



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 88

**Estudio de factibilidad de la nueva Traza Vial Ruta
Nacional N°8 en zona urbana Venado Tuerto**

Autores:

Dowling, Fernando Martín

Oliva, Lucas Ezequiel

Director técnico:

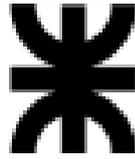
Dra. Magali Soria

Co-directores:

Ing. Oscar Braun

Ing. Lucrecia Bezmanovich

Fecha: 4/8/2023



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 88

**Estudio de factibilidad de la nueva Traza Vial Ruta
Nacional N°8 en zona urbana Venado Tuerto**

Autores:

Dowling, Fernando Martín

Oliva, Lucas Ezequiel

Director técnico:

Dra. Magali Soria

Co-directores:

Ing. Oscar Braun

Ing. Lucrecia Bezmanovich

Fecha: 4/8/2023

1 RESUMEN

La presente Tesis investiga sobre la factibilidad del proyecto de la nueva traza de la Ruta Nacional N°8, la cual va a reemplazar al tramo de ruta emplazado entre los Km. 359.450 y Km. 378.406; haciendo hincapié en principio en los aspectos hidrológico y el ordenamiento territorial, y también considerando otros aspectos como ser, impacto ambiental, económico y calidad.

El objetivo principal del trabajo es el análisis geométrico y la ubicación de la traza, determinar si fue planificada correctamente según los aspectos antes planteados o si debería ser reubicada.

Asimismo, son planteadas 3 hipotéticas áreas de trazado para analizar ventajas y desventajas de las mismas, con el objetivo de llegar a una traza que tenga características superadoras en comparación con el proyecto vigente. Esto permite hacer un análisis de factibilidad en el cual se comparan y valoran aspectos para concluir en una ecuación que nos permita determinar qué traza responde mejor a dichos aspectos.

Además, se demuestra la relevancia de la aplicación de nuevas tecnologías, como las imágenes satelitales, para agilizar la obtención de información y así optimizar recursos a la hora de la toma de decisiones.

Palabras Clave: Factibilidad Vial, Desvío Ruta N°8, Ruta Urbanizada.

2 ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TEXTO

1	RESUMEN	2
2	ÍNDICE GENERAL	3
3	INTRODUCCIÓN	6
4	OBJETIVOS	8
5	MARCO TEÓRICO	9
5.1	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	13
5.2	HIDROLOGÍA.....	36
5.3	IMPACTO AMBIENTAL	43
5.4	COSTOS	44
5.5	PLAZOS.....	45
6	ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD.....	45
6.1	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	52
6.2	ANÁLISIS HIDROLÓGICO.....	61
6.3	IMPACTO AMBIENTAL	70
6.4	COSTOS	80
7	DISCUSIÓN	93
8	CONCLUSIONES	95
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tramo actual de la Ruta Nacional N°8 en Venado Tuerto y proyecto vigente de re-ubicación de la misma.	7
Figura 2: Gráfica de velocidad – Volumen Equivalente.....	11
Figura 3: Gráfica comparativa entre Accesibilidad y Movilidad.	13
Figura 4: Ubicación Venado Tuerto en la provincia de Santa Fe.	14

Figura 5: Ubicación de la T-RN8, T-RN33, las líneas ferroviarias y la extensión de las construcciones urbanas.	14
Figura 6: Trazado original de la ciudad (Año de creación: 1900)	15
Figura 7: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1900.	16
Figura 8: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1920.	17
Figura 9: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1930.	18
Figura 10: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1950.	19
Figura 11: En la gama de colores rojo y gris se puede ver la amplitud del ámbito urbano hacía el año 1970.	20
Figura 12: Imagen comparativa de la amplitud del ámbito urbano desde el año 1900 hasta la actualidad.	21
Figura 13: Zonas Venado Tuerto.	22
Figura 14: Barrios de Venado Tuerto.	25
Figura 15: Proyectos de infraestructuras en Venado Tuerto.....	27
Figura 16: Proyecto vigente nueva traza ruta nacional N°8.	28
Figura 17: Zonas de regulación general y especial.	33
Figura 18: Referencias - Zonas de regulación general.	33
Figura 19: Referencias - Zonas especiales.....	34
Figura 20: ZEUP y la distancia a los proyectos de infraestructura.....	35
Figura 21: Región climática en la cual se encuentra la ciudad de Venado Tuerto.	36
Figura 22: Tipos de suelo en Argentina.....	37
Figura 23: Plano de altitud en la zona de Venado Tuerto.....	38
Figura 24: Gráficas de las lluvias registradas desde el año 1901 al 2013.	39
Figura 25: Cuerpos de agua permanente circundantes a la Ciudad de Venado Tuerto.	41
Figura 26: Registro de profundidad del nivel freático - Unidad: m.....	42
Figura 27: Proyecto vigente comparado con otras dos hipotéticas áreas.	48
Figura 28: 3 Áreas hipotéticas + Urbanismo 2015	49
Figura 29: Cuerpos de agua permanentes y su relación con las trazas.	50
Figura 30: Alternativa que ofrece el grupo al trazado propuesto por la municipalidad.	52
Figura 31: Ubicación de los puntos de distribución de servicios y la nueva traza de la RN n°8.....	56
Figura 32: La Ruta Nacional N°8, una vía clave para el país.....	59
Figura 33: Puntos de conflicto - Vinculación T-RN8 con T-RN8-PROYECTADA	60

Figura 34: Zona de la Laguna del Basural. La misma quedará interpuesta entre la nueva traza T-RN8-PROYECTADA y la ciudad de Venado Tuerto.....	61
Figura 35: Sentido de escurrimiento de aguas pluviales en Venado Tuerto.....	62
Figura 36: Diferencia entre las construcciones y el follaje.....	63
Figura 37: Permanencia (hs) de cuerpos de agua en la región de Venado Tuerto.....	64
Figura 38: Análisis Trazas Proyectada y Propuesta comportamiento con lagunas máximas.	65
Figura 39: Mapa de permanencia en el Depto. General López.	66
Figura 40: Cota del pelo de agua máximo de permanencia hasta 192 hs. (8 días).	67
Figura 41: Cota natural T-RN8-ALTERNATIVA.	67
Figura 42: Cota natural T-RN8-PROYECTADA.....	68
Figura 43: Análisis del fenómeno represa.	69
Figura 44: Análisis del impacto en suelos productivos.	76
Figura 45: Análisis del impacto en humedales.	76
Figura 46: Análisis del impacto en accesos.	77
Figura 47: Diagrama de pizza, % de Impactos Irreversibles, parcialmente reversibles y reversibles.	79
Figura 48: Diagrama de pizza, % de los momentos en los que ocurren los impactos.	79
Figura 49: Análisis de longitudes de Trazas Proyectada y Propuesta.	80
Figura 50: Características del perfil valorizado.....	81
Figura 51: Costo directo de una obra vial en el mes de noviembre 2022.....	82
Figura 52: Desarrollo altimétrico de la T-RN8-PROYECTADA.	83
Figura 53: Desarrollo altimétrico de la variante que se propone.....	84
Figura 54: Inundación RN8 - KM 416 - Año: 2017.	84
Figura 55: Inundación RN8 - Año: 2017.	85
Figura 56: Terraplén necesario área roja, suelo sobrante área azul. T-RN8-ALTERNATIVA.	85
Figura 57: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2020).	89
Figura 58: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2021).	89
Figura 59: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2021).	90
Figura 60: Accesos y su distancia al centro de la ciudad de Venado Tuerto.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características de los niveles de servicio.	12
Tabla 2: Recurrencias utilizadas en el diseño de obras hidráulicas en nuestro país.	40
Tabla 3: Tabla comparativa entre los aspectos positivos de las trazas.	51
Tabla 4: Valoración de los aspectos analizados en el Ordenamiento Territorial.	61
Tabla 5: Valoración aspecto hidrológico.	70
Tabla 6: Resumen de Impactos negativos significativos sobre componentes ambientales y socioeconómicos durante la fase de construcción.	73
Tabla 7: Resumen de Impactos negativos significativos sobre componentes ambientales y socioeconómicos durante la fase de operación.	74
Tabla 8: Análisis de la valoración de los niveles de sensibilidad de los Riesgos Ambientales.	75
Tabla 9: Valoración aspecto Ambiental.	80
Tabla 10: Costo Directo T-RN8-PROYECTADA y T-RN8-ALTERNATIVA.	82
Tabla 11: Costo total de ambas trazas, la diferencia y su % del PNTA.	83
Tabla 12: Movimiento de suelo - Suelo necesario terraplén.	86
Tabla 13: Valorización de los costos de obra	87
Tabla 14: Tabla AASHTO que indica la cantidad de año para los cuales se debe diseñar una autopista.	88
Tabla 15: Valoración de la calidad de la obra.	92
Tabla 16: Resultados finales análisis de factibilidad.	93

3 INTRODUCCIÓN

El presente estudio consiste en analizar el proyecto de diseño de un sector de la nueva traza de la Ruta Nacional N°8, que reemplazará la existente, en el tramo que se encuentra emplazado en la ciudad de Venado Tuerto; tal como puede apreciarse en la Figura N°1.

Se aclara que, a modo de simplificar la narración de este proyecto final, cada vez que se haga referencia al “Actual tramo de traza de la Ruta Nacional N°8, que se encuentra emplazada sobre la localidad de Venado Tuerto” se la nombrará como “T-RN8” y por otro lado, cuando se hable del “tramo de traza de la Ruta Nacional N°8 que se planifica construir en Venado Tuerto” se la nombrará como “T-RN8-PROYECTADA” y si se

plantea alguna traza alternativa se la llamará “T-RN8-ALTERNATIVA”. También se aclara que el actual tramo de Ruta Nacional N°33, a la altura de Venado Tuerto” se la nombrará como “T-RN33”.

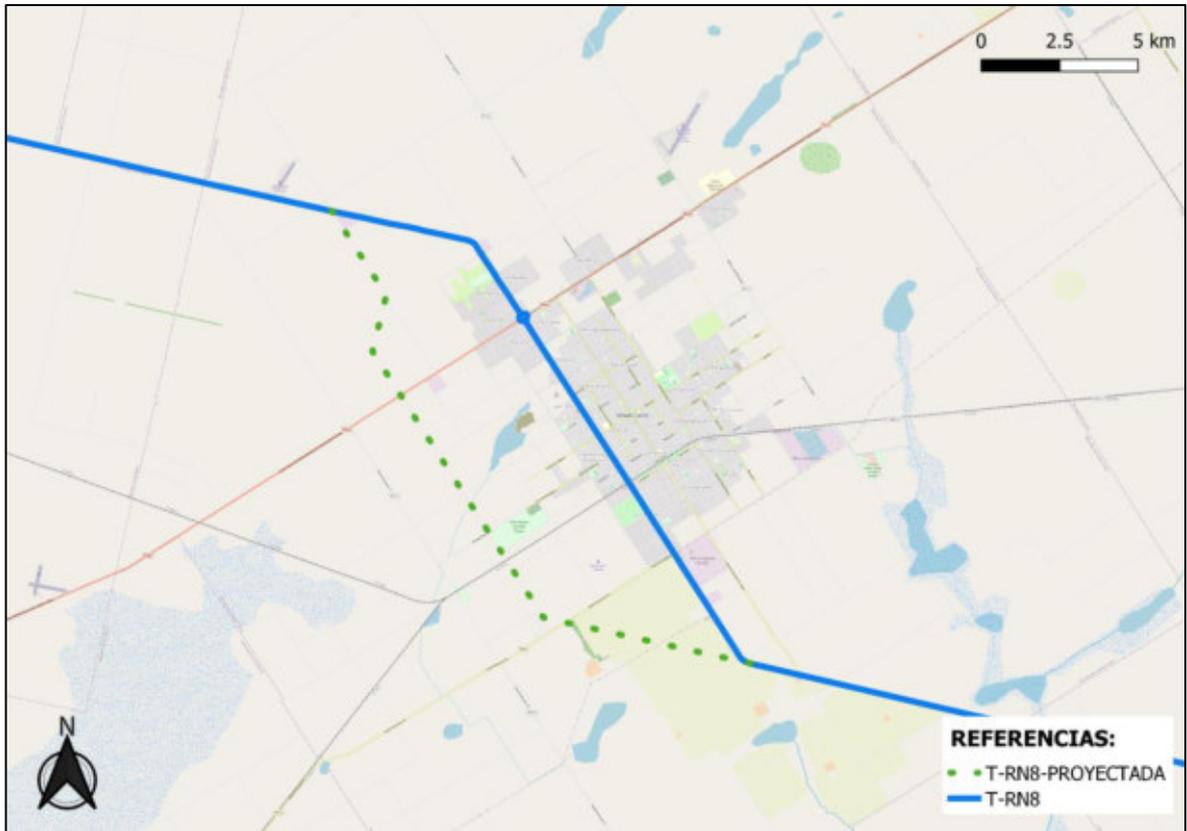


Figura 1: Tramo actual de la Ruta Nacional N°8 en Venado Tuerto y proyecto vigente de re-ubicación de la misma.

Cabe destacar que, el tramo de análisis existente se formó en el año 1943, cuando la ciudad contaba con tan solo 16.000 habitantes, aproximadamente. Posteriormente, debido al fuerte proceso de modernización agrícola y a la aplicación de modalidades productivas intensivas en capital y tecnologías se observó una notable disminución de la mano de obra rural empleada. Esto, sumado al desarrollo de algunas industrias medianas y a la diversificación en la oferta de servicios, hizo que Venado Tuerto se transforme en una ciudad receptora de migrantes, generando un significativo crecimiento de su población, atraída por expectativas económicas, sociales, educativas, etc.

Ante este crecimiento demográfico y debido a la falta de planificación, rápidamente se pobló la zona lindera a la T-RN8. Por tal motivo y como puede observarse en la siguiente imagen, la traza actual quedó inmersa en la zona urbana, generando un problema de infraestructura local y nacional, ya que la misma intercepta la ciudad en sentido norte-sur

dejando un gran porcentaje de la población dividida, anegada al centro económico y a los principales servicios urbanos. Por otro lado, también genera retrasos en el tránsito, disminuyendo los niveles de servicio, sin poder satisfacer la demanda de tránsito para la cual fue diseñada.

Es de vital importancia darle una continuidad al flujo urbano y mejorar la eficiencia del sistema vial actual, sumado al riesgo que genera para todos los que transitan por la misma, trasladando dicha traza a una región con menor densidad poblacional.

El proyecto de la nueva traza indica que se trasladará unos 3.5kms, en sentido paralelo al trazado actual, permitiendo de esa manera alejarse del movimiento urbano y que la ciudad no intervenga de manera directa en el flujo de tránsito de la nueva autopista.

4 OBJETIVOS

El objetivo principal del trabajo es determinar, mediante el estudio del emplazamiento de la T-RN8-PROYECTADA, resulta factible conforme a diversos parámetros.

Se analizará respecto al ordenamiento territorial si la ubicación de la nueva traza es adecuada conforme a proyecciones de crecimiento en los próximos 20 años.

En cuanto a estudios hidrológicos, se analizará si la zona por la que se espera que pase la nueva traza es un lugar con riesgo de posibles inundaciones y las posibles soluciones a esta problemática, debido a que el anegamiento de la T-RN8-PROYECTADA es un aspecto crítico para el movimiento económico de la zona pampeana del país.

Cabe destacar que ambos aspectos serán analizados mediante imágenes satelitales.

Además, serán contemplados otros factores de menor relevancia, que hacen a un análisis más íntegro de la situación de la nueva traza.

Como objetivo secundario, se propone otro trazado y se realizará la comparativa con la T-RN8-PROYECTADA. También se analizarán costos y se hará un análisis del impacto ambiental.

INQUIETUDES:

- **RESPECTO AL ORDENAMIENTO TERRITORIAL:**
 - En el corto plazo la nueva traza quedará inmersa en el ámbito urbano debido a que, desde el municipio, no hay una planificación de expansión de la ciudad, para que el crecimiento de la ciudad se dé de una manera más organizada.
 - Los comerciantes que se encuentran sobre la actual traza se verán perjudicados en el número de ventas debido a que tendrán menor exposición.
- **RESPECTO AL ASPECTO HIDROLÓGICO:**
 - La nueva traza se encuentra emplazada en un sector bajo de la ciudad, por lo que debería modificarse esta ubicación para evitar el costo de tantos m³ de terraplén.
 - Este mismo terraplén que se construirá será el mismo que modificará el escurrimiento de la ciudad para el lado de la laguna del basural. La nueva traza debería estar ubicada en una zona más alta de la ciudad para evitar problemas de inundaciones en ese sector de la ciudad.
- **OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR:**

Este trabajo lleva el nombre de “FACTIBILIDAD” por consiguiente para llevar a cabo este tipo de análisis se deben incluir otros aspectos que serán de vital importancia para que este proyecto se ejecute como son el económico, técnico, ambiental, etc.

- Económica y ambientalmente: ¿El proyecto es viable?
- Técnicamente: ¿Existe alguna opción de traza que sea más conveniente que el proyecto actual?

5 MARCO TEÓRICO

En este apartado, se hace referencia a diversos conceptos que son necesarios para comprender el mecanismo de la presente tesis, entre los cuales se encuentran los antecedentes en el área; que corresponden a trabajos, experimentos e investigaciones que otros autores o instituciones hicieron sobre el tema en estudio.

DEFINICIONES

A continuación, se detallan definiciones necesarias para la comprensión del proyecto.

- Traza:

Según la RAE (2001), es el diseño que se hace para la fabricación de un edificio u otra obra.

- Factibilidad:

Según el Chat GPT (Generative Pretrained Transformer), es un estudio previo que se realiza con el objetivo de determinar si un proyecto o idea es viable o no. Este estudio suele incluir un análisis de los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto, como ser costo, tiempo, recursos humanos, entre otros. También se evalúa la viabilidad del proyecto desde el punto de vista del mercado, la competencia, impacto ambiental y cualquier otro aspecto relevante. El resultado de este estudio es una recomendación sobre si se debe continuar con el proyecto o no.

- Estudio de factibilidad:

Según QuestionPro, el estudio de factibilidad forma parte de la primera fase representativa de un proyecto, ya sea para un producto, un servicio, un sitio, etc. El mismo consiste en explorar todos los conceptos del proyecto permitiendo responder a las necesidades que se quieren alcanzar: Calidad, costos, plazos, etc.

- Capacidad:

Según Vialidad Nacional (2023-a), la capacidad de una infraestructura de transporte refleja su facultad para acomodar un flujo móvil de personas o vehículos. La capacidad vehicular es el número máximo de vehículos que pueden pasar por un punto dado durante un período específico sometido a las condiciones prevalecientes de la carretera, la circulación y las condiciones de control. Es una medida desde el punto de vista de la oferta de una infraestructura de transporte.

En el caso de una autopista es el valor máximo sostenido de flujo (periodo de 15 minutos) en un punto o segmento uniforme para las condiciones prevalecientes de tránsito y calzada. Se define por sentido de circulación y se expresa en automóviles por hora por carril.

El flujo de tránsito dentro de un tramo básico de autopista se puede caracterizar generalmente en tres tipos de flujo: flujo libre, flujo de dispersión de cola y flujo en

congestión. Cada tipo de flujo se puede definir dentro de rangos de relación velocidad-flujo-densidad y representa diferentes condiciones sobre la autopista.

Flujo libre (FFS): representa condiciones de tránsito que no están afectadas por cuellos de botella corriente arriba o corriente abajo. Este régimen de flujo generalmente se define dentro de rangos de velocidad que van de 90 a 120 km/h cuando los volúmenes equivalentes son bajos a moderados y rangos que van de 70 a 100 km/h cuando los volúmenes equivalentes son altos.

Flujo por dispersión de la cola: representa el tránsito que ha pasado por un cuello de botella y está acelerando para volver a alcanzar la velocidad en flujo libre de la autopista. La descarga de la cola se caracteriza por un flujo relativamente estable, siempre y cuando no exista el efecto de otro cuello de botella aguas abajo. Este tipo de tránsito generalmente se encuentra en volúmenes que oscilan entre 2000 y 2300 automóviles por hora y por carril, con velocidades que normalmente se mueven entre 55 km/h hasta la velocidad en flujo libre del tramo de autopista. Las velocidades más bajas normalmente se observan ni bien se ha pasado el cuello de botella.

El flujo por congestión: representa el flujo influenciado por los efectos de un cuello de botella aguas abajo. El volumen de tránsito en un régimen de congestión puede variar en un amplio rango y también lo hacen las velocidades dependiendo de la severidad del cuello de botella.

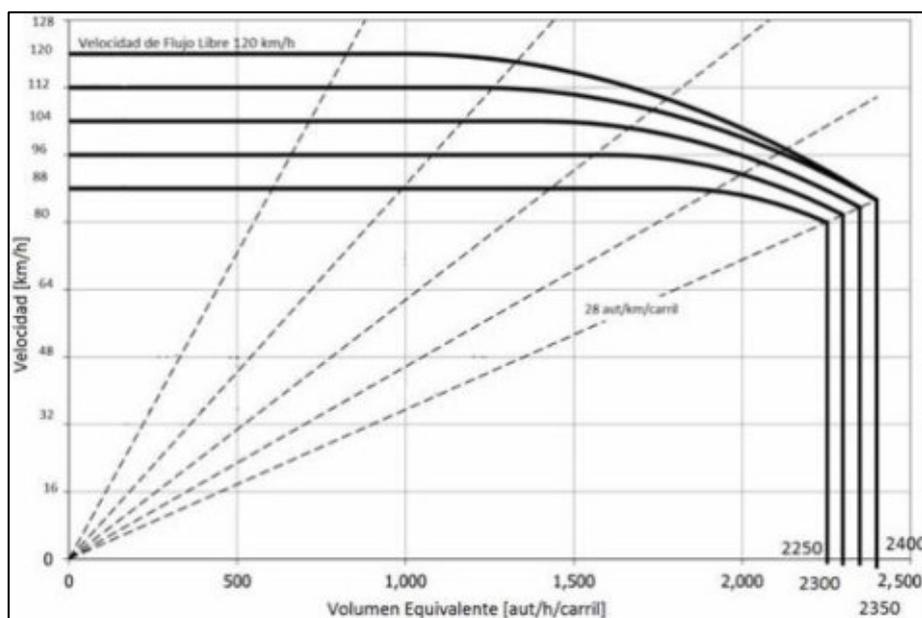


Figura 2: Gráfica de velocidad – Volumen Equivalente. Extraído de página web de Vialidad Nacional.

Se observa que la capacidad (máximo volumen equivalente para cada velocidad indicado sobre el eje de abscisas) varía con la velocidad en flujo libre, entonces las capacidades son:

- 2400 aut/hora/carril para velocidades en flujo libre de 112 y 120 Km/h.
- 2350 aut/hora/carril para velocidad en flujo libre de 104 Km/h.
- 2300 aut/hora/carril para velocidad en flujo libre de 96 Km/h.
- 2250 aut/hora/carril para velocidad en flujo libre de 88 Km/h.

De acuerdo con lo expresado, bajo condiciones ideales de tránsito y calzada, las autopistas pueden operar con capacidades de hasta 2400 automóviles por hora y por carril.

- Volumen de tránsito

Según Vialidad Nacional (2023-b), se denomina así al número de vehículos que pasa por un tramo dado durante un período de tiempo. El Tránsito Medio Diario Anual es una medida fundamental del tránsito, y en el sentido estricto se define como el volumen de tránsito total anual dividido por el número de días del año, se abrevia T.M.D.A.

- Nivel de servicio

Se denomina nivel de servicio a cada una de las infinitas combinaciones de las condiciones operativas que pueden ocurrir en una trocha o calzada cuando están circulando diversos volúmenes de tránsito.

Es una medida cualitativa del efecto de un número de factores.

Nivel de Servicio	Descripción
A	Flujo libre con volúmenes bajos y velocidades altas.
B	Flujo razonablemente libre, pero las velocidades comienzan a ser restringidas por las condiciones de tránsito.
C	Zona en flujo estable, pero la mayoría de los conductores están restringidos en la libertad de elegir sus propias velocidades.
D	Aproximándose a flujo inestable; los conductores tienen poca libertad para seleccionar sus propias velocidades.
E	Flujo inestable; puede haber cortas paradas.
F	Congestión inaceptable; pare y siga; flujo forzado.

Tabla 1: Características de los niveles de servicio.

- Accesibilidad

La definición de accesibilidad se corresponde con la siguiente gráfica. La misma, muestra como la accesibilidad es inversamente proporcional a la movilidad. Por consiguiente, una

carretera con infinitos accesos, implica que la movilidad será nula y como caso contrario, cero accesos indican plena movilidad.

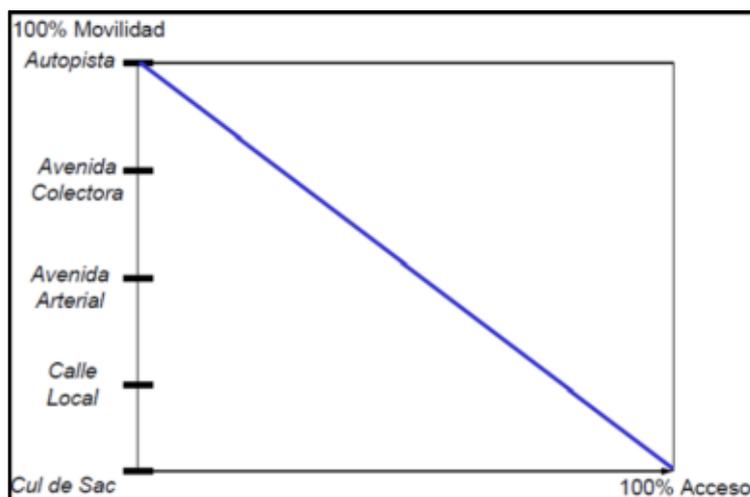


Figura 3: Gráfica comparativa entre Accesibilidad y Movilidad.

Extraído de apunte de la cátedra Vías De Comunicación II – UTN FRVT

- Follaje

La intercepción por el follaje es el primer nivel de almacenamiento. Esta, es una variable de almacenamiento transitorio, porque parte del agua retenida al cabo de un corto tiempo escurre por las ramas y troncos, o gotea hasta llegar al suelo, y el agua que queda retenida en las hojas se evapora.

5.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL

HISTORIA DE LA CIUDAD DE VENADO TUERTO

Según el Gobierno de Venado Tuerto (2023), es una ciudad del departamento General López, ubicada al sudeste de la provincia de Santa Fe. Fue fundada el 26 de abril de 1884 por Eduardo Casey, y alcanzó el estatus de ciudad el 16 de diciembre de 1935.



Figura 4: Ubicación Venado Tuerto en la provincia de Santa Fe.

En el marco que configuran la T-RN8, la T-RN33 y las vías del ferrocarril, se desarrolla el crecimiento de esta ciudad.

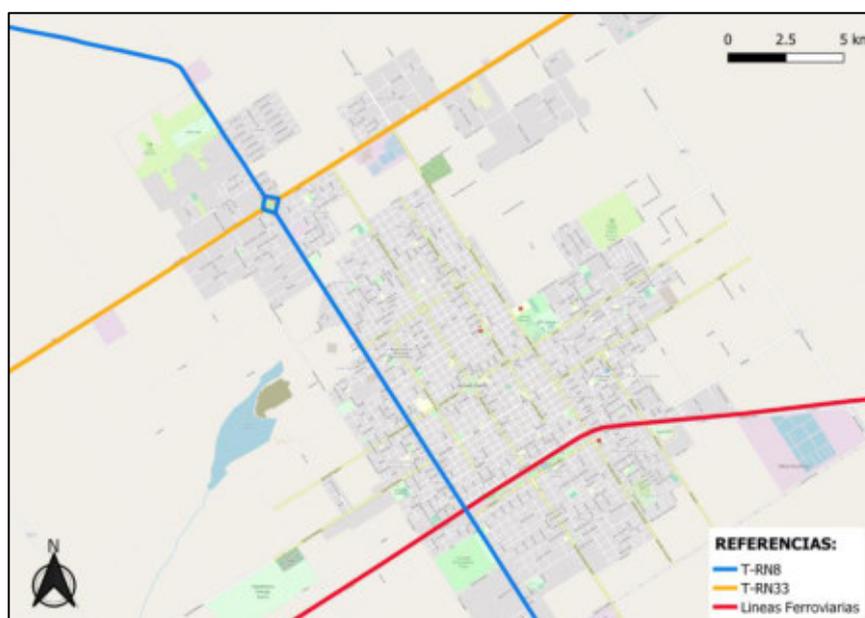


Figura 5: Ubicación de la T-RN8, T-RN33, las líneas ferroviarias y la extensión de las construcciones urbanas.

Como tantas otras ciudades, Venado Tuerto se ha organizado en base a tres elementos fundamentales: Una cuadrícula de calles y manzanas, una plaza central y ejes de circulación principales.

El plan general de la ciudad de Venado Tuerto (2000), describe en detalle cómo fue dado el crecimiento en el ámbito urbano. A continuación, son presentados los aspectos de crecimiento más relevantes para este estudio.

El trazado de la ciudad fue confeccionado conforme lo heredado de la colonización española, a partir de una plaza que tenía el carácter de principal elemento central al cual, en teoría, deberían volcar los principales edificios públicos y administrativos.

El fundador localizó cuatro plazas en los vértices del área a urbanizar a fin de fortalecer la solidez del trazado e insinuar un futuro crecimiento repetitivo, basado en ese esquema de manzana cuadrada y una estructura vial ortogonal, solo jerarquizada en los ejes principales.



Figura 6: Trazado original de la ciudad (Año de creación: 1900)

"El saldo del gran pueblo de Venado Tuerto". Extraído de la página web del Archivo Histórico Digital de la Ciudad de Venado Tuerto.

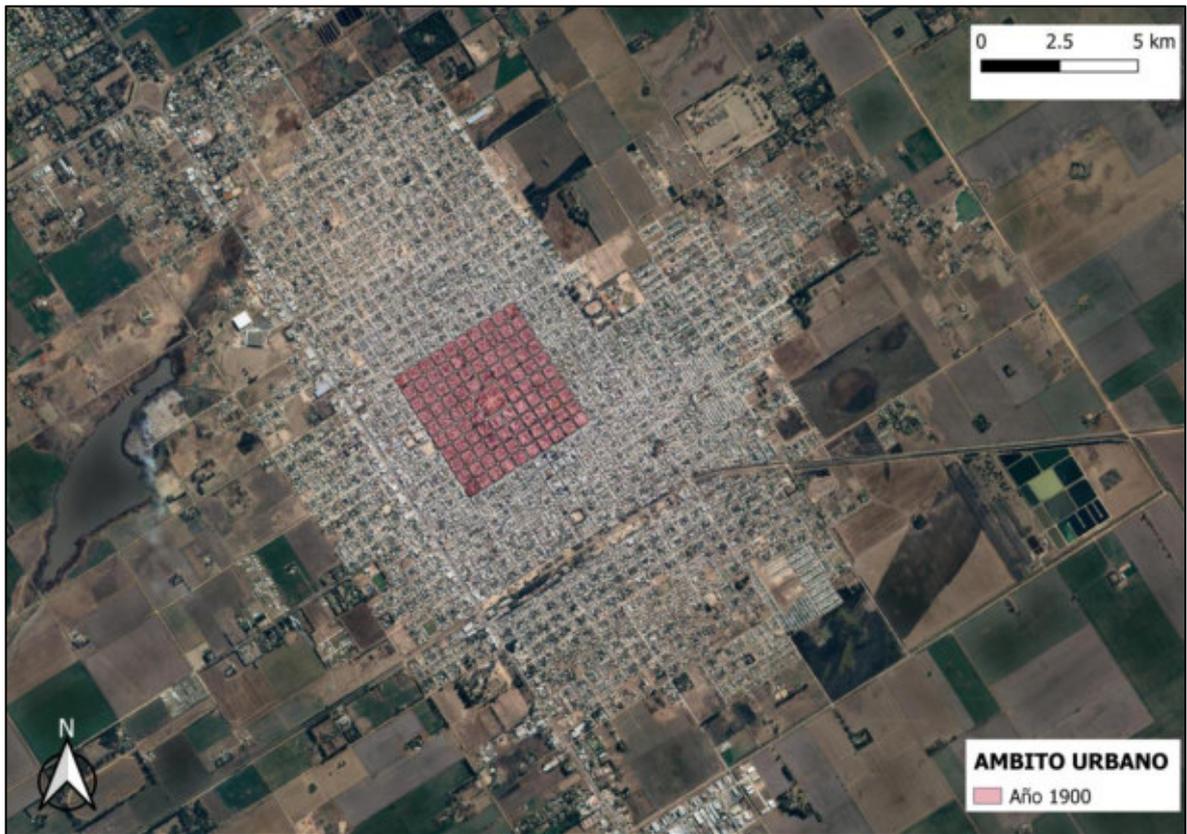


Figura 7: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1900.

Extraído de: Proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).

Roberto Landaburu (2016), en su libro “Recuerdos de Venado Tuerto” señala que el acceso de la ciudad a un nuevo modo de transporte como el ferrocarril comenzó puntualmente el 2 de octubre de 1886, cuando el Senado y la Cámara de Diputados de la Nación otorgan la autorización para construir un ramal que partiendo desde un punto del ferrocarril ya construido de Rosario a Buenos Aires, y que pasaba por la costa del río Paraná, avanzase hacia Venado Tuerto, y desde ahí en un segundo tramo, hacia la localidad de La Carlota en el sur de Córdoba. En 1888 comienza la construcción de las vías que finalmente llegarían a Venado Tuerto el día 8 de julio de 1890. El tramo fue abierto el 26 de marzo de 1902.

La localización de la estación hacia el Sudeste del casco urbano, transformó la organización original de la ciudad, pues el límite que determinó la traza ferroviaria modificó el planteo fundacional, donde comienzan a predominar otros patrones de urbanización, patrones ingleses, que no coincidían con la trama existente.

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, conformando un polo de crecimiento que no tuvo en cuenta el planteo original.

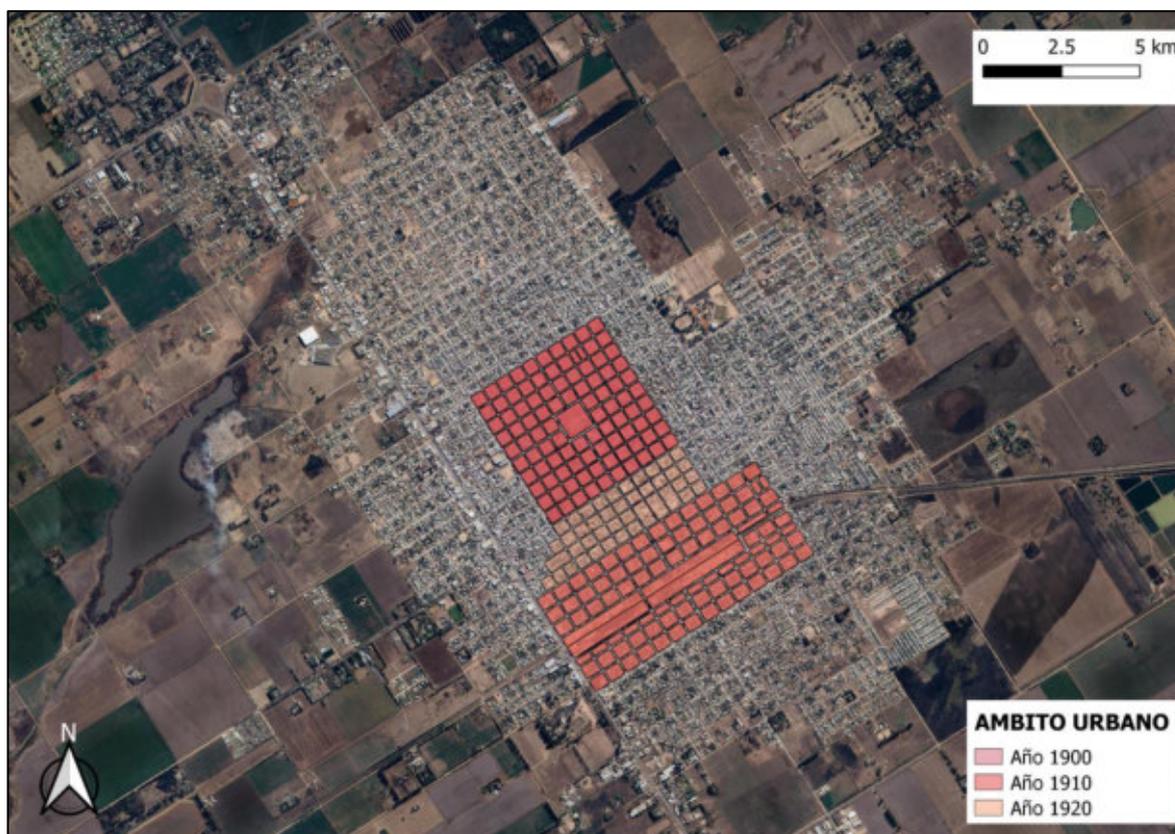


Figura 8: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1920.

Extraído de: proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).

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 los ejes que vinculan la gran plaza central y la estación (hoy Av. Alem y Calle Belgrano); manteniendo esta conformación hasta la década de 1930.

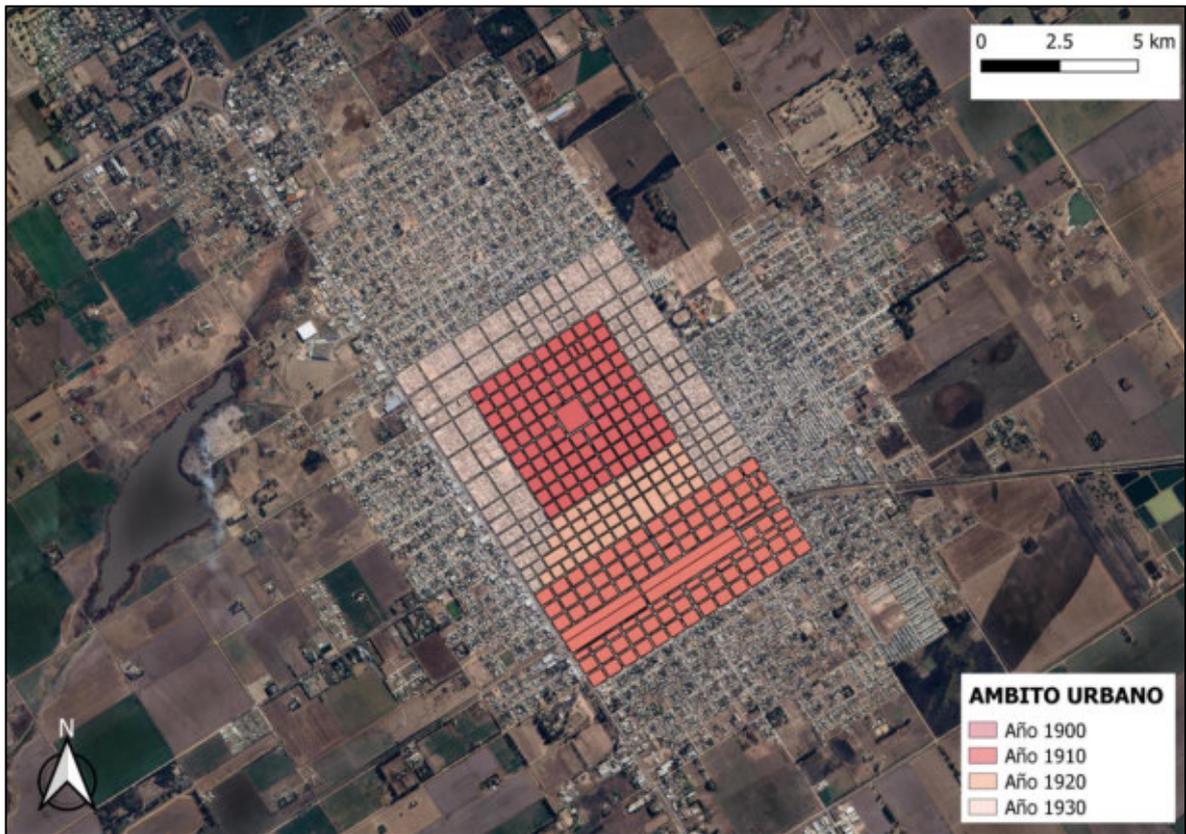


Figura 9: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1930.

Extraído de: proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).

Ningún hecho posterior pudo variar este esquema; sólo direccionar la trama urbana de acuerdo al magnetismo que éste tuviera según la época.

El apogeo de la región como productora y exportadora de granos y el paralelo incremento de la utilización del transporte automotor, convirtieron a la T-RN8 en un corredor atractivo para actividades de servicio que tensionó el desarrollo y consolidación de la ciudad hacia ese sector.

Por otro lado, aparecía el Frigorífico “Centenario”, establecimiento de magnitud, localizado al NO, en zona periférica, que actuó como generador de movimiento y consecuente influencia en el desarrollo de su área inmediata. Luego, factores ambientales negativos propios de su actividad, atenuaron la consolidación de la zona. Es por ello, que debería considerarse una normativa específica para la totalidad del predio, desalentando posibles loteos, ya que gran parte de él no se utiliza para la actividad, sino como fuelle y separador de su entorno, atenuando el nivel de molestias que produce.

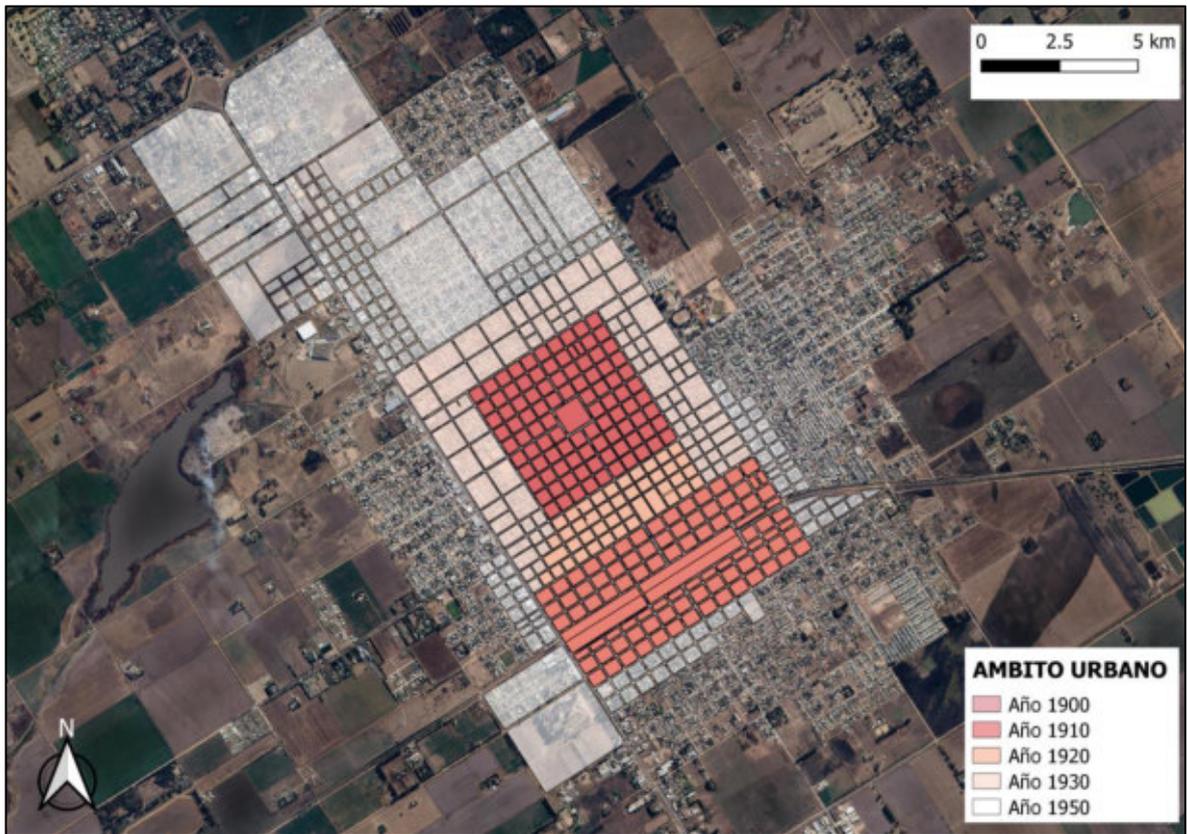


Figura 10: Amplitud del ámbito urbano hacía el año 1950.

Extraído de: proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).

Este proceso se intensificó, hacia la década de 1960, con la aparición de establecimientos industriales, fundamentalmente del sector metalmecánico sobre esa vía.

La trama de la ciudad, respondió a distintos hechos que no escapan al contexto histórico, produciendo situaciones que fomentaron su crecimiento, haciéndola susceptible de un modelo extensivo de baja densidad.

El traslado de la Terminal de Ómnibus, en la década de 1970, la apertura de la Av. Chapuis hasta la T-RN33 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.

Con la aparición de los primeros barrios masivos de viviendas a principios del 70, la ciudad se expande hacia nuevas áreas, preferentemente hacia los márgenes NE y NO de la ciudad, así se rompen los límites de alguna forma compactos que la trama conservaba hasta esa época.

El fuerte crecimiento de la población, la aparición de actividades industriales, los usos

residenciales de tipo esporádico en zonas periféricas y la especulación inmobiliaria alrededor de los planes de viviendas generó el crecimiento de la trama urbana de manera poco controlada y con un patrón de muy baja densidad.

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, 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.



Figura 11: En la gama de colores rojo y gris se puede ver la amplitud del ámbito urbano hacia el año 1970.

Extraído de: proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).

En el contexto del último gobierno de facto, la especulación inmobiliaria, se afianzó alrededor de los planes masivos de viviendas, a tal punto, que en los tres años posteriores a la puesta en vigencia del Plan Regulador del '76, que determinaba los nuevos límites del área urbana, se incorporaron a través de los Decretos-Ordenanzas, 300 ha más y se redujeron las dimensiones mínimas de los lotes, en los distritos de baja densidad en un 40 % posibilitando generar mayor cantidad de lotes en la misma superficie, causa fundamental

de la dispersión y sobredimensionamiento de la trama urbana de la ciudad.

El modelo de manzana cuadrada se repitió hasta la aparición de los primeros planes masivos de viviendas, los que utilizaron dimensiones rectangulares con el objetivo de unificar el tamaño de los lotes y obtener mayor rendimiento; lo que forzó a su vez, la repetición de esta tipología a los emprendimientos futuros en la intención de mantener la continuidad de las trazas viales.

La década del '80, igual que la anterior, fue productiva en planes de vivienda, ya que en cada período se construyeron aproximadamente 800 unidades habitacionales. La ubicación de los emprendimientos contribuyó a la consolidación de los límites urbanos existentes aunque no siguieron un patrón homogéneo y algunas de las localizaciones fueron inadecuadas en términos urbanísticos.

La dispersión urbana mejoró parcialmente a partir de los planes de vivienda antedichos.

Sin embargo estos emprendimientos no alcanzaron a consolidar una periferia cuya característica principal es su bajo nivel de urbanización que contrasta de manera notoria con el sector central que cuenta con los servicios de infraestructura urbana completa.

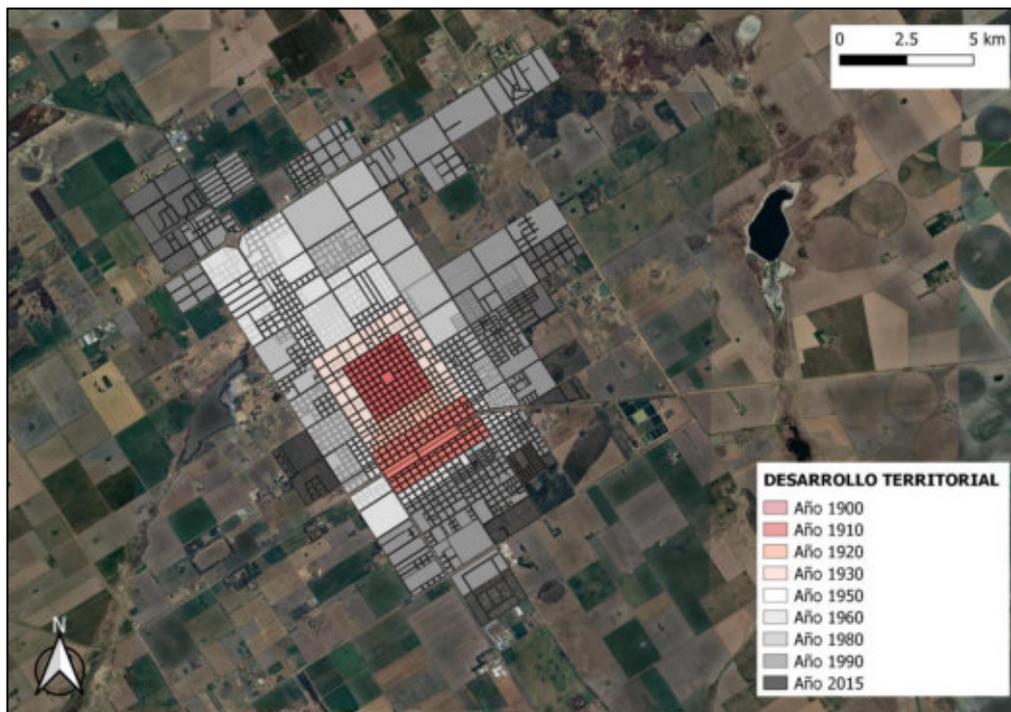


Figura 12: Imagen comparativa de la amplitud del ámbito urbano desde el año 1900 hasta la actualidad.

Extraído de: proyecto final-Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto – Lucrecia Bezmalinovich-2018).



ESTRUCTURA URBANA

La estructura urbana de la ciudad reconoce como componentes las siguientes áreas:

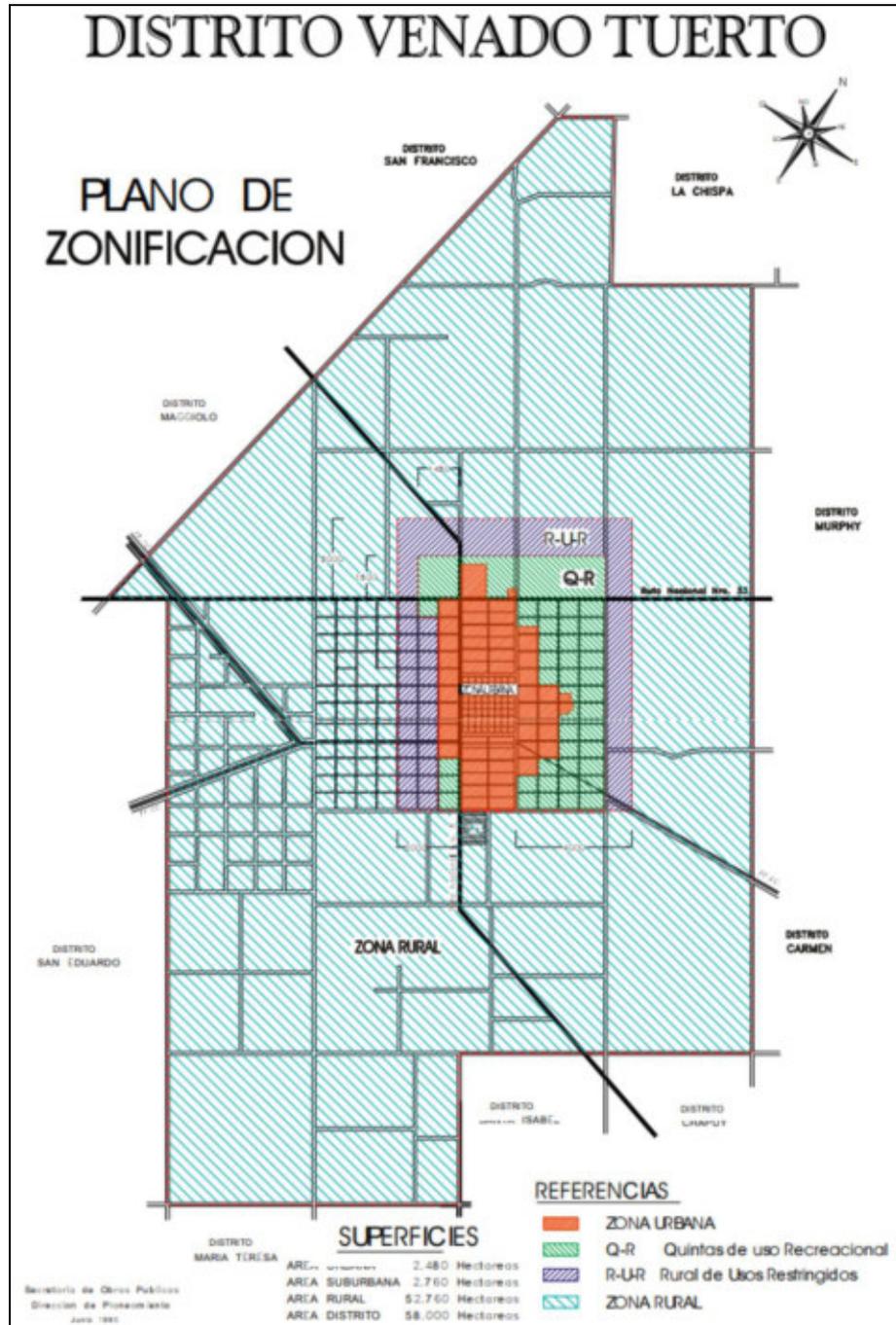


Figura 13: Zonas Venado Tuerto.

Extraído de Gobierno de Venado Tuerto (2023).

- SECTORES Y BARRIOS:
 - 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 MICROCENTRO

Se define como el área comprendida por las dos calles principales (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, con tendencia creciente, como marquesinas, carteles publicitarios, etc.

- 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.

- 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 han consolidado 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. Es una tendencia en crecimiento que ha alentado el proyecto del primer club de campo de la ciudad (Country Jockey Club).

- **ÁREA RURAL**

El estado, por medio de la ordenanza 4047/2011, deja establecido el límite de la planta urbana con sentido agronómico, como también de aquellas áreas discontinuas que conforman barrios, complejos educativos, de esparcimientos y áreas protegidas, en jurisdicción del Distrito Venado Tuerto. Es imprescindible avanzar legislativamente en un nuevo marco que permita brindarle al estado Municipal las herramientas necesarias para la implementación de medidas conducentes a la protección de la salud humana, de los recursos naturales y de la producción agrícola.

La legislación debe garantizar la vida saludable de los habitantes de nuevos loteos que extiendan el área urbana, las futuras viviendas mantengan distancia prudencial.

- **ÁREA A CONSOLIDAR**

Está 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, sólo cuentan con los servicios de recolección de residuos, riego de calles y zanjeo (servicios municipales).

- **BARRIOS**

El Centro concentra los mayores indicadores en cuanto a viviendas que están en venta o en alquiler, y el Centro II los niveles de edificación y construcción más elevados. El Barrio Norte es el tercer barrio en desarrollo en cuanto a alquiler, venta y construcción. En los Barrios Centro I y II también se observa el comportamiento de viviendas particulares para uso comercial, de oficinas y consultorios. Los sectores que comprenden Los Robles y Los Pinos fueron los que más crecieron en términos relativos en espacios destinados a

resolver algunos problemas de tránsito y seguridad que ocasiona la ruta, pero hasta la actualidad no llegó a concretarse un proyecto que permitiera alcanzar ese objetivo.

Lo cierto es que el paso de la T-RN8 por la ciudad requiere una solución, como también el blanqueo de esta previsión de los 10 metros. La importancia regional de esta ciudad es palpable en la observación del movimiento cotidiano, que excede el de una ciudad de alrededor 100.000 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.

Esta situación se ve potenciada, a causa de la escasa jerarquización vial, en una de las ciudades de mayor relación de vehículo por habitantes. En el desarrollo lineal del área céntrica, cualquier traslado de SO a NE, o viceversa, seguramente atravesará el centro por cualquiera de sus calles transversales.

PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

El crecimiento de Venado Tuerto se encuentra directamente afectado a la concreción de determinadas obras viales. Las mismas impactarían en la integralidad de la estructura urbana existente, el funcionamiento general de la ciudad, los usos de suelo, las condiciones de crecimiento en el área suburbana y las expectativas en torno a la valorización del suelo.



A continuación, se detallan los proyectos vigentes de obras viales:

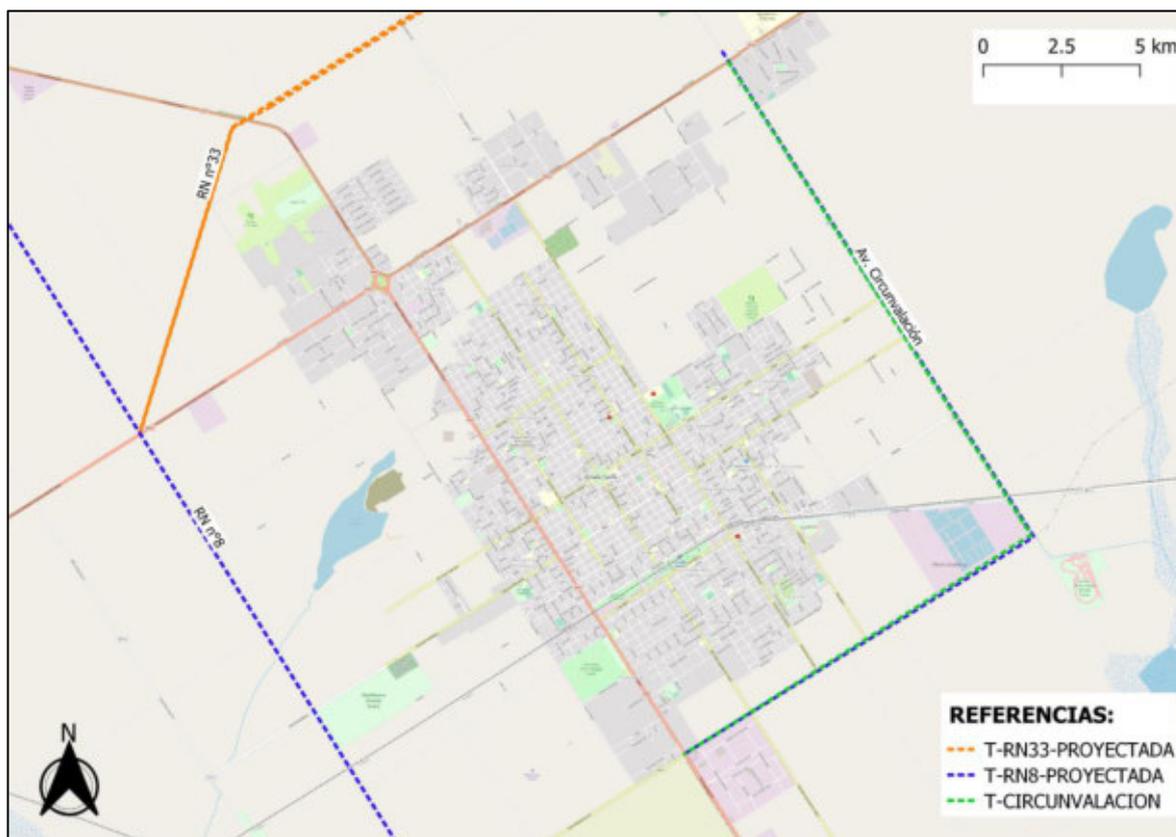


Figura 15: Proyectos de infraestructuras en Venado Tuerto.

○ **PROYECTO TRAZA DE LA RN8**

La ruta constituye actualmente el principal acceso a la ciudad desde la capital del país y su desplazamiento hacia el oeste de la actual planta urbana fomentará la expansión de la urbanización en tal sentido y además exigirá una propuesta de reconversión de usos del suelo sobre el lugar que ocupa este eje en la actualidad.

El proyecto contará con los siguientes rasgos:

Los siguientes datos fueron extraídos del “Anexo X - Resoluciones” de Corredores centrales (2016).

- Tendrá las características de una autopista.
- Se ubicará a unos 2.000 metros de la actual trama urbana.

- Contará con retornos necesarios para integrar el nuevo camino al sistema productor local evitando recorridos significativos sobre la calzada principal.
- El ancho de la zona de camino será de 120 metros, salvo en los cruces y en los retornos que se considerarán anchos superiores consecuentes al diseño geométrico adoptado.
- El ancho de la calzada será de 7,3 metros, como así también el de las calles colectoras.
- La longitud del tramo es de 18.958 metros y se desarrolla entre los Km. 359.450 y Km. 378.406 de la Ruta Nacional N°8.

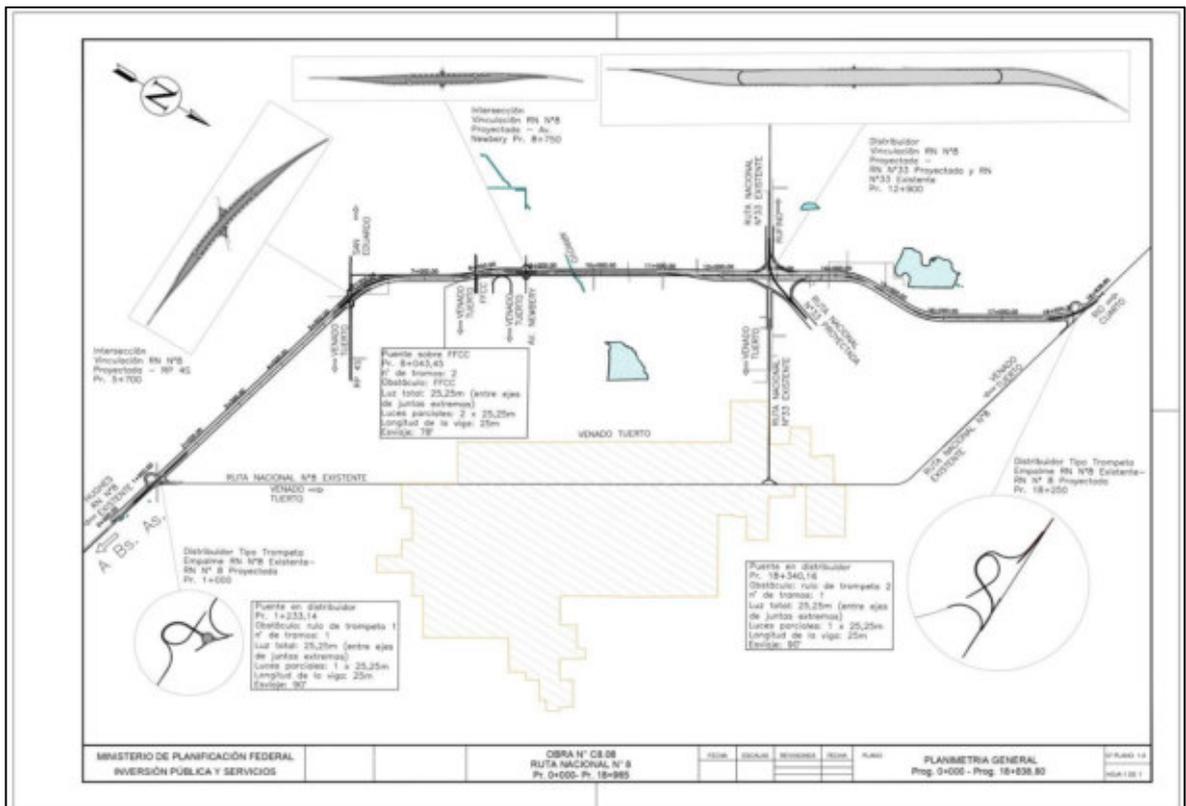


Figura 16: Proyecto vigente nueva traza ruta nacional N°8.

Extraído de la página web de La Guía Semanal.

○ PROYECTO TRAZA DE LA RN33

Este proyecto forma parte del proyecto autopista Rosario-Rufino.

Actualmente existe un proyecto para su traslado 3km hacia el norte y su ampliación para la conformación de una autopista. La concreción de esta obra generaría una tendencia al crecimiento de la ciudad hacia el norte vinculada a la generación de usos comerciales, de

servicios y logísticos en relación al aumento del tránsito vehicular pasante, la vocación agro-productiva de la región y la generación de nuevos caminos de acceso a la ciudad que requerirán de propuestas específicas de planificación de usos del suelo.

○ **LA AVENIDA CIRCUNVALACIÓN**

Propone completar el anillo perimetral al actual ejido hacia el sector este de la ciudad. Permitiría conectar la T-RN8 y la T-RN33 bordeando al oeste de la ciudad sin atravesarla. Se trata de otro proyecto con incidencia en la expansión territorial de la planta urbana, precisamente hacia uno de los bordes de mayor crecimiento en las últimas décadas.

HERRAMIENTAS VIGENTES PARA LA GESTIÓN TERRITORIAL

A continuación, se detallan las normativas vigentes respecto a la construcción de la nueva traza de la ruta nacional n°8, tanto a nivel nacional, provincial y municipal.

- **Normativa nacional:**

- Ley Nacional 11658 - Vialidad:

- Desde la promulgación de la presente ley, la actual repartición denominada Dirección Nacional de Vialidad constituirá una institución que será regida por las disposiciones de esta ley y tendrá su asiento en la capital de la república.
- Créase un sistema troncal de caminos nacionales en todo el territorio de la república. La Dirección Nacional de Vialidad hará un estudio general de las necesidades viales del país y proyectará la red a construirse. Al estudiar la red troncal de caminos, la dirección tendrá especialmente en cuenta y dará preferencia a la construcción de los radicales a los puertos, a los accesos, a las estaciones ferroviarias, a los que unan las provincias y territorios nacionales, a los de acceso a los países limítrofes y a los que intercomunican a las ciudades importantes y centros de producción, coordinando en lo posible los transportes carreteros con los fluviales, marítimos y aéreos.

TRAZADO, INVERSIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE FONDOS:

Art. 16.: De acuerdo con lo que establece el art. 3 de la presente ley, la Dirección Nacional de Vialidad proyectará la red troncal de caminos nacionales y sus aplicaciones sucesivas. Declárase de utilidad pública todos los terrenos necesarios para la construcción de dicha

red, quedando facultada la Dirección Nacional de Vialidad para entablar los juicios de expropiación correspondientes, pudiendo celebrar arreglos directos con los propietarios para la adquisición de los terrenos indispensables a ese fin.

Art. 17.: La Dirección Nacional de Vialidad establecerá las condiciones generales de trazado y ancho de los caminos nacionales de acuerdo con los siguientes principios:

- a) Los caminos de la red troncal tendrán un ancho uniforme y mínimo de 30 m donde las condiciones topográficas y económicas lo permitan.
- b) El trazado de los caminos se hará, en lo posible, siguiendo la menor distancia entre los puntos extremos o entre las localidades intermedias de importancia con las desviaciones impuestas por la topografía del suelo y conveniencia del transporte.

- **La normativa provincial**

La constitución de la provincia de Santa Fe:

La carta magna dispone respecto a la propiedad privada, que se plantea su inviolabilidad y solamente puede ser limitada para cumplir una función social. El estado puede expropiar bienes, previa indemnización, por motivos de interés general calificado por ley.

En relación con las actividades comerciales y productivas, la iniciativa económica de los individuos es libre. Sin embargo, no puede desarrollarse en pugna con la utilidad social o con merma de seguridad, libertad o dignidad humana. En este sentido, la ley puede limitarla, con medidas que encuadren en la potestad del gobierno local.

La provincia reconoce la función social de la cooperación en el campo económico, en sus diferentes modalidades (el artículo 28 de la citada constitución determinada que: “La provincia promueve la racional explotación de la tierra por la colonización de las de su propiedad y de los predios no explotados o cuya explotación no se realice conforme a la función social de la propiedad y adquiera por compra o expropiación”).

Por último, la carta magna provincial dispone un capítulo específico sobre el régimen municipal (art. 107), estableciendo que los municipios son organizados por la ley sobre la base de un gobierno.

A este último fin se especifica que los municipios pueden crear, recaudar y disponer libremente de recursos propios provenientes de las tasas y demás contribuciones que establezcan en su jurisdicción.

- **Reglamentación municipal**

Plan de Desarrollo Territorial:

El Reglamento de Zonificación y Subdivisión de la Tierra (RZST) promulgado como ordenanza 903bis en 1976, determinó los patrones de ocupación del suelo según distritos de zonificación, que surgieron de un relevamiento de la ciudad realizado en los inicios de la década del '70. Numerosas ordenanzas posteriores fueron modificando esos patrones puntualmente e incorporando nuevas normas, sin una transcripción actualizada y completa. Es por eso, que el rudimentario listado original de usos permitidos para cada distrito quedó obsoleto.

Luego del R.Z.S.T. surge el Plan de Desarrollo territorial de Venado Tuerto (PDT). Data de 2009 y se constituye como instrumento básico de definición de políticas de desarrollo territorial. Propone una serie de lineamientos vinculados a la promoción del pleno desarrollo del municipio a partir de la ocupación y uso del suelo urbano y rural; la consolidación del rol de la ciudad como centro regional; la generación de un desarrollo urbano equitativo e inclusivo; la preservación de los recursos naturales y paisajísticos del espacio rural en paralelo a la optimización de sus cualidades económicas, productivas y urbanístico y el establecimiento de los mecanismos de participación y de actuación conjunta entre el sector público y privado, entre otros.

En el año 2012, complementariamente al PDT se define la Política Municipal de Gestión de Suelo Urbano vinculada a la planificación de la futura expansión sostenible de la ciudad. Se trata de una iniciativa de política urbana para promover la ocupación de los lotes urbanos disponibles localizados en áreas servidas a la vez que plantea restringir el crecimiento urbano en sectores carentes de infraestructura.

Atendiendo esta lógica de permanente actualización en el año 2013, se aprueba el nuevo PDT que articula actualmente las políticas sobre el suelo de Venado Tuerto; ampliando las cesiones gratuitas y obligatorias por parte de los propietarios de las parcelas involucradas,

para ser destinados a calles y a reservas de localización de equipamiento comunitario de uso público, espacios verdes y libres públicos y espacios de interés comunitarios.

Cabe destacar que porcentaje de cesión del 25% del lote es una cifra superior a las pautadas por anteriores ordenanzas que, sumado a la posibilidad de relocalización de estas cesiones y deducción de la superficie de las calles, hace inferir un avance en la regulación sobre el suelo a lotear favoreciendo al interés social.

Vinculado a la importancia de la variable ambiental, en el año 2015 se reforman los capítulos del PDT relacionados a la clasificación del territorio y a la reglamentación, destacando la importancia de la regulación de usos del suelo en la búsqueda de un desarrollo ambiental “equitativo y sostenible”. Se plantea la ampliación de las denominadas Zonas Especiales (ZE), destacando el carácter ambiental particular de cada caso, como indicador para redefinir las áreas existentes e específica, en virtud de sus particularidades de uso y ocupación del suelo, de sus características locacionales, de sus valores ambientales y en cuanto al rol que cumplen en la estructuración general y en la dinámica funcional del espacio territorial de Venado Tuerto. Según el actual código, como las ZE son sectores que requieren un tratamiento, un régimen normativo y una gestión singular, sus parámetros se establecen por medio de la elaboración de un plan especial, un plan sectorial y/o un proyecto urbano. Para estas zonas, la presente norma fija los parámetros generales en materia de usos, ocupación del suelo y los parcelamientos.

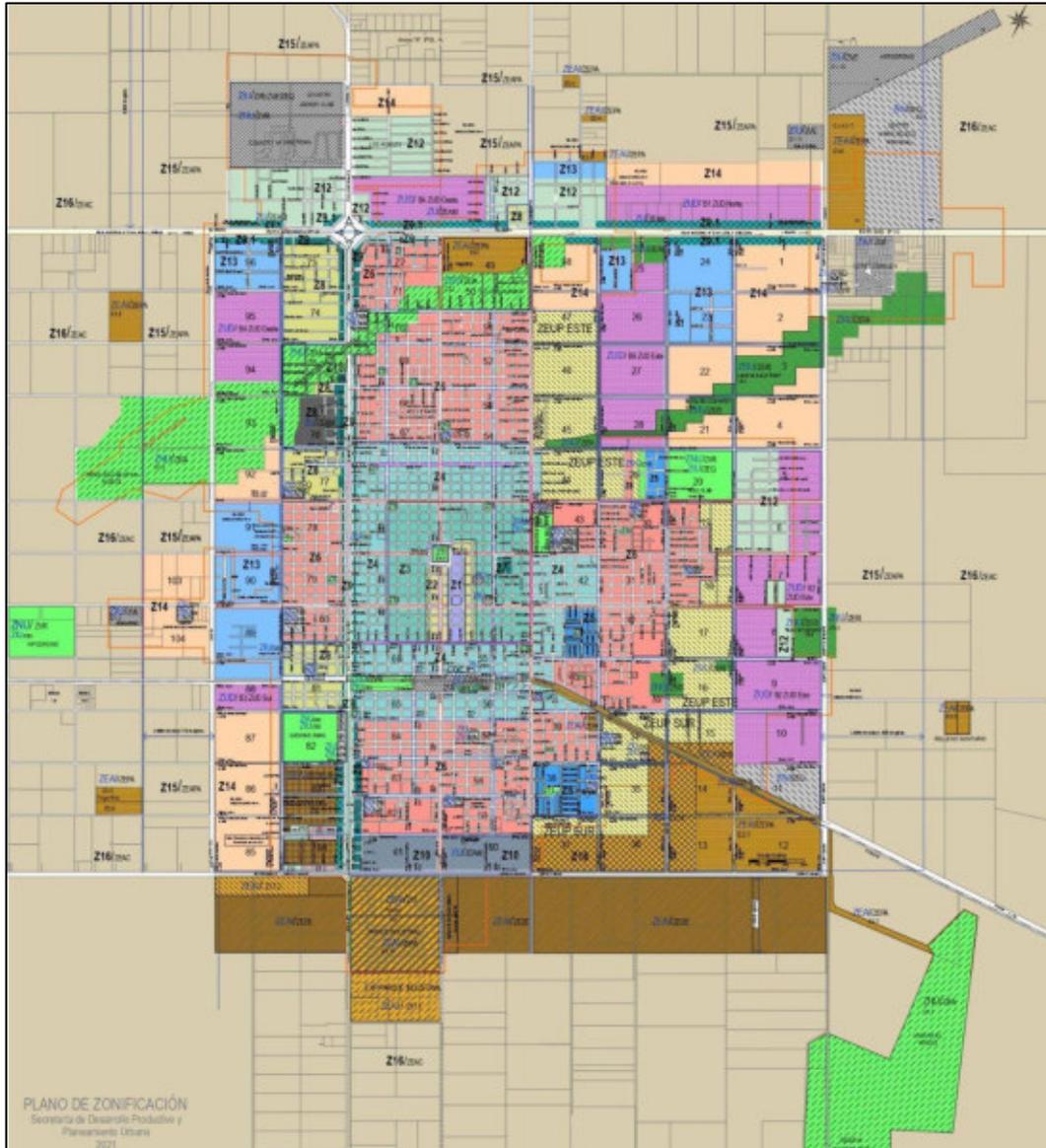


Figura 17: Zonas de regulación general y especial.

Extraído de Gobierno de Venado Tuerto (2023).

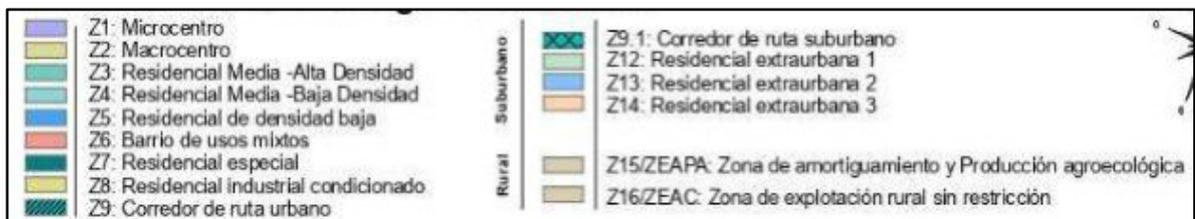


Figura 18: Referencias - Zonas de regulación general.

Extraído de Gobierno de Venado Tuerto (2023).



Figura 19: Referencias - Zonas especiales.

Extraído de Gobierno de Venado Tuerto (2023).

Zonas de regulación general:

A continuación son presentadas las zonas de Regulación General para la Ciudad de Venado Tuerto:

- **ÁREA URBANA:**
 - Z1: Zona Microcentro
 - Z2: Zona Macrocentro
 - Z3: Residencial de densidad media
 - Z4: Residencial de media - baja densidad
 - Z5: Zona residencial de baja densidad
 - Z6: Zona barrios de usos mixtos
 - Z7: Zona residencial especial
 - Z8: Zona residencial - industrial condicionada
- **ÁREA SUBURBANA:**
 - Z12: Residencial extraurbano 1



- Z13: Residencial extraurbano 2
- Z14: Residencial extraurbano 3
- **ÁREA RURAL:**

A continuación, se detallan las zonas rurales de nuestro PDT:

- Z15: Amortiguamiento y producción agroecológicas
- Z16: Explotación rural sin restricciones
- **ZONAS ESPECIALES:**
 - Zonas No Urbanizables (ZNU)
 - Zonas de Urbanización Diferida (ZUD)
 - Zonas Urbanizables (ZU): Dentro de este grupo se encuentra (ZEUP) que se define a continuación.

Zonas Especiales de Urbanización Prioritaria (ZEUP):

Se trata de un área destinada a la expansión de la ciudad que aún debe parcelarse, existen en la actualidad algunos loteos ya presentados en la misma.

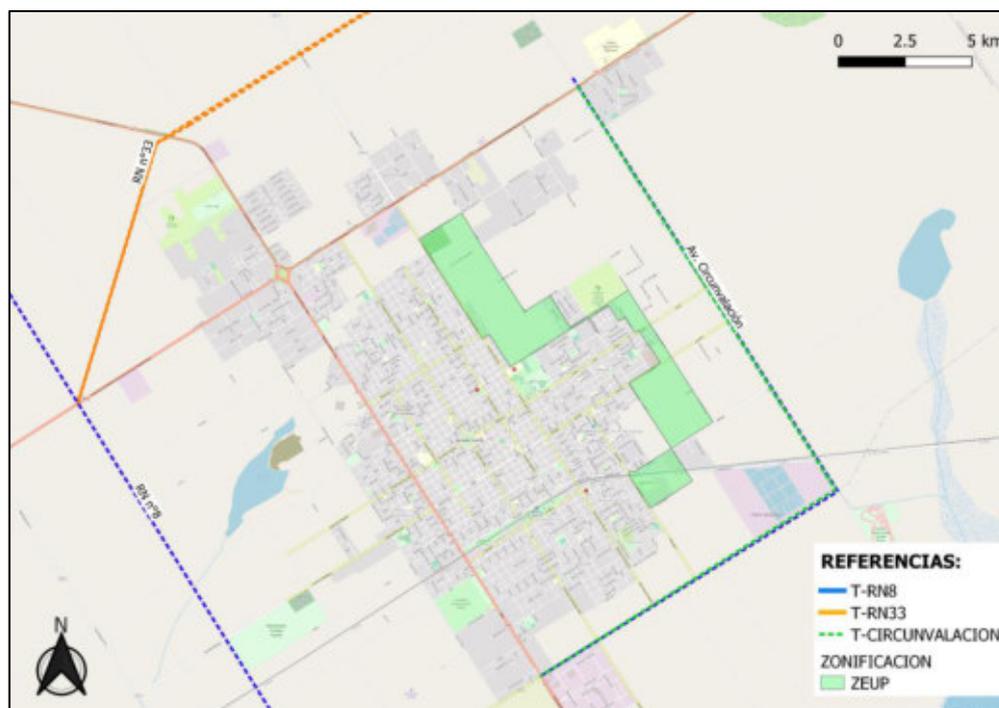


Figura 20: ZEUP y la distancia a los proyectos de infraestructura



El ZEUP tiene una superficie total de 315,77 ha que se pueden discriminar de la siguiente manera:

- 7,13 ha de lotes menores a 640m²
- 308,64 ha que deberán pasar por el proceso de parcelamiento.
- 8,01 ha de terrenos bajos.

Se puede decir que de las 308,6 ha a parcelar, 300,63 ha son viables (se restan los terrenos bajos). Esta superficie deberá donar para el uso de calles, reservas, espacios verdes, reservorios, etc., un porcentaje estimado del 40% del total; por lo que el suelo disponible para urbanizar es de 180 ha.

Respecto a los parámetros base que tiene esta zona, suelen ser lotes de 10 x 25 metros, igual a la reglamentación que rige en zonas como la Z4, Z6 y Z10, encargándose de esto el estado y de aprobar este tipo de reglamentación.

5.2 HIDROLOGÍA

En este apartado se detallan cuestiones que interfieren en el aspecto hidrológico de la ciudad, con el objeto de contextualizar a la misma.

El primer aspecto a tratar es el clima.

- Climas

Según “Meteorología regional” (2014) de Ricardo Martín, la ciudad de Venado Tuerto pertenece a una región climática Templada Pampeana.

Figura 21: Región climática en la cual se encuentra la ciudad de Venado Tuerto.

Extraído de R. Martín (2014).



La misma tiene un clima húmedo, ya que el % de humedad anual es del 72,4%. Por otro lado la temperatura promedio en invierno es de 9,4°C y una media en verano de 22,3°C, con lo cual se considera templado (mayor a 8 y 22 respectivamente).

Hay una gran diferencia entre el volumen de lluvias en invierno y verano, esto genera la contradicción a nuestro clima húmedo y corresponde con un “invierno seco”.

Por consiguiente la definición del clima de la ciudad es: **TEMPLADO HÚMEDO CON ESTACIÓN SECA**. Las condiciones climáticas imperantes en la zona son: **Clima C a w**, C por templado, a por húmedo y w por invierno seco.

- Tipos de suelos

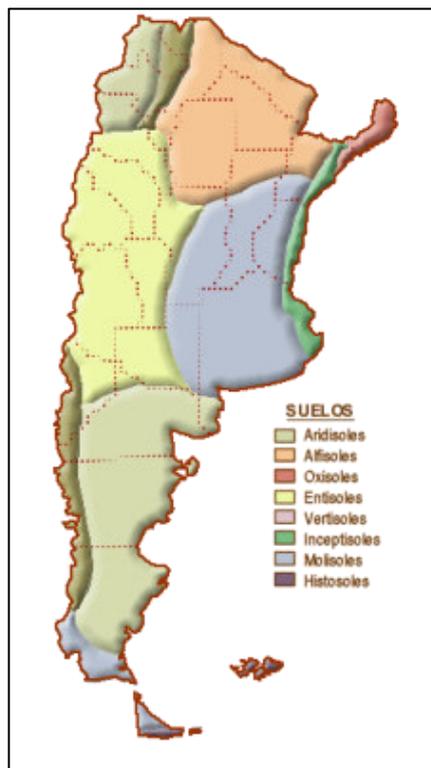


Figura 22: Tipos de suelo en Argentina.

Venado Tuerto tiene un tipo de suelo tipo Molisoles, que son suelos oscuros y sueltos, que ocupan un paisaje de lomas planas y extendidas. Son los más fértiles del país, aptos para la actividad agraria, ganadera y forestal. Son suelos con alta capacidad de absorción de agua debido a su alta porosidad y con alto porcentaje de materia orgánica.

En general, los Molisoles tienen una capacidad de absorción de agua moderada a alta. Esto

significa que pueden retener una cantidad significativa de agua en el suelo antes de que se saturen, comiencen a drenar y provoquen inundaciones. Esta capacidad de los suelos puede ser afectada por la actividad humana, como la deforestación, la agricultura intensiva y la urbanización.

- Topografía

La topografía en un radio de 3 kilómetros de Venado Tuerto contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 12 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 114 metros.

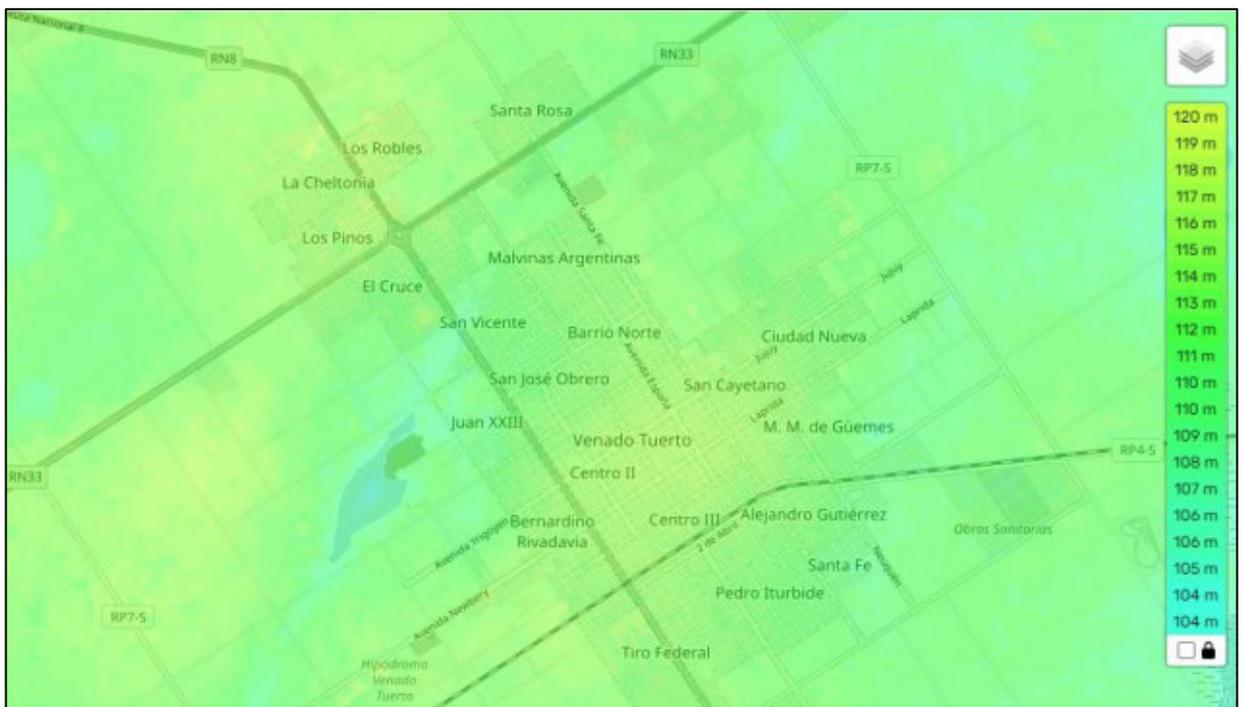


Figura 23: Plano de altitud en la zona de Venado Tuerto.

Extraído de topographic-map.

- Ciclo hidrológico:

Es el concepto central cuando hablamos de la hidrología, existen una gran variedad de sistemas para representarlo. Sus variables a considerar son: relieve, cobertura vegetal, tipo de suelo, acuíferos y cuencas, sobre el mismo actúa una atmósfera y como salida un curso de agua.



- Precipitación:

Se entiende por precipitación (P) a la principal variable de entrada al sistema hidrológico, el fenómeno se manifiesta como toda forma por las cuales el agua alcanza la superficie terrestre (lluvias y nieve).

Para llevar a cabo este análisis es necesario contar con ciertos parámetros que influyen en el desarrollo de la temática. A continuación, se presenta una aproximación de los promedios de precipitaciones de nuestro departamento.

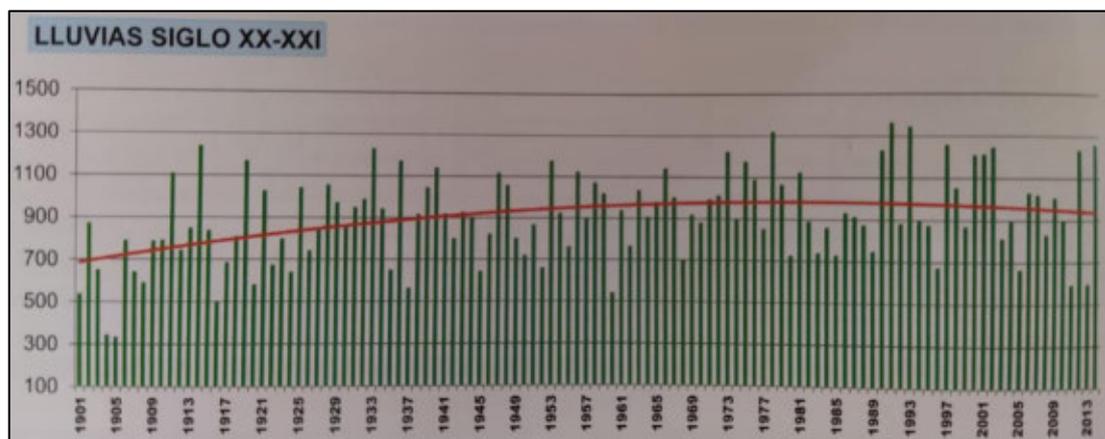


Figura 24: Gráficas de las lluvias registradas desde el año 1901 al 2013.

Extraído de Meteorología Regional.

En esta imagen se pueden observar las medidas a base de “altura vertical” de la lámina de agua que se acumula en una superficie horizontal promedio en un año calendario. En este estudio realizado desde el año 1901 al 2013, los valores promedios máximos registrados se encuentran alrededor de los 1.000 mm anuales. (Datos estadísticos basados en informes climatológicos históricos por hora).

Una vez que el agua precipita hay 3 niveles de almacenamiento: follaje (cubierta vegetal), almacenamiento superficial y almacenamiento sub-superficial (nivel freático).

- Relaciones Intensidad - Duración - Recurrencia (I-D-R)

Según Blanco (2017), en muchos proyectos hidráulicos, es necesario determinar el o los eventos de lluvia que habrán de emplearse para el análisis hidrológico. Comúnmente se emplean "hietogramas de diseño"; o Curvas I-D-R, es decir relaciones entre la intensidad

de lluvia (o altura, o profundidad), duraciones y recurrencias de la misma, determinadas para el lugar donde se implantarán las obras.

En nuestro país se utilizan habitualmente las siguientes Recurrencias:

TIPO DE OBRA	PERIODO DE RETORNO (AÑOS) ¹
Cunetas	5
Zanjas de Coronación ²	10
Estructuras de Caída ²	10
Alcantarillas de 0.90 m de diámetro	10
Alcantarillas mayores a 0.90 m de diámetro	20
Puentes menores (luz menor a 10 m)	25
Puentes de luz mayor o igual a 10 m y menor a 50 m	50
Puentes de luz mayor o igual a 50 m	100
Drenaje subsuperficial	2

Tabla 2: Recurrencias utilizadas en el diseño de obras hidráulicas en nuestro país.

Extraído de apunte de la cátedra Vías de Comunicación I, capítulo “Desagües”.

- Cuerpos de agua superficial

Venado Tuerto se encuentra en una región conocida geomorfológicamente como Pampa deprimida o Pampa de las lagunas, y por esta razón toda la llanura en los alrededores está salpicada de bajos y bañados.

Según Soria en su tesis doctoral (2022), el agua pluvial en este tipo de sistemas se moviliza muy lentamente sin encauzarse en forma de manto, incitada generalmente por la pendiente local (Paoli y Giacosa, 1983) hasta llegar a las depresiones naturales (lagunas y bajos temporarios), produciendo el anegamiento del sector.

Para eventos de recurrencias importantes, dichos espacios de amortiguación incrementan sus niveles hasta el desborde, anegando la zona aledaña y/o pudiendo conectarse con otras lagunas a través de los esteros y cañadas. Entre ellos resulta importante la laguna El Hinojo

y la laguna Las Aguadas, mejor conocida como Laguna El basural, que reciben la mayor parte del drenaje pluvial de la ciudad y forman parte de un alargado sistema de humedales.

Según el concejo municipal de Venado Tuerto (2023), las aguas de la laguna provienen en parte de las precipitaciones caídas en los terrenos circundantes, pero el mayor caudal es aportado por la ciudad, pues la cuenca es utilizada por la población como captadora de las aguas pluviales del sector sur-este del área urbana, a las que se suman distintos desagües de la ciudad que ingresan por el extremo norte conducidas por el canal Cayetano Silva.

La laguna Las Aguadas o laguna El Basural presenta un volumen cercano a los 6.080.000m³, con una cota normal de 107,50 m, en períodos normales. En épocas de lluvia supera esta cota originando, entre otros problemas, el anegamiento del camino de acceso.

La laguna funciona como receptora de los desagües pluviales de un sector de la ciudad. Por el sistema de lagunas encadenadas hacia el Sur, los desbordes son conducidos hasta la Laguna La Victoria, a unos 7,00 km. aguas abajo, dependiendo la velocidad de descarga y del estado del sistema.

Dicha laguna se desarrolla planimetricamente en sentido NE-SO adoptando una forma alargada., hacia el NE cruza la Ruta Nacional N°8 introduciéndose dentro del casco urbano, conociendo la zona como el bajo Villa Mirta, un barrio inundable donde se asentaron muchas viviendas, y en la actualidad declarada como Área Recreativa Norte.



Figura 25: Cuerpos de agua permanente circundantes a la Ciudad de Venado Tuerto.

5.3 IMPACTO AMBIENTAL

Según el apunte “Impacto ambiental” de la cátedra Vías de Comunicación I, Braun (2018), el impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas.

El objetivo general en un estudio de impacto ambiental, es predecir, identificar, valorar, prevenir y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida de la sociedad y los componentes del ambiente en general.

Según Barotti y Brizio (2020), el uso sostenible del territorio y sus recursos naturales promueve que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras y minimiza los impactos negativos que podrían ocasionar los diversos usos del territorio, garantizando el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y logrando mayor calidad de vida.

De acuerdo a la Ley General del Ambiente, el proceso de ordenamiento ambiental se deberá realizar teniendo en cuenta los aspectos políticos, físicos, sociales, tecnológicos, culturales, económicos, jurídicos y ecológicos de la realidad local, regional y nacional. Además, deberá asegurar el uso ambientalmente adecuado de los recursos ambientales, posibilitar la máxima producción y utilización de los diferentes ecosistemas, garantizar la mínima degradación y desaprovechamiento y promover la participación social en las decisiones fundamentales del desarrollo sostenible.

VALORACIÓN DE COMPONENTES SOCIO-AMBIENTALES

- **Marco Natural:** Según el Plan estratégico de Venado Tuerto, el medio natural de la región ha sido modificado a través del tiempo; y la flora y la fauna original ha sido diezmada. Sólo en los humedales se conserva en parte el ecosistema primitivo. La presencia de estas tierras bajas con agua permanente se constituye en una característica ambiental favorable. Entre los componentes referidos, destacan las formaciones de humedales, con su flora y fauna asociadas, el escurrimiento superficial, determinante del ritmo de estos ecosistemas.
- **Marco Rural:** La condición regional de máxima fertilidad de la tierra, con una actividad agropecuaria cada día más tecnificada, con creciente concentración de la

propiedad y alquiler de campos, a través del laboreo intensivo, de la utilización de agroquímicos y de algunas técnicas no controladas o reglamentadas, logra poner en duda la capacidad del suelo para soportar tales prácticas. La pérdida de la fertilidad y productividad de la tierra a largo plazo fue uno de los problemas centrales detectados.

- **Calidad del Agua:** La zona presenta serios problemas de calidad de agua para consumo humano, situación que se agrava año a año por el crecimiento demográfico constante. Tal escasez se origina en las características geológicas, geomorfológicas e hidrológicas de los terrenos superficiales y subyacentes.
- **Accesibilidad y conectividad vial:** La región pivota sobre las T-RN33 y T-RN8. Los poblados de las adyacencias se vinculan con la red troncal y con los centros urbanos por caminos que se cruzan con las referidas rutas.
- **Travesías urbanas:** Son subcentros de importancia económica para la localidad de Venado Tuerto, no dependen de esto, pero forman parte de la fachada de la localidad.

5.4 COSTOS

Los costos básicos de una obra están conformados por: materiales, mano de obra, equipos y herramientas, gastos generales e impuestos.

Según el Anexo X “Resoluciones” (2016) y Pablo Rada (Ex secretario de obras públicas de la ciudad), la traza tendrá las características de una Autopista con soluciones en alto nivel para los puntos críticos (Rutas Nacionales y Provinciales) y los retornos necesarios para integrar el nuevo camino al sistema productor local evitando recorridos significativos sobre la calzada principal.

El ancho de la zona de camino se proyecta de 120 metros, salvo en los cruces y en los retornos mencionados que se consideran anchos superiores consecuentes del diseño geométrico adoptado. El ancho de la calzada 7,30 metros (dos carriles por mano), como así también el de las calles colectoras.

La longitud del tramo es de 18.958 metros y se desarrolla entre los Km. 359.450 y Km. 378.406 de la Ruta Nacional N°8.

La traza que se analiza en este proyecto, es una Ruta Nacional, por consiguiente se analizarán los números que la nación destina a este tipo de obras.

Según Argentina.gob.ar, el rubro en el cual se contemplan este tipo de obras se denomina “TRANSPORTE”, el sub-rubro es “AUTOMOTOR” y se le asigna para el año 2023 un presupuesto igual a \$182.603 millones.

5.5 PLAZOS

Respecto a los plazos, la obra se debe realizar en un determinado período de tiempo, que queda definido dentro de los pliegos y de los contratos de obra. Estos plazos se deben cumplir debido a que se relacionan directamente con múltiples aspectos como son: Impacto ambiental, costos de obra, multas, etc.

6 ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD

LA IMPORTANCIA DE LAS HERRAMIENTAS SIG PARA EL ANÁLISIS

La relación existente entre la sociedad y el territorio es muy dinámica y cambiante, por lo cual la implementación de tecnologías pasa a ser hoy en día un factor muy importante a tener en cuenta.

En la actualidad los organismos de gestión se enfrentan a la realidad de tener que ajustarse a los avances tecnológicos por lo que toda la información que existe es formato papel se irá transformando en una gran cantidad de recursos digitales, creando una gran base de datos.

Es necesario destacar que para mantener ordenada e interrelacionada esta gran cantidad de información digital, se deben tener en cuenta las ventajas que ofrecen los sistemas de información geográfica, que está compuesto por hardware, software y procedimientos diseñados para producir, visualizar, analizar y gestionar información georreferenciada.

Así se conforma una estructura fundamentada sobre una base tecnológica; el diseño de bases de datos y un soporte institucional. Un SIG se diferencia de otros sistemas de información a partir de dos características centrales. Por un lado, trabaja con información visual principalmente vectorial (líneas, puntos, polígonos) pero siempre asociada a bases de datos alfanuméricas; con lo cual, la producción de información deberá contemplar de forma articulada las formas de representar visualmente elementos gráficos y el diseño de las bases alfanuméricas que posibiliten representar los datos geográficamente. Por otro lado, la información se encuentra georreferenciada, esto es, objetos con una ubicación definida sobre la superficie terrestre bajo un sistema convencional de coordenadas y sistema de proyección, permitiendo conservar las relaciones de localización y distancia entre todos los elementos visualizados.

Esta última cualidad distintiva de un SIG es la que permite “superponer” visualmente diferentes elementos gráficos (siempre y cuando nos encontremos en un mismo sistema de proyección) y también definir protocolos institucionales para producir información georreferenciada. De esta manera, un SIG permite vincular, articular y analizar información vectorial, alfanumérica y también, de tipo raster (básicamente fotografías aéreas e imágenes satelitales).

La utilización de los SIG en la gestión pública-administrativa, tradicionalmente se vinculó al control de la base catastral; esto es, a la digitalización, organización y actualización del estado parcelario municipal y todo lo relativo al régimen de tenencia de las tierras y demás recursos inmobiliarios; por tanto un primer vínculo o función de los SIG se estructura en torno a los organismos encargados de recaudar impuestos y tasas, entre otros elementos impositivos vinculados al catastro.

Sin embargo y de manera progresiva, su uso fue excediendo este ámbito, comenzando a utilizarse para producir, actualizar, analizar la totalidad de recursos territoriales que tiene el estado en sus diferentes niveles. Así, es utilizado como una herramienta para la gestión, planificación y ordenamiento del territorio en diferentes organismos (vinculados a la salud, educación, transporte, unidades administrativas locales, etc.).

Estas formas en que los SIG y la gestión de información georreferenciada han evolucionado, dieron lugar a los que hoy se conoce como catastro territorial multifuncional (CTM), el cual conforma un instrumento clave para la gestión de los recursos territoriales

en general y para la definición de políticas urbanas en particular (y/o su respectiva planificación).

ANÁLISIS TÉCNICO - ECONÓMICO

Realizar este tipo de estudios es esencial, debido a que detalla si se puede llevar a cabo un proyecto con los recursos técnicos disponibles. En segundo término, porque en caso de tener que adquirir otros recursos técnicos, podremos saber cuántos, cuándo y cuál podrá ser su coste. De esta forma, se podrán cuantificar a través de la factibilidad financiera.

Para que un proyecto tenga éxito, hay que tener en cuenta algunos aspectos, que se analizarán a continuación, como por ejemplo: Calidad, Impacto Ambiental, Plazos, Costos, Ordenamiento Territorial e Hidrología.

En este segmento, se valoriza cada aspecto antes nombrado para incluirlo dentro de una fórmula, para que luego esta misma nos permita comparar con otras opciones. La fórmula que se detalla a continuación, fue diseñada según nuestro criterio y punto de vista.

$$\text{FACTIBILIDAD} = \text{U.25\%} + \text{H.15\%} + \text{A.15\%} + \text{E.40\%} + \text{C.5\%}$$

Dónde:

- U = Aspecto Urbano (Ordenamiento Territorial)
- H = Aspecto Hidrológico
- A = Aspecto Medio-Ambiental
- E = Aspecto Económico
- C = Calidad

Dichos aspectos serán analizados de acuerdo a determinados factores componentes, seleccionados como los más importantes a nuestro criterio. Los mismos serán valorados en una escala de 0 a 10, conforme criterios propios y de profesionales consultos en el tema.



Hipótesis:

Mediante un análisis de tres áreas de influencia distintas, se pretenderá encontrar una traza que sea competente a la traza proyectada, para luego poder realizar una comparativa entre ambas en cada uno de los factores propuestos; lo cual nos permitirá determinar si la T-RN8-PROYECTADA es la alternativa más adecuada.

Cabe destacar que ningún emplazamiento de una traza será óptimo, esto se debe a que son demasiados los aspectos a analizar a la hora de decidir cuál será el trazado de una nueva ruta. Lo que se puede analizar respecto a esto, es que se debe tomar una decisión, luego del estudio de cada una de las variables en cada una de las posibles trazas y elegir aquella opción que tenga la mayor cantidad de aspectos positivos.

Como para ejemplificar lo antes dicho, se analizará los aspectos positivos y negativos de tres hipotéticas áreas de influencia.

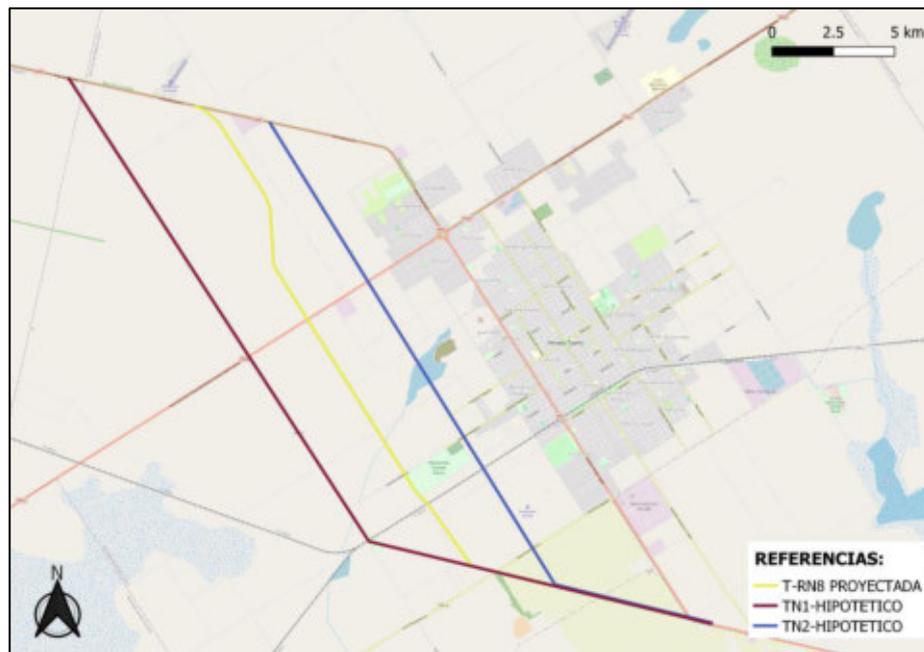


Figura 27: Proyