspectos del tránsito diario, desde el punto de vista económico, ambiental y social. No sólo reduce la emisión de gases producto de la combustión y la contaminación sonora, sino que también permite aliviar la congestión vehicular y a mejorar la salud de sus usuarios. Además, garantizando una correcta señalización, trazabilidad y delimitación, permite generar un tráfico más seguro.

Se ha demostrado que, en ciudades mucho más pobladas, con núcleos céntricos mayores, la implementación de la ciclovia ha impactado de forma positiva tanto social como económicamente. Es por esto, que se tratará de dejar en evidencia en este proyecto qué tan factible puede resultar para una ciudad de menor tamaño como lo es Venado Tuerto.

Venado Tuerto, la ciudad

Venado Tuerto y su región se encuentran íntegramente comprendidos dentro de la Región Pampeana Húmeda y en el área del territorio nacional con el más alto grado de desarrollo. Su posición casi central la vincula de forma equitativa con las principales ciudades del país.

La ciudad presenta un clima muy apropiado para el desarrollo de las actividades humanas, el cual puede caracterizarse como Templado Pampeano, con temperaturas medias en las distintas estaciones que pueden considerarse benignas y una amplitud térmica baja.

Toda la Región está comprendida dentro de la zona denominada “área de modelado eólico pospampeano”. Esta Región se caracteriza por la existencia de suaves lomadas o médanos que se han ido formando por depósitos arenosos de origen eólico, sobre un relieve primitivamente loésico. Las tierras son humíferas, profundas, con suelos permeables sueltos y muy fértiles. Las áreas deprimidas han favorecido la formación de lagunas y/o cañadas, lo que se acentúa en épocas de intensas precipitaciones pluviales.

La ciudad se ha convertido, como ciudad intermedia, en receptora de la población de ciudades o pueblos cercanos, atraída por la satisfacción de expectativas económicas, sociales, educativas y laborales.

Los fenómenos demográficos que se generan en la ciudad, provocan efectos directos en la estructura de la población, los cambios de ésta a su vez repercuten sobre la estructura del empleo, los comportamientos migratorios, los niveles y distribución del ingreso y las necesidades de la población en campos como la salud, la educación, vivienda y provisión de servicios en general.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Condiciones de vida de la población

Como bien describe el informe de desarrollo Humano de 1997, “la pobreza tiene muchos rostros y abarca más que un bajo ingreso. Refleja también mala salud y educación, la privación de conocimientos y comunicaciones, la incapacidad para ejercer derechos humanos y políticos, y la falta de dignidad, confianza y respeto por sí mismo”.

La pobreza es, ante todo, la carencia de posibilidades para desenvolverse en la vida. Esta carencia determina de manera radical la posibilidad de acceso e integración social. El desarrollo de una ciudad, no es tal, sin el desarrollo de todos sus habitantes.

Si bien la mayor parte de la población tienen sus necesidades básicas cubiertas, hay un porcentaje importante que no. Existen barrios enteros que no tienen acceso a la red cloacal, agua potable, calles asfaltadas y un correcto desagüe pluvial.

La ausencia de información con la que cuenta la ciudad, tanto cuantitativa como cualitativamente actualizada, que dé cuenta de la complejidad de las problemáticas sociales de la ciudad; como la cantidad de hogares pobres, estructurales o pauperizados, las condiciones de ocupación de su población, el acceso a servicios básicos, la incidencia de los movimientos migratorios, etc., son datos que en su conjunto conforman la información necesaria para dimensionar la situación social de la ciudad, y que, además, dan el marco indispensable para trazar acciones específicas.

La falta de un diagnóstico social, la carencia de canales de información sistematizados, los datos parcializados, inciden en la escasa concientización que la comunidad tiene respecto a las problemáticas sociales de la ciudad.

Infraestructura: la red vial municipal

La dinámica de crecimiento de la ciudad y sus pautas de usos y costumbres, sumados a un importante intercambio con la región, han determinado un relevante crecimiento del caudal vehicular. Existe en promedio 2,28 habitantes por motocicleta, con una sostenida tendencia a mantenerse en aumento en los próximos años.

El microcentro resulta un caso específico de análisis, en donde se conjugan las necesidades de accesibilidad, estacionamiento y mejoras de las condiciones de servicio en directa relación con la actividad comercial y de servicio del área. A esto se le debe sumar la concentración del transporte público individual de pasajeros compuesto por taxis y remises y el transporte de cargas para el aprovisionamiento de los comercios.

En función del estudio de infraestructura realizado en el marco del Plan Maestro de la Ciudad (1999), Venado Tuerto cuenta aproximadamente con 40% de calles pavimentadas, de las cuales un 84% aproximadamente son de hormigón y un 16% son de pavimento flexible, y un 60% de calles de tierra.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Estructura circulatoria escasamente jerarquizada

- El ancho de calzadas es homogéneo, imposibilitando la determinación de avenidas jerarquizadas que hagan posible la utilización de una estructura circulatoria primaria de circulación.
- A lo largo de su desarrollo, la ciudad ha acumulado discontinuidades en su trama circulatoria que dificultan la conectividad entre sectores.
- El cruce de la Ruta Nacional N°8 dentro del área, no sólo implica conflictos de tránsito y seguridad, sino también una barrera en la interrelación barrial. Asimismo, genera tantos accesos a la ciudad como calles cruza en su recorrido urbano, desmejorando la jerarquización vial.
- El trazado del ferrocarril divide la ciudad en un corte de 3,5 km de longitud, concentrando los cruces en sólo cuatro pasos a nivel.
- Es notable el excesivo uso del automóvil y motocicleta para cortas distancias, agravado por la escasa cantidad de lugares y playas de estacionamiento, que se traducen directamente en una alta congestión vehicular en el centro de la ciudad. Esto también surge debido a una escasa educación vial y poco respeto a las normas de tránsito.

Esto trae aparejado un conjunto de efectos, dentro de los cuales se destacan: un alto porcentaje de accidentes de tránsito, generalmente con motocicletas y bicicletas; un flujo vehicular sin canales jerarquizados; una lenta e indirecta comunicación entre el centro y diferentes barrios de la ciudad.

Por otro lado, analizando y enumerando las virtudes y fortalezas con posibilidad de mejora, Venado Tuerto dispone de tres áreas verdes con dimensiones, localizaciones y calidades ambientales aptas para proyectar un sistema de parques urbanos que estructuren la ciudad.

- El Parque Municipal y el Club Centenario, conforman un conjunto de 30 has muy bien localizadas respecto al sector más densamente poblado de la ciudad, contando con buen equipamiento para los distintos tipos de demanda deportiva y recreativa.
- El Área Recreativa Norte, de aproximadamente 130 has, cruza la ciudad en un sector límite entre el área residencial y la zona de quintas, conformando un potencial borde natural para el área urbana.
- Los predios del ferrocarril, de aproximadamente 20 has, son adyacentes al área central. A su vez, los mismos son linderos a barrios densamente poblados con déficit en la integración con el resto de la ciudad.

La ubicación de los tres predios dentro del plano de la ciudad, permiten pensar en una estructura de parques urbanos que articulen la ciudad. Dentro de sus principales beneficios, podemos destacar los siguientes puntos:

- Aumento de la disponibilidad de espacios verdes de uso público, recreativo y deportivo, con posibilidad de ampliar la oferta deportiva.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovia en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Fomenta la generación de bordes urbanos calificados que sirven de marco a la trama urbana, con aumento sustancial de la calidad ambiental, haciéndola más atractiva y permitiendo recorridos dentro de la ciudad que contengan a usuarios con distinto tipo de movilidad (peatón, bicicleta, automóvil, etc.) sin interferencias.
- Mejora la distribución de espacios recreativos, descentralizando la demanda y mejorando la calidad ambiental y espacial de los barrios periféricos.
- Absorción de la demanda de espacios recreativos en contacto con la naturaleza, que actualmente se concentra en los bordes de las rutas y el cruce vial y en espacios peligrosos y sin equipamiento.

Este punto; en conjunto con el importante desarrollo de actividades artísticas y culturales en diversas instituciones y espacios de difusión, y la variedad de instituciones educativas en diferentes niveles y modalidades; convierten a la ciudad en un centro educativo y recreacional de alta importancia regional.

Además de esto, es importante destacar la escala intermedia que posee la ciudad, la cual propicia la interrelación de las instituciones y actores locales.

La escala y tamaño es tal que fomenta la participación en asuntos comunitarios, potenciando la calidad de vida de los habitantes y posibilitando la detección y contención de problemáticas sociales. La trama social vinculada, la proximidad y el conocimiento entre la mayoría de los actores sociales, favorece la posibilidad de establecer acuerdos.

Esto es motivo suficiente para intentar acordar y desencadenar procesos de cambio en la ciudad, dentro de los cuales, un proceso de cambio a tratar es la infraestructura vial: pensar la ciudad para el ciudadano en vez de para el automóvil.

Manteniendo el eje de análisis en el planteamiento de una traza que priorice revertir estas “debilidades” y mejorar estos “puntos potenciales”, en este escrito intentaremos poder definir qué tan potable resulta establecer una ciclovia en la ciudad de Venado Tuerto.

Desarrollo

1. Características de la ciudad de Venado Tuerto

1.1. Ubicación geográfica, características demográficas y socio económicas

Venado Tuerto es una ciudad del departamento de General López, ubicada al sudeste de la provincia de Santa Fe, siendo la de mayor rango poblacional del sur de la provincia. Fue fundada el 26 de abril de 1884 por Eduardo Casey. Se encuentra en la región Norte de la Pampa Húmeda, en la intersección de las rutas 8 y 33 a unos 165 km de Rosario.

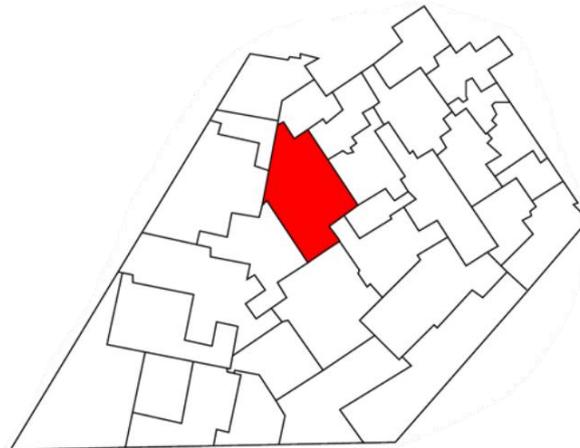


Imagen N°1

Venado Tuerto, ubicada dentro del depto. Gral. López, provincia de Santa Fe

Se localiza dentro de la Región norte de la Pampa Húmeda, como parte de la red de ciudades que se desarrollan en torno al eje de La Plata – Buenos Aires – Rosario – Córdoba, dentro del área de influencia de Rosario.

Es un importante centro económico de la región, tanto por la importancia de la producción agropecuaria como por el desarrollo industrial.

La ciudad y la región se encuentran inmersas en un entorno con tierras altamente productivas, caracterizado por la fuerte presencia del sector agropecuario. Integra uno de los vértices del triángulo agrario, en conjunto con Rosario y Pergamino. Es tierra propicia para el cultivo de soja, trigo, maíz y girasol. Por esta razón, y por la rápida comunicación con los puertos de Rosario (a través de la Ruta Nacional N°33) y Bahía Blanca, ha sido elegida por numerosas empresas cerealeras para la instalación de sus plantas de acopio. Venado Tuerto y sus alrededores concentra más del 10% de la producción de cereales en Argentina.

De acuerdo al censo del año 2010, la población de la ciudad era de 76.432 habitantes. Considerando la tasa media anual de crecimiento de 1,64, para el año 2023, la población estimada de la ciudad es de 91.665 habitantes. La densidad promedio es de 2.098 hab/km².

$$\text{Población 2023} = \left[\left(\frac{1,64}{100} + 1 \right)^{2023-2010} \right] \cdot 76.432 \text{ hab} = 91.665 \text{ hab}$$

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

1.2. Economía regional

Debido a la fuerte integración y dependencia que existe entre la actividad económica de Venado Tuerto y la región que la circunda, es necesario referenciar el volumen y composición de la actividad económica de la región y su evolución en los últimos años. Desde ese punto de vista, ciudad y región se encuentran inmersas en un entorno, con tierras altamente productivas, caracterizado por la fuerte presencia del sector agropecuario. Esto se evidencia en la participación del Departamento en la producción total del país y la Provincia en cereales y oleaginosas.

| Producción | Participación del Departamento Gral. López en el total de Argentina % | Participación del Departamento Gral. López en el total de Santa Fe % |
|-------------------|--|---|
| Soja | 10,53 | 24,70 |
| Maíz | 7,90 | 47,30 |
| Trigo | 3,34 | 21,70 |
| Girasol | 5,63 | 44,20 |

Tabla N°1

Fuente: *Plan Maestro de Venado Tuerto, capítulo 3-Economía*

El sector agropecuario, además de incidir fuertemente en la economía de la región, constituye el factor determinante de la actividad de Venado Tuerto, básicamente la relacionada con la provisión de insumos y servicios al agro. La actividad industrial se encuentra direccionada al ámbito de Alimentos y Bebidas y Metalmecánica en un esquema en donde las políticas de apertura externa y desregulación constituyen un desafío para el sector.

Las industrias regionales tienen su competencia, en general, fuera del Departamento. Pero también su mercado está fuera del Departamento. Esta situación es relevante por dos aspectos. En primer lugar, por la obligación implícita de ser competitivas a nivel nacional e internacional. Pero, además, porque subraya el concepto de que es exportación todo lo que se produce en el departamento, pero se vende fuera del mismo.

En base a la valuación de la producción primaria a precios promedios históricos, a la extrapolación del aumento del PBI industrial a nivel país sobre la Producción Bruta Industrial Departamental de 1994 y a la relación de participación del Sector Terciario (Comercio y Servicios) sobre el Primario y Secundario, es posible inferir la siguiente composición con respecto al Producto Bruto Departamental:

| SECTOR | PRODUCTO BRUTO (\$) | % |
|---|----------------------------|------------|
| Sector Primario (Agropecuario) | 778.485.000 | 40 |
| Sector Secundario (Industrial) | 331.986.000 | 17 |
| Sector Terciario (Comercio y Servicios) | 836.350.000 | 43 |
| Total | 1.946.821.000 | 100 |

Tabla N°2

Fuente: *Plan Maestro de Venado Tuerto, capítulo 3-Economía*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

En referencia a Venado Tuerto, que posee el 35% de los habitantes del Departamento, puede inferirse que concentra aproximadamente el 50% del movimiento económico.

Además, la infraestructura vial y ferroviaria es deficitaria. Dada la importancia estratégica de las vías de comunicación, debe advertirse esta problemática como una limitante severa para el desarrollo de la región, que impacta también sobre la seguridad de las personas. Las obras de infraestructura viales proyectadas, hasta el día de la fecha, no incluyen ni la Ruta Nacional Nro.8 que une a Venado Tuerto con Buenos Aires, ni la Ruta Nacional Nro.33 que la une con Rosario. Tampoco está en los planes del concesionario actual (BAP) revitalizar el servicio del ferrocarril, tanto en el transporte de cargas como de pasajeros. Si resulta cierto inferir que la economía de la ciudad estuvo fuertemente relacionada al movimiento generado por el sector agropecuario, sería pertinente analizar si este sector puede garantizar un desarrollo económico sustentable y sostenible.

1.3. Sector industrial

Cuenta, además, con un parque industrial de 100 Ha denominado “La Victoria”. En él, se ubican empresas del rubro siderurgia, metal mecánica, textil y construcción.

No obstante, muchas empresas y emprendimientos fabriles no se instalan en el mismo, producto de los elevados costos de traslado y una gran permisibilidad por parte de la legislación municipal vigente, que no ha sido lo suficientemente estricta en cuanto a las habilitaciones de sucesivas ampliaciones y habilitaciones dentro de la trama urbana, existiendo en la actualidad muchos casos en los cuales las empresas no pueden expandirse sin causar molestias permanentes a los vecinos aledaños.

1.4. Características urbanas

La ciudad de Venado Tuerto se generó con el trazado típico heredado de la colonización española, a partir de una plaza que tenía el carácter de centro de gravedad al cual se instalaron los principales edificios públicos y administrativos (fig.1). Se localizaron además cuatro plazas en los vértices del área a urbanizar a fin de fortalecer la solidez del trazado e inducir un crecimiento repetitivo, basado en ese esquema de manzana cuadrada y una estructura vial ortogonal, solo jerarquizada en los ejes principales.

La llegada del ferrocarril en 1890 y la localización de la estación hace el SE del núcleo fundacional, transformó la organización original de la ciudad en la medida que conformó un límite con un planteo distinto, de patrones ingleses, que no coincidía con la trama ya existente. (fig.2).

La estación se transformó en un nuevo ingreso a la ciudad, por el que pasaron la mayoría de los inmigrantes que promovieron un importante crecimiento. De tal forma, se constituyeron dos sectores urbanos distintos, uno a cada lado de las vías.

De tal forma, el esquema fundacional de crecimiento centrífugo, desde la plaza central hacia los bordes, se modifica y la ciudad se consolida predominantemente sobre

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

los ejes que vinculan la gran plaza central y la estación (hoy Av. Alem y calle Belgrano). (fig.3) Esta conformación se mantiene hasta la década de 1930. Ningún hecho posterior pudo variar este esquema, solo direccionar la trama urbana de acuerdo al magnetismo que éste tuviera según la época (fig.4).

El apogeo de la región como productora y exportadora de granos y el paralelo incremento de la utilización del transporte automotor, convirtieron a la ruta 8 en un corredor atractivo para actividades de servicio que tensionó el desarrollo y consolidación de la ciudad hacia ese sector. Este proceso se intensificó, hacia la década de 1960, con la aparición de establecimientos industriales, fundamentalmente del sector metalmeccánico sobre esa vía. (fig.5 y 6).

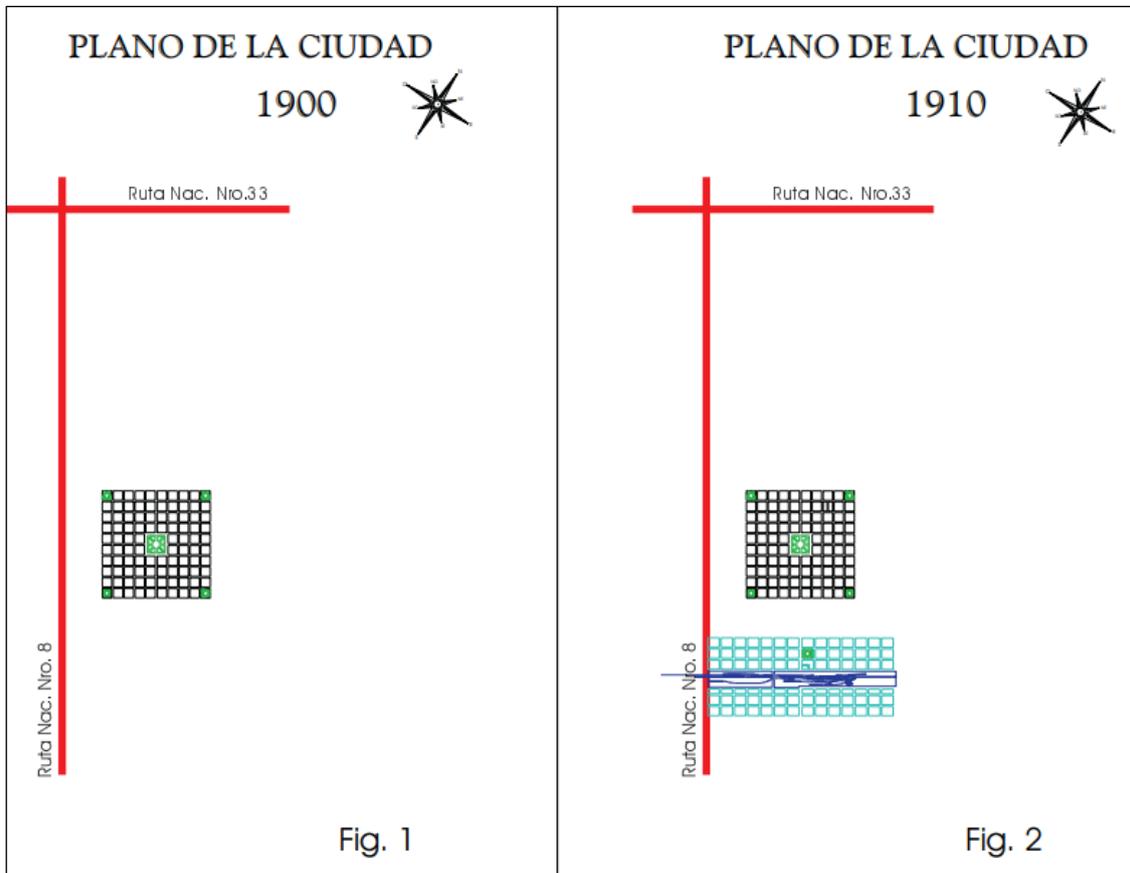


Imagen N°2

Fuente: *Plan Maestro de Venado Tuerto, capítulo 4-Urbano.*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

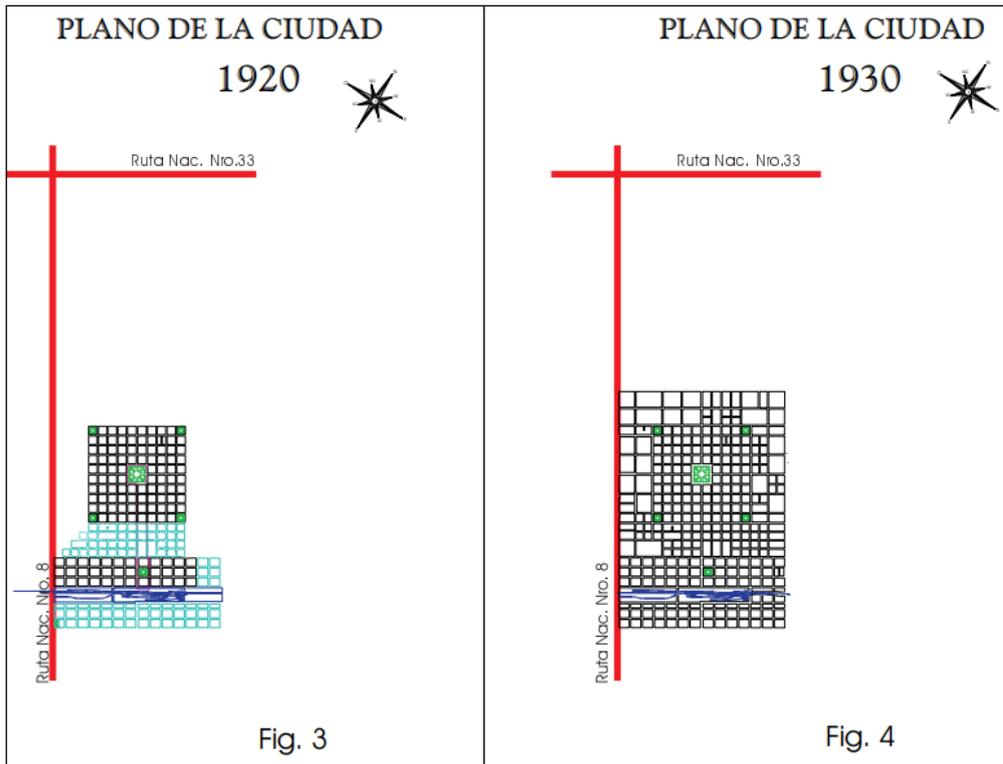


Imagen N°3

Fuente: *Plan Maestro de Venado Tuerto, capítulo 4-Urbano.*

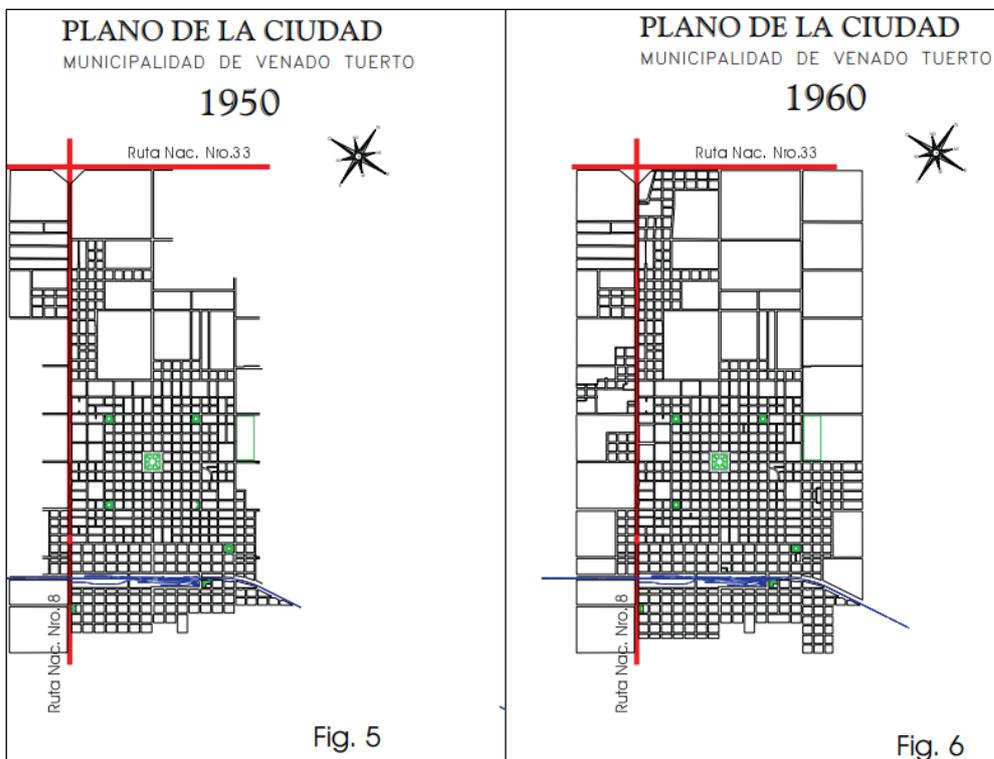


Imagen N°4

Fuente: *Plan Maestro de Venado Tuerto, capítulo 4-Urbano.*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

El traslado de la Terminal de Ómnibus, en la década de 1970, la apertura de la Av. Chapuis y la desaparición del ferrocarril como medio de transporte de pasajeros, logró desplazar hacia el NO el eje central y el sentido de crecimiento de la ciudad.

A fines de la década del 70, la disponibilidad de tierras en radios más cercanos al área céntrica y la oferta de nuevos planes de vivienda (financiados por el FONAVI), giró decididamente el sentido de crecimiento, ocupando los sectores ubicados al NE, áreas que se consolidan racionalmente, salvo alguna excepción. Los emprendimientos de urbanización, ya sea a través de conjuntos de viviendas planificados o a través de loteos tradicionales, muestran que solo aquellas iniciativas que se realizaron en conjunto con la provisión de la infraestructura básica de servicio fueron los que pudieron generar un desarrollo calificado en su entorno.

De esta manera, la trama de la ciudad respondió a distintos hechos, produciendo situaciones que fomentaron su crecimiento, pero al mismo tiempo por la dinámica ya comentada generaron zonas de conflicto para el transporte urbano.

A partir de la construcción de distintos planes de vivienda, la distribución mejoró, aunque la periferia sigue teniendo un bajo nivel de urbanización en contraste con el sector central que dispone de todos los servicios de infraestructura urbana.

En cuanto al crecimiento futuro de Venado Tuerto, hay factores a tener en cuenta, como la traza de la Ruta Nacional N°8, convirtiendo a la actual en avenida boulevard, y el posible desplazamiento de la traza del ferrocarril Mitre.

1.5. Estructura urbana y circulatoria

- **Área microcentro:** es el área comprendida por las dos calles principales del centro de la ciudad, Belgrano y San Martín, y sus transversales; la primera fundamentalmente comercial y la segunda predominantemente financiera y de servicios.

Es el espacio de mayor densidad de actividades, de mayor dinámica comercial y de socialización de la ciudad. El grado de consolidación es completo y si bien el proceso de renovación es sostenido, siempre dentro del mismo perfil urbano; solo se destacan algunos edificios en altura que rompen la homogeneidad edilicia, sin situaciones intermedias. Este sector requiere la reglamentación y el control de algunos aspectos que desordenan el espacio.

- **Área central:** Determinado por el cuadro de 52 manzanas que definen las calles Moreno, 9 de Julio, Saavedra y Rivadavia. Lo caracteriza el movimiento propio del entorno inmediato del microcentro, pero con muy buena calidad espacial y ambiental, con actividades predominantes de comercio y habitación. Cuenta con lugares caracterizados por edificación significativa en la vida de la ciudad, de jerarquía y calidad patrimonial. Contiene la mayor parte de las actividades públicas y privadas que componen el equipamiento institucional y social, concentrando junto al microcentro la dinámica de la ciudad.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- **Área consolidada:** Corresponde a un sector de 400 manzanas, excluida el área céntrica, que conforman el marco de referencia para determinar los niveles de mayores estándares de esta ciudad y que cuentan con todos los servicios de infraestructura. El uso predominante es el residencial unifamiliar y su consolidación es del 98 % y si bien tiene zonas de mayor calidad espacial que otras, el promedio del sector es alto.
- **Área a consolidar:** Esta determinada por la fuerte expansión de la trama en la década del 70 y con densidades de edificación del 50 % en los puntos de mayor consolidación. Solo el sector sur de la ciudad mostró subsectores con densidades más importantes de las previstas y por lo tanto con mayor atraso en las infraestructuras. Estas zonas a consolidar solo cuentan con los servicios de recolección de residuos, riego de calles y zanjeo (servicios municipales).
- **Áreas suburbanas:** Se concentran en el NO de la ciudad y corresponde a sectores que inicialmente se ubicaron fuera de los límites de la trama, como barrios de quintas de uso de fin de semana. Actualmente se están consolidando como barrios residenciales permanentes de características propias, con edificación rodeada de parque, sin medianeras ni cercos de material y sacrificando servicios en favor de mayor tranquilidad y espacio, con muy buena vegetación.
- **Estructura circulatoria:** Desde el punto de vista de su condición de centro regional y localidad de paso de un sistema mayor de ciudades, Venado Tuerto se apoya en un esquema vial de dos rutas nacionales, que a su vez son tangentes a la trama urbana. Ambas rutas forman un límite relativo al tejido urbano y son conectoras de innumerables accesos a la ciudad. En particular la Ruta Nac. 8 se comporta como una avenida del esquema circulatorio local, que genera tantos accesos como bocacalles cruza en su recorrido urbano, desmejorando la escasa jerarquización vial. La presencia de la ruta dentro del área urbana, con su carácter de vía rápida y de paso en un entorno de comercio regional, hoy es un problema de difícil solución local.

La importancia regional de esta ciudad es palpable en la observación del movimiento cotidiano, que excede el de una ciudad de casi 70.000 habitantes. La dinámica de sus actividades se incrementa notablemente en los horarios comerciales, escolares o de recreación, lo que implica considerar su estructura en función de sus alternativas como prestadora de servicios. La calle principal, en los meses de verano y durante los fines de semana, se cierra al tránsito vehicular para convertirse en peatonal, lo que genera una intensa actividad social, aunque con incremento en los problemas de tránsito.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

1.6. Equipamiento

En función al equipamiento con el que cuenta el municipio, en el siguiente plano se muestran ubicadas las escuelas de Educación Primaria y Secundaria, Instituciones Universitarias y Terciarias, Espacios Verdes, Equipamientos Religiosos, Administrativo – Bancario, de Salud y Hospitales y las principales Áreas Verdes y Plazas.

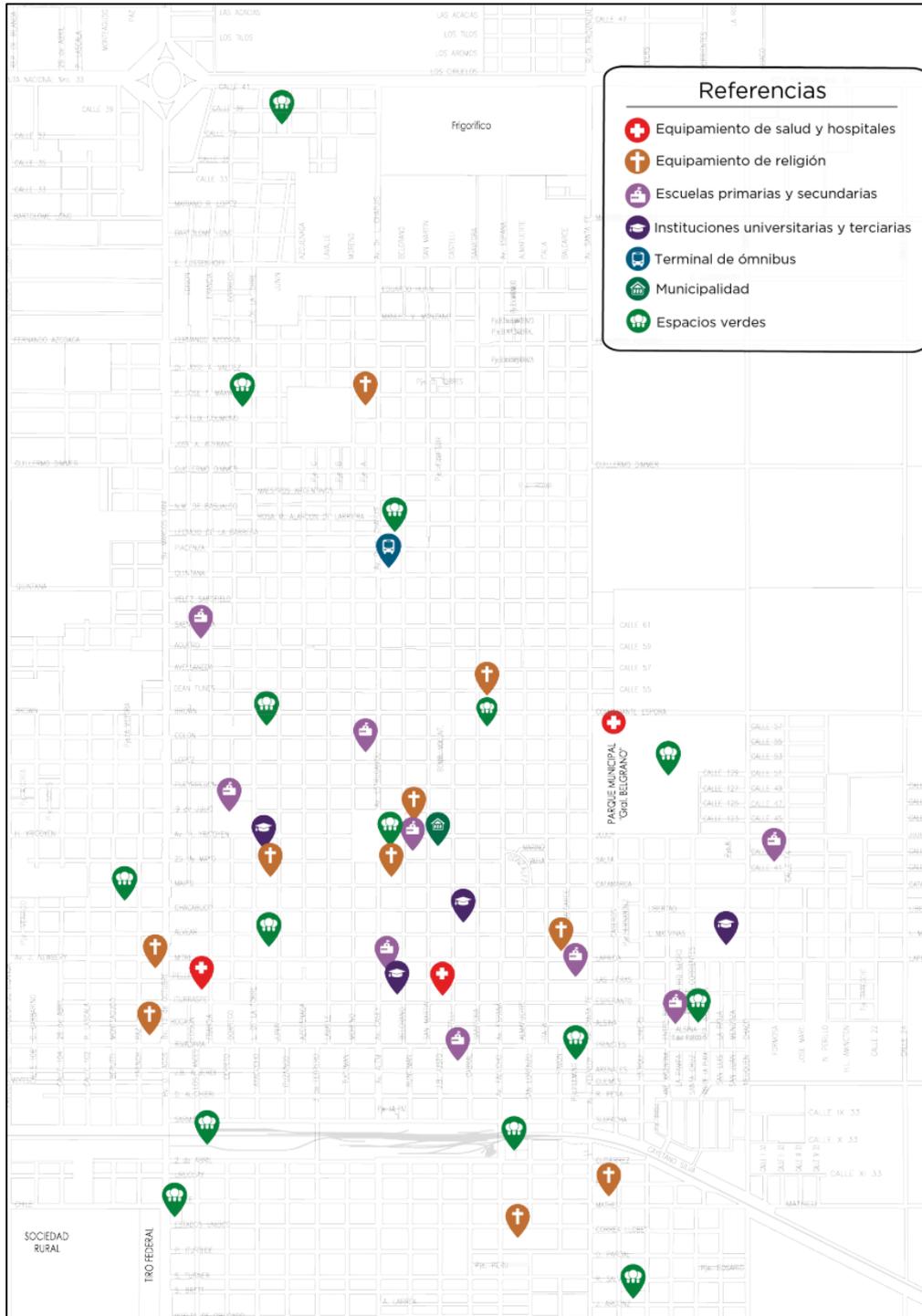


Imagen N°5

Fuente: *Proyecto de movilidad urbana, provincia de Santa Fe*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

La prestación en salud pública constituye un aporte importante en el grado de cobertura asistencial de la ciudad, conformada por el Hospital Provincial Dr. Alejandro Gutiérrez y la Subsecretaría de Salud de la Municipalidad de Venado Tuerto, con siete centros periféricos, cinco de dependencia municipal y dos provinciales.

Por otro lado, la medicina privada de la ciudad cuenta con cinco sanatorios, tres de ellos con terapia intensiva, institutos especializados de neonatología, de ortopedia y traumatología, emergencia médica y clínica con consultorios externos.

La ciudad presenta una importante infraestructura educativa, con una diversidad de niveles bien distribuidos espacialmente, tanto públicos como privados, que significan una cobertura amplia en el campo educativo. Jardines de Infantes, Escuelas Especiales, Escuelas Primarias, Institutos Secundarios, Terciarios y Universidades componen la variada oferta educativa de la ciudad.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

1.7. Espacios verdes

El Municipio cuenta con el Parque Municipal, la plaza San Martín y distintos parques en zonas recuperadas (tales como el ex predio ferroviario y la zona próxima al frigorífico); totalizando una superficie aproximada de 500.525 m² de áreas verdes, lo que representa un potencial para incorporar en los posibles recorridos de las bicisendas.

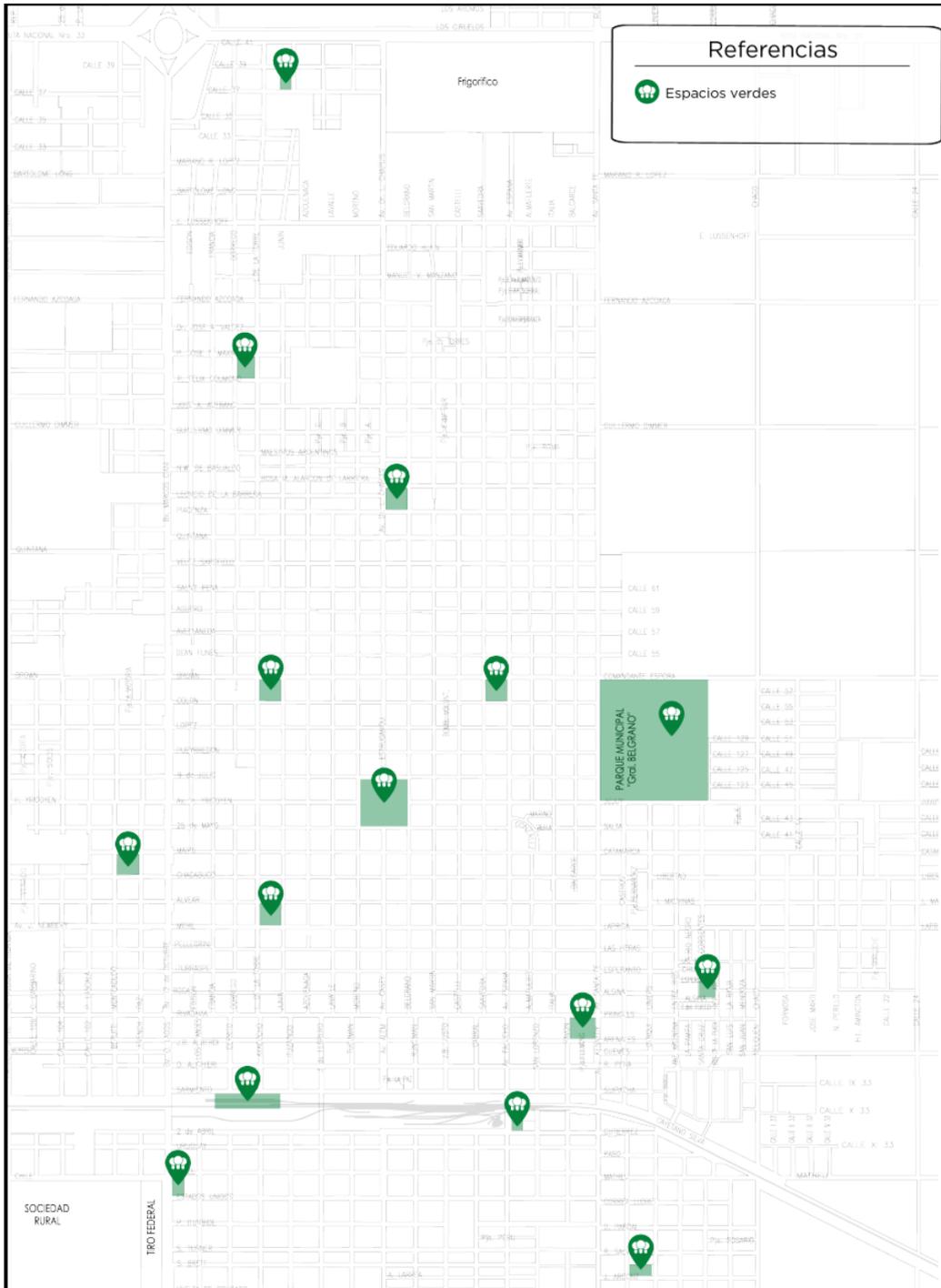


Imagen N°6

Fuente: *Proyecto de movilidad urbana, provincia de Santa Fe*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2. Justificación del proyecto

2.1. Identificación del problema

De acuerdo a los antecedentes y experiencias revisadas en los temas relacionados con el uso de la bicicleta y sus efectos, se planteó el siguiente problema para Venado Tuerto: “Inadecuadas condiciones para el uso de la bicicleta como modo de transporte”

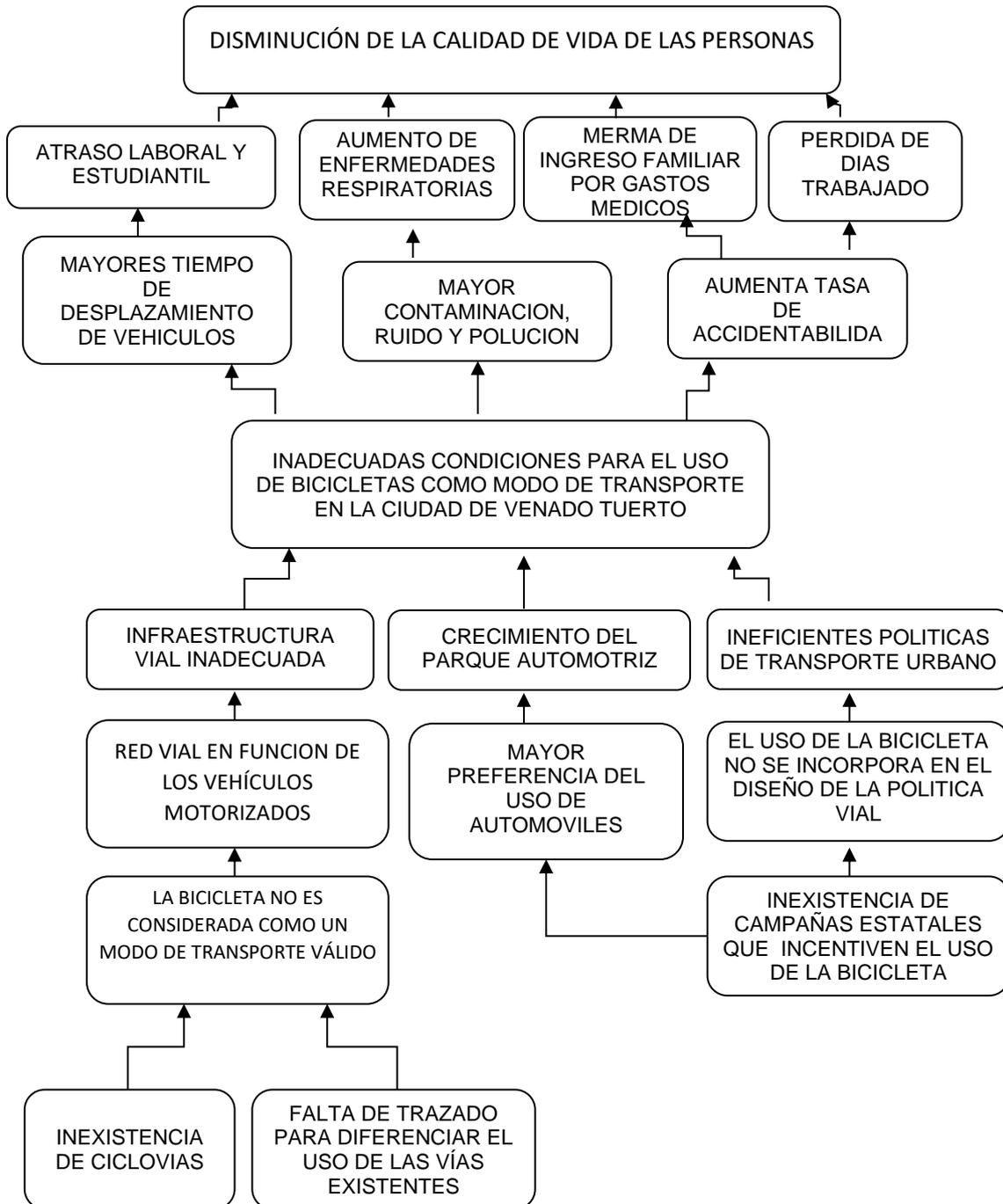


Diagrama N°1: diagrama de árbol de causas y efectos

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

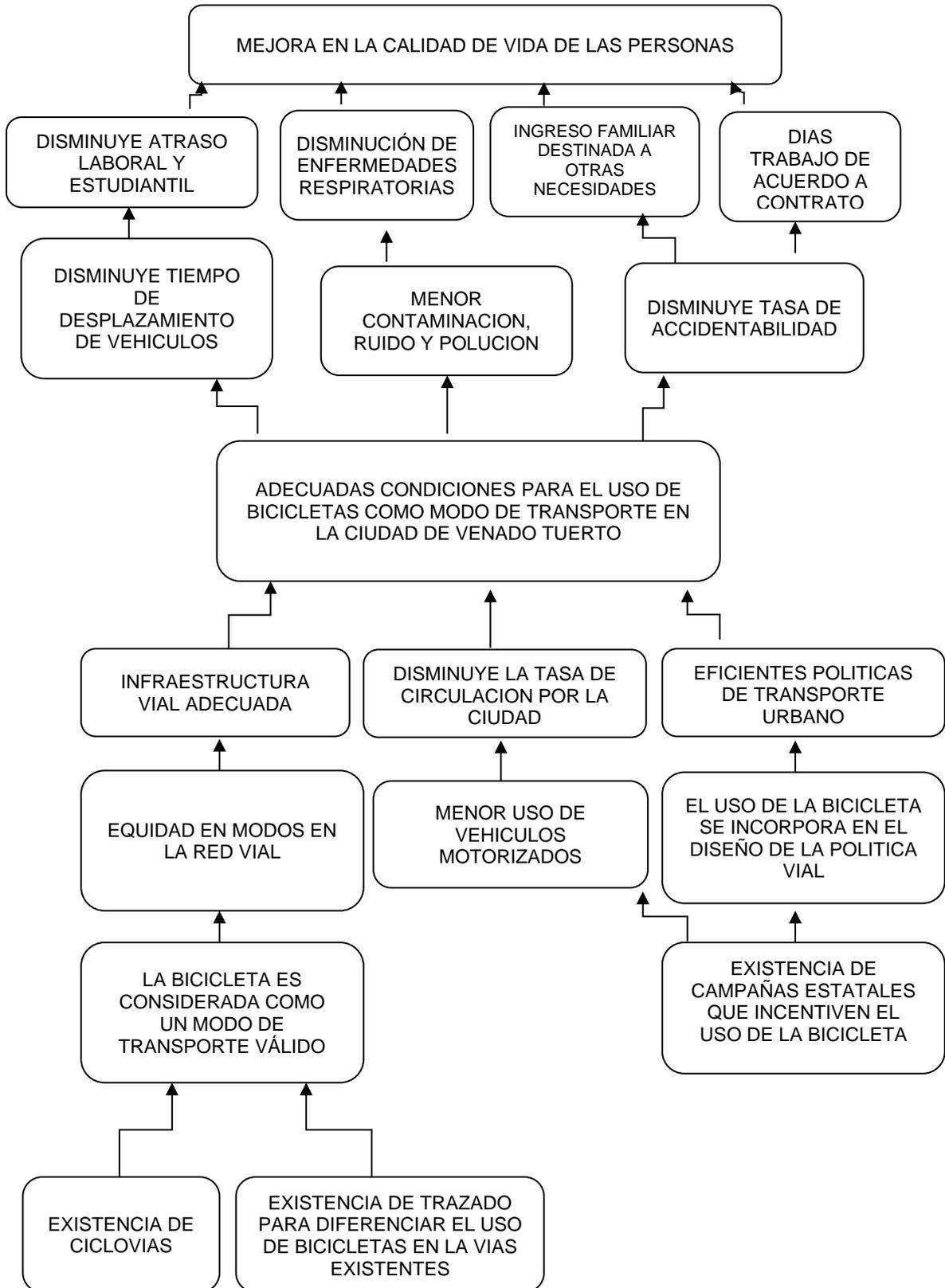


Diagrama 2: diagrama de árbol de medios y fines

Fuente: *Elaboración propia.*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Analizando el árbol de medios – fines, se pueden definir las siguientes acciones:

- a) Acciones excluyentes:
 - a. Habilitación de pistas exclusivas para el uso de la bicicleta mediante la demarcación.
 - b. Habilitación de ciclovías que vayan configurando una red.
 - c. Habilitación de infraestructura complementaria.
- b) Acciones complementarias:
 - a. Campañas de difusión del uso de la bicicleta.
 - b. Incorporación efectiva de la bicicleta en la política de transporte.

2.2. Introducción y punto de análisis de partida

La ciudad de Venado Tuerto se apoya en un esquema vial con dos rutas nacionales, que bordean y limitan la trama urbana. Ambas rutas forman un límite relativo al casco urbano y son conectoras de varios accesos a la ciudad.

En particular, la Ruta Nacional N°8 se comporta como una avenida de la red vial local que genera tantos accesos como bocacalles que se cruzan, desmejorando la jerarquización vial. La presencia de la ruta dentro del área urbana, gracias a su carácter de vía rápida, cumple con el rol de avenida que concentra actividades comerciales de bienes y servicios que abastecen las necesidades locales y regionales. La consecuencia que genera hoy semejante nivel de actividad es un conflicto de tránsito urbano de difícil solución.

Además, la ciudad se ve atravesada por la vía ferroviaria que aún se encuentra en funcionamiento y la cual no cuenta hasta el día de la fecha con por lo menos un paso a nivel que permita continuar con el flujo vehicular en momentos que el tren se encuentra pasando por la ciudad.

Todo esto a su vez se ve incrementado de manera notable en los horarios comerciales y de ingreso/retiro escolar.

Sin dudas la ciudad se encuentra diariamente solicitada a un flujo de transporte que excede lo esperable para una ciudad de menos de 100.000 habitantes.

El crecimiento de la ciudad a través de los años se fue direccionando de acuerdo a causas generadoras de atracción no programadas, que arrastraron la trama, sin límites previamente diseñados que puedan contenerla, hasta su consolidación.

La falta de planificación ha dejado como saldo una enorme superficie loteada con muy baja densidad y con los siguientes inconvenientes.

- Alto costo de servicios y mantenimiento.
- Mayores costos y atraso en la provisión de infraestructura urbana.
- Dificultades de control.
- Falta de equipamiento.
- Alto porcentaje de espacios vacantes.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

El centro urbano presenta dos áreas de oportunidad: la relacionada con el ferrocarril y la Recreativa Norte, cuyo desarrollo resulta prioritario para el objetivo de transformar la estructura actual del mismo.

El parque vehicular de la ciudad alcanza los 84.000 vehículos motorizados patentados, los cuales alrededor de 22.000 corresponden a motos y ciclomotores según la Administración Provincial de Impuestos de Santa Fe¹.

Dada la amplia área de influencia de Venado Tuerto, diariamente se produce el ingreso de gran cantidad de gente hacia instituciones educativas, salud y comercio por medios de transporte motorizados. Simultáneamente la población local se moviliza principalmente mediante el uso de modos privados motorizados dentro de la ciudad.

Lo dicho anteriormente, trae aparejado el aumento en los tiempos de viajes, la destrucción de la infraestructura vial y el deterioro del medio ambiente a partir de la mayor emisión de gases, material particulado y ruido, todas las consecuencias relacionadas con la congestión.

Debido a la gran cantidad y diversidad de actores implicados, antes de la ejecución de un proyecto resulta necesario definir estrategia para la identificación, análisis y participación de ellos.

2.2.1. Identificación del área de estudio y área de influencia

2.2.1.1. Definición del área de estudio

El área de estudio corresponde a la localidad de Venado Tuerto en su totalidad. En el siguiente cuadro se pueden apreciar las condiciones geográficas y censales de la ciudad para el año 2010 según el Censo de Población realizado por el INDEC.

| Condición | Valor |
|--|--------------|
| Densidad de población por km ² | 1,77 |
| Población total estimada año 2010 | 76.432 |
| Superficie de la ciudad (km ²) | 47.05 |

Fuente: *Censo de Población, 2010 – INDEC*

2.2.1.2. Definición del área de influencia

Considerando la concentración de la población y las características que posee la ciudad como por ejemplo: concentración de centros educativos en la zona céntrica de la ciudad, concentración de centros de salud en la zona céntrica, concentración de entidades bancarias en zona céntrica, la ubicación del Hospital Alejandro Gutiérrez, la ubicación de las entidades educativas terciarias y universitarias, entre otros; se establece como el área de influencia el área microcentro, el área central y el área consolidada.

¹ Fuente: Proyecto de Movilidad Urbana, Provincia de Santa Fe.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2.2.2. Recopilación de Datos de la Encuesta del Programa de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas realizado en la ciudad de Santa Fe, año 2012²

Se desprende de la encuesta realizada en el marco del Programa de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas la cantidad de viajes realizados en la ciudad de Santa Fe en el año 2012, como así también los medios utilizados y los motivos de viajes.

Si bien la ciudad de Santa Fe no posee una población similar a la ciudad de Venado Tuerto, comparten similitudes socioeconómicas, como por ejemplo el porcentaje de Población Económicamente Activa Ocupada y Población Económicamente Inactiva, entre otras características. Es por esta razón que se puede inferir un comportamiento social similar entre ambas ciudades.

Para la comparación de dichos datos sociales se utilizan los datos brindados por el Censo de 2010.

Determinada la partición modal y los motivos de viaje en la ciudad de Santa Fe, se infieren los mismos datos para la ciudad de Venado Tuerto.

PTUAM: Ciudad de Santa Fe, Año 2012

Entre el 20 de octubre y el 8 de diciembre del año 2012, se realizó en el área metropolitana de la ciudad de Santa Fe la Encuesta de Movilidad Domiciliaria (EMD) realizada en el marco del PTUMA (Proyecto de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas).

Dicho proyecto es parte de la Unidad Ejecutora Central que depende del Ministerio del Interior y Transporte y fue financiado por un crédito del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF 7794-AR).

En esta encuesta se incorporó el contenido de las Encuestas Origen-Destino utilizadas para la realización de modelos de transporte, ambas herramientas claves dentro del enfoque tradicional de la ingeniería de transporte. Este enfoque se centra en la cuantificación y análisis tanto de la oferta de transporte como de la demanda, los servicios y los equipamientos existentes o proyectados.

Para esta encuesta se buscó superar esta visión adicionando al conjunto de variables relevadas una serie de preguntas dirigidas a i) caracterizar socioeconómicamente a los hogares y las personas y ii) describir los desplazamientos más cortos (menores a 400 metros) realizados por motivos ocupacionales (trabajo y estudio).

De esta manera, se buscó orientar la encuesta hacia un enfoque más integral, incorporando la visión de la movilidad cotidiana y la accesibilidad para conocer las condiciones de posibilidad de la realización de los desplazamientos.

² Fuente: Movilidad en el Área Metropolitana de Santa Fe – EDM 2012.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

En este sentido, el análisis presentado en este informe tiene su eje en mostrar que la movilidad cotidiana es una práctica social atravesada por necesidades, estrategias de vida, condicionantes territoriales.

Para el análisis, dividieron a la ciudad de Santa Fe en tres dominios, según su delimitación geográfica:

- Centro de área de estudio (Dominio CC): dominio conformado por el área central del área de estudio, representado por lo que comúnmente se denomina microcentro.
- Resto del departamento capital (Dominio RC): dominio que corresponde a los radios censales y la población del departamento capital.
- Conurbano (Dominio CO): este dominio está compuesto por las localidades del área de estudio que no pertenecen al departamento capital, sino a otros departamentos o municipios contiguos, pero que forman parte del área de estudio definida para la realización de la encuesta.



Imagen N°7

Fuente: *Proyecto de movilidad urbana, provincia de Santa Fe*

La realización de este tipo de encuestas requiere la adopción de definiciones específicas que hicieron posible la recolección y correcta interpretación de la información relevada.

Vivienda: recinto destinado para el alojamiento de personas y hogares, construido por paredes, muros, tapias u otros elementos permanentes de separación y cubierto por un techo; estructuralmente separado de otras viviendas. Cuenta con una entrada independiente (sus ocupantes pueden entrar o salir sin pasar por el interior de otras viviendas).

Vivienda particular: vivienda destinada a alojar personas que viven bajo un régimen de tipo familiar. Constituyen tipos de viviendas particulares: casas, ranchos, casillas, departamentos, etc.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Hogar: la persona o grupo de personas que viven bajo el mismo techo y comparten gastos alimenticios.

Jefe(a) del hogar: persona reconocida como tal por los demás miembros del hogar.

Principal sostén del hogar: persona que durante el mes anterior más aportó en términos económicos, a los gastos del hogar.

Fecha de viaje del entrevistado: es el día hábil anterior a la fecha de la encuesta de un integrante del hogar, independientemente de que haya realizado viajes o no.

Día de viaje: comprendido desde las cuatro horas (4:00 horas) de la mañana del día hábil anterior a la encuesta, hasta las cuatro horas (4:00 horas) de la mañana del día siguiente.

Viaje: cualquier movimiento o desplazamiento en un sentido, entre un punto de origen y otro de destino, a lo largo de un recorrido, por un determinado motivo de viaje.

Viajes ocupacionales: estos viajes están constituidos por aquellos viajes relacionados con la actividad principal/ocupación las actividades de las personas.

Viajes personales: estos viajes engloban a todo el resto de los motivos de viajes, generalmente discrecionales y menos rutinarios (viajes por salud, viajes por de trámites, viajes por de compras, viajes por de ocio, viajes por de visitas, etc).

Etapas de viaje (trasbordos): un viaje puede realizarse utilizando más de un medio de transporte, cada cambio de medio (bicicleta, colectivo, auto conductor, etc.) o de línea de colectivo se considera una etapa (transbordo) diferente.

Transporte público: este estudio incluye al colectivo público, transporte escolar, transporte empresarial, taxi o remis.

Transporte privado: incluye los vehículos de uso privado.

Transporte no-motorizado: viajes a pie y en bicicleta.

Transporte motorizado: todos los medios de transporte que cuenten con motor.

Quintiles de ingreso: el quintil es un término utilizado en economía para caracterizar la distribución del ingreso de una población. Se calcula ordenando la población desde el individuo más pobre al más adinerado, para luego dividirla en 5 partes de igual número de individuos; con esto se obtiene cinco quintiles ordenados por sus ingresos, donde el primer quintil Q1 representa la porción de la población más pobre; hasta llegar al quinto quintil Q5, que representa la población más rica.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Para determinar los quintiles se tomó el ingreso total del hogar declarado y luego se dividió por la cantidad de personas que viven habitualmente en el hogar, obteniendo así un ingreso per cápita.³

Datos recabados del Área Metropolitana de Santa Fe

La población estimada para el Área Metropolitana de Santa Fe de acuerdo con los datos expandidos de la EMD es de 515.609 individuos que habitan 164.624 hogares para el año 2012.

En cada hogar viven en promedio 3,1 personas. Respecto al tamaño del hogar, la EMD muestra que en el 60,4% de los hogares viven de dos a cuatro personas. A continuación, se muestran los datos más relevantes obtenidos para el análisis que compete a esta memoria.

³ Aclaración: para la comparación entre los datos recabados de Santa Fe con los inferidos de Venado Tuerto, al no poseer el ingreso per cápita por hogar de la población de la ciudad, se realizará la comparación haciendo uso de toda la información recabada del censo poblacional de 2010: se determinarán los porcentajes de población sin escolaridad; sin trabajo; sin asistencia escolar; población desocupada. Una vez obtenida la información, se determinará la misma para los restantes años de proyecto en función de la tasa de crecimiento poblacional.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Distribución de los Ingresos per Cápita del hogar por dominio según deciles de Ingresos

En función de las tres divisiones geográficas de estudio, se determinan los porcentajes de la población en función de los deciles de ingreso. ⁴

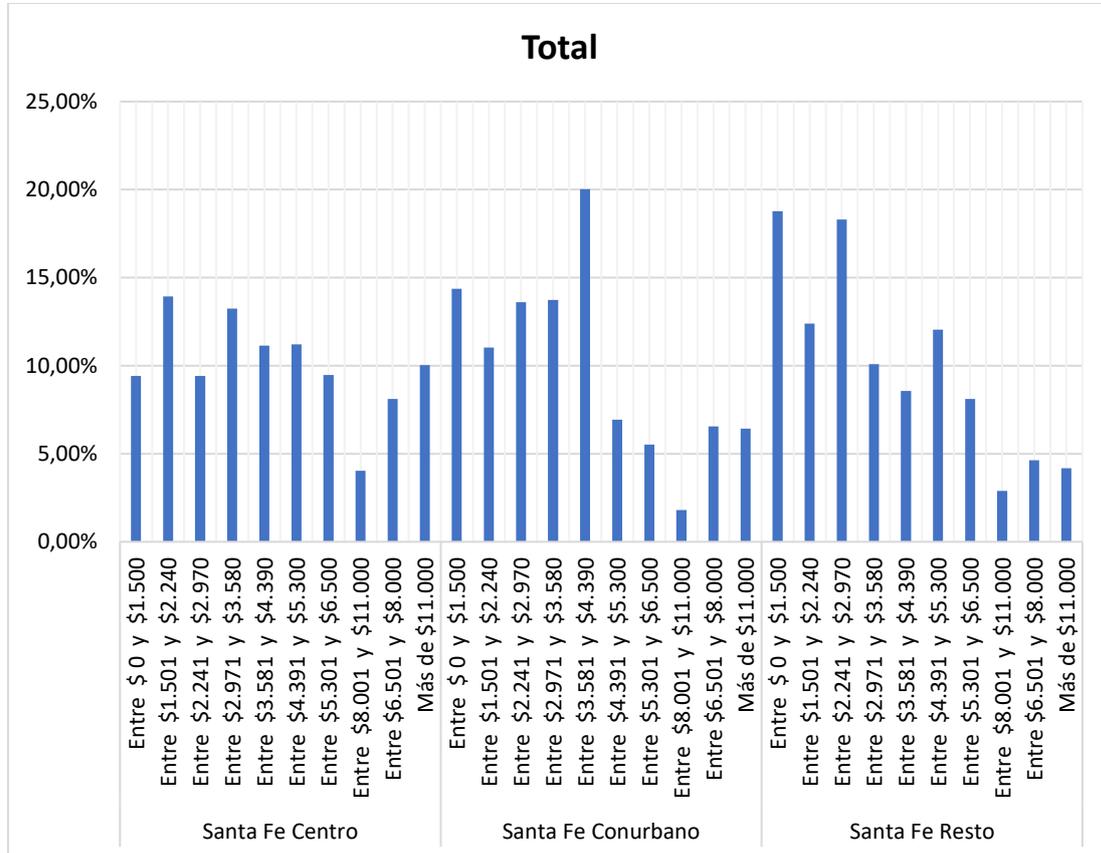


Gráfico N°1: distribución de los ingresos per cápita del hogar por dominio según deciles de ingresos en los tres dominios geográficos de Análisis

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

⁴ La encuesta EMD se realizó en el año 2012. Se pudo recabar información del ingreso mensual de la persona entrevistada. De esta forma se logró segmentarla en función de lo que ganaba esa persona por mes. Así se generaron los deciles de ingreso de la población encuestada.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

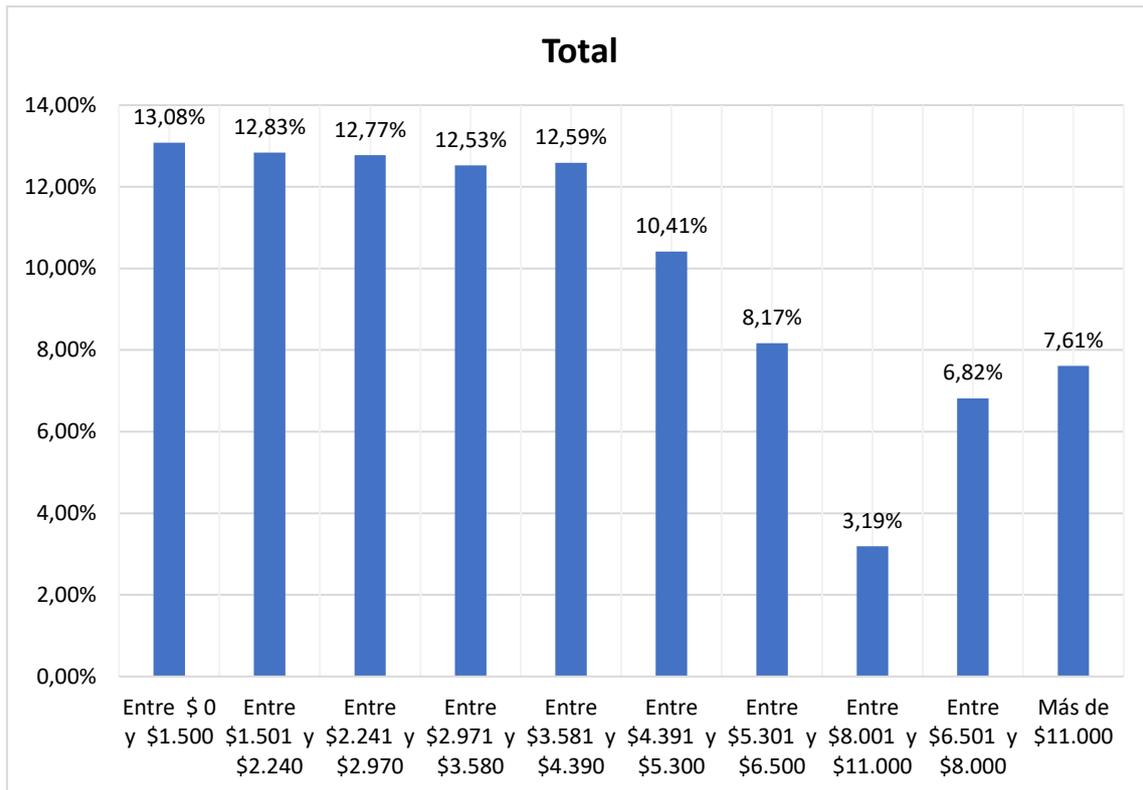


Gráfico N°2: distribución de los ingresos per cápita del hogar total en Santa Fe

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Distribución y porcentajes de los Motivos de viajes de la población de Santa Fe

A cada encuestado se le consulto el origen de viaje, destino y motivo de este, con el objetivo de poder inferir los viajes cotidianos que mayor grado de repetición y necesidad en la población. ⁵

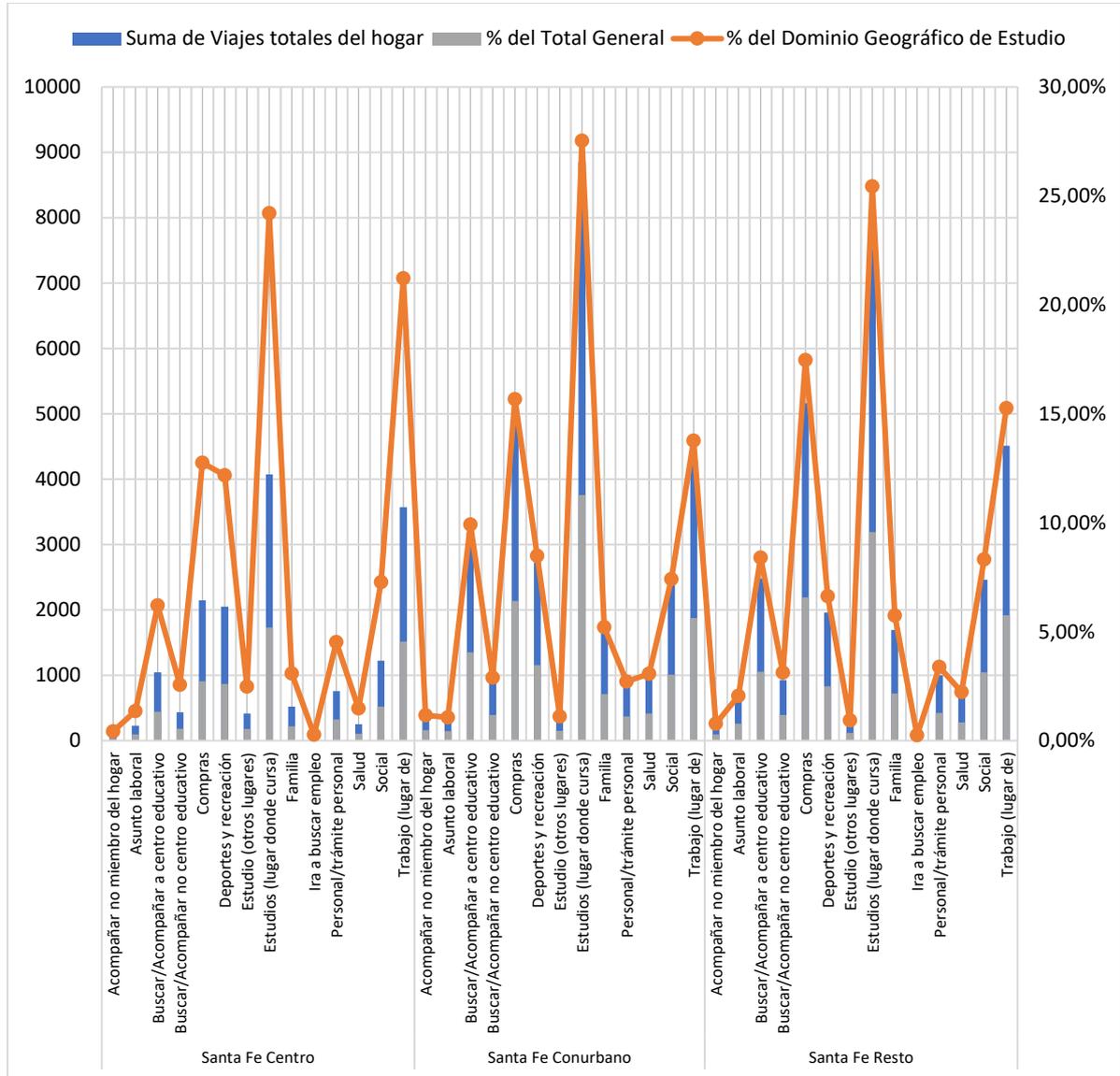


Gráfico N°3: motivo de viaje por dominio geográfico de Análisis

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

⁵ Se puede observar que, para los tres límites geográficos entrevistados, los motivos de desplazamientos mayores a 400 m que más se repiten son con fines educativos y laborales.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

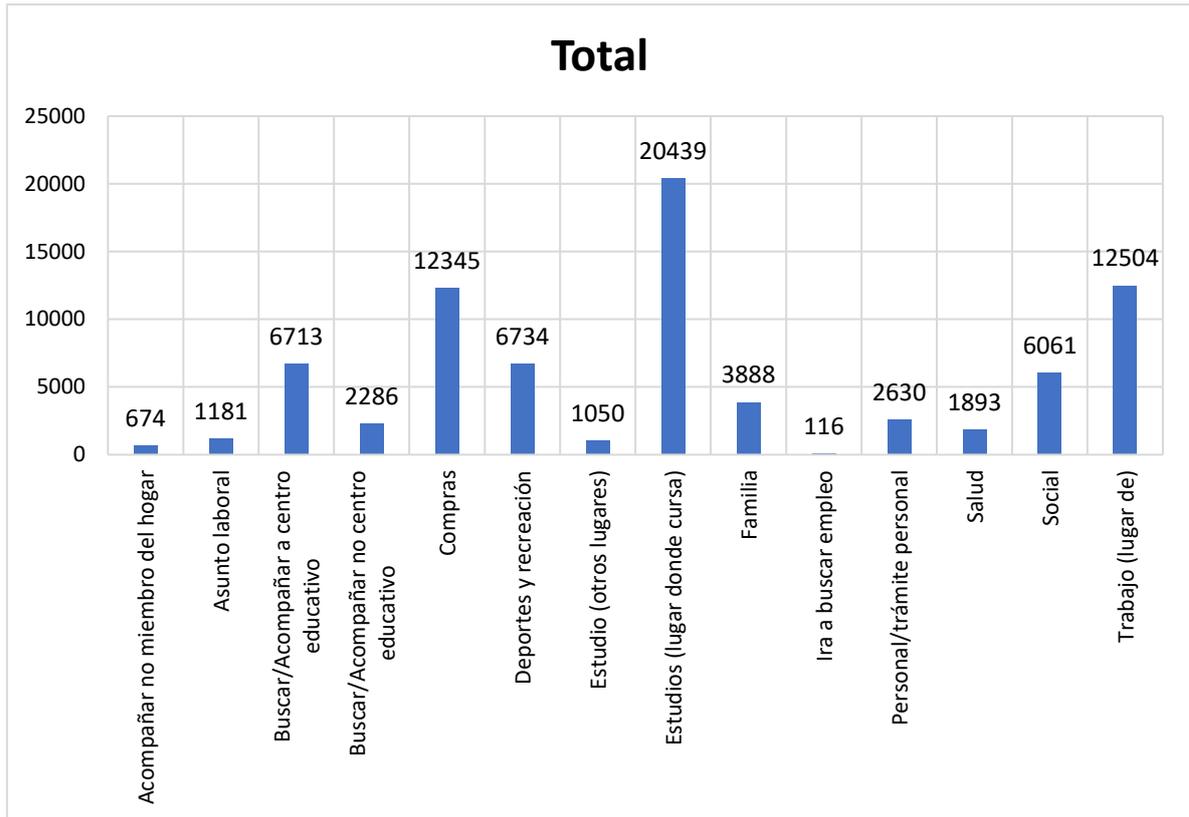


Gráfico N°4: distribución y porcentaje de motivo de viaje general en Santa Fe

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Distribución y porcentajes de los Medios de Transporte para los viajes realizados por la población de Santa Fe

En el momento de consultar por la cantidad y el motivo de viajes realizados, se recabó también la información de qué medios de transporte habían utilizado (comprendiendo la y discriminando la posibilidad de que para un mismo viaje utilicen más de un medio de transporte).⁶

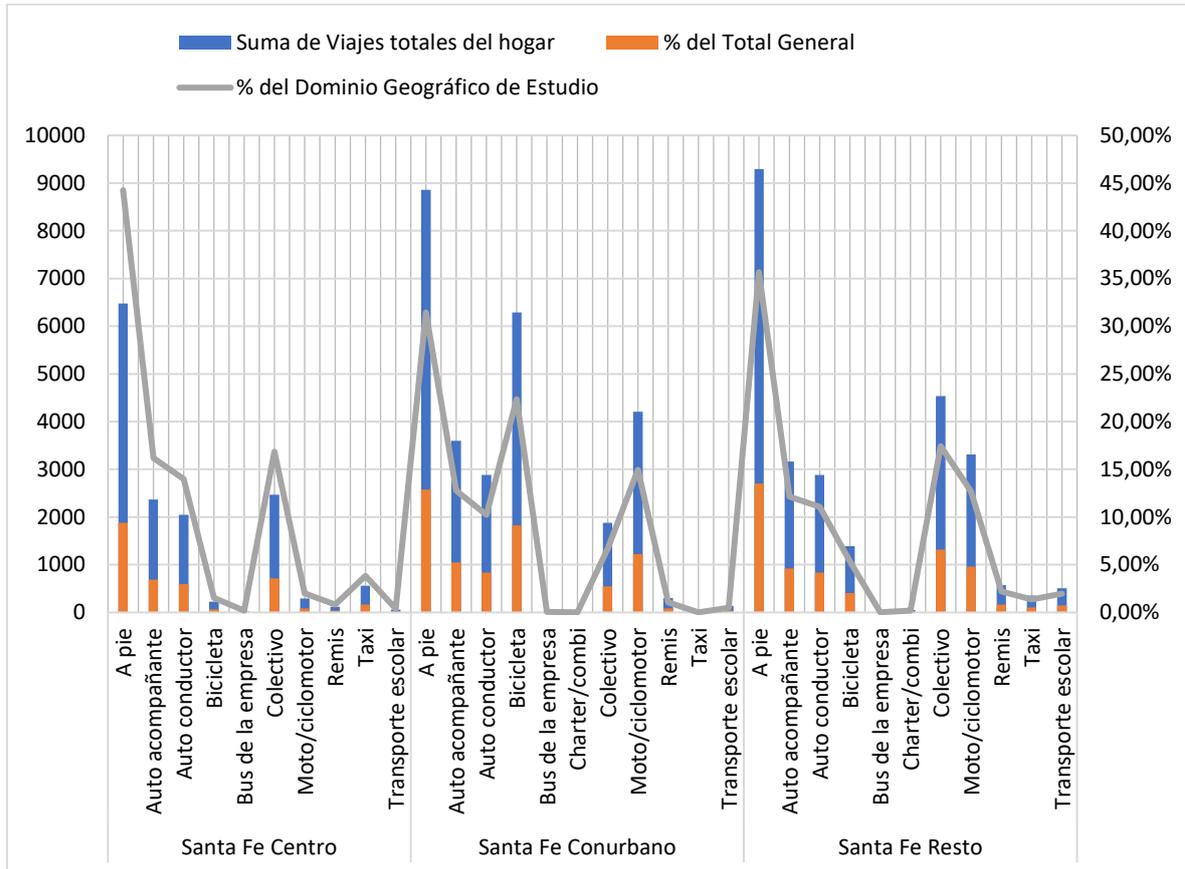


Gráfico N°5: distribución y porcentajes de los medios de transporte en función de los dominios geográficos de Análisis

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

⁶ En los tres dominios geográficos, podemos ver que el medio de transporte más utilizado es A pie, seguido por el automóvil, motocicleta y bicicleta.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

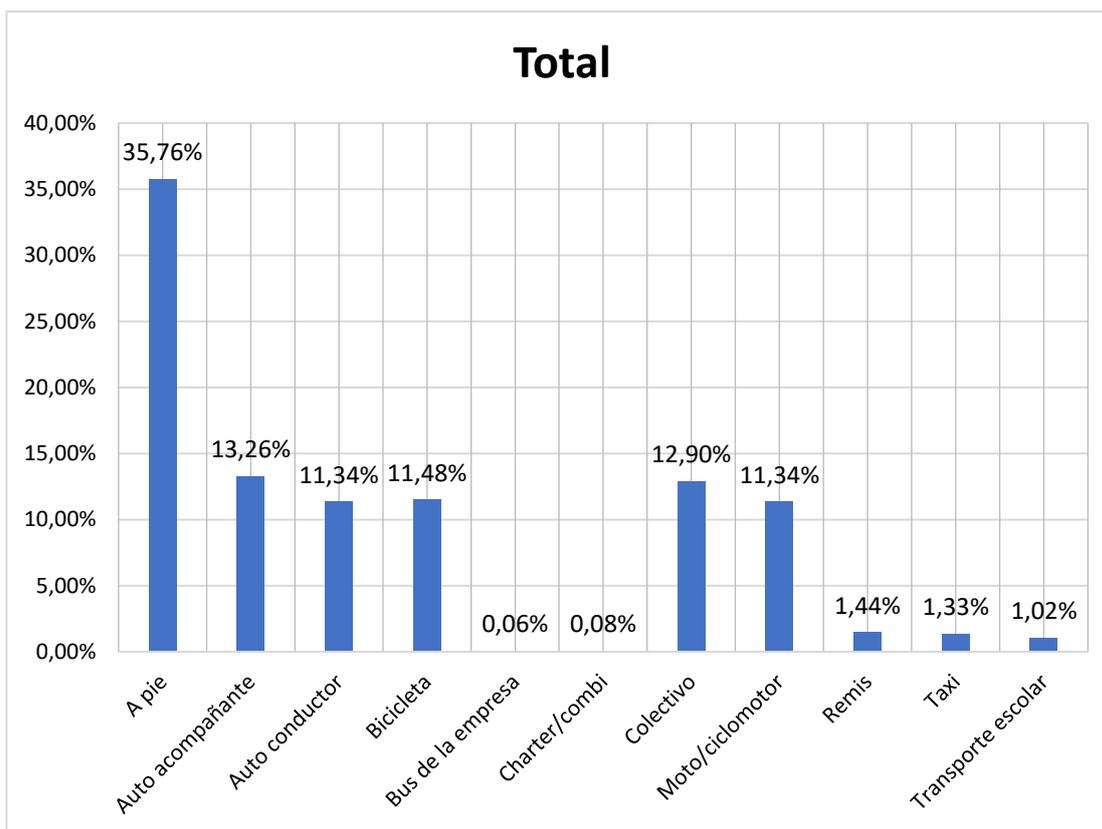


Gráfico N°6: distribución y porcentaje de los medios de transporte en Santa Fe

Fuente: *Elaboración propia en función de la base de datos de la EDM 2012 Santa Fe*

2.3. Comparativa entre los datos recabados de Santa Fe y los de Venado Tuerto

Para poder comparar los valores entre ambas ciudades, es necesario partir de punto de análisis común que compartan ambas localidades. Si la hipótesis es validada por los números, se puede asumir que los datos que se utilizarán responden al comportamiento de la ciudad.

Se comparará a continuación los porcentajes que arrojó el Censo 2010 en función a la caracterización económica y educativa de ambas localidades santafesinas, ya que como se demostró con los datos obtenidos de la EDM, los principales motivos de desplazamiento cotidiano responden mayormente a estas dos inquietudes: **el estudio y el trabajo**.

Los puntos por analizar serán los siguientes:

- Porcentaje de población por edades.
- Porcentaje de población con asistencia escolar.
- Porcentaje de población que estudia y trabaja.
- Porcentaje de población ocupada y desocupada.

Del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010 realizado el día 27 de octubre de dicho año y llevado a cabo por el INDEC, establece que para dicho año en la ciudad de Venado Tuerto habitaban un total de 76.432 habitantes y en Santa Fe un total de 391.231 habitantes.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

A cada persona encuestada, se les consultó la edad que tenían, si asistía a la escuela, si se encontraba estudiando y/o trabajando, entre otras cosas.

Porcentaje de población por edades

A la cantidad encuestada se la pudo dividir en función de tres grupos etarios: aquellos que se encontraban entre los 0 y los 14 años, aquellos que se encontraban entre los 15 y los 64, y aquellos mayores a 65.

Los valores que se obtuvieron para ambas localidades son los siguientes:

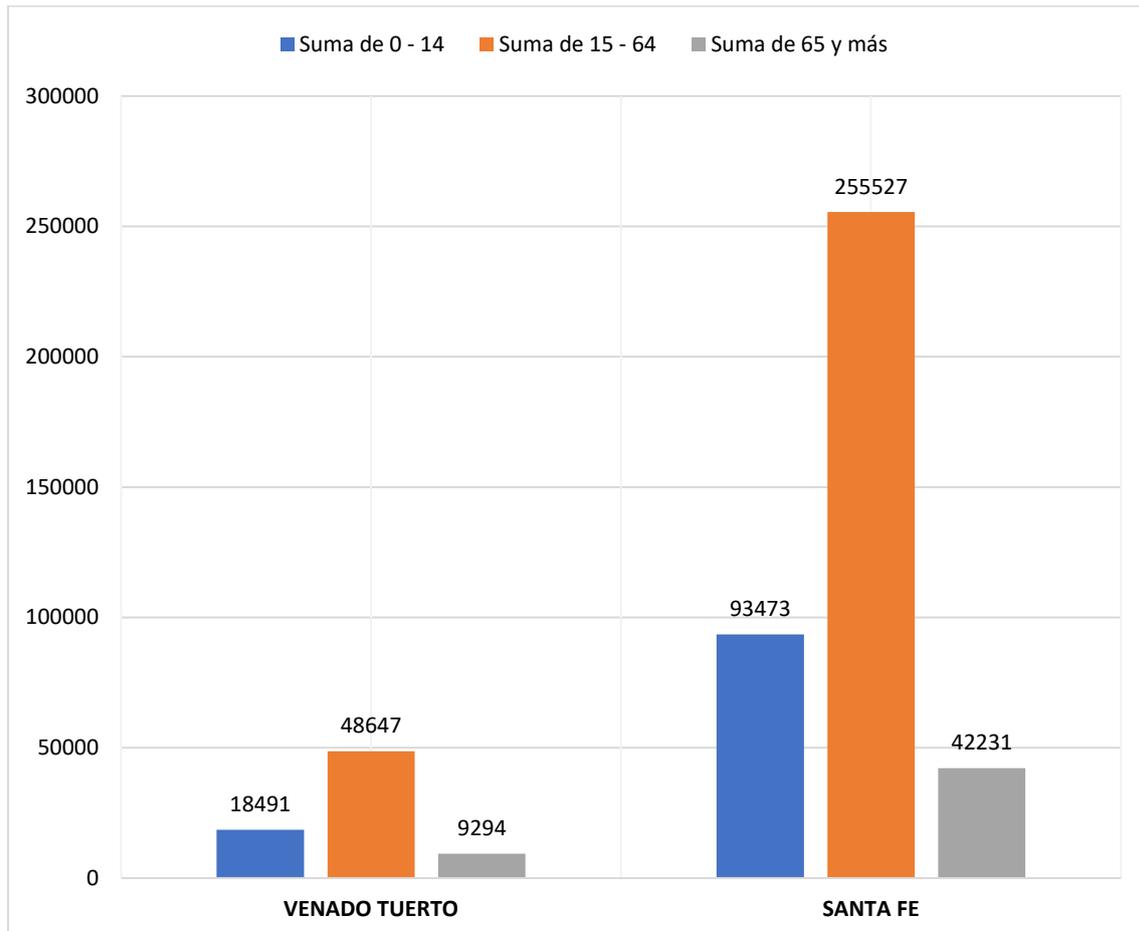


Gráfico N°7: cantidad de habitantes por rango etario
Fuente: *elaboración propia con base del INDEC 2010*

Podemos observar que Santa Fe presenta un 23,9% de gente que tiene entre 0 y 14 años, un 65,3% que tiene entre 15 y 65 años y un 10,8% mayor a 65 años.

Venado Tuerto, por su parte, presenta un 24,2% entre los 0 y 14 años, un 63,6% entre los 15 y los 64 años y un 12,2% mayor a 65 años.

Se puede verificar que la segmentación etaria entre ambas localidades es prácticamente la misma.

Como los beneficiarios de la ciclovía serán por lo general gente que se encuentre entre los 15 y los 65 años, que ambas proporciones sean similares (63,6% en uno y 65,3% en otro) nos permite pensar que el porcentaje de la gente de Santa Fe Resto que utiliza la

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

bicicleta será el mismo para la ciudad de Venado Tuerto, cada uno con su proporción de población correspondiente.

Porcentaje de población con asistencia escolar/educativa en función de los niveles educativos

Los valores que se obtuvieron para ambas localidades son los siguientes:

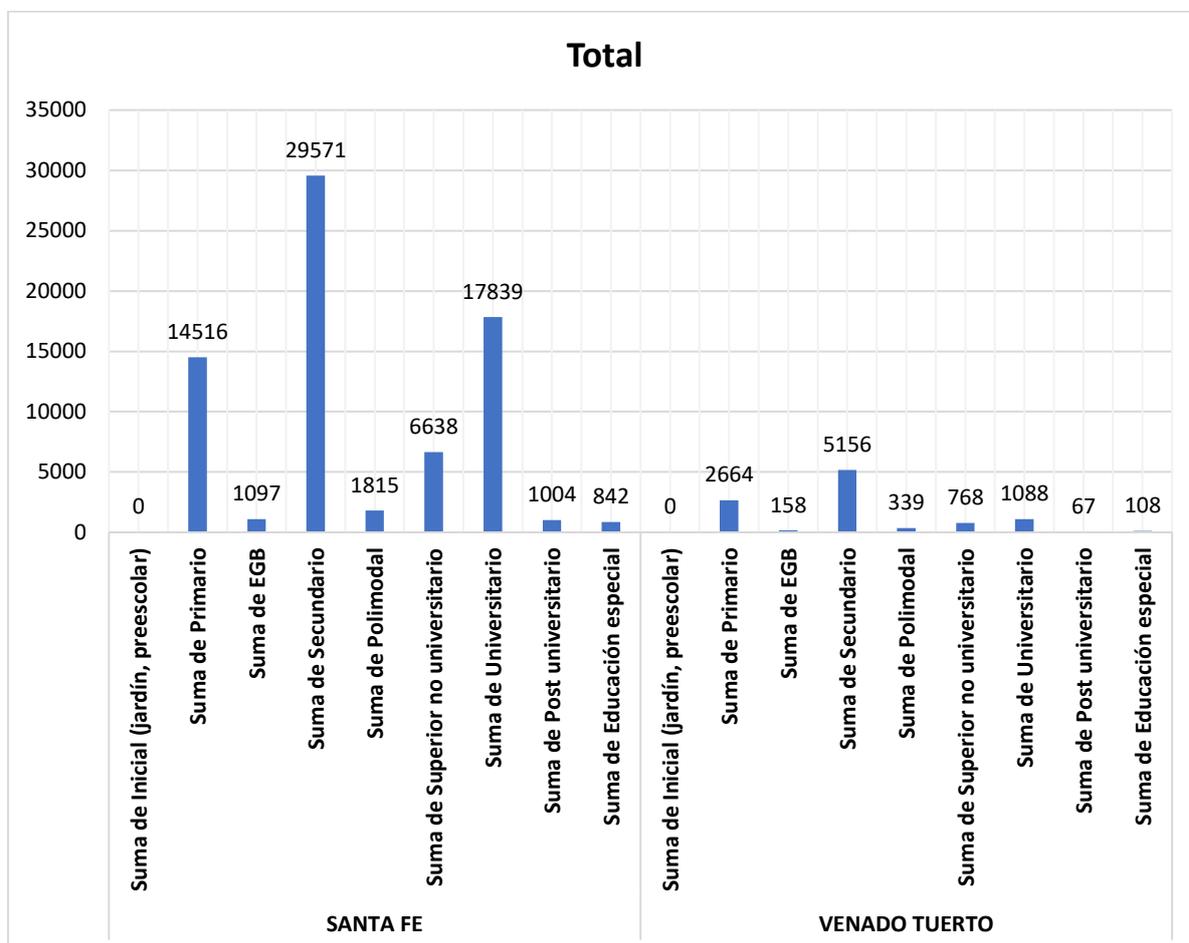


Gráfico N°8: cantidad de habitantes que asisten a centros educativos

Fuente: *elaboración propia con base del INDEC 2010*

De esto se puede obtener que en Santa Fe el 64% de la población asiste a centros educativos (249.198 personas de un total de 391.321), mientras que en Venado Tuerto el 53% (40.830 personas de un total de 76.432).

Analizando únicamente la población que se encuentra entre los 14 y los 65 años, a Santa Fe le corresponde un 19% de la población (73.322 habitantes) y a Venado Tuerto un 14% (10.348 habitantes).

Podemos observar que los porcentajes resultan en proporción muy similares para ambas localidades.

Población que trabaja y estudia

Los valores que se obtuvieron para ambas localidades son los siguientes:

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

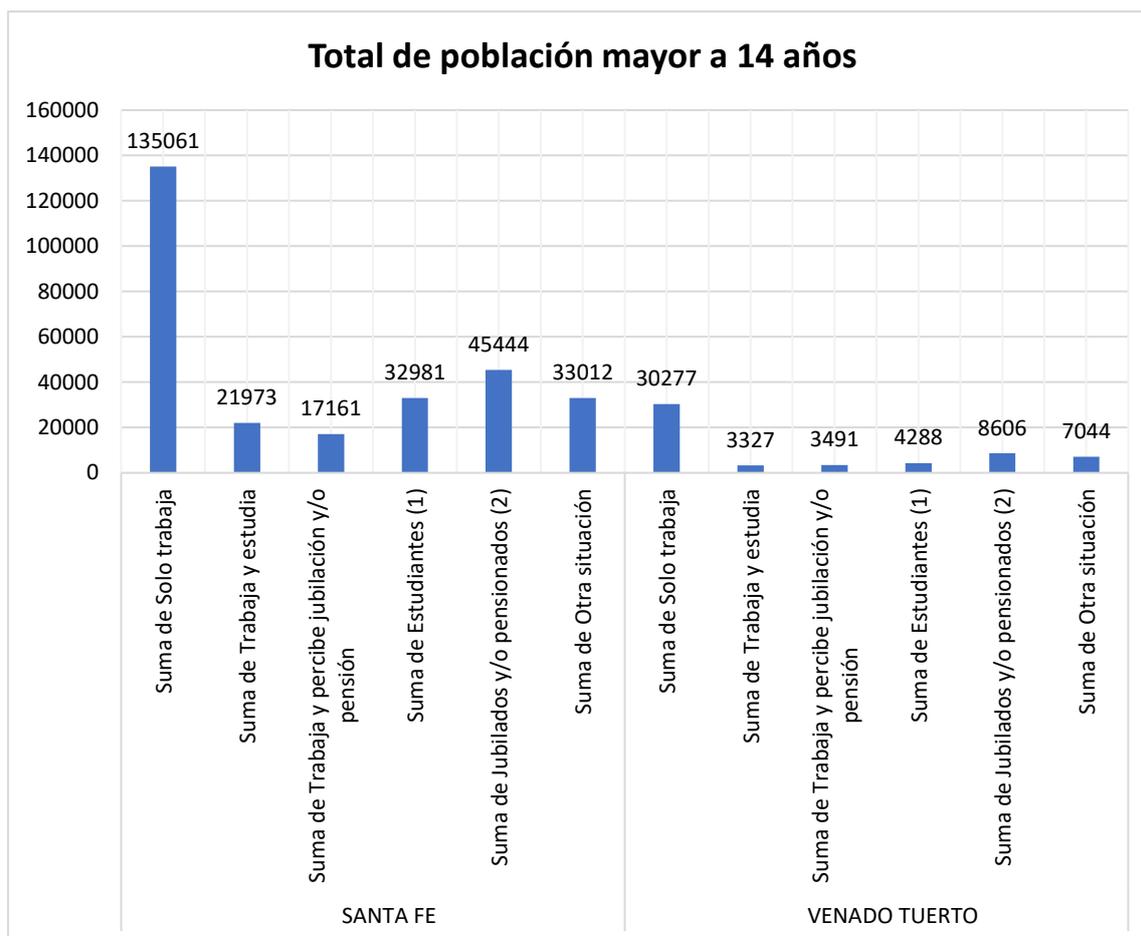


Gráfico N°9: población de 14 años y más ocupada o inactiva, por asistencia a un establecimiento educativo y percepción de jubilación y/o pensión

Fuente: elaboración propia con base del INDEC 2010

Para la ciudad de Santa Fe, se pudo obtener que un total de 174.195 habitantes se encuentran trabajando (45%), mientras que para Venado Tuerto un total de 37.095 habitantes (49%).

Por otro lado, un total de 78.425 habitantes de Santa Fe se encuentran estudiando en un nivel terciario o superior (20%), mientras que en Venado Tuerto un total de 12.894 habitantes. (17%)

Población ocupada y desocupada

Para poder entender los datos obtenidos del Censo, es necesario definir los siguientes términos para poder interpretar correctamente los resultados.

Población Económicamente Activa – Desocupada: está compuesta por todas aquellas personas que sin tener trabajo se encuentran disponibles para trabajar y han buscado activamente una ocupación en un período de referencia determinado.

Población Económicamente Activa – Ocupada: está compuesta por todas las personas que aportan su trabajo (lo consigan o no) para producir bienes y servicios económicos. Por otro lado, se consideran Ocupadas todas las personas que tengan cierta

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

edad especificada y que durante un período de tiempo hayan trabajado al menos una hora de forma remunerativa o no.

Población No Económicamente Activa: corresponde a todas las personas, sin consideración de edad, que no son económicamente activas (no trabajan ni se encuentran buscando trabajo).

Los valores que se obtuvieron para ambas localidades son los siguientes:

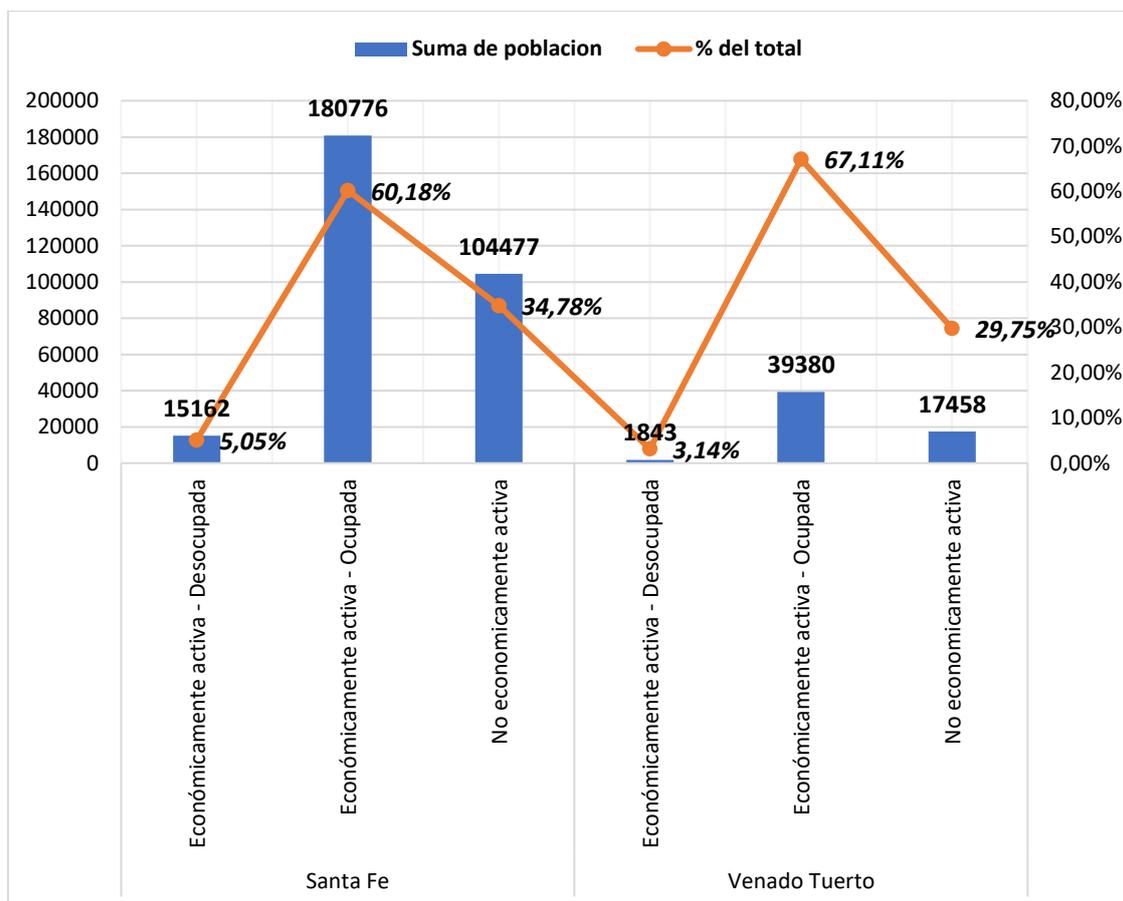


Gráfico N°10: Población ocupada y desocupada.

Fuente: *elaboración propia con base del INDEC 2010.*

Se puede observar que, para ambas localidades, la proporción de población que se encuentra sin trabajo es un porcentaje bastante similar (30% en Venado Tuerto y 35% en Santa Fe).

En conclusión

Los datos recabados a partir del Censo 2010 reflejan valores similares entre ambas localidades.

- Los rangos etarios son prácticamente iguales, presentando un 64% de beneficiarios para Venado Tuerto y un 65% para la ciudad Santa Fe.
- Los porcentajes de habitantes que se encuentran asistiendo a centros educativos en todos los niveles (desde jardín hasta posgrado) son bastante similares entre sí (64% en Santa Fe y 53% en Venado Tuerto).

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Analizando la población que se encuentra cursando un nivel educativo terciario o universitario, Santa Fe arroja un valor del 20% y Venado Tuerto un valor del 17% del total de la población.
- Con respecto a la población que se encuentra trabajando (población ocupada), los valores también resultan similares entre sí (67% para Venado Tuerto y 60% para Santa Fe).

Debido a la similitud en los valores obtenidos, se toma como punto de partida de hipótesis que los valores obtenidos de la EMD realizada en Santa Fe 2012 se pueden aplicar y transpolar a la población de Venado Tuerto en ese mismo año de análisis.

2.4. Identificación de la Población Objetivo

Se determina a la población objetivo de Venado Tuerto en función de los resultados obtenidos de la encuesta de Origen y Destino realizada en la ciudad de Santa Fe.

Gracias a dicha encuesta se pueden determinar a los verdaderos usuarios potenciales de bicicleta, descartando aquellos viajeros que optan por desplazarse por otro medio de transporte.

La encuesta de Origen y Destino se realiza para estimar la demanda actual del modo de bicicleta.

A partir de la información recopilada de estas encuestas se procedió a definir a la población potencial y la población objetivo.

Población potencial

Se definió como población potencial al grupo etario que se encuentra entre los 14 y los 65 años, perteneciente a la población urbana de la ciudad de Venado Tuerto, que representan cerca del 64% de la población.

Para su cálculo, se utiliza la información recopilada del Censo de Población realizado en el año 2010, por el INDEC, proyectando al año 2023 un total de 58.342 habitantes.

En función del incremento poblacional esperado según la tasa media anual de crecimiento, se espera que esta población de referencia para el año 2033 alcance un valor de 66.166 habitantes.

Población actual

La población actual está constituida por la parte de la población que actualmente tiene como medio de transporte el modo bicicleta.

De acuerdo a lo supuesto según los datos recabados de la EMD de Santa Fe, el número de viajes actual de bicicleta sería un total de 24.961 para el año 2023. Con base en el total de viajes y suponiendo que cada persona realiza dos viajes, la cantidad de personas para el año 2023 resultan ser 12.481 habitantes.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Población objetivo

Es la población a la cual el proyecto estaría en condiciones de atender, entre los cuales se encuentran aquellos que son usuarios y aquellos que cambiarían a modo bicicleta si la infraestructura lo permitiese. Está compuesta por la población actual y aquella parte de la población que comenzaría a utilizar la ciclovía.

En función de la población del 2023, se espera que un 4% de la población total se cambie al modo bicicleta (3.817 habitantes).

En función del incremento poblacional esperado según la tasa media anual de crecimiento, se espera que la población que se desplaza en bicicleta para el año 2033 alcance un valor de 16.739 habitantes (33.478 viajes).

Ahora bien, en función de la implementación de la ciclovía, se espera que para el año 2033 (año 10 de proyecto) un cierto número de viajes se cambien del modo motocicleta y automóvil hacia el modo bicicleta. Este número de viajes esperados es de un total 10.240. Con base en el total de viajes y suponiendo que cada persona realiza dos viajes, las personas que cambiarían de modo de transporte a bicicleta sería 5.120 habitantes.

De esta manera, la población objetivo estaría constituida por 21.859 habitantes para el año 2033, un 21% de la población esperada para ese año.

Población postergada

Corresponde a parte de la población que, siendo parte de la población potencial, no utilizaría la bicicleta como medio de transporte por más que se implemente el proyecto. Se estima como la diferencia entre la población potencial y la población objetivo.

La siguiente figura muestra un resumen esquemático de lo mencionado anteriormente.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

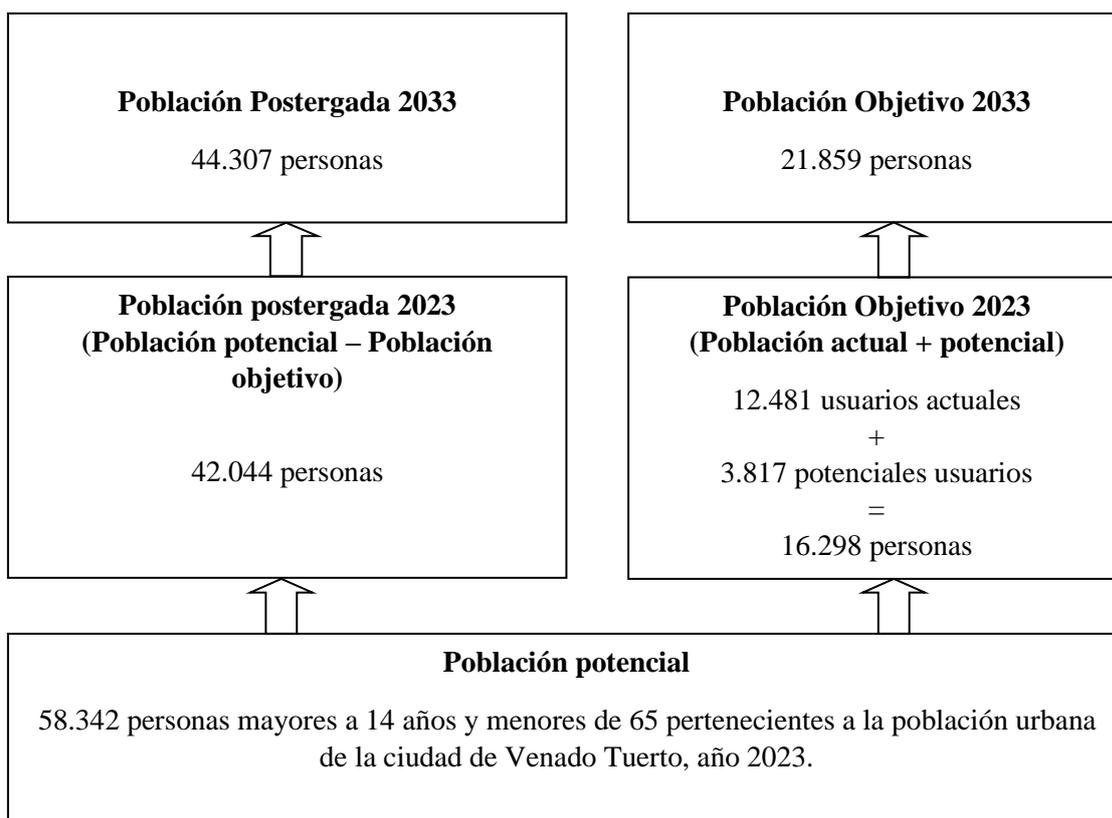


Diagrama N°3

Fuente: *Elaboración propia*

Proyección de la población objetivo

Para la proyección de la población objetivo, se utiliza la tasa media anual de crecimiento proyectada por el INDEC, que es un 1,41% de crecimiento anual. En el siguiente cuadro se proyecta la población objetivo hasta el año 2033, suponiendo que la solución del problema planteado tiene fecha operativa en el año 2033 y el proyecto tiene una vida útil de 10 años.

| Año | Habitantes | Población objetivo |
|------------|-------------------|---------------------------|
| 2023 | 91.665 | 58.342 |
| 2024 | 91.665 | 58342 |
| 2025 | 92.955 | 59163 |
| 2026 | 94.264 | 59996 |
| 2027 | 95.591 | 60841 |
| 2028 | 96.936 | 61698 |
| 2029 | 98.301 | 62567 |
| 2030 | 99.685 | 63448 |
| 2031 | 101.088 | 64341 |
| 2032 | 102.511 | 65247 |
| 2033 | 103.955 | 66166 |

Tabla N°3: Población objetivo

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2.5. Demanda actual – Estimación de viajes

Se puede obtener de la encuesta realizada en el marco del Programa de Transporte Urbano para Áreas Metropolitanas (PTUMA) y el Censo de Población y Vivienda 2010, que en promedio en Venado Tuerto para el año 2012 se realizaban 217.486 viajes por día⁷.

Dando por hecho que los porcentajes a través del tiempo se mantienen constantes y que lo único que varía son la cantidad de viajes totales, habiendo determinado la población de Venado Tuerto en 2023, se realizó una estimación de la demanda actual de los distintos modos de transporte a partir de los datos de Población realizados por el INDEC mediante el CENSO 2010.

Esto arrojó que para el 2023 se realizan un total de 253.639 viajes diarios.

$$\text{Viajes 2023} = \frac{\text{Población 2023} \cdot \text{Viajes 2012}}{\text{Población 2012}}$$

$$\text{Viajes 2023} = \frac{91.665 \text{ hab} \cdot 217.486 \text{ viajes}}{78.599 \text{ hab}} = 253.639 \text{ viajes}$$

De acuerdo con lo indicado en los estudios mencionados anteriormente, se determina la partición modal para la ciudad de Venado Tuerto en base de los datos obtenidos para la ciudad de Santa Fe.

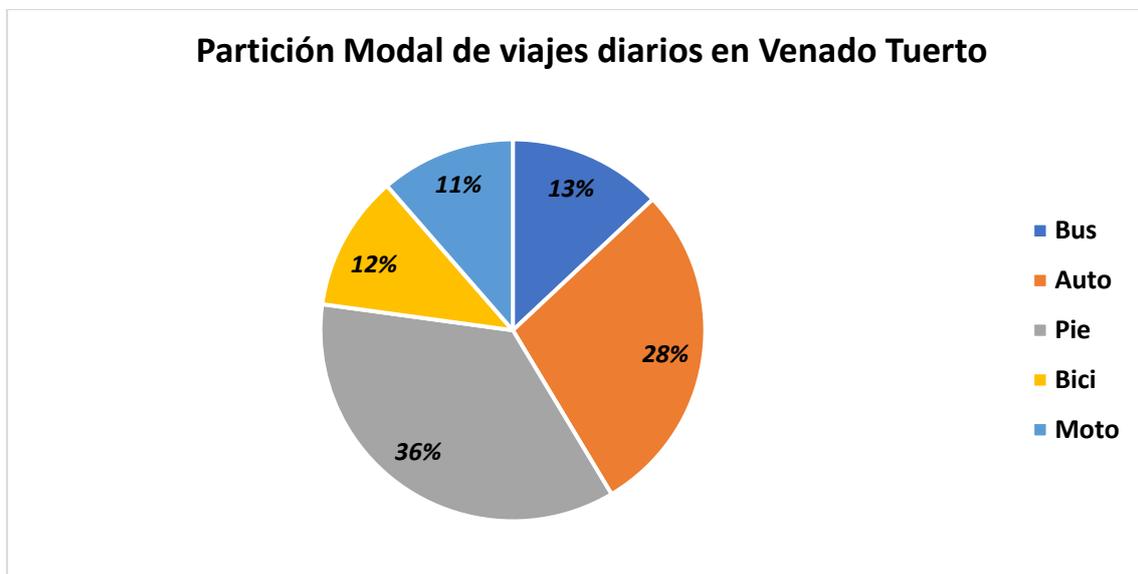


Gráfico N°11: partición modal de viajes diarios en la ciudad de Venado Tuerto, para el año 2023

Fuente: *elaboración propia en base al EMD de Santa Fe.*

El porcentaje de los viajes realizados en bicicleta (12%) es alto comparado con el de las grandes urbes nacionales, donde el transporte público tiene otra envergadura. Sin embargo, no es más alta comparada con otras ciudades nacionales de similar tamaño y es muy baja comparada con ciudades donde el compromiso institucional ha sido lo

⁷ Valor inferido en función a la cantidad de viajes diarios que se realizaban en Santa Fe según la EMD de 2012.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

suficientemente importante como para consolidar el modo bicicleta para el transporte cotidiano.

2.6. Motivo de viaje

Un componente de singular importancia es el motivo del viaje, definiéndolo como la actividad que se realiza en el destino del viaje, el porqué.

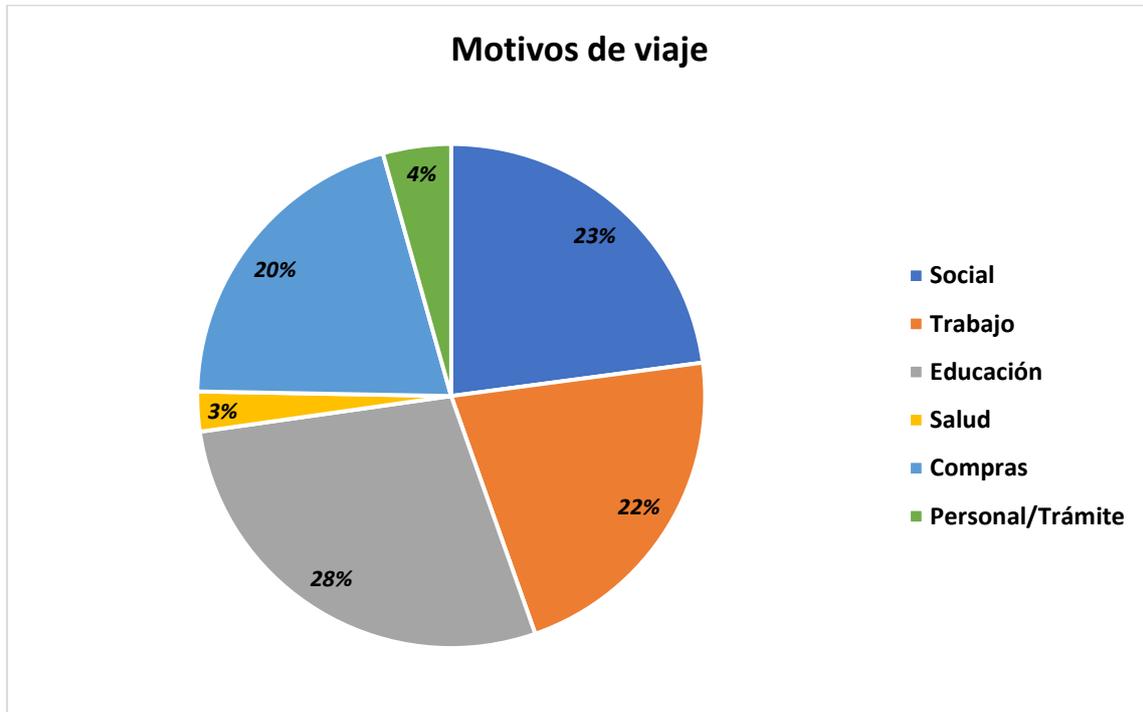


Gráfico N°12: Motivos de viaje para la ciudad de Venado Tuerto

Fuente: *elaboración propia en base a la EMD de Santa Fe*

Aquellos motivos que se podrían denominar como obligados son los viajes por trabajo que alcanzan el 22%, los viajes por estudio que alcanzan el 28% y los de salud que alcanzan el 3%.

Los no obligados, por otro lado, son las compras, viajes personales y sociales que tienen en conjunto una frecuencia menor que los obligatorios alcanzando en conjunto el 48%.

El motivo de viaje también tiene un correlato con el grupo etario: aquel grupo comprendido entre 19 y 65 años tiene como principal motivo el trabajo, mientras que el grupo comprendido por menores a 19 años, el estudio. Por su parte, el grupo comprendido por mayores a 65 años tiene como principal motivo de viaje la salud.

También se correlacionan con las características socio económicas que poseen los distintos hogares. Cuánto más alto el quintil al que pertenece el demandante de viajes, mayor será la generación de viajes; debido a que se eleva la cantidad de motivos por los cuales cada individuo se mueve, combinándose, por ejemplo, trabajo con educación.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovia en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2.7. Proyección de viajes en la ciudad de Venado Tuerto

Para poder diseñar correctamente la ciclovia, se analiza la distribución y proyección vehicular de la ciudad en un período de diseño de 10 años.

Se supone que los viajes tienen un crecimiento anual constante similar al crecimiento de la población estimado por el INDEC para el horizonte de proyecto contemplado, siendo el mismo de un promedio del 0,7%.

2.8. Marco estratégico

Venado Tuerto es una de las ciudades de Argentina que está experimentando un aumento muy intenso de la tasa de viajes, especialmente en el uso del automóvil y la motocicleta producto de cambios en las necesidades y los hábitos de consumo de la población.

De acuerdo con la experiencia internacional, el uso de la bicicleta plantea ciertas características de la ciudad que hacen óptimo su desarrollo, donde destacan las siguientes:

- Que estén insertas en ciudades de tamaño medio, con una población entre 50.000 y 100.000 habitantes.
- Que las distancias máximas de recorrido sean de aproximadamente 5 km.
- Que la ciudad tenga una tipografía amable con el ciclista.
- Que exista infraestructura para las bicicletas y que ésta se conciba como red de transporte.

Nuestra ciudad cumple las tres primeras características, faltando la infraestructura correspondiente para el uso de la bicicleta, que asegure el desplazamiento rápido y seguro.

El uso de la bicicleta está relacionado con la creciente necesidad de resguardar el medio ambiente y con la necesidad de generar alternativas válidas de transporte no contaminantes y menos agresivas, que permita recuperar espacio público para las personas, incentivar los modos no motorizados de transporte: caminata y bicicleta, que hagan a la ciudad más amigable.

El objetivo principal resulta integrar en la planificación y el ordenamiento vial a la bicicleta como modo de transporte urbano con la finalidad de brindar una alternativa de transporte económica, segura y saludable que permita reducir el tránsito automotor, la congestión y la contaminación producida por los vehículos motorizados. En ese sentido, es necesario plantear una estrategia de intervención que brinde, en primer lugar, seguridad vial a la demanda existente, y además, que potencie el uso de la bicicleta en la región, sumando a la red nuevos ciclistas. Esta estrategia, además, tiene que centrarse también en desalentar alternativas de alta siniestralidad y en franco crecimiento como el uso de la motocicleta.

Se busca con la implementación de la ciclovia, mejorar la calidad de vida de los usuarios de la ciudad a través del desarrollo sustentable. En aquellas ciudades donde se implementó de forma correcta la ciclovia en un diagrama integral de transporte, no sólo se conciben como infraestructura pública destinada a circulación, sino que también son

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

un medio de mejoramiento integral del espacio público, de los espacios para los peatones, áreas verdes y mobiliario urbano.

Objetivos específicos

- Definir una red básica para la circulación de bicicletas, estableciendo una adecuada señalización y definiendo áreas de estacionamiento, previa identificación de los problemas y puntos conflictivos, según el origen y destino de los usuarios de la bicicleta.
- Establecer un marco de regulación para el uso de la bicicleta, coherente y acorde con la realidad, que permita la utilización armónica de la vía pública y posibilite el reconocimiento de los deberes y derecho de todos los usuarios.
- Implementar propuestas de ordenamiento del sistema vial urbano en lo referido a la jerarquización de las vías y específicamente en las definidas para la circulación de bicicletas.
- Contribuir a disminuir la contaminación atmosférica y el nivel de ruido.
- Contribuir a disminuir el sedentarismo con el consiguiente beneficio para la salud.

Beneficios

- Mejorar los tiempos de viaje para distancias cortas.
- Contribuir a la reducción de la congestión de tránsito.
- Es económico, confiable y optimiza el uso del espacio del suelo.
- Conectar a los ciudadanos con su ciudad.
- Mejorar la seguridad vial y ciudadana.

2.9. Marco legal

Es necesario establecer un marco legal que garantice el desarrollo de una red de ciclovías seguras para el transporte en este medio, con una infraestructura adecuada.

La ciudad de Venado Tuerto ha reglamentado el uso de bicicletas en el casco urbano a través de varias ordenanzas.

La primera de ellas, Ordenanza N° 3082/03, redactada en el 2003, que define como “Código del Ciclista”, e incorpora las definiciones de carril para bicicletas y ciclovía, y determina en su artículo tercero que el planeamiento urbano deberá estimular el uso de la bicicleta a través de la creación de la infraestructura necesaria.

Luego, en el año 2016, a través de la ordenanza N°4842/16 dispone crear la red de ciclovías, dentro de las cuales propone las calles para realizarla ESPAÑA/FALUCHO, MAIPÚ, ALEM/2 DE ABRIL/3 DE FEBRERO/LAVALLE, ITURRASPE y crear el Programa de Uso Seguro de la Bicicleta en Vía Pública, que tendrá por objeto la difusión de los procedimientos de conducción segura de bicicletas dentro y fuera de la red, incluyendo material gráfico relativo a maniobras seguras, equipamiento de seguridad, mapas de los circuitos de la red, manuales de utilización de ciclovías y cualquier otra información tendiente al desplazamiento seguro.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2.10. Oferta de Diseño Actual y Proyectada

2.10.1. Oferta Actual

La ciudad de Venado Tuerto cuenta con una ciclovía bidireccional en la Av. Santa Fe, la cual se extiende desde la ruta N°33 hasta C. Alicia Moreau de Justo, que no tiene uso exclusivo de bicicleta, sino que también es comúnmente utilizada por la población para salir a correr y/o caminar y realizar actividades deportivas/recreativas.

Otra zona es por la Av. Allem, la cual posee una ciclovía bidireccional sobre la mano derecha que conecta al barrio con el parque industrial, cuya distancia se encuentra desde dicha locación de trabajos hasta la calle Berti. Esta ciclovía es utilizada con gran frecuencia por los trabajadores que se desplazan en bicicleta hasta el parque industrial La Victoria.

En la siguiente imagen se divisa de color azul estas ciclovías comentadas anteriormente.



Imagen N°8 – Ciclovías existentes en Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

2.10.2. Oferta Proyectada

En el corriente año 2023, el gobierno de la municipalidad de Venado Tuerto se encuentra llevando a cabo la ejecución del circuito de bisisendas para la ciudad. Estos carriles serán destinados a bicicletas y monopatines eléctricos. Se trata de una intervención para ordenar el tránsito y la seguridad vial. La red de bisisendas en una primera etapa comprenderá tramos de calles céntricas como San Martín, de Iturraspe a Quintana; Iturraspe, de San Martín a Francia; Francia, de Rivadavia a Sáenz Peña;

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Cerrito, de Rivadavia a Sarmiento; Pueyrredón, de San Martín a Francia; y López, de San Martín a Santa Fe.

En la siguiente imagen, se esquematiza la Red propuesta por la Municipalidad:

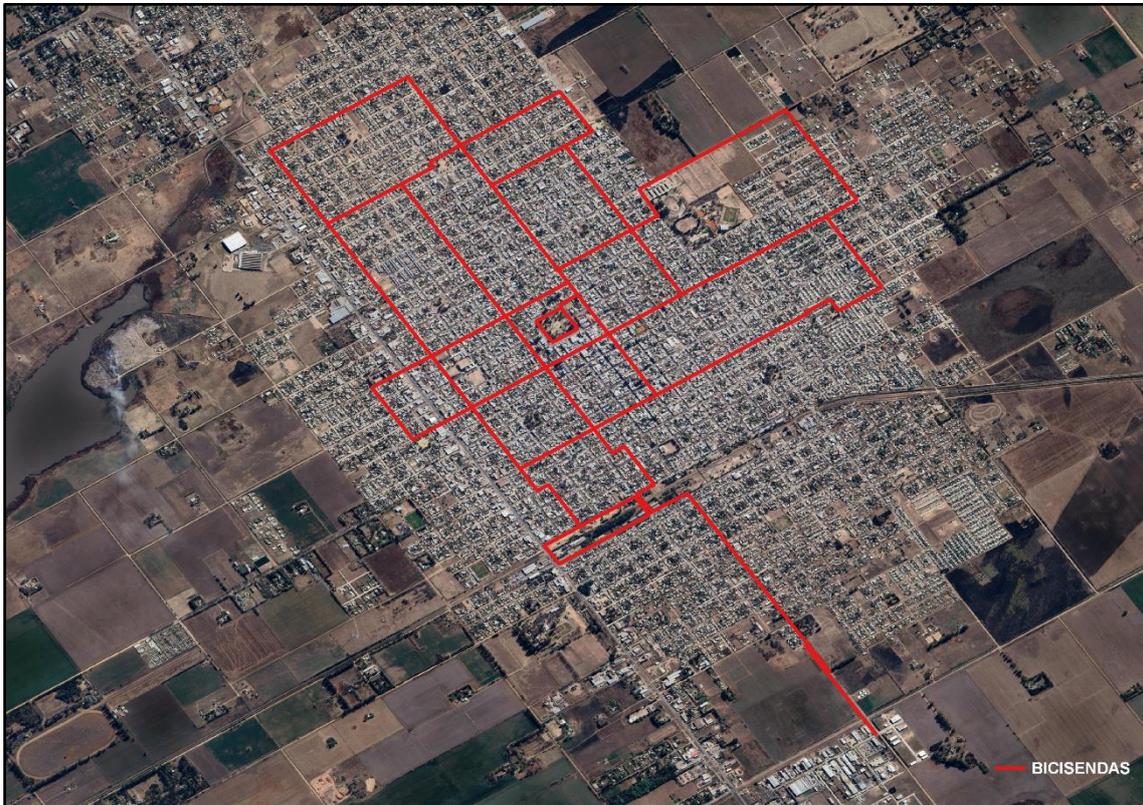


Imagen N°9 – Red de bisisenda propuesta por la municipalidad de Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

Dada la estrecha relación entre la ejecución del proyecto y el desarrollo de la Red de Bicisenda, para el diseño de la Red de Ciclovías se considera el proyecto vial municipal a concretarse en la ciudad de Venado Tuerto. Se analizará la recepción del mismo por parte de la población.

2.10.3. Déficit Actual

En lo que refiere a la situación actual, las ciclovías existentes, por la Av. Santa Fe y por la Av. Allem, son insuficientes para satisfacer la demanda de la ciudad. Esto es porque no existe conexión entre ambas vías y el centro de la ciudad, que es el mayor generador de viajes de la ciudad, sector que no cuenta con la infraestructura adecuada para su conexión con el resto de la ciudad.

Con respecto a la Red de Bicisendas proyectadas por la Municipalidad, la concreción del proyecto mencionado, va a ofrecer una mejor conectividad entre los sectores de Venado Tuerto. Sin embargo, como no se considera su trazabilidad completamente eficiente, se analizará si ésta se conectará con la Ciclovía, o se quitará de la traza.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Esto se determinará teniendo en cuenta la opinión de la población con respecto a la recepción de la misma.

2.11. Configuración de Alternativas de Solución

De lo expuesto en la sección 2.10.3. *Déficit Actual*, se concluye la existencia de un déficit de infraestructura para bicicletas en Venado Tuerto, ya que la poca infraestructura existente no logra cubrir adecuadamente los sectores con atracción de viajes. A esto se agrega la carencia de estacionamiento para bicicletas en la vía pública.

La intensidad y variedad de los modos de transporte generan una intensa fricción entre ellos que se ve reflejada en un alto nivel de accidentados y de congestión. Se pudo recolectar que entre los años 2015 y 2020 en la ciudad de Venado Tuerto hubo un total de 760 accidentes de tránsito con la bicicleta como medio de transporte involucrado. A continuación, se adjunta una imagen dónde se registran los lugares donde ocurrieron estos accidentes.

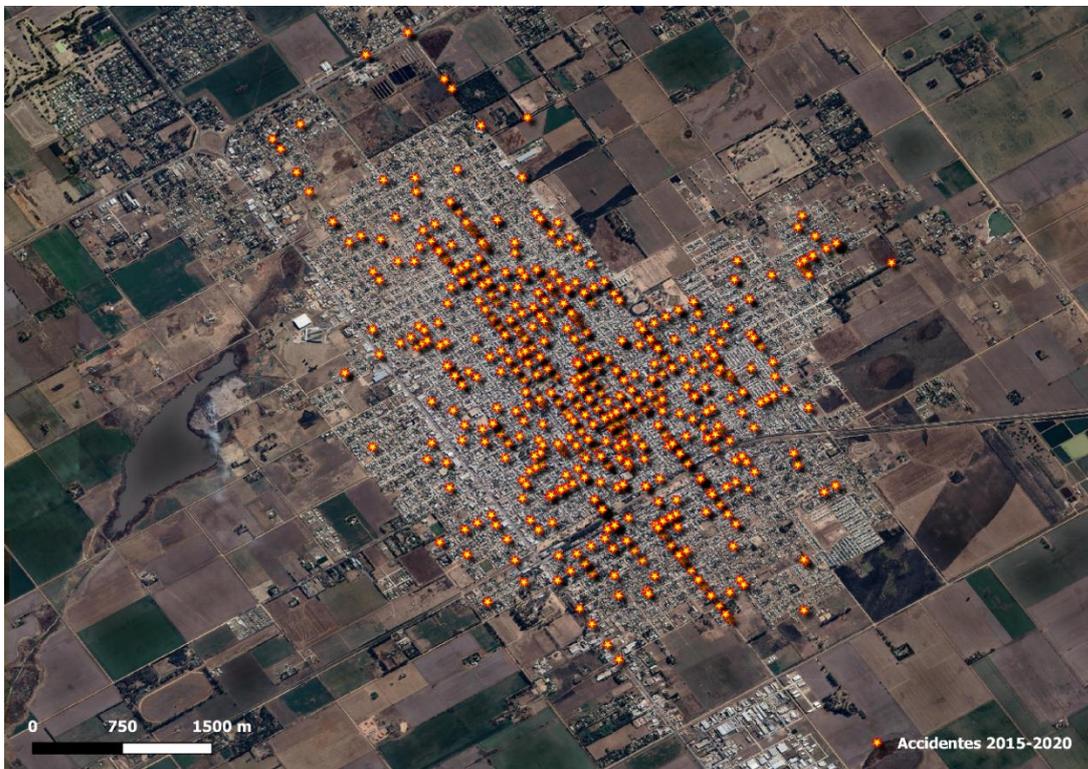


Imagen N°10 – Accidentes que involucran bicicleta entre 2015-2022, Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

Estos datos serán de utilidad a la hora de realizar el diseño de la red de ciclovías, ya que se planteará un diseño que trate de reducir las zonas de conflicto para el flujo vehicular en general.

El integrar de manera correcta a la bicicleta como un medio de transporte eficiente dentro del tránsito diario de la ciudad, no sólo lograría descongestionar el flujo de tránsito de la red vial, sino también disminuir el número de siniestros.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

A partir del concepto de jerarquización vial, se efectúa un ordenamiento vial de las arterias en niveles de jerarquía, debidamente agrupadas, sobre la base de su funcionalidad.

En esta Red Vial Jerarquizada debe tener presente cuatro funciones dentro de la vía urbana:

1. Función acceso: debe brindar eficiencia en el ingreso y salida de los vehículos.
2. Función ambiental: debe integrar dentro del movimiento vehicular la naturaleza de manera correcta: luz, aire y un medio ambiente propicio en torno a los edificios.
3. Función social: garantizar una interacción amena entre cada persona, vecino, ciudadano, con la de su comunidad, vecindario o ciudad.
4. Función tránsito: la red vial debe ser efectiva, garantizado en todo momento la eficiencia del movimiento del usuario.

Se evitarán las avenidas y la red de tránsito pesado, como son el caso de calles como Lisandro de la Torre, Av. Marconi, Av. Casey, Belgrano, San Martín, Av. España, entre otras.

El diseño de la red tendrá como principal objetivo permitir a los usuarios la cercanía a aquellas zonas de destino más concurridos; suponiendo a las mismas mayormente como localidades educativas y centros de salud, como el Centro de Salud Pedro Iturbide o el Centro de Salud de Ciudad Nueva; entendiendo a estos últimos como aquellos lugares donde se realizan análisis y estudios médicos convencionales para ingreso escolar o laboral, ya que se supone que el Hospital Alejandro Gutiérrez es un destino al que la población arriba mayormente en vehículo, ya sea a manejando el individuo en cuestión o como acompañante.

Para poder determinar de manera correcta estas zonas con mayor atracción de viajes, se desarrolló una encuesta de Origen y Destino de forma tal de poder determinar los barrios desde donde parte cada individuo (zona de Origen de viaje) y los barrios a los que generalmente arriban en sus viajes cotidianos (zona de Destino de viaje).

Por otro lado, también se considerará para el diseño, zonas que incentiven el uso recreativo de la bicicleta, como es por ejemplo el Parque Municipal ubicado en la Av. Santa Fe y Marconi, que es un lugar tanto recreativo como deportivo.

Los ejes propuestos son similares a los considerados para la Red de Bicisendas, con algunas modificaciones: se propone la calle Castelli y Saavedra; ambas como alternativa de la calle San Martín, la cual se descarta por poseer un gran flujo vehicular producto de poseer muchos destinos de viaje (entidades bancarias, farmacias, centros de salud, comercios, supermercados, bares, etc.), Junín; como alternativa de Lavalle, Moreno; Colón; como alternativa a la calle López y Pueyrredón.

A continuación, se muestra el diseño preliminar planteado para la Red de Ciclovías en la siguiente imagen.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

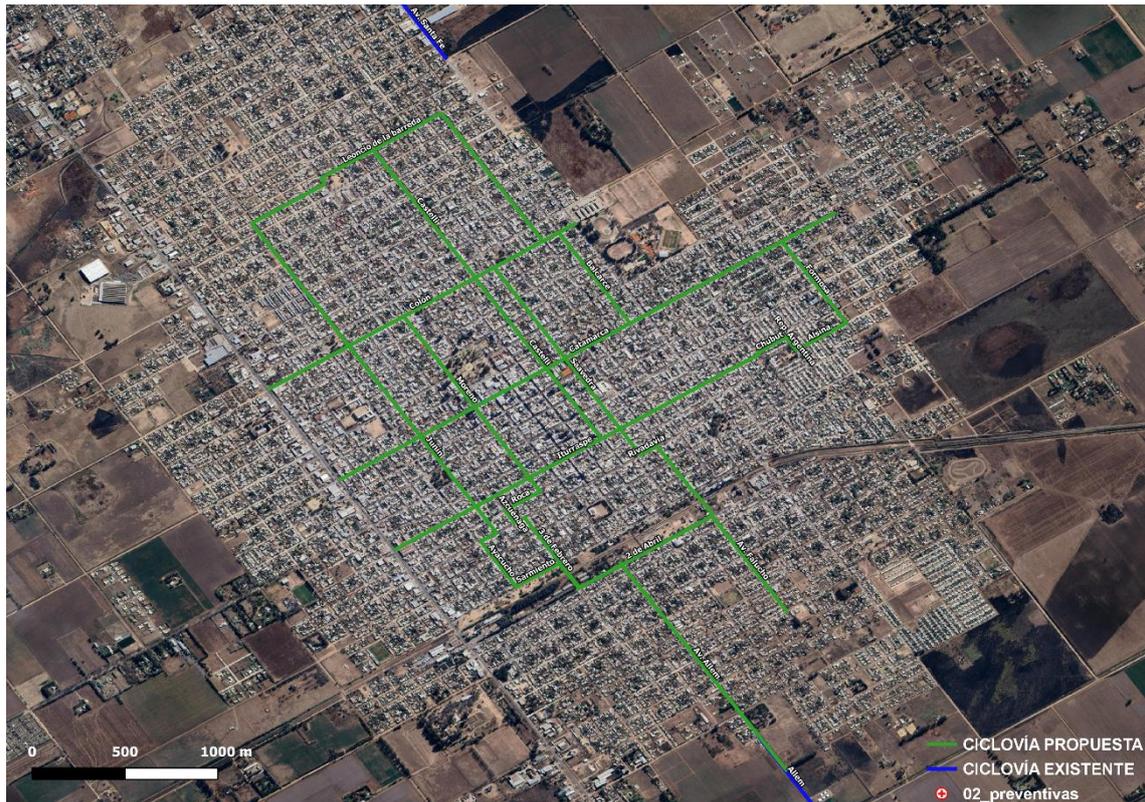


Imagen N°11 – Red de ciclovía propuesta

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

| ID | Calle | Longitud (m) | Frecuencia | Categoría |
|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| 1 | Moreno | 1342,39 | 8 | Medio |
| 2 | Leoncio de la barreda | 3228,025 | 2 | Bajo |
| 3 | Junín | 1452,062 | 6 | Medio |
| 4 | Catamarca | 3165,898 | 12 | Alto |
| 5 | Colón | 1961,372 | 5 | Medio |
| 6 | Saavedra | 1449,878 | 7 | Medio |
| 7 | Iturraspe | 2328,322 | 8 | Medio |
| 8 | Ayacucho | 451,88 | 2 | Bajo |
| 9 | Castelli | 993,412 | 6 | Medio |
| 10 | Av. Allem | 1613,408 | 11 | Alto |
| 11 | Castelli | 1247,227 | 7 | Medio |
| 12 | 3 de Febrero | 542,229 | 3 | Bajo |
| 13 | Rivadavia | 64,269 | 1 | Bajo |
| 14 | Sarmiento | 276,862 | 0 | Bajo |
| 15 | 3 de Febrero | 189,881 | 0 | Bajo |
| 16 | Balcarce | 699,269 | 1 | Bajo |
| 17 | Azcuénaga | 97,581 | 1 | Bajo |
| 18 | Roca | 226,197 | 1 | Bajo |
| 19 | Formosa | 633,418 | 0 | Bajo |
| 20 | Chubut | 195,135 | 1 | Bajo |
| 21 | 2 de Abril | 852,105 | 2 | Bajo |
| 22 | Alsina | 321,674 | 1 | Bajo |
| 23 | Rep. Argentina | 101,463 | 1 | Bajo |
| 24 | Rivadavia | 105,165 | 0 | Bajo |
| 25 | Av. Falucho | 1290,02 | 10 | Alto |

Tabla N°4: Frecuencia de accidentes en calles escogidas para el trazado

Fuente: *Observatorio vial del Instituto Provincial de Estadística, Censos de la Prov. de Santa Fe y relevamiento de la Municipalidad de Venado Tuerto y elaboración propia*

La longitud total de la Red de Ciclovías propuesta es de 24,83 km.

A esta alternativa se debe adjuntar la ubicación de los estacionamientos para bicicletas.

Para los mismos, se privilegia su ubicación en el centro de la ciudad, que es donde se concentra la actividad comercial, bancos, colegios, locales comerciales y otros servicios. Además, se propone habilitar estacionamientos en algunos puntos de la ciudad que atraen gran cantidad de viajes, como el anteriormente mencionado Parque Industrial y locaciones cercanas a los centros educativos.

Un aspecto importante a considerar en la propuesta de estacionamientos es que su ubicación sea cercana a vías en que este proyectada una ciclovía, para asegurar un fácil acceso a ellas. Se debe considerar también el recorrido que realiza la red de Transporte Público Urbano, de forma tal de permitir una alternativa de combinación entre los dos sistemas de transportes.

A continuación, en la siguiente imagen se puede ver el recorrido que realiza la red de colectivos de la ciudad.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

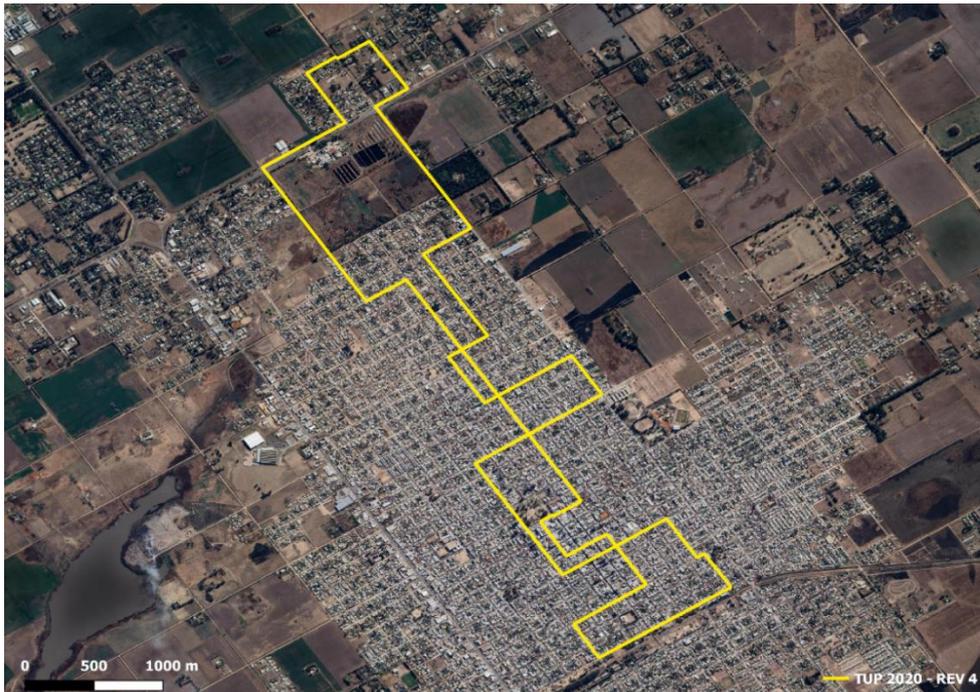


Imagen N°12 – Red de transporte público urbano de Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

En la siguiente imagen se aprecia la localización de los estacionamientos en la ciudad.

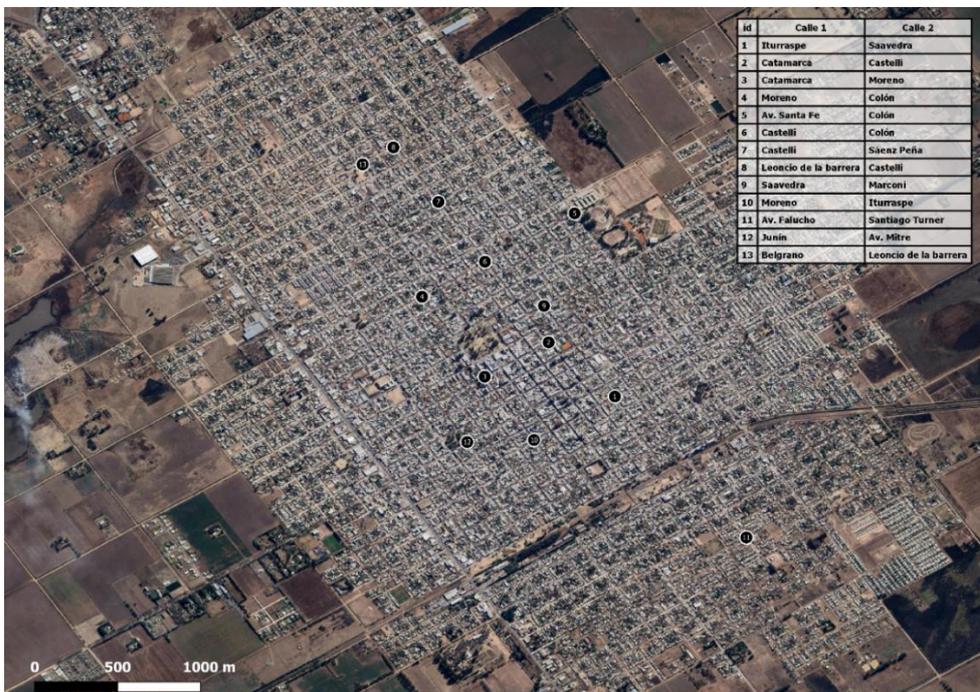


Imagen N°13 – Ubicación de bicicleteros propuestos, Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

Todos los estacionamientos planteados se justifican por su cercanía a centros de actividad comercial, financiera y de servicios.

En cuanto al tipo de estacionamiento, se analizaron dos tipos:

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

a. Estacionamiento de larga estadía: son estacionamientos en que la bicicleta queda guardada en un locker con llave. Está pensado para los casos en que se deja la bicicleta todo el día estacionada y para los casos en que se deben realizar transbordos desde la bicicleta hacia otro modo de transporte.

La ventaja de este tipo de estacionamiento es la seguridad que le otorga al vehículo. Además, por tener un sistema de locker, puede permitir el cobro por uso del estacionamiento, a cambio de la seguridad que se provee al vehículo, lo que implica la posibilidad de entregar en concesión la mantención y operación de estos estacionamientos.

Su principal desventaja es que, de las dos alternativas analizadas, requiere una mayor inversión para su implementación, requieren costos de operación y ocupan un mayor espacio físico.

b. Estacionamiento de corta estadía: son estacionamientos en los que la bicicleta queda amarrada o encadenada al mismo; pensado para casos en que se deja la bicicleta por un lapso de tiempo relativamente corto (como máximo, un par de horas).

Requieren una menor inversión que los descriptos anteriormente y no ocupan mucho espacio. Además, no requieren costos de operación, únicamente es necesario realizar un mantenimiento una vez alcanzado un cierto porcentaje de la vida útil del estacionamiento.

Sus principales problemas están asociados a la seguridad, ya que la bicicleta queda eventualmente expuesta a un robo o actos de vandalismo; y a su baja capacidad, ya que no permiten más de diez bicicletas de manera simultánea. Por otro lado, dicho sistema de estacionamiento no permite poder plantear un negocio en base al cobro del mismo, debido a la complejidad que significa al estar los estacionamientos en lugares abiertos y por la corta duración de la estadía en estos.

Considerando los costos, tanto de inversión como de operación, y que la utilidad de los estacionamientos de larga estadía está asociada al caso de ciudades en donde son mayores las distancias a recorrer, se debería adoptar la opción de habilitar estacionamientos de corta estadía. Sin embargo, es cierto que la población estaría más interesada en hacer uso de la red si la ciudad le brinda el servicio de la forma más eficiente, integrada y completa posible.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Otro de los puntos posibles a analizar podría ser la implementación de bicicletas provistas por el estado. Se entiende que parte de la población estaría dispuesta a hacer uso de la ciclovía si el estado es quién provee al usuario del medio de transporte. De esta forma, el usuario se desliga de la bicicleta en el instante en que arriba a destino, despreocupándose de la zona en dónde deja la misma.

Por otra parte, se entiende que esta inversión tal vez se fundamente más en aquellas ciudades dónde para un mismo viaje, el individuo combina más de un medio de transporte, como puede ser la bicicleta – colectivo – pie, para poder recorrer distancias más largas. Es por eso que se analizará de forma tal de combinar las ciclovías con los puntos cercanos por donde pasa el transporte público urbano.

Dicho esto, para el análisis, se considerará únicamente como alternativa, que los 13 cicletteros funcionarán como cicletteros de corta estadía y la bicicleta a utilizar será de cada individuo particular.

2.12. Criterios a tener en cuenta para la trazabilidad

Teóricamente, las ciclovías son aquellos espacios para los ciclistas dentro de la calzada, delimitados por líneas pintadas sobre el asfalto o físicamente con cordones de cemento o algún otro material.

La clave para la correcta funcionalidad de la ciclovía es que el flujo del desplazamiento vehicular este segregado del transporte de los usuarios en bicicletas.

A continuación, se enumerará qué criterios son tenidos en cuenta para ejecutar el diseño de la Red de Ciclovías.

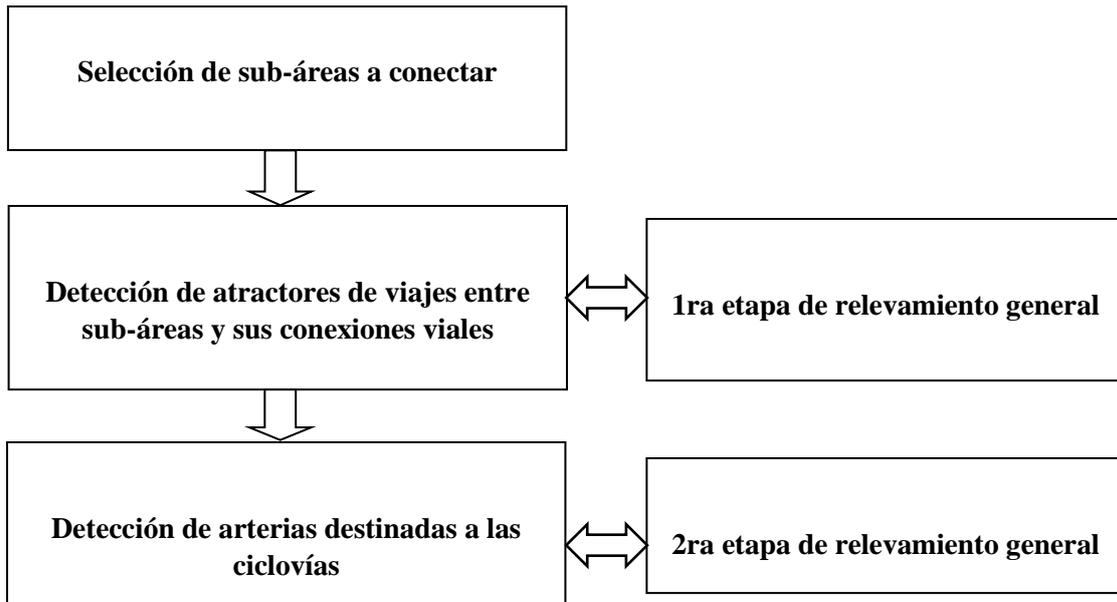
2.12.1. Planificación de la red

El proceso de planificación de una red implica la acumulación de una serie de datos básicos, tales como: características de las arterias y de la población, viajes actuales y el uso de suelo, modos de transporte existentes y otros datos propios del lugar. Una red para ciclistas debe vincular los distintos puntos de interés del territorio con las zonas residenciales, brindando una razonable cobertura territorial (razonable espaciamiento entre ejes de ciclovías) que permita maximizar el uso de la infraestructura protegida en la mayoría de los viajes cotidianos.

Es importante definir un área de estudio donde se desarrollará dicha red, dentro de la cual se seleccionarán las sub – áreas a conectar.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT



Consideraciones urbanas

- Conectividad de los grandes generadores de viajes.
 - Establecimientos educativos (universidades, escuelas, centros educativos, etc).
 - Establecimientos de salud (consultorios, centros de análisis, sanatorios, hospitales, etc).
 - Espacios verdes.
 - Áreas recreativas.
 - Áreas administrativas.
 - Recorridos de las líneas de Transporte Público Urbano.
 - Estado de la red vial, materialidad: asfalto, hormigón, empedrado, tierra.
 - Anchos de calzada.
- Criterios de emplazamiento

A fin de poder proyectar una ciclovía eficiente, se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se evitarán las avenidas y la red de tránsito pesado,
 - Se proyecta la no coexistencia con las rutas de ómnibus.
 - Se busca escoger, dentro las zonas afectadas directamente por la congestión vehicular, las calles con bajo volumen de tránsito relativo.
 - Continuidad: para que pueda identificarse como corredor perteneciente a la red.
- Afectación de la calzada

Se diseña la vía con **un sólo carril** para ciclistas: el ancho mínimo designado por proyecto será de 1,20 m. Se propone 1,20 m y un separador físico de unos 0,35 m. Por ende, el ancho total de ciclovía queda de unos 1,55 m.

La misma tendrá un sentido de tránsito unidireccional.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Emplazamiento sobre la mano izquierda

La adopción de que la ciclovía se proyecte del lado izquierdo de la calzada genera varios beneficios al flujo vehicular dentro de la ciudad:

- Permite mantener el estacionamiento sobre la derecha, cuando el ancho de la calzada lo permite.
- Brinda mayor protección para el ciclista que circula en dirección contraria a los vehículos.
- Ausencia de interferencia con las paradas de buses, ubicadas sobre el margen derecho.
- Protección para el peatón que circula sobre la vereda derecha, ya que se encontrará separado del auto que circula por el auto estacionado.
- Protección del peatón que circula por la vereda izquierda, ya que se encontrará separado del auto que circula por la ciclovía.

2.12.2. Lineamientos generales

Para el diseño particular de las ciclovías, es necesario contar con una serie de pautas y elementos para el correcto diseño de ciclovías:

- Necesario colocar la separación física del tránsito vehicular.
 - Localización de los carriles en el margen izquierdo.
 - Demarcación horizontal y señalización vertical.
 - Velocidad máxima de 30 km/h.
 - Demarcación especial para lugares de ascenso y descenso en hospitales, escuelas, centros de salud, etc.
 - Tratamiento de cruces. Demarcación en color verde.
- Tipos de separadores físicos

Según el ancho de calzada se adoptan los siguientes tipos de separadores físicos:

- Cordón alto cuando la calzada es de 8 m de ancho o más.
- Cordón bajo cuando la calzada es menor de 8 m.
- Demarcación visual cuando la calzada no acepta la colocación de los anteriores por geometría o por tipología constructiva.

Por lo general se utilizará, siempre que la materialización de la calzada lo permita, un cordón premoldeado separador de 15 cm de alto por 35 cm de ancho, construido en hormigón o plástico, con una pendiente al lado de la ciclovía que evita que el pedal toque contra el cordón, aumentando así el ancho útil de la superficie de rodamiento, generándole una circulación más segura al ciclista.

3. Diseño de red propuesto

La red consta de aproximadamente 250 cuerdas de ciclovía. La misma se extiende en sentido vertical, desde el noroeste hacia el sudeste y viceversa, por Moreno desde Brown hasta Roca, por Saavedra desde Brown hasta Rivadavia, por Junín desde Rivadavia hasta Leoncio de la Barrera, por Castelli desde Iturraspe hasta Leoncio de la

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Barrera, por Italia desde Leoncio de la Barrera hasta Colón, por Balcarce desde Catamarca hasta Colón, por Azcuénaga desde Roca hasta Rivadavia, por Ayacucho desde Rivadavia hasta Sarmiento, por Formosa desde Alsina hasta Catamarca, por Allem desde 2 de abril hasta el parque industrial y por Falucho desde Rivadavia hasta Vuelta de Obligado.

En sentido horizontal, desde el suroeste hacia el noreste, se extiende por Catamarca desde Chaco hasta la RN8, por Colón desde RN8 hasta Av. Santa Fe y por Iturraspe desde RN8 hasta Formosa (pasando a ser Chubut pasada la Av. Santa Fe), por 2 de Abril, desde 3 de Febrero y Av. Falucho y por Leoncio de la Barrera desde Junín hasta Italia.

Para poder determinar el espacio necesario para la circulación en bicicleta deben considerarse las medidas promedio de la misma y el espacio necesario para su manejo. En condiciones normales un ciclista necesita 1 metro de ancho para poder mantener el equilibrio durante el manejo a una velocidad promedio.

Como se dijo anteriormente, se diseña la vía un solo carril de circulación: el ancho mínimo designado por carril será de 1,20 m. Se un carril de 1,20 m y un separador físico de unos 0,35 m, es decir, un ancho total afectado de 2,35 m.

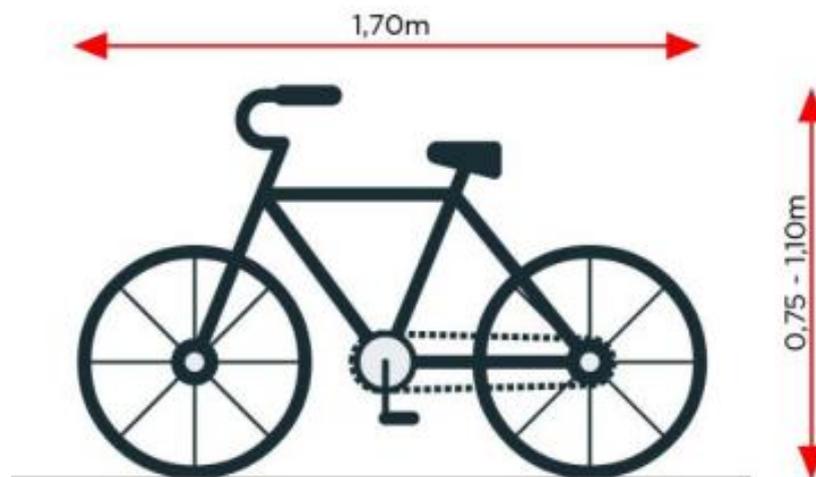


Imagen N°14: Dimensiones estándar de bicicleta

Fuente: ANEXO V – Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

3.1. Especificaciones técnicas particulares – Ciclovías

La ciclovía es parte de la infraestructura de transporte público de la ciudad. Deberá contar con señalización, demarcación y/o elementos divisores, generando un espacio segregado en la calzada para el uso exclusivo de bicicletas. La separación y segregación de los diferentes tipos de movilidad tiene como fin ordenar al tránsito vehicular no motorizado y peatonal, otorgando seguridad y protegiendo a los usuarios más vulnerables.

Se recomienda generar este espacio segregado sobre el margen izquierdo en sentido de circulación del tránsito vehicular, evitando el cruce e intersección entre la bicicleta y los medios motorizados.

Para el diseño propuesto, se definieron las siguientes pautas:

- Simple carril de dirección unidireccional.
- Localización de los carriles sobre el margen izquierdo.
- Separación entre ambos flujos de tránsito mediante cordones premoldeados de hormigón.
- Demarcación horizontal en cordón.
- Demarcación de eje divisorio de carriles.
- Demarcación de cruce de ciclovía en esquinas.
- Demarcación especial para lugares de ascenso y descenso en hospitales, escuelas, geriátricos, etc.
- Señalización vertical en cada cuadra: cartel de prohibido estacionar, ceda el paso, mire y ciclovía.
- Semaforización es esquinas de conflicto, si resulta necesario.
- Demarcación en calzada de flechas y bicicleta.

3.2. Demarcación y señalización

3.2.1. Señalización vertical

En aquellas calles donde haya ciclovías, se pintará el cordón de color rojo para advertir el cruce de ciclistas. En el mismo sentido, la señal de MIRE se utilizará en las esquinas para notificar al peatón sobre la presencia de ciclovías, para que el mismo mire hacia ambos lados antes de cruzar la calle.

Se colocará al mismo tiempo por cuadra afectada de ciclovía, una señal circular de ciclovía, otra de prohibido estacionar y otra de detenerse.

Estos elementos de señalización vertical estarán instalados a una distancia lateral que queden en el ángulo de visión del ciclista.

Se colocarán a una altura y distancia lateral que queden en el ángulo de visión del ciclista. La altura mínima para la colocación de las señales verticales será de 2,00 m con respecto al nivel de piso y estará colocado a un ángulo de 90° grados con respecto al nivel horizontal de la vía.

Los postes de las señales verticales serán de caño de acero y sección circular de 2” de diámetro externo y cierre hermético de 3,2 mm en la parte superior. Las señales serán de chapa de acero galvanizado de 3/16” de espesor.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

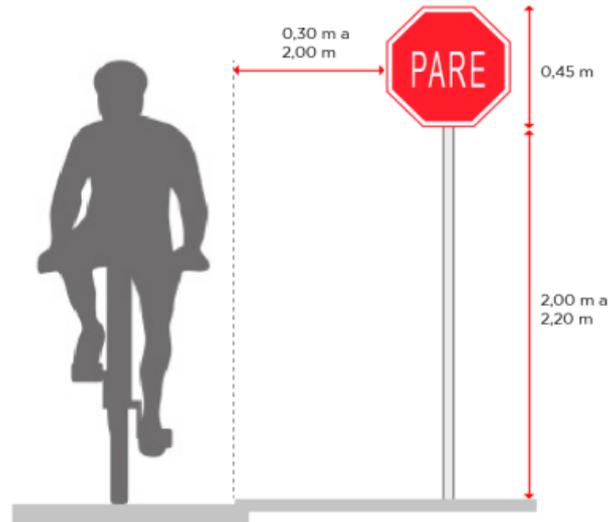


Imagen N°15: Distancias y dimensiones de los postes de señalización

Fuente: ANEXO V – *Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas*

Se utilizarán a su vez, demás señales de tránsito para notificar al usuario de la presencia de la ciclovía y de sus usuarios. Entre ellas, se encuentran: prohibido detenerse, ceder el paso, notificación de ciclovía existente, cruce de ciclistas, descenso de la bicicleta por ausencia de vía.



Imagen N°15: Señales de tránsito a implementar

Fuente: ANEXO V – *Lineamientos generales Ciclovías y Bicisendas*

3.2.2. Señalización horizontal

Se colocará sobre la calzada de ciclovía distintas señales y líneas límites de demarcación para poder independizar la ciclovía de la calzada de vehículos motorizados.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Se colocará en cada tramo de ciclovía, la línea de cruce de bicicleta, las líneas de borde de calzada, la línea de cruce de ciclista y se pintará el cordón de ciclovía.

Además, se colocarán imágenes preformadas para poder notificar a los usuarios de cómo accionar en cada zona de la ciclovía. Se colocarán cuatro flechas por cuadra, cuatro imágenes de bicicleta, imágenes de advertencia de cruces, entre otros.

3.3. Medidas no estructurales

El objetivo de las medidas no estructurales es contribuir a mejorar la percepción del uso de la bicicleta como modo de transporte, y así extender su uso a los desplazamientos cotidianos, buscando la convivencia entre todos los medios de transporte, la infraestructura para su desplazamiento y el usuario.

Se propone implementar diversas campañas de promoción del uso de la bicicleta destinada a cada uno de los distintos grupos sociales, diferenciadas en base a las características de estos. También se propone realizar cursos para poder capacitar a aquellos usuarios que no sepan andar en bicicleta, y llevar a cabo actuaciones destinadas a mejorar la valoración social de la bicicleta destacando sus beneficios medioambientales, en la salud pública y la calidad del tiempo de ocio de los ciudadanos.

1. Campañas de promoción

- Fomentar el uso de la bicicleta en los distintos niveles educativos
 - Realizar talleres de concientización a la comunidad educativo sobre los beneficios del uso de la bicicleta como medio de transporte;
 - difundir los códigos del ciclista para informar sobre el correcto uso de la ciclovía; diseñar e implementar una campaña de promoción general sobre la bicicleta para cambiar la percepción de ésta;
- Campañas en medios de comunicación locales (radio, canal de TV local)
 - Campaña gráfica con cartelería, distribución de folletería;
 - página web interactiva promocionada por el municipio de Venado Tuerto que incluya la promoción de las bicicletas, las normas de tránsito en ciclovías junto con buenas prácticas de uso, reparación y mantenimiento de vehículo;
 - fomentar que los materiales de difusión de las empresas u organismos localizados en Venado Tuerto incluyan referencia a la bicicleta, estacionamientos, bicicleteros;
- Gestionar con bancos y financieras locales líneas de crédito para facilitar a los miembros de la comunidad el acceso y adquisición de bicicletas.
- Propuestas de actividades que conecten al ocio con la bicicleta
 - Talleres de aprendizaje;
 - Creación por parte de organismos municipales de un calendario anual de paseos masivos en bicicleta por la ciudad;
 - Organización de charlas, exposiciones y proyecciones para difundir las posibilidades y beneficios del paseo en bicicleta y de la movilidad sostenible;

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Fomento del alquiler de bicicletas y su uso como medio de desplazamiento público.
- 2. Cursos de formación sobre seguridad en la circulación con bicicletas
 - Jornadas de formación extracurricular, dirigidas a la comunidad educativa, en las cuales se realicen charlas, debates y proyecciones para los actores de la comunidad educativa.
 - Realización de cursos que se centren en:
 - La educación vial, con contenido relativo a la bicicleta en el trámite para obtener y/o renovar el carnet de conductor vehicular con el objetivo de fomentar el respeto del conductor de vehículo de motor hacia el ciclista;
 - Aprendizaje del manejo de la bicicleta;
 - Mecánica básica y mantenimiento de la bicicleta;
- 3. Actuaciones destinadas a mejorar la valoración social de la bicicleta, aprovechando sus beneficios medioambientales
 - Generar un marco de gestión ambiental dentro del ámbito gubernamental, que diseñe obras de infraestructura vial para el uso de la bicicleta, integrando a los parques y otras zonas verdes;
 - Desarrollar campañas anuales vinculadas a la Semana de la Movilidad, que debe asociarse con la bicicleta, combinada y en alianza con el transporte colectivo y los usos peatonales del espacio público.

3.4. Proyecto Ejecutivo

Previo a dar por iniciado los trabajos, se deberá llevar a cabo un relevamiento de toda el área para plantear un proyecto ejecutivo basándose en los planos brindados con anterioridad.

TRABAJOS PRELIMINARES

Cartel de Obra

Se colocará como mínimo 10 carteles de obra de 3,00 m x 3,00 m de acuerdo a lo solicitado por la inspección de obra, teniendo en cuenta especialmente su correcta ubicación, de modo que el mismo sea perfectamente visible. Se lo asegurará de forma tal de impedir voladuras.

Replanteo

El Contratista realizará la verificación dimensional de medidas, ángulos y pendientes de escurrimiento, poniendo en conocimiento de la Inspección cualquier diferencia que surja. El replanteo será ejecutado por el Contratista y verificado por la Inspección, previo a dar comienzo a los trabajos. Los ejes principales de replanteo y los referentes de nivelación serán materializados mediante mojones de mampostería, convenientemente protegidos y señalizados en forma indeleble y permanente.

El Contratista procederá al exacto trazado de las veredas, solados, construcciones, etc., empleando para ello caballetes de madera y alambres o tanza tensados. Dichos

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

alambres no serán retirados hasta tanto los elementos a replantear alcancen la altura de los mismos.

Demolición de veredas y cordones

Se deberá demoler parte de las veredas existentes, o bien perforar las mismas para colocar la señalización vertical correspondiente. Este trabajo se realizará respetando la planimetría correspondiente y previamente acordando con la Inspección de obra. Esto Incluye veredas de hormigón armado y solados de cualquier tipo.

La tarea implica el traslado de todos aquellos elementos que fuera necesario desplazar para ejecutar las tareas correspondientes. En caso de deber reponerlos al finalizar la obra, los elementos serán dispuestos en una zona a acordar con la Inspección de Obra en condiciones de que no sufran deterioro. En caso de no deber reponerlos, serán retirados por medio de volquetes.

Demolición y reubicación de sumideros

Será responsabilidad de la empresa contratista demoler y reubicar las Bocas de Tormenta existentes, previamente acordadas con la inspección de obra. Esto Incluye tener en resguardo hasta que la MUNICIPALIDAD las retire.

La tarea implica el traslado de todos aquellos elementos que fuera necesario desplazar para ejecutar las tareas correspondientes. En caso de deber reponerlos al finalizar la obra, los elementos serán dispuestos en una zona a acordar con la Inspección de Obra en condiciones de que no sufran deterioro. En caso de no deber reponerlos, serán retirados por medio de volquetes.

Reparación y mejoramiento de la calzada

Terminación superficial

En aquellas zonas que el pavimento incluya baches, se realizará la reparación de los mismos con la colocación de asfalto en frío. Por encima de la calzada se colocará una lechada de cemento para brindar una superficie uniforme y mejorar todo tipo de imperfecciones en aquellas zonas que se encuentren dañadas.

El acabado final de la superficie se logrará a través de frías y/o fieltro, con el objeto de lograr una terminación antideslizante, impermeable.

Rampas

El contratista deberá ejecutar, las rampas de acuerdo al plano tipo y en los lugares que indique la Inspección de Obra, cumpliendo con las Ordenanzas Municipales correspondientes.

Reparación de veredas

Consiste en la rotura y reparación total de veredas afectadas por la construcción del proyecto, cuya disposición final deberá corresponderse con la existente al momento

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

de la rotura, en términos de materiales, terminación, estado y demás características que correspondan.

Señalamiento vertical

La señal vial vertical consiste en un grupo de elementos vinculados entre sí a través de grampas y/o bulonería compuesto por:

- Elementos de sostén consistentes en postes de caño de acero circular, abrazaderas para el emplazamiento en columnas de alumbrado público o de señalamiento luminoso, ménsulas en columna y pórticos aéreos, galvanizados o convenientemente tratados y pintados.
- Placas metálicas de hierro galvanizado.
- Revestimiento de pinturas o láminas autoadhesivas reflectivas o no reflectivas, representado símbolos, leyendas, textos, etc.

Materiales

A continuación, se detallan los materiales necesarios para el cumplimiento de los trabajos objeto del presente.

Serán caños de acero con costura. Serán nuevas, perfectamente derechas, sin abolladuras ni perforaciones, sus costuras serán perfectamente esmeriladas, a fin de no ofrecer protuberancias, no admitiéndose soldaduras por tramos.

Los diámetros y espesores consignados en cada caso han sido establecidos respondiendo a medidas comerciales habituales, no pudiendo ser menores a los establecidos. Postes para señales de reglamentación, prevención e información, de diámetro o lado igual a 0,60 m, 0,70 m y 0,85 m.

Serán de caño de acero y sección circular de 50,8 mm de diámetro externo y 3,2 mm de espesor con una altura de 3,40 y cierre hermético de 3,2 mm en su parte superior con dos aletas de planchuela de hierro de 50 x 4,76 mm pintado con pintura poliuretánica.

Cuando la señal esté conformada por un conjunto de dos señales o una señal con una chapa adicional mayor de 0,30 x 0,70 m, el poste deberá ser de altura de 4.10 m.

Llevarán una mano de antióxido y dos capas: una de fondo y otra de revestimiento de pintura color blanco. En cuanto a la terminación se deberá tener en cuenta que en el sector superior del poste se pintará la grampa de color blanco.

Previo a la aplicación de las pinturas, el poste y las abrazaderas serán tratadas convenientemente, a efectos de remover cualquier imperfección que presente el mismo ya sea por motivos de fabricación, maquinado, soldado, etc. Debiendo posteriormente ser desengrasado mediante diluyente adecuado. Anclaje Se asegurará la imposibilidad de rotación del poste, mediante la ejecución de agujeros en forma transversal al poste, a 15 cm de su base y pasando a través de ellos un hierro de 8 mm de diámetro por 15 cm de largo.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

La totalidad de estos postes se empotrará a 50 cm de profundidad, los primeros 40 cm se rellenarán con hormigón de cascote apisonado de modo que el poste resulte sólidamente fijado, los 10 cm restantes se rellenarán con hormigón de fragüe rápido.

La terminación a nivel de acera se realizará con cemento alisado y a un nivel ligeramente superior al de la acera para evitar la acumulación de agua. El pozo que se realice para la fundación de los postes no deberá tener una superficie mayor de 20 x 20 cm.

Grampas y bulonería para señales emplazadas en postes

Las grampas de fijación de las placas a los postes serán realizadas en planchuelas de acero SAE 1010 / 1020 de 4 mm de espesor y de 50 mm de ancho, dependiendo el largo y la forma de las mismas, de las características de cada tipo de señal incluida en este pliego, del tipo de emplazamiento a utilizar, etc. Entre la superficie de contacto de la placa y la abrazadera, se deberá utilizar un elemento separador de neopreno de 1,5 mm de espesor mínimo.

Para la fijación de las grampas a los postes de las señales reglamentarias, preventivas e informativas de hasta 0,85 - 0,90 m de diámetro o lado, deberá llevarse a cabo un agujero transversal al poste y a las grampas de 10 mm de diámetro para luego instalar un bulón de cabeza redonda, cuello cuadrado de 3/8” de diámetro por 3” de largo para caño de 60,3 mm de diámetro y de 4” de largo para el caño de 76,2 mm de diámetro.

Para la fijación de las placas a las grampas, se usarán bulones de acero cadmiado de 3/8” de diámetro y de 1” de largo con cabeza media caña, cuello cuadrado y vástago redondo, arandela a presión y tuerca hexagonal autoblocante.

Placas metálicas

Este material será utilizado para la fabricación de señales reglamentarias y preventivas, a ser emplazadas en poste, en columnas de alumbrado público o de señalamiento luminoso, según el caso. La chapa de acero galvanizado 3/16”. Para las chapas que deban ser pintadas, se aplicará una mano para fondo especial galvanizado tipo “Galvite “, o similar, continuando luego con el esquema indicado de pintura para la pieza, similar al del aluminio para el poliuretano.

Pintura

Se usará para todos los elementos metálicos, pintura a base de poliuretano, con tratamientos, bases de imprimación y acabados correspondientes. Los dos componentes de la pintura deberán mezclarse convenientemente entre sí y se iniciará y finalizará la operación del pintado dentro del tiempo en que la mezcla mantenga sus propiedades. Al secar formarán una película dura y uniforme con gran resistencia a la abrasión.

Tipos:

- Base: será pintada a soplete, compatible con la pintura poliuretánica del tipo wash primer, con un espesor de 10 – 12 micrones (rendimiento 12 m2 por litro).

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Capas de fondo y revestimiento: serán de pintura poliuretánica de 30 – 40 micrones de espesor medidas en película seca (rendimiento 6 m² por litro), cada una aplicada a soplete.
- Terminaciones: será de pintura poliuretánica de 50 micrones de espesor, medidas en película seca (rendimiento 4 m² por litro), e idéntico tratamiento para el secado.

Láminas autoadhesivas reflectivas

Se utilizarán láminas reflectivas autoadhesivas del tipo Grado Ingeniería Prismática, Alta Intensidad Prismática o Grado Diamante, según se especifique en cada caso.

Con el objeto de remover de la superficie de las placas de aluminio, o de hierro galvanizado, todo el óxido allí depositado, las chapas deberán ser tratadas convenientemente por un proceso de desengrasado y limpieza mecánica, friccionando la superficie de la chapa con una fibra embebida en agua y detergente u otro agente, hasta obtener una superficie mate; procediendo luego a lavarse la misma con abundante agua hasta dejarla completamente limpia y luego totalmente seca.

Aplicación de fondo reflectivo y símbolos o caracteres reflectivos Para este método se procederá a fondear la placa señal con lámina autoadhesiva reflectiva del color correspondiente en toda su superficie.

Posteriormente se aplicarán sobre este fondo los símbolos y/o las leyendas que se indiquen utilizando las láminas reflectivas en los colores correspondientes, las cuales deberán tener el mismo tipo de adhesivo. Las letras y los símbolos deberán ser troquelados o cortados por medios mecánicos o electrónicos que aseguren una correcta definición de los mismos. El tipo de letra a utilizar será la Helvética Médium Bolt, según normas IRAM (mayúsculas y minúsculas).

Pintado de reverso de señales

Todos los reversos de placas señales reglamentarias y preventivas deberán ser pintadas de color blanco en su fondo, debiéndose completar con grafismos y/o escrituras cuando así se lo solicite. Todos los reversos de placas señales informativas deberán ser pintadas en color azul correspondiendo los grafismos o escrituras solicitados, hacerlos en color blanco.

Demarcación horizontal

Las demarcaciones de pavimentos serán de color blanco, amarillo, verde o rojo.

El color blanco se empleará para:

- Líneas de carril.
- Demarcación sobre banquetas pavimentadas.
- Líneas de borde de calzada.
- Líneas canalizadoras.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Isletas de tránsito.
- Demarcación de giros y flechas direccionales.
- Línea de pare.
- Sendas peatonales.
- Líneas que delimitan espacios de estacionamiento.
- Demarcaciones de símbolos y palabras.
- Línea de separación de carriles de ciclovía.

Color amarillo:

- Líneas de barreras que indican prohibición de cruzarlas.
- Lugares en los que por diseño geométrico se deba inhibir el paso al carril de sentido opuesto.

Color verde:

- Cruce ciclista.

Color rojo:

- Cordón que separa ciclovía de vereda.

Tipos, formas, dimensiones y ubicaciones de las demarcaciones

Marcas longitudinales

Líneas de carril

Son líneas de color blanco de trazo continuo o discontinuo divisoria de la corriente de tránsito en el mismo sentido. Su trazo será discontinuo (punteadas) en los sectores donde se permite el traspaso de vehículos, seleccionar carril de giro o parar cualquier otra maniobra permitida, la línea de trazo continuo indica la prohibición de transponerla en todos los casos.

Las líneas discontinuas de 1.00 m de largo y 0,1 m de ancho, deberán comenzar, siguiendo la dirección del tránsito, a un metro de la senda peatonal, dejando un espacio entre dos líneas no menor a 1,00 m o la que corresponda.

Marcas transversales

Línea de detención

Será una línea blanca continua de ancho de 0,50 m Indica la obligación de detener el vehículo antes de ser traspuesta. Se ubica a 0,50 o a 1,00 antes de la senda peatonal y paralela a la misma, desde el cordón de la vereda hasta el eje divisorio de mano, o hasta el otro cordón en caso de único sentido.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Sendas peatonales

Es el sector de la calzada destinada al cruce de la misma por los usuarios de la acera. Se ubica en una zona sobre la calzada perpendicular al sentido de la circulación, materializado mediante 2 (dos) líneas paralelas blancas de trazo continuo o indicado por franjas blancas paralelas al sentido (cebrado).

La senda deberá colocarse como continuación de la vereda de la vía transversal, pero alejándola un metro (1 m), por lo menos, hacia fuera de la encrucijada.

Marcas especiales

Flechas

Demarcación de color blanco en forma de flecha alargada en sentido del tránsito. Su ubicación indica el sentido que deben seguir quienes circulan dentro del carril en que se encuentra la misma.

Pare

Se ubicarán antes de la línea de detención, en los casos que la Inspección lo disponga.

Mire

La palabra debe inscribirse en la superficie de la calzada. Se ubicarán entre las barras de la senda peatonal.

Elementos viales

Delineadores verticales flexibles rebatibles reflectivos

El contratista deberá proveer los delineadores flexibles separadores, de acuerdo a las especificaciones técnicas correspondientes y deberá colocarlos de acuerdo a lo que indique la inspección de obra en cada cuadra de bicisenda y/o ciclovía. Se colocarán 4 por cuadra de ciclovía.

Cordón separador

Será un cordón de forma trapezoidal, de 35 cm de ancho por 200 cm de longitud y 15 cm de altura, serán de hormigón premoldeado o de hormigón inyectado con resina plástica de alta resistencia. Deberán ser de color amarillo con 8 anclajes por cordón.

Como elemento de fijación sobre el pavimento asfáltico y sobre hormigón, se utilizarán pernos de acero y arandelas de acero. Los pernos serán barras de acero nervurado de 12 mm de diámetro nominal y 13.5 mm de diámetro real, con una longitud de 125 mm en caso de colocación en superficie de hormigón.

4. Evaluación social del proyecto

Para poder evaluar socialmente la implementación de la ciclovía, se recurre en realizar en primera instancia un análisis de costos-beneficios. Esto implica considerar los beneficios y costos relevantes ubicados temporalmente, teniendo en cuenta el valor del dinero en el tiempo a través de la tasa de descuento.

Para la generación de dicho flujo, sobre el cual se calcularán los indicadores de factibilidad, se deben considerar:

- a. Los costos de inversión del proyecto, que incluyen todos los costos de la obra de infraestructura.
- b. Los costos de operación y mantenimiento del sistema de ciclovía, que permiten que la infraestructura de esta se mantenga operativa durante su vida útil.
- c. Los beneficios sociales de la implementación del proyecto que reflejan el impacto de este sobre la población objetivo a partir de la comparación de la situación con y sin el proyecto.

Los costos de mantenimiento y operación se mantienen constantes durante el horizonte de proyecto.

Para la cuantificación de los beneficios sociales se calcula el número de usuarios por día y por modo, antes y después de la intervención, luego, se calcula el aumento en el uso de la bicicleta, directamente atribuibles a la nueva ciclovía y se estiman los beneficios derivados de los cambios en los modos de transporte.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.1. Demanda de viajes con proyecto

Como se mencionó anteriormente, para el estudio de “Demanda de viajes con proyecto”, se realizó una estimación para los viajes de los distintos modos de transportes.

La metodología de análisis para estimar la demanda inducida contempla como uno de los factores determinantes a la longitud de los viajes.

La distancia que realiza cada usuario desde un origen y hacia un destino puede ser determinante para el modo de movilidad, ya que, al aumentar la distancia, aumenta la necesidad del uso de los medios motorizados.

Venado Tuerto por su superficie y su densidad demográfica, permite establecer una hipótesis de trabajo a partir de la cual la longitud del viaje promedio es de 1 km.

Se puede suponer entonces que aquellos usuarios que se trasladan en vehículos motorizados pueden cambiar su vehículo por una bicicleta, siempre que el viaje se acerque a la longitud promedio.

A partir de la implementación del proyecto, es razonable pensar que gran porcentaje de la población se incline por el uso de la bicicleta ya que se traduce en una reducción de costos de viajes. Para que opten por esta alternativa, la infraestructura debe brindarle al usuario, seguridad, fácil acceso y rápida transición. Dicho esto, lo que se espera con la implementación del proyecto no es reducir la cantidad de viajes diarios, sino reemplazar la mayor cantidad de viajes privados motorizados por viajes en bicicleta.

Se desarrolló una metodología simplificada para estimar el número de viajes transferidos al modo bicicleta. Se realizó una encuesta de Origen y Destino y se estimaron los porcentajes de personas que actualmente se desplazan en un modo de transporte que no es bicicleta, y estarían dispuestos a trasladarse a la bicicleta si la infraestructura lo permitiese.

A los mismos se les consultó la cantidad de viajes diarios que realizaba, el medio de transporte que utilizaba para el mismo, el barrio de origen, el barrio de destino, el motivo de viaje y si cambiaría a bicicleta como medio de transporte para realizar estos viajes. De los resultados obtenidos, para poder inferir el porcentaje de viajes que pasarían a realizarse en bicicleta, se filtraron aquellos viajes cuyos barrios destino se encuentren dentro del rango de la Red de Ciclovía.

De dicha encuesta realizada, se puede deducir que en promedio aproximadamente un 8,8% de los viajes realizados por la población pasarían a realizarse en bicicleta si la ciudad le brinda la infraestructura necesaria para hacerlo. Debido a que la cantidad de viajes realizados a pie, en taxi y en colectivo son muy bajos con respecto al total, se distribuye el porcentaje antes mencionado de los viajes realizados por los medios motorizados privados como el automóvil y la motocicleta.

Se deduce entonces, que se produce un traspaso del 1,47% los primeros tres años de proyecto y del 0,63% los años restantes, de viajes realizados por automóvil y motocicleta hacia la bicicleta.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

El incremento del número de viajes a través de la bicicleta se compensa con una reducción proporcional en los viajes a través del auto y de la motocicleta. Esto es debido a que el proyecto no genera una mayor cantidad de viajes, sino que produce un cambio en los medios modales utilizados.

Aplicando dicha hipótesis, se obtienen las siguientes variaciones:

1. Sin considerar la variación a través de los años

| Viajes realizados diarios según la cantidad de habitantes | | | Viajes estimados sin variación en particiones | | | | | | |
|--|------------|---------|--|--------|---------|--------|--------|---------|--|
| Año | habitantes | viajes | Medios de transporte | | | | | | |
| | | | Bus | Auto | Pie | Bici | Moto | Total | |
| | | | 13% | 28% | 36% | 11% | 11% | 100% | |
| 2012 | 78.599 | 217.486 | 28.195 | 61.892 | 77.770 | 24.961 | 24.668 | 217.486 | |
| 2023 | 91.665 | 253.639 | 32.882 | 72.180 | 90.698 | 29.111 | 28.768 | 253.639 | |
| 2024 | 92.955 | 257.210 | 33.345 | 73.196 | 91.975 | 29.520 | 29.173 | 257.210 | |
| 2025 | 94.264 | 260.830 | 33.814 | 74.226 | 93.270 | 29.936 | 29.584 | 260.830 | |
| 2026 | 95.591 | 264.502 | 34.290 | 75.271 | 94.583 | 30.357 | 30.000 | 264.502 | |
| 2027 | 96.936 | 268.226 | 34.773 | 76.331 | 95.914 | 30.785 | 30.423 | 268.226 | |
| 2028 | 98.301 | 272.002 | 35.263 | 77.406 | 97.265 | 31.218 | 30.851 | 272.002 | |
| 2029 | 99.685 | 275.831 | 35.759 | 78.495 | 98.634 | 31.658 | 31.285 | 275.831 | |
| 2030 | 101.088 | 279.714 | 36.262 | 79.600 | 100.022 | 32.103 | 31.726 | 279.714 | |
| 2031 | 102.511 | 283.652 | 36.773 | 80.721 | 101.431 | 32.555 | 32.172 | 283.652 | |
| 2032 | 103.955 | 287.645 | 37.291 | 81.857 | 102.858 | 33.014 | 32.625 | 287.645 | |
| 2033 | 105.418 | 291.695 | 37.816 | 83.010 | 104.306 | 33.478 | 33.084 | 291.695 | |

Tabla N°5: Valores sin considerar la variación de incremento para bicicletas y la variación de reducción en viajes realizados por motocicletas y autos

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2. Considerando la variación a través de los años

| Proyección del cambio de modo de viajes por día con proyecto de ciclovía existente | | | | | | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Año | Viajes en bicicleta sin proyecto | Viajes en bicicleta con proyecto | Incremento de viajes en bicicleta | Viajes en auto sin proyecto | Viajes en auto con proyecto | Viajes en moto sin proyecto | Viajes en moto con proyecto |
| 2023 | 29.111 | 29.111 | 0 | 72.180 | 72.180 | 28.768 | 28.768 |
| 2024 | 29.520 | 31.025 | 1.505 | 73.196 | 72.444 | 29.173 | 28.421 |
| 2025 | 29.936 | 32.988 | 3.052 | 74.226 | 72.700 | 29.584 | 28.058 |
| 2026 | 30.357 | 35.000 | 4.642 | 75.271 | 72.950 | 30.000 | 27.679 |
| 2027 | 30.785 | 36.165 | 5.380 | 76.331 | 73.641 | 30.423 | 27.732 |
| 2028 | 31.218 | 37.356 | 6.138 | 77.406 | 74.337 | 30.851 | 27.782 |
| 2029 | 31.658 | 38.574 | 6.916 | 78.495 | 75.037 | 31.285 | 27.827 |
| 2030 | 32.103 | 39.818 | 7.715 | 79.600 | 75.743 | 31.726 | 27.868 |
| 2031 | 32.555 | 41.090 | 8.535 | 80.721 | 76.454 | 32.172 | 27.905 |
| 2032 | 33.014 | 42.390 | 9.376 | 81.857 | 77.169 | 32.625 | 27.937 |
| 2033 | 33.478 | 43.718 | 10.240 | 83.010 | 77.890 | 33.084 | 27.965 |

Tabla N°6: Valores considerando la variación de incremento para bicicletas y la variación de reducción en viajes realizados por motocicletas y autos

Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo con la estimación propuesta, la partición modal de la bicicleta aumentaría de un 11,48% a un 14,57% una vez implementado el proyecto, el automóvil pasaría de un 28,46% a un 27,02% y la motocicleta de un 11,34% a un 9,91%.

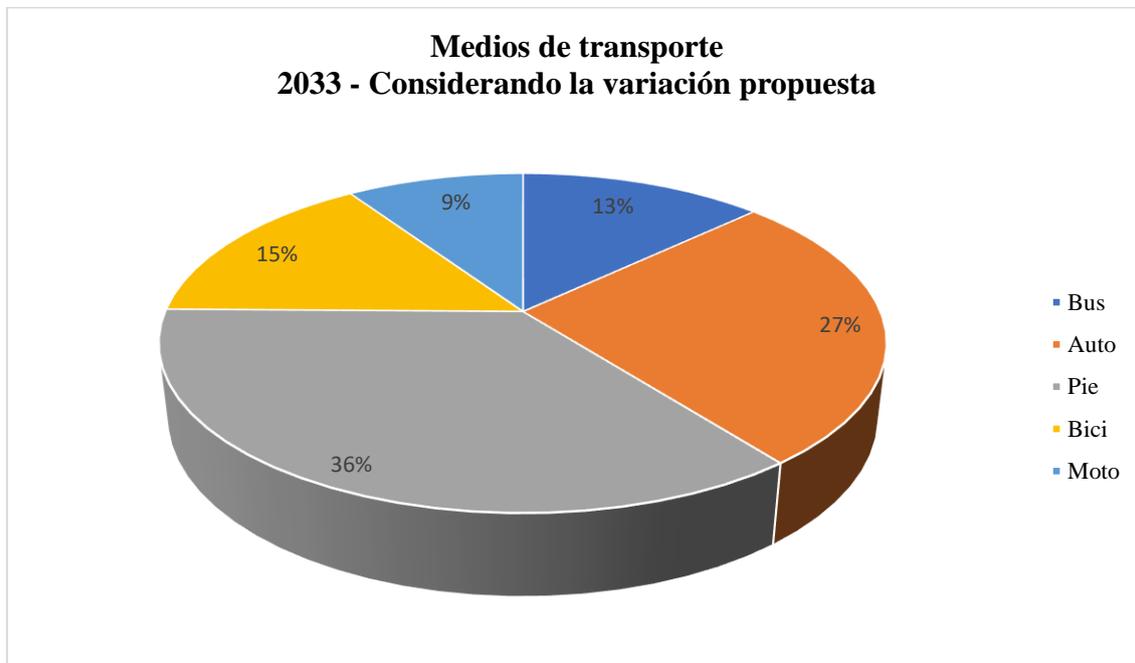


Gráfico N°13: Partición modal considerando la variación propuesta

Fuente: *elaboración propia en base a la EMD de Santa Fe*

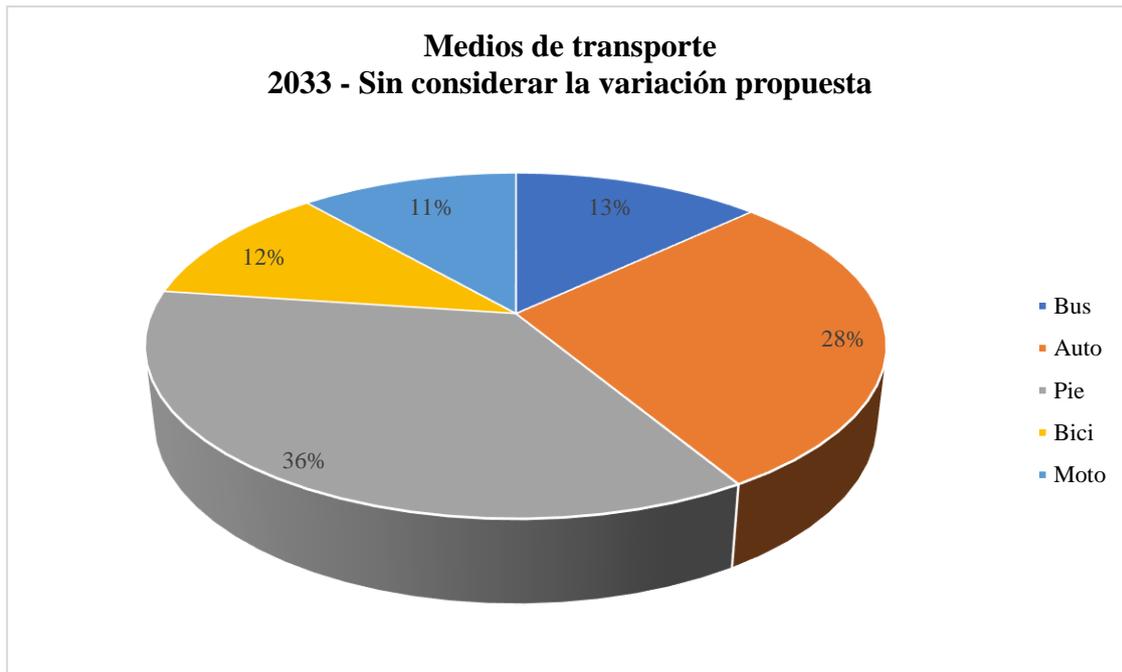


Gráfico N°14: Partición modal sin considerar la variación propuesta

Fuente: *elaboración propia en base a la EMD de Santa Fe*

4.2. Identificación de beneficios

Los beneficios de la ciclovía se pueden clasificar en tres grupos. El primero de ellos son los beneficios directos, que se asocian a los beneficios percibidos por los usuarios del proyecto. El segundo grupo lo constituyen los beneficios indirectos, que se corresponden a los beneficios que produce el proyecto a los usuarios de otros modos de transporte, principalmente modos motorizados. El tercer grupo lo conforman las externalidades positivas del proyecto, que no pueden ser cuantificadas.

4.2.1. Beneficios directos

4.2.1.1. Ahorros de tiempo en usuarios actuales de bicicleta

La interacción que existe entre los diferentes modos de transporte que comparten el mismo espacio se denomina fricción. La misma produce pequeñas demoras al interactuar modos más lentos, como la bicicleta, con modos más veloces, como los automóviles, colectivos o motocicletas.

Con las ciclovías, se segrega el flujo de ciclistas con respecto a otros modos, lo que produce disminución en los tiempos de viaje de este modo.

4.2.2. Beneficios indirectos.

4.2.2.1. Ahorros en el tiempo de viaje de modos motorizados

Al segregar al modo bicicleta a través de ciclovías, se elimina el efecto de fricción entre los modos, por lo que los automóviles y los colectivos experimentan un aumento de velocidad en su flujo de tránsito.

4.2.2.2. Ahorro de consumo de recursos motorizados

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Por la eliminación del efecto de fricción entre los modos motorizados y la bicicleta, se producen ahorros de recursos para los primeros, básicamente en combustibles y otros costos de operación (lubricantes, neumáticos, etc.). Estos beneficios son mínimos.

4.2.2.3. Ahorro de consumos de recursos de usuarios que se traspasan de modos motorizados a la bicicleta

En el caso de los usuarios de automóvil y motocicleta que se traspasan al modo bicicleta, se produce una disminución en el consumo de combustibles y otros costos de operación.

La introducción de la ciclovía genera un incremento del 9,8% de los viajes en los diez años de horizonte del proyecto a partir de las consecuencias expresadas.

El cambio a modo no motorizado, para realizar el mismo viaje que realizaría el usuario en un modo motorizado en una situación sin proyecto, se produce una reducción de viajes producidos a medida que transcurren los años de proyecto.

Esto produce entonces una reducción del costo operativo del modo que se deja de utilizar.

El costo de operación según COSTOP (Dirección de Vialidad) para automóviles o camionetas para marzo de 2022, es de \$92,86. A dicho valor se lo actualizará a octubre de 2023, considerando únicamente la variación de costos según el CEDOL.

Según el CEDOL (Cámara Empresaria de Operadores Logísticos), existe una variación de marzo de 2022 a octubre de 2023 del 392%. Por lo que el costo total operativo de automóviles a una velocidad de 40 km/h resulta:

$$\$92,86 \cdot 3,92 = \$364,03$$

Siendo el valor del dólar venta oficial en octubre de 2023 de \$365,50 según fuente del Banco Nación, tenemos un costo de USD 0,995. Mediante este valor se puede determinar el ahorro de viajes de vehículos livianos a través de los diez años de proyecto.

Cabe destacar que la estimación de partición modal se realizó en base a la EDM de Santa Fe, dónde se registraban los viajes menores a 400m.

Como para este proyecto se plantea como hipótesis una longitud de viaje promedio de 1 km, se multiplicará a la proyección de ahorros de viajes por un factor del 60% para poder absorber aquella variación de distancia. Además de esto, se supone un factor de simultaneidad del 70%.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Aplicando los porcentajes anteriormente mencionados, tenemos:

Proyección del impacto económico del proyecto en base al ahorro en costos de operación por año

| Año | Reducción de viajes en auto con proyecto | Reducción de viajes en moto con proyecto | Ahorro de costo operativo de vehículos motorizados por año |
|------------|---|---|---|
| 2023 | 0 | 0 | USD 0,00 |
| 2024 | -752 | -752 | -USD 229.759,43 |
| 2025 | -1.526 | -1.526 | -USD 465.987,88 |
| 2026 | -2.321 | -2.321 | -USD 708.821,96 |
| 2027 | -2.690 | -2.690 | -USD 821.486,42 |
| 2028 | -3.069 | -3.069 | -USD 937.182,54 |
| 2029 | -3.458 | -3.458 | -USD 1.055.973,35 |
| 2030 | -3.857 | -3.857 | -USD 1.177.923,06 |
| 2031 | -4.267 | -4.267 | -USD 1.303.097,06 |
| 2032 | -4.688 | -4.688 | -USD 1.431.561,96 |
| 2033 | -5.120 | -5.120 | -USD 1.563.385,61 |

Tabla N°7: Proyección del impacto económico en base al ahorro en costos de operación por año

Fuente: *Elaboración propia*

4.2.2.4. Disminución de costos de los accidentes de tránsito

Por el aumento de viajes en relación a la bicicleta y estar ésta limitada en su mayor parte por la ciclovía, que separa dicho medio de transporte del resto del flujo vehicular, se reduce al mínimo la interacción con otros modos, lo que sólo ocurriría en intersecciones o cruces de calle. Esto genera la disminución significativa de la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Los costos de los accidentes de tránsito están asociados a daños materiales y costos médicos, por lesiones o por fallecimiento, además de costos subjetivos por sufrimiento y daño a víctimas.

La cuantificación de los accidentes y la cantidad de accidentados y el grado de lesiones sufridas en Venado Tuerto fue relevada por el Observatorio Vial de Estadísticas y Censos de la Provincia de Santa Fe entre los años 2015 y 2020.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Se considera el promedio anual de los heridos leves y graves como la estimación de accidentes promedio anuales durante el horizonte de proyecto en la situación sin proyecto.

| Accidentes que involucran bicicletas en Venado Tuerto | | | | |
|--|-----------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Año | Cantidad | Heridos leves | Heridos graves | Fallecidos |
| 2015 | 98 | 21 | 2 | 0 |
| 2016 | 124 | 37 | 6 | 1 |
| 2017 | 120 | 24 | 3 | 0 |
| 2018 | 158 | 14 | 1 | 2 |
| 2019 | 169 | 23 | 5 | 0 |
| 2020 | 91 | 37 | 3 | 0 |
| Promedio | 127 | 26 | 4 | 1 |

Tabla N°8: Accidentes que involucran bicicletas en Venado Tuerto

Fuente: *Observatorio vial del Instituto Provincial de Estadística y Censos de la Prov. de Santa Fe y relevamiento de la Municipalidad de Venado Tuerto*

En este caso, y como se trata de ciclistas, el impacto económico de los accidentes viene dado por los costos médicos que deben enfrentarse, los que se estiman a partir de la aplicación del Nomenclador para hospitales públicos de gestión descentralizada, tomando en cuenta el módulo para manejo crítico del paciente accidentado.

El nomenclador publica que el costo por paciente para octubre del 2023 con daños leves es de \$140.950,00, mientras que para pacientes graves es de \$203.813,00.

Siendo el dólar venta oficial para octubre de 2023 \$365,50 según el Banco Nación, obtenemos un costo de USD 385,64 para internación con daños leves de y USD 557,63 para pacientes graves.

Se considera 3 días de internación para los heridos leves y 10 días para los heridos graves.

| Impacto económico por la reducción de accidentes en bicicleta | | | | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Heridos | Promedio anual | Costo por día | Días de internación | Costo económico anual |
| Leves | 26 | USD 385,64 | 3 | USD 30.079,62 |
| Graves | 4 | USD 557,63 | 10 | USD 22.305,12 |
| Total | | | | USD 52.384,73 |

Tabla N°9: Impacto económico por la reducción de accidentes en bicicleta

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.2.2.5. Disminución de las pérdidas de Producto Bruto Geográfico de accidentes y lesiones

La reducción de la ocurrencia de accidentes produce un impacto en el nivel de actividad a consecuencia de los accidentes de tránsito, pues, además de los costos médicos, se produce pérdida de días trabajados por los accidentados en periodos de internación, rehabilitación y recuperación, así como el lucro cesante de los fallecidos.

Cómo hipótesis se supone que los accidentados con heridas leves pierden una semana para rehabilitación, mientras que los heridos graves pierden dos semanas de internación, lo cual totaliza unos 15 días perdidos.

El valor económico del día laborable fue estimado en base al salario mínimo vital y móvil, el cual alcanzó un valor de \$132.000,00 mensual según la publicación del boletín oficial para octubre del 2023, de manera que la pérdida diaria que le genera a la economía de Venado Tuerto cada persona que esté impedida de realizar su labor cotidiana por accidentes de tránsito en bicicleta es de \$6.000,00.

El valor del dólar venta oficial según el Banco Nación para octubre de 2023 es de \$365,50, por lo que el costo por día laborable se puede considerar de USD 16,42.

Impacto económico por la reducción de accidentes en bicicleta

| Heridos | Promedio anual | Costo por día laborable | Días laborables perdidos | Costo económico anual |
|----------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Leves | 26 | USD 16,42 | 3 | USD 1.280,44 |
| Graves | 4 | USD 16,42 | 10 | USD 656,63 |
| Total | | | | USD 1.937,07 |

Tabla N°10: Impacto económico por la reducción de accidentes en bicicleta

Fuente: *Elaboración propia según los datos del Observatorio vial del Instituto Provincial de Estadística y Censos de la Prov. de Santa Fe y relevamiento de la Municipalidad de Venado Tuerto*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.2.3. Externalidades del proyecto

En este grupo están consideradas las disminuciones de las externalidades negativas producidas por el sistema de transporte de la ciudad.

4.2.3.1. Disminución de emisiones

Al producirse un traspaso de usuarios desde modos motorizados a la bicicleta, se produce una disminución de emisiones de gases y material particulado. Dentro de los principales contaminantes emitidos por los motores de combustión destacan el dióxido de carbono (CO₂), los óxidos nitrosos (NO_x), óxido sulfuroso (SO₂), ozono (O₃), monóxido de carbono (CO) y componentes orgánicos volátiles, entre los más relevantes, que son los que tienen impacto en la salud de las personas y producen pérdidas en la agricultura y flora.

Según el Reporte del Clair Air Institute la emisión de CO₂ promedio de los automóviles es de 227 gr por km y para las motocicletas es de 50 gr por km de manera tal que el traspaso de los modos motorizados a bicicleta genera una reducción equivalente en emisiones de dióxido de carbono.

Aplicando la cotización del bono de carbono para valorar la reducción mencionada se puede obtener el impacto económico de la reducción. Según Sendeco2, el cierre del valor de tonelada de CO₂ para el día del 20/10/2023 es de €80,85/tn CO₂.

Siendo la cotización del euro venta oficial de \$370,70 y la cotización del dólar venta oficial de \$365,50 según el Banco Nación; obtenemos el costo en dólar por tn de CO₂.

Ahorro de emisiones de CO₂ por año

| Año | Reducción de viajes en auto con proyecto | Reducción de viajes en moto con proyecto | Reducción de CO₂ en auto por año en tn | Reducción de CO₂ en moto por año en tn | Impacto económico de tn CO₂ por año en dólar |
|------------|---|---|--|--|--|
| 2023 | 0 | 0 | 0 | 0 | USD 0,00 |
| 2024 | -752 | -752 | -62 | -14 | -USD 6.237,98 |
| 2025 | -1.526 | -1.526 | -126 | -28 | -USD 12.651,60 |
| 2026 | -2.321 | -2.321 | -192 | -42 | -USD 19.244,56 |
| 2027 | -2.690 | -2.690 | -223 | -49 | -USD 22.303,41 |
| 2028 | -3.069 | -3.069 | -254 | -56 | -USD 25.444,57 |
| 2029 | -3.458 | -3.458 | -287 | -63 | -USD 28.669,75 |
| 2030 | -3.857 | -3.857 | -320 | -70 | -USD 31.980,69 |
| 2031 | -4.267 | -4.267 | -354 | -78 | -USD 35.379,17 |
| 2032 | -4.688 | -4.688 | -388 | -86 | -USD 38.867,00 |
| 2033 | -5.120 | -5.120 | -424 | -93 | -USD 42.446,03 |

Tabla N°11: Proyección del impacto económico en base al ahorro de emisiones de CO₂ por año

Fuente: *Elaboración propia*

4.2.3.2. Disminución de ruido

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

El traspaso de usuarios desde modos motorizados produce una disminución en la emisión del ruido producido por los motores de combustión. La emisión de ruido del sistema de transporte tiene asociado un costo por sus efectos en la salud y en el nivel de tensión de los habitantes de la ciudad.

4.2.3.3. Impacto urbano

La implementación de una red conexas de ciclovías y la promoción del uso de la bicicleta como modo de transporte, produce un impacto positivo en la imagen de la ciudad.

4.2.3.4. Impacto en la salud de los habitantes

El uso de la bicicleta produce una mejora en el estado físico y la salud de la población.

Para la estimación del beneficio anual se asume que los beneficios se incrementan desde el año 0 hasta el año 3 en la medida que el avance de las etapas va incorporando mayor cantidad de beneficiarios de acuerdo con lo elaborado en el apartado anterior, y luego se mantienen constantes en el resto del horizonte del proyecto.

4.2.4. Resumen de los beneficios

El cuadro a continuación muestra el impacto económico del proyecto por año. Se supone como hipótesis que la reducción de accidentes se va produciendo de manera lineal los primeros tres años de proyecto hasta alcanzar un valor constante.

| Beneficios económicos del proyecto ciclovías Venado Tuerto | | | | | |
|---|---|--|-----------------------------------|---|------------------------------------|
| Año | Reducción de accidentes en bicicleta | Ahorro días laborables en bicicleta | Ahorro en emisiones de CO2 | Ahorro en operación de autos y motos | Total de beneficios anuales |
| 2023 | USD 0,00 | USD 0,00 | USD 0,00 | USD 0,00 | USD 0,00 |
| 2024 | USD 13.096,18 | USD 484,27 | USD 6.237,98 | USD 229.759,43 | USD 249.577,87 |
| 2025 | USD 26.192,37 | USD 968,54 | USD 12.651,60 | USD 465.987,88 | USD 505.800,39 |
| 2026 | USD 39.288,55 | USD 1.452,80 | USD 19.244,56 | USD 708.821,96 | USD 768.807,88 |
| 2027 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 22.303,41 | USD 821.486,42 | USD 898.111,64 |
| 2028 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 25.444,57 | USD 937.182,54 | USD 1.016.948,92 |
| 2029 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 28.669,75 | USD 1.055.973,35 | USD 1.138.964,91 |
| 2030 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 31.980,69 | USD 1.177.923,06 | USD 1.264.225,56 |
| 2031 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 35.379,17 | USD 1.303.097,06 | USD 1.392.798,04 |
| 2032 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 38.867,00 | USD 1.431.561,96 | USD 1.524.750,77 |
| 2033 | USD 52.384,73 | USD 1.937,07 | USD 42.446,03 | USD 1.563.385,61 | USD 1.660.153,45 |

Tabla N°12: Beneficios económicos del proyecto de ciclovías en Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.3. Identificación de costos

Para un mejor análisis, se propone diferenciar los costos en dos tipos: costos directos y costos indirectos.

4.3.1. Costos directos

Los costos directos a considerar en la evaluación social del proyecto son los siguientes:

- Mantenimiento de la ciclovía.
- Mantenimiento de los estacionamientos.
- Costos de operación de la ciclovía y los estacionamientos.

Se realiza una estimación de costos en función de los precios por rubros para llevar a cabo el proyecto.

Se plantea a continuación el escenario hipotético de realización de la ciclovía.

La alternativa que se contempla es, sobre el pavimento existente, instalar todos aquellos elementos de señalización y delimitación. Posteriormente a esto, se realizarán las tareas de pintura sobre la calzada.

En aquellos casos que resulte necesario, se aplicará una capa de cemento alisado para poder reparar y cubrir las grietas y fisuras existentes; brindando una correcta terminación superficial. Al no contar con exactitud con los m² de calles fisuradas, se supone el área a intervenir como un porcentaje del área total de ciclovía a ejecutar.

Por otro lado, para la estimación de los costos sociales de mantenimiento de las ciclovías y estacionamientos se consideró que éstos corresponden a un 1,5% del costo de inversión total del proyecto. En el caso de que se realice una correcta mantenimiento a la infraestructura asociada a la red de ciclovías, no se debiera realizar mayores inversiones durante la vida útil del proyecto, por lo que se puede suponer que el costo de mantenimiento es constante en el tiempo.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

A continuación, se enumera el listado de rubros y costos que comprendería la confección de la ciclovía:

Obra: Ciclovía en la ciudad de Venado Tuerto

| ÍTEM | CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍA | UNIDA D | CANTIDA D |
|-------------|---|--------------------|----------------------|
| 1 | Trabajos preliminares | | |
| 1.1 | Cartel de obra | Ud. | 10 |
| 1.2 | Replanteo | m2 | 38485 |
| 2 | Superficie de rodamiento | | |
| 2.1 | Terminación de cemento alisado | m2 | 8913,585 |
| 3 | Señalamiento vertical | | |
| 3.1 | Poste tubo de acero 2"x3,2mm h = 2 mts | Ud. | 380 |
| 3.2 | Penetración en vereda para colocación de poste | m2 | 108 |
| 3.3 | Abrazadera regulable simple | Ud. | 380 |
| 3.4 | Señal circular de 0,60m - Ciclovía | Ud. | 50 |
| 3.5 | Señal circular de 0,60m - Prohibido estacionar | Ud. | 81 |
| 3.6 | Señal circular de 0,60m - Detenerse | Ud. | 0 |
| 3.7 | Señal triangular - Ceda el paso | Ud. | 249 |
| 3.8 | Semaforización de calzada vehicular | Ud. | 3 |
| 3.9 | Semaforización de ciclovía | Ud. | 1 |
| 4 | Señalamiento horizontal | | |
| 4.1 | Imagen preformada - Ceda el paso | ud. | 38 |
| 4.2 | Imagen preformada - Flecha | ud. | 498 |
| 4.3 | Imagen preformada - Bicicleta | ud. | 498 |
| 4.4 | Imagen preformada - Línea de detención ciclovía | ud. | 249 |
| 4.5 | Imagen preformada - Advertencia cruce rombo | ud. | 249 |
| 4.6 | Pintura termoplástica blanca - Eje divisorio de carril ciclista | m2 | 1342,00 |
| 4.7 | Pintura termoplástica blanca - garajes, cruces | m2 | 672,00 |
| 4.8 | Pintura termoplástica verde - cruce ciclista | m2 | 2470,00 |
| 4.9 | Pintura termoplástica roja - cordón ciclista | m2 | 1342,00 |
| 5 | Elementos viales | | |
| 5.1 | Delineador vertical flexible rebatible reflectivo | Ud. | 672 |
| 6 | Cordón separador | | |
| 6.1 | Cordón Premoldeado de H°A° trapezoidal amarillo 0,35 m x 2 m, h = 0,15 m c/anclajes | Ud. | 2016 |
| 7 | Bicicleteros | | |
| 7.1 | Bicicleteros de 10 unidades | Ud. | 13 |
| 8 | Gastos varios | | |
| 8.1 | Limpieza periódica de obra | Mes | 8 |
| 8.2 | Limpieza final | m2 | 29712 |

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

El costo directo del proyecto resulta de ARS 95.361.424,06. El mismo se detallará en los anexos de esta memoria.

Siendo la longitud bruta total a ejecutar de ciclovía de 24830 m, el costo directo nos termina arrojando un valor por km de ciclovía de ARS 3.840.705,57 sin IVA. Considerando el dólar de cambio a \$365,50, el costo por km de ciclovía en dólares es de USD 10.508,09 sin IVA.

4.3.2. Costos indirectos

El plazo de obra para el proyecto resulta de 8 meses. A partir de esta programación de obra, se puede determinar el alcance total de los costos indirectos.

Del cálculo de estos, podemos definir al costo industrial del proyecto como el siguiente:

En ARS:

Precio ARS:

134.926.066,15 sin IVA incluido.

150.494.458,40 con IVA incluido.

ARS/km:

5.434.181,58 sin IVA incluido.

6.061.202,53 con IVA incluido.

En dólares:

Precio U\$\$:

369.154,76 sin IVA incluido.

411.749,54 con IVA incluido.

U\$\$/km:

14.867,80 sin IVA incluido.

16.583,32 con IVA incluido.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.4. Evaluación Social del Proyecto

4.4.1. Horizonte de Evaluación y Tasa de Descuento

El horizonte de evaluación del proyecto es de 10 años. Se asumió como año cero el año 2023, por lo que el último año en que se perciben beneficios es el año 2033.

4.4.2. Proyección de Beneficios y Estimación de los Costos de Mantenimiento

Para la estimación de los beneficios entre el año 2023 y 2033, se realizó una interpolación lineal de los mismos entre dichos años.

En lo que respecta a los costos de mantenimiento y operación, se mantienen constantes durante todo el horizonte de proyecto.

4.4.3. Flujo de Caja para la Evaluación Social

Con los datos expuestos en el capítulo 4 de este documento, se construyó el flujo de caja para la evaluación social.

| Flujo de Caja (USD) | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ítem | Años de proyecto | | | | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 |
| Inversión (-) | -USD 411.749,54 | USD 0,00 |
| Beneficios (+) | USD 0,00 | USD 243.339,88 | USD 493.148,79 | USD 749.563,31 | USD 875.808,23 | USD 991.504,35 |
| Externalidades (+) | USD 0,00 | USD 6.237,98 | USD 12.651,60 | USD 19.244,56 | USD 22.303,41 | USD 25.444,57 |
| Costos operativos (-) | USD 0,00 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 |
| Total | -USD 411.749,54 | USD 228.990,39 | USD 485.212,91 | USD 748.220,40 | USD 877.524,16 | USD 996.361,44 |

| Ítem | Años de proyecto | | | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
| Inversión (-) | | USD 0,00 |
| Beneficios (+) | | USD 1.110.295,16 | USD 1.232.244,87 | USD 1.357.418,86 | USD 1.485.883,76 | USD 1.617.707,42 |
| Externalidades (+) | | USD 28.669,75 | USD 31.980,69 | USD 35.379,17 | USD 38.867,00 | USD 42.446,03 |
| Costos operativos (-) | | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 | -USD 20.587,48 |
| Total | | USD 1.118.377,43 | USD 1.243.638,08 | USD 1.372.210,56 | USD 1.504.163,29 | USD 1.639.565,97 |

Tabla N°13: Flujo de caja del proyecto de ciclovías en Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

4.4.4. Indicadores de Rentabilidad

Se realizó una evaluación social del proyecto contemplando una tasa de descuento del 6% anual, obteniéndose los indicadores de rentabilidad, Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), que se muestran a continuación.

Además, se realizó una evaluación sin considerar los beneficios indirectos, provenientes de los beneficios percibidos por los modos motorizados, cuyo resultado se muestra en el siguiente cuadro.

| Situación de análisis | VAN | TIR |
|-------------------------------|------------------|--------|
| Considerando los beneficios | USD 6.586.238,93 | 9,05% |
| Sin considerar los beneficios | - USD 382.907,92 | -1,16% |

Tabla N°14: Rentabilidad económica del proyecto de ciclovías en Venado Tuerto

Fuente: *Elaboración propia*

4.4.4.1. Conclusión del análisis de rentabilidad

Se puede apreciar que el proyecto resulta rentable únicamente si se consideran los beneficios, es decir, si se consideran la ganancia en materia económica producto de la reducción de accidentes en bicicletas y el ahorro en operación de automóviles y motocicletas.

Los beneficios a considerar para que la rentabilidad del proyecto resulte confiable, son parámetros que parten de la partición modal estimada para el análisis del proyecto, la cual se definió en función de la encuesta realizada a para este proyecto y de los valores inferidos a través de los datos recabados de la encuesta de Origen y Destino de la ciudad de Santa Fe.

Conclusión

Al concluir este análisis de factibilidad para la implementación de una red de ciclovías en Venado Tuerto, es importante resaltar la riqueza de consideraciones y desafíos que este proyecto presenta.

Es fundamental destacar la necesidad de desarrollar un programa integral de sensibilización, concientización y promoción del uso de las ciclovías. Este programa desempeñaría un papel crucial en la transición hacia una ciudad más amigable con las bicicletas y en el fomento de un cambio en los hábitos de movilidad de la población.

La creación de infraestructura vial destinada a las bicicletas es solo el primer paso en la transformación de Venado Tuerto en una ciudad apta para la movilidad sustentable. Para que esta inversión sea verdaderamente efectiva, es esencial educar a la comunidad sobre los beneficios de la movilidad en bicicleta y promover activamente el uso de las ciclovías.

El programa de sensibilización y concientización podría incluir campañas de educación vial, talleres de seguridad para ciclistas, eventos de promoción de la bicicleta y la creación de incentivos para que las empresas fomenten el uso de la bicicleta entre sus empleados. Además, la generación de una cultura ciclista, que incluya normas explícitas y puntos de ayuda y seguridad, es esencial para el éxito de este proyecto.

Desde el punto de vista económico y analizando la vía como una inversión, tal y como puede apreciarse en el capítulo 4, el proyecto de red de ciclovías para Venado Tuerto evaluado en esta memoria resulta rentable, con un VAN de USD 6.586.238,93.

Viendo los resultados obtenidos, el costo de la ciclovía en la ciudad de Venado Tuerto arroja un valor de USD 16.583,32 por kilómetro.

Sin embargo, para poder ejecutar el proyecto es necesario realizar una inversión inicial de \$ 150.494.458,40 (USD 411.749,54 en dólares), lo cual es poco probable que pueda afrontarlo el gobierno de la ciudad. Es por esto, que sería necesario buscar una forma de poder financiarlo.

Una de las posibilidades puede ser el Banco Interamericano de Desarrollo. Desde la energía renovable, la educación, la tecnología hasta la movilidad sustentable, el BID es la principal fuente de financiamiento y conocimiento para el desarrollo de la región.

El BID lleva años comprometido con la construcción de ciclovías en toda la región, financiando o asesorando técnicamente a muchas ciudades para propiciar la creación de infraestructura amigable con los ciclistas.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Recientemente en nuestro país, en Mendoza el BID financia – a través de un préstamo – la construcción de ciclovías metropolitanas dentro del segundo Programa Desarrollo de Áreas Metropolitanas del Interior (DAMI II)⁸, iniciativa que tiene por objetivo que “cada cinco cuadras los ciudadanos de Mendoza tengan acceso a una ciclovía”. Asimismo, en la provincia de Neuquén, el Banco está financiando 4,4 km de ciclovía, conocida como Senda Recreativa a Catritre, en el Parque Nacional Lanín.

También parte del préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo se utilizará para efectuar los pagos bajo un Contrato de Licitación Pública Nacional N°02/2023: “Construcción de Ciclovía Maimará – Tilcara” en la provincia de Jujuy.

No sería descabellado pensar, que parte del préstamo otorgado por el Banco podría ir a parar en la financiación de la ciclovía, siempre y cuando se considere necesario, viable y la población de la ciudad vaya a aceptarlo y adaptarlo a su movilidad cotidiana.

Desde el punto de vista social, la bicicleta posee una amplia aceptación por parte de los usuarios, ya que se considera un modo de transporte ecológico, rápido y económico.

Su mayor aceptación se encuentra en aquellos adolescentes, jóvenes y adultos que requieren movilizarse cotidianamente debido principalmente al estudio y al trabajo, siempre y cuando se den ciertas condiciones, tales como:

- Tener buenas ciclovías: seguras, exclusivas y conectadas entre sí.
- Tener infraestructura en los lugares de destino y puntos de conexión (bicileteros).
- Contar con una cultura de la bicicleta: tener normas explícitas y contar con puntos de ayuda y seguridad.
- Contar con incentivos por parte del estado para que las empresas promuevan el uso de la bicicleta por parte de sus trabajadores.

Se mencionan brevemente las principales conclusiones de los datos obtenidos en este trabajo:

- Ahorros de costos operativos de vehículos motorizados

Se estiman beneficios asociados al traspaso modal desde modos motorizados al modo bicicleta, principalmente de automóvil y motocicleta.

Se estima en promedio, durante todo el horizonte de proyecto, un ahorro en operación de automóviles y motocicletas de USD 797.514,58 en función de la reducción de viajes con vehículos motorizados.

⁸ Programa gestionado de forma coordinada por la Secretaría de Desarrollo Territorial del Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat y la Secretaría de Municipios del Ministerio interior de la Nación, con financiamiento BID. Busca desarrollar la calidad de vida de la población a través del mejoramiento de servicios, de infraestructura urbana y el fortalecimiento institucional de las áreas metropolitanas del interior del país.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

- Beneficios ambientales

Se estiman beneficios ambientales en función del traspaso de modos motorizados, los cuales se valorizan económicamente en función de los contaminantes que se dejarían de emitir. Las reducciones parecen razonables a la luz del diseño del proyecto.

En función del análisis realizado, se reducirían en promedio unas 321 tn de CO₂ por año, llegando a un valor máximo el último año de proyecto de 518 tn de CO₂.

Los resultados demuestran que es posible generar una reducción efectiva de las emisiones de CO₂ y un aumento significativo del uso de la bicicleta conforme va pasando los años del horizonte de proyecto.

- Beneficio asociado a la disminución de accidentes de tránsito

Se estima un beneficio asociado al ausentismo laboral producto de la mejora en la salud.

Aproximadamente, se ahorraría un promedio de USD 31.481,65 anuales considerando la reducción de accidentes producto de la segmentación vehicular que garantizaría la ciclovía, y además considerando el ahorro producto del ausentismo de los días laborales.

Desde un punto de vista más general, es crucial aclarar que en este documento se destaca que la iniciativa, análisis y ejecución de este tipo de proyectos deben ser llevados a cabo por las ciudades y/o localidades que resulten beneficiarias, ya que es la única forma que se garantice una ejecución que cubra y mejore las necesidades de la comunidad.

La participación de las ciudades en la elaboración de proyectos y en la selección de los contratistas o consultores es necesaria para que las ciudades se apropien de los proyectos.

La pertenencia de los proyectos por parte de la ciudad es esencial para garantizar una correcta implementación y la participación de la comunidad en sus diferentes etapas: anteproyecto, proyecto y ejecución; lo que permite disminuir la resistencia al cambio, propia de la implementación de proyectos nuevos y facilita la gestión de los riesgos durante la ejecución de los proyectos. A nivel social esto se genera mediante la participación de los actores locales en diferentes talleres y entrevistas.

Por otro lado, del desarrollo de este trabajo surgen un conjunto de recomendaciones que debieran tenerse en cuenta a la hora de analizar un proyecto de dichas características:

- a. Dentro del diseño de una red de ciclovías necesariamente hay que considerar la infraestructura complementaria, especialmente la provisión de estacionamientos de bicicletas. Esto le permitiría facilitar los viajes en bicicletas a los usuarios, debido a que cuentan con un lugar habilitado para dejar su vehículo, y que la gente perciba a la bicicleta como un medio de transporte válido y de fácil uso.

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovia en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Hay que resaltar que la infraestructura que presenta la ciudad no es la más adecuada para implementar una ciclovia.

Venado se caracteriza por contar con calles angostas y veredas anchas en la gran mayoría de sus calles. Si a esto le sumamos que la mayoría de estas calles tienen permitido estacionar de un lado, nos encontramos con una vía demasiado angosta.

Lo ideal sería poder quitar un poco de ancho de la vereda y ampliar el ancho de la calzada para poder desarrollar de manera correcta la ciclovia, permitiendo que no exista la necesidad de reubicar el estacionamiento.

Sin embargo, el contar con calles angostas nunca fue un impedimento. No sólo en ciudades europeas, con cascos históricos antiguos que tienen arterias muy angostas, sino también en metrópolis sudamericanas, como Bogotá o Santiago de Chile.

Sin ir muy lejos, tanto Rosario como Buenos Aires, que poseen barrios muy antiguos, cuentan con cuadras bastantes reducidas en su amplitud, las cuales no resultaron ser limitantes para desarrollar e implementar la ciclovia.

Por lo que, si bien el ancho de la calle resulta condicionante en el diseño, no supone un impedimento.

Una alternativa ante la intención de querer aumentar el espacio de las calles sin la necesidad de modificar los anchos de vereda, podría ser proponer un sistema de estacionamiento medido en función de los horarios picos para liberar el espacio de la vía.

Calles como, por ejemplo, Castelli, Iturraspe, Moreno y Catamarca podrían estar libres de automóviles estacionados, al menos en horarios picos, es decir, de 10:00 hs hasta las 14:00 hs de lunes a viernes.

Los usuarios sabrían que no podrían estacionar en dichas calles, y que, para llegar al destino deseado, deberán llegar en bicicleta o a pie.

La Municipalidad o a quién le corresponda tendría que destinar personal de control de tránsito para poder regular esto.

- b. El municipio o a quién corresponda debiera desarrollar metodologías para la cuantificación y valorización para la ciudad de Venado Tuerto, de algunos beneficios indirectos o externalidades de proyectos de esta naturaleza, tales como los beneficios por reducción de accidentes y por disminución de emisiones de gases y ruido.

En este proyecto se analizó el ahorro económico de la ciclovia producto de la disminución del costo vehicular motorizado, ya que se reduciría el flujo vehicular de automóviles y motocicletas. Dicho análisis fue inferido, ya que no se contaba con información y datos exactos de la población actual de la ciudad. Es necesario contar con valores reales sobre el comportamiento de la población de la ciudad para poder determinar con exactitud valores como: el ahorro en la mantención de las calles, el ahorro de los costos asociados a tener y mantener un auto, el ahorro de los costos de estacionamiento, la reducción de la contaminación atmosférica y por ende el ahorro de emisión de CO₂, el ahorro

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

energético, el ahorro en los costos de salud al mejorar la seguridad vial producto de la segmentación del flujo vehicular y la disminución de la fricción entre medios; entre otros.

- c. Es necesario continuar analizando la estimación de beneficios por el traspaso de viajes desde la caminata a los modos motorizados. En este sentido, se debiera afinar la estimación de la demanda transferida de acuerdo al origen y destino de viajes y especialmente, de acuerdo al motivo de los viajes. Existe claridad sobre el traspaso de viajes con motivos de trabajo y estudio, pero no está claro los criterios para el traspaso de viajes por otros motivos.
- d. Se debe analizar en mayor profundidad la existencia de beneficios por reducción de tiempos de viaje de modos motorizados, debido a que no pudo analizar en este proyecto.

Concluyendo entonces con el análisis de este proyecto, la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto representa un desafío complejo y multifacético que aborda no solo la movilidad sino también la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental. Es un cambio de mentalidad y de hábitos en la movilidad urbana de la gente.

La participación activa de la comunidad y la colaboración con expertos y financiadores externos son elementos claves para el éxito de este proyecto.

Al considerar estas recomendaciones y desafíos, la ciudad podría avanzar hacia un futuro más sostenible y amigable con los ciclistas, donde la bicicleta no solo sea un medio de transporte, sino una parte integral del tejido urbano de Venado Tuerto.

Bibliografía

Plan Integral de Bicisendas y Ciclovías – Corredor Av Roca

<https://www.mda.gob.ar/wp-content/uploads/2022/01/ESPECIFICACION-92716.pdf>

Manual de Ciclista Aguascalientes – La ciudad de la gente en bici – Todos juntos por la movilidad

<https://www.ags.gob.mx/sedesom/ManualDelCiclistaAguascalientes.pdf>

Movilidad en el Área Metropolitana Santa Fe – Paraná – Resultados de la encuesta de movilidad domiciliaria 2012

https://www.academia.edu/8492928/Movilidad_en_el_%C3%81rea_Metropolitana_Santa_Fe_y_Paran%C3%A1_resultados_de_la_encuesta_de_movilidad_domiciliaria_2012

Proyecto de Movilidad Urbana Sostenible – Venado Tuerto – Provincia de Santa Fe

<https://venadotuerto.gob.ar/wp-content/uploads/2019/05/proyecto-de-movilidad-urbana.pdf>

Anexo V – Lineamientos generales – Ciclovías y bicisendas

<https://www.transporte.gob.ar/UserFiles/boletin/ANEXOS-RESOLUCION-RS-23-2018-SECPT/ANEXO%20V%20RES%2023-2018-SECPT.pdf>

Nomenclador para hospitales públicos de gestión descentralizada

<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/285823/20230505>

Censo 2010 – Indec

<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>

Plan Maestro – Venado Tuerto

<https://venadotuerto.gob.ar/plan-general/>

Construcción Red de Ciclovías, Copiapó

<http://sni.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/download/construccion-red-ciclovias-copiapo/?wpdmdl=1560>

COSTOP – Dirección Nacional de Vialidad

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2018/08/if-2023-55366902-apn-pycdnv.pdf>

La Internacionalización de las Ciudades: el caso de Venado Tuerto

<https://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC120228.pdf>

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

CEDOL – Cámara Empresaria de Operadores Logísticos

<https://www.cedol.org.ar/indices-logisticos.html>

Estudio del Arte de Indicadores de Movilidad Urbana Sostenible

<https://repositorio.upct.es/xmlui/bitstream/handle/10317/5526/eai.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Costs for Pedestrian and Bicyclist Infrastructure Improvements

https://www.pedbikeinfo.org/cms/downloads/Countermeasure%20Costs_Report_Nov2013.pdf

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

Anexos

1. Encuestas

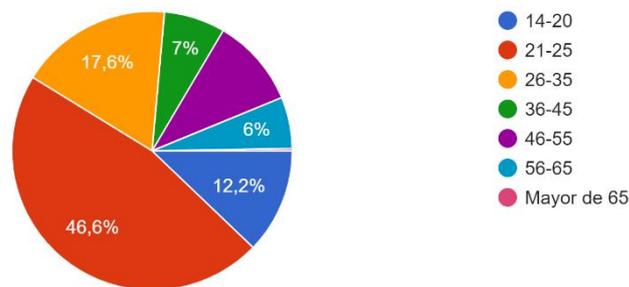
1.1. Encuesta realizada para el Análisis de Factibilidad de la Red de Ciclovías en Venado Tuerto, año 2023

Se realizó para el análisis de este proyecto una encuesta de origen y destino en el corriente año 2023.

La cantidad de personas encuestadas fueron un total de 369. A continuación, se adjuntan las respuestas.

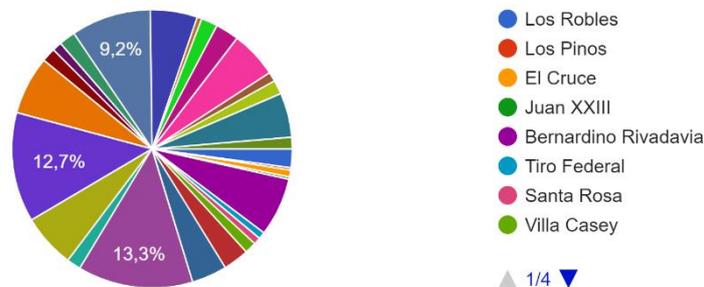
¿Qué rango de edad tenés?

369 respuestas



¿En qué barrio vivís?

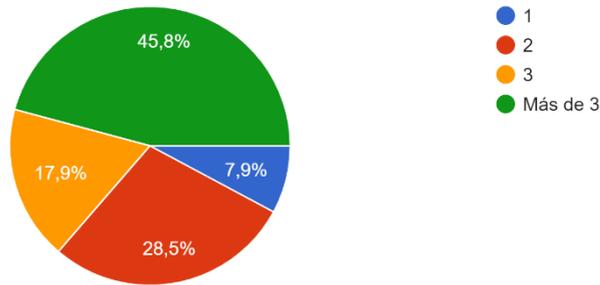
369 respuestas



“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”
Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

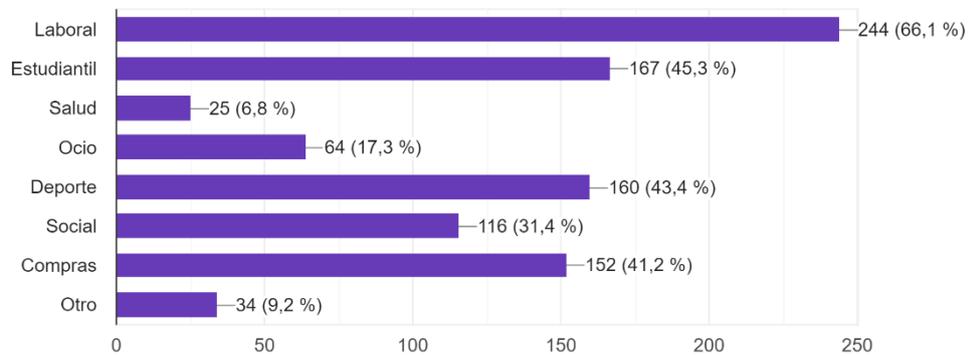
¿Cuántos viajes diarios sueles hacer generalmente en tu rutina diaria?

369 respuestas



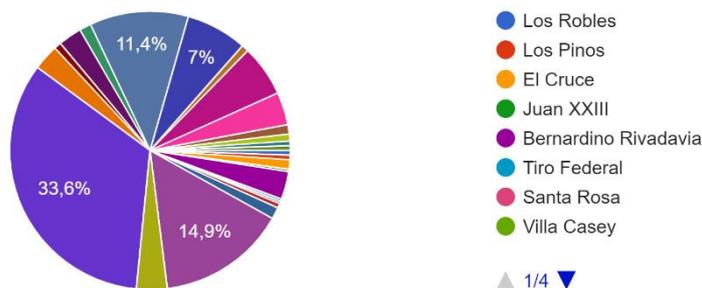
¿Cuál es el motivo por el cuál realiza el viaje diario? (Se pueden seleccionar más de una opción)

369 respuestas



¿Cuál es el barrio de destino de viaje más frecuente? (Barrio al final del viaje)

369 respuestas

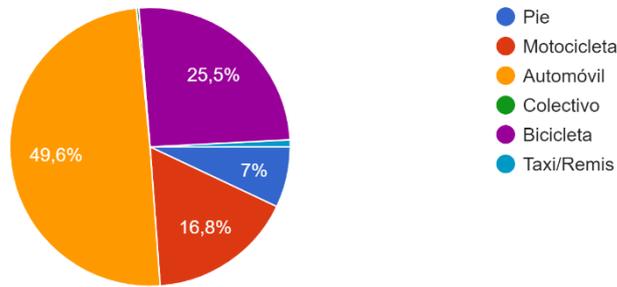


“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

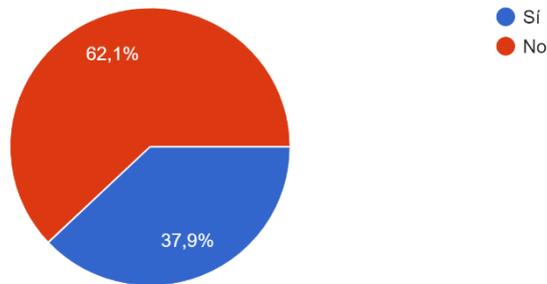
¿Cuál es el medio de transporte que utilizás con mayor frecuencia para realizar tus viajes diarios en la ciudad?

369 respuestas



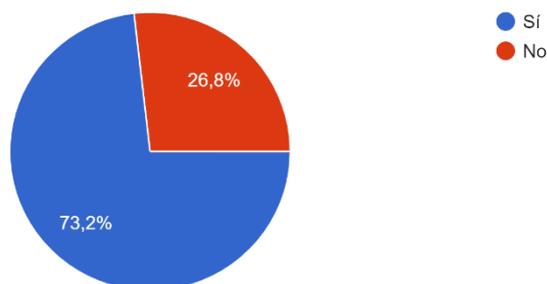
¿Sueles tener problemas de congestión vehicular en tu ruta de viaje diario en la ciudad?

369 respuestas



¿Estás a favor de la implementación de una red de ciclovías en Venado Tuerto?

369 respuestas



“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

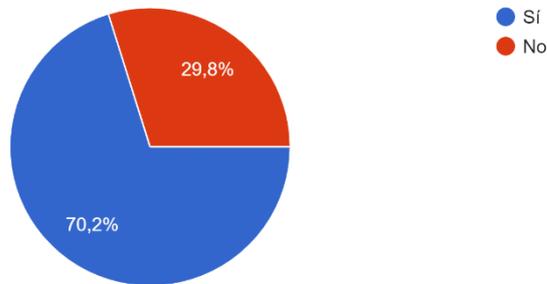
¿Crees que la bisisenda que está llevando a cabo la municipalidad de Venado Tuerto es eficiente para el tránsito de la ciudad?

369 respuestas



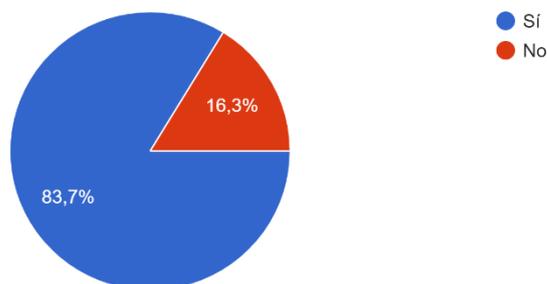
¿Harías uso de la bisisenda?

369 respuestas



En caso de que no utilices la bicicleta como medio de transporte, ¿estarías dispuesto a utilizarla si la ciudad contara con una infraestructura correcta y eficiente?

369 respuestas

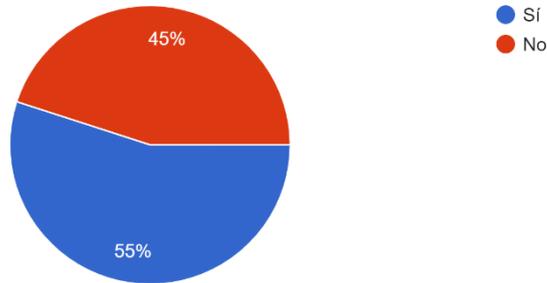


“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

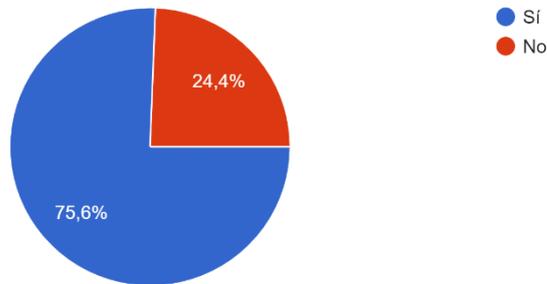
¿Crees que la implementación de una red de ciclovías podría ayudar a reducir la congestión vehicular en la ciudad?

369 respuestas



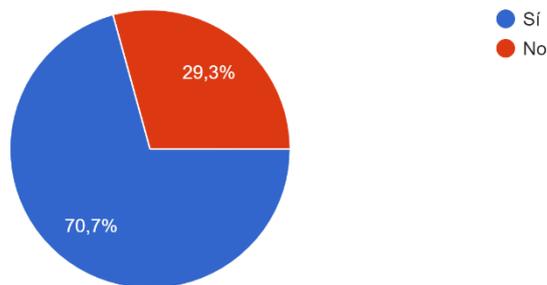
¿Te sentirías más seguro/a utilizando una bicicleta si hubiera una red de ciclovías en la ciudad?

369 respuestas



¿Consideras que la implementación de una red de ciclovías fomentaría un estilo de vida más saludable y sostenible?

369 respuestas



“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”
Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

2. Costos directos

| Ítem | CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍA | Unidad | Cantidad | Sin paquete nuevo de rodamiento | | |
|----------------|--|--------|----------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | | | ARS M.O. | ASR MAT | ARS TOTAL |
| 1 | Trabajos preliminares | | | \$ 5.915.695,48 | \$ 109.650,00 | \$ 6.025.345,48 |
| 1.1 | Cartel de obra | Ud. | 10 | \$ 10.229,90 | \$ 109.650,00 | \$ 119.879,90 |
| 1.2 | Replanteo | m2 | 38485 | \$ 5.905.465,58 | \$ - | \$ 5.905.465,58 |
| 2 | Superficie de rodamiento | | | \$ 1.424.769,34 | \$ 8.438.014,87 | \$ 9.862.784,21 |
| 2.1 | Terminación de cemento alisado | m2 | 4457 | \$ 1.424.769,34 | \$ 8.438.014,87 | \$ 9.862.784,21 |
| 3 | Señalamiento vertical | | | \$ 5.012.651,05 | \$ 14.134.316,25 | \$ 19.146.967,30 |
| 3.1 | Poste tubo de acero 2"x3,2mm h = 2 mts | ud. | 380 | \$ 2.429.601,27 | \$ 9.964.777,45 | \$ 12.394.378,72 |
| 3.2 | Penetración en vereda para colocación de poste | m2 | 108 | \$ 828.621,91 | \$ - | \$ 828.621,91 |
| 3.3 | Abrazadera regulable simple | ud. | 380 | \$ 680.288,36 | \$ - | \$ 680.288,36 |
| 3.4 | Señal circular de 0,60m - Ciclovía | ud. | 50 | \$ 127.873,75 | \$ 518.091,35 | \$ 645.965,11 |
| 3.5 | Señal circular de 0,60m - Prohibido estacionar | ud. | 81 | \$ 207.155,48 | \$ 839.307,99 | \$ 1.046.463,47 |
| 3.6 | Señal circular de 0,60m - Detenerse | ud. | 0 | \$ - | \$ - | \$ - |
| 3.7 | Señal triangular - Ceda el paso | ud. | 249 | \$ 636.811,28 | \$ 1.642.539,46 | \$ 2.279.350,74 |
| 3.8 | Semaforización de calzada vehicular | ud. | 3 | \$ 76.724,25 | \$ 877.200,00 | \$ 953.924,25 |
| 3.9 | Semaforización de ciclovía | ud. | 1 | \$ 25.574,75 | \$ 292.400,00 | \$ 317.974,75 |
| 4 | Señalamiento horizontal | | | \$ 8.625.340,26 | \$ 18.877.015,05 | \$ 27.502.355,31 |
| 4.1 | Imagen preformada - Ceda el paso | ud. | 38 | \$ 29.155,22 | \$ 208.335,00 | \$ 237.490,22 |
| 4.2 | Imagen preformada - Flecha | ud. | 498 | \$ 382.086,77 | \$ 2.730.285,00 | \$ 3.112.371,77 |
| 4.3 | Imagen preformada - Bicicleta | ud. | 498 | \$ 382.086,77 | \$ 2.730.285,00 | \$ 3.112.371,77 |
| 4.4 | Imagen preformada - Línea de detención ciclovía | ud. | 249 | \$ 191.043,38 | \$ 2.047.713,75 | \$ 2.238.757,13 |
| 4.5 | Imagen preformada - Advertencia cruce rombo | ud. | 249 | \$ 191.043,38 | \$ 1.365.142,50 | \$ 1.556.185,88 |
| 4.6 | Pintura termoplástica blanca - Eje divisorio de carril ciclista | m2 | 1342 | \$ 1.716.065,74 | \$ 2.256.304,60 | \$ 3.972.370,34 |
| 4.7 | Pintura termoplástica blanca - garajes, cruces | m2 | 672 | \$ 859.311,61 | \$ 1.129.833,60 | \$ 1.989.145,21 |
| 4.8 | Pintura termoplástica verde - cruce ciclista | m2 | 2470 | \$ 3.158.481,65 | \$ 4.152.811,00 | \$ 7.311.292,65 |
| 4.9 | Pintura termoplástica roja - cordón ciclista | m2 | 1342 | \$ 1.716.065,74 | \$ 2.256.304,60 | \$ 3.972.370,34 |
| 5 | Elementos viales | | | \$ 343.724,64 | \$ 11.052.720,00 | \$ 11.396.444,64 |
| 5.1 | Delineador vertical flexible rebatible reflectivo | ud. | 672 | \$ 343.724,64 | \$ 11.052.720,00 | \$ 11.396.444,64 |
| 6 | Cordón separador | | | \$ 1.546.760,89 | \$ 14.736.960,00 | \$ 16.283.720,89 |
| 6.1 | Cordón Premoldeado de H°A°; trapezoidal amarillo 0,35 m x 2 m, h = 0,15 m c/anclajes | ud. | 2016 | \$ 1.546.760,89 | \$ 14.736.960,00 | \$ 16.283.720,89 |
| 7 | Bicicleteros | | | \$ 99.741,53 | \$ 712.725,00 | \$ 812.466,53 |
| 7.1 | Bicicleteros de 10 unidades | ud. | 13 | \$ 99.741,53 | \$ 712.725,00 | \$ 812.466,53 |
| 8 | Gastos varios | | | \$ 4.331.339,70 | \$ - | \$ 4.331.339,70 |
| 8.1 | Limpieza periódica de obra | Mes | 8 | \$ 531.954,80 | \$ - | \$ 531.954,80 |
| 8.2 | Limpieza final | m2 | 29712 | \$ 3.799.384,89 | \$ - | \$ 3.799.384,89 |
| TOTALES | | | | \$ 27.300.022,89 | \$ 68.061.401,17 | \$ 95.361.424,06 |

“Análisis de factibilidad de la implementación de una ciclovía en Venado Tuerto”

Gonzalo Calp – Ingeniería Civil – UTN FRVT

3. Costos indirectos

| | | | |
|----------------------------------|------------|------------------|----------------|
| Determinación de Costo Indirecto | M-OBRA | \$ 27.300.022,89 | USD 74.692,27 |
| Ciclovía en Venado Tuerto | MAT. | \$ 68.061.401,17 | USD 186.214,50 |
| 05/10/23 | COSTO DIR. | \$ 95.361.424,06 | USD 260.906,77 |

I Costos Indirectos de obra.

a) Sueldos mensuales

| | Plazo Obra: 8,00 meses | | |
|-------------------------|------------------------|-------|-------------------------------|
| | \$/ mes | Cant. | |
| Jefe de obra | \$ 350.000,00 | 1 | \$ 2.800.000,00 |
| Jefe administrativo | \$ 300.000,00 | 1 | \$ 2.400.000,00 |
| Técnicos o sobrestantes | \$ 245.000,00 | 1 | \$ 1.960.000,00 |
| Capataces | \$ 360.000,00 | 0 | \$ - |
| Sereno de obra | \$ 270.000,00 | 0 | \$ - |
| Movilidad | \$ 35.000,00 | 2 | \$ 560.000,00 |
| Seguridad industrial | \$ 50.000,00 | 2 | \$ 800.000,00 |
| | | | \$ 8.520.000,00 USD 23.310,53 |

b) Instalaciones y equipos

| | \$/ mes | Cant. | Cant x meses |
|----------------------|---------------|-------|------------------------------|
| Obrador y mobiliario | \$ 300.000,00 | 1 | \$ 2.400.000,00 |
| Maquinarias | | | \$ - |
| Vehículos | \$ 65.000,00 | 2 | \$ 1.040.000,00 |
| | | | \$ 3.440.000,00 USD 9.411,76 |

c) Seguros

| | \$/ mes | Cant. | Cant x meses |
|----------|---------|-------|--------------|
| All Risk | \$ - | 0 | \$ - |
| Otros | \$ - | 0 | \$ - |

d) Otros

| | \$/ mes | Cant. | Cant x meses |
|-----------------------------|---------------|-------|---------------------------------------|
| Licitación-Adjudicación | \$ - | 0 | \$ - |
| Ayuda de Gremios | \$ 400.000,00 | 1 | \$ 3.200.000,00 |
| Gastos varios de la obra | \$ 200.000,00 | 1 | \$ 1.600.000,00 |
| | | | \$ 4.800.000,00 USD 13.132,69 |
| Total Gastos de obra | | | \$ 16.760.000,00 USD 45.854,99 |

II Costos Indirectos de la empresa

a) Precios por obra

| | Plazo de obra: 8,00 meses | | |
|---------------------------------|---------------------------|-------|------------------------------|
| | \$/ mes | Cant. | |
| Coordinación de obras | \$ 810.000,00 | 0 | \$ - |
| Compras, inspección, expedición | \$ 810.000,00 | 0 | \$ - |
| Oficina Técnica central | \$ 720.000,00 | 0 | \$ - |
| Seguros y garantías | \$ 360.000,00 | 2 | \$ 3.200.000,00 |
| | | | \$ 3.200.000,00 USD 8.755,13 |

Total Gastos de empresa

\$ 3.200.000,00 USD 8.755,13

Total Costo Industrial

\$ 115.321.424,06 USD 315.516,89

III Impuestos

IVA 10,50%

Ingresos brutos 2,50%

Impuesto a las ganancias 0,50%

Otros

Total Impuestos

13,50%

\$ 15.568.392,25 USD 42.594,78

IV Costo financiero

2,00%

Total Costo financiero

\$ 2.306.428,48 USD 6.310,34

V Beneficio

15%

Total Beneficios

\$ 17.298.213,61 USD 47.327,53

Precio de Venta con IVA

\$ 150.494.458,40 USD 411.749,54

Precio de Venta sin IVA

\$ 134.926.066,15 USD 369.154,76

USD/km con IVA

\$ 6.061.202,53 USD 16.583,32

Pase o multiplicador

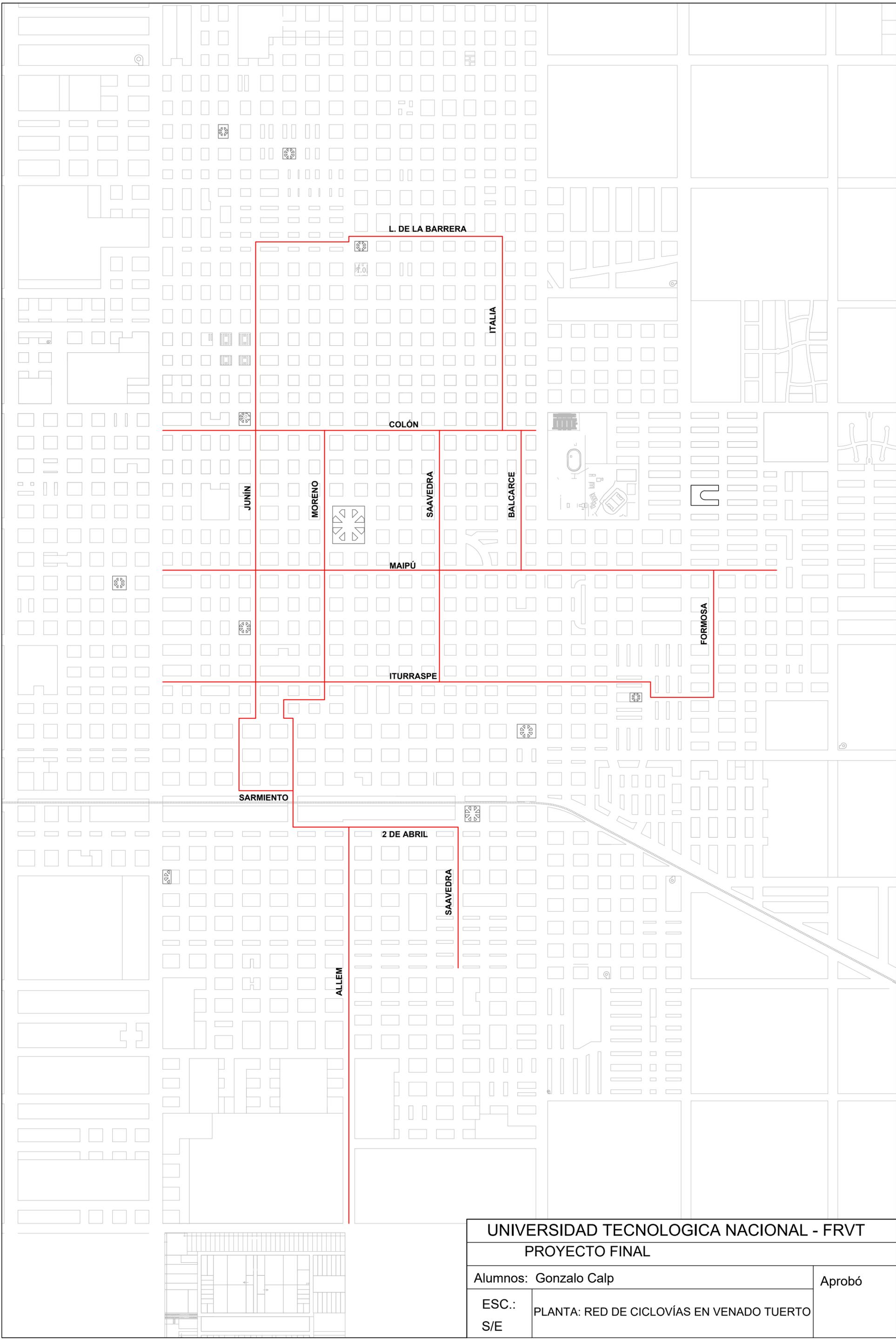
1,58

USD/km sin IVA

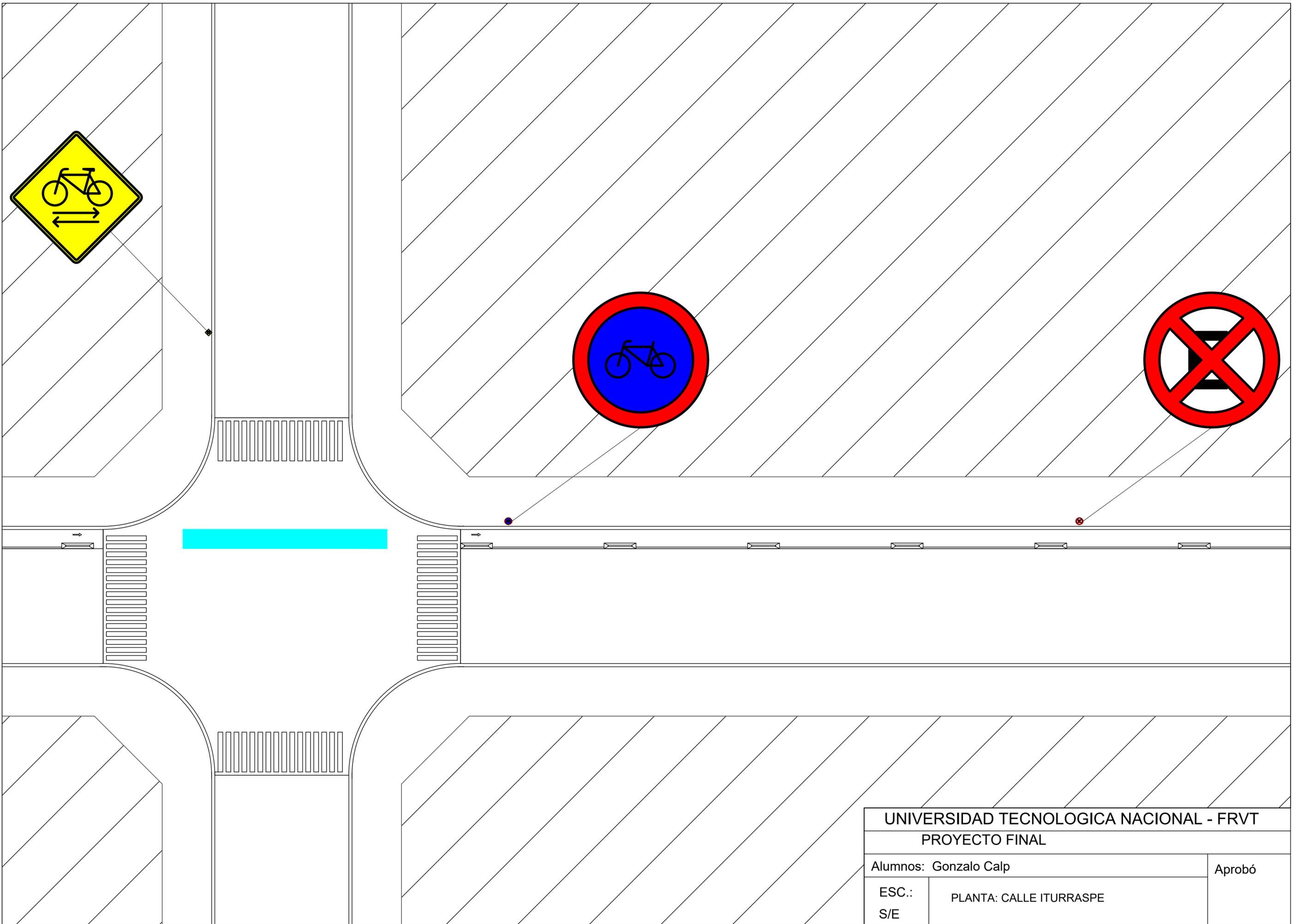
\$ 5.434.181,58 USD 14.867,80

Pase o multiplicador

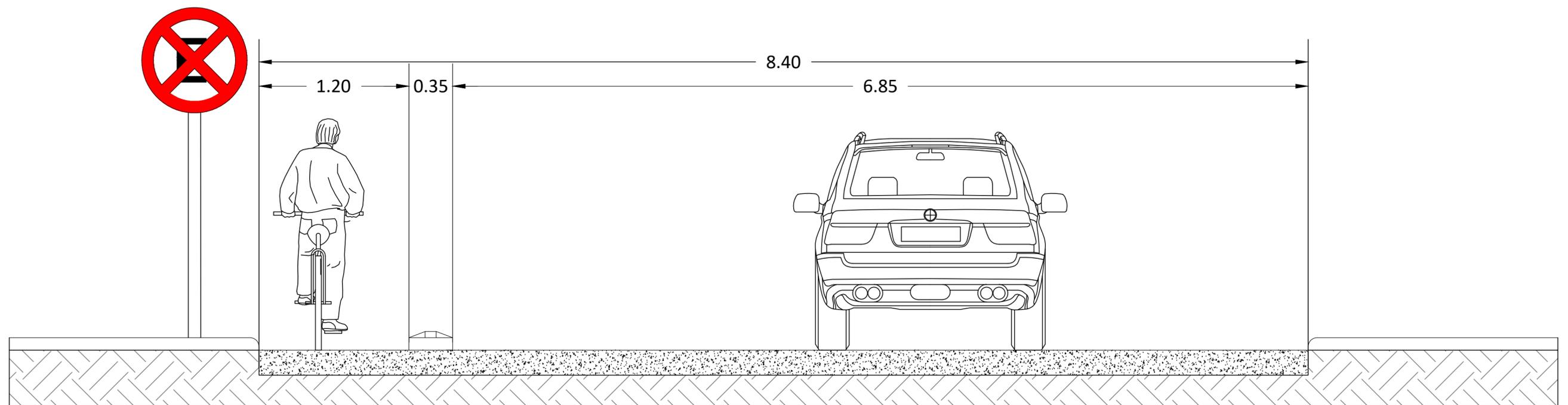
1,41



| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FRVT | |
| PROYECTO FINAL | |
| Alumnos: Gonzalo Calp | Aprobó |
| ESC.: S/E | PLANTA: RED DE CICLOVÍAS EN VENADO TUERTO |



| | | |
|---|-------------------------|--------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FRVT | | |
| PROYECTO FINAL | | |
| Alumnos: Gonzalo Calp | | Aprobó |
| ESC.: S/E | PLANTA: CALLE ITURRASPE | |



CICLOVÍA EN VENADO TUERTO

CORTE TIPO

| | |
|---|------------|
| UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FRVT | |
| PROYECTO FINAL | |
| Alumnos: Gonzalo Calp | |
| Aprobó | |
| ESC.: S/E | CORTE TIPO |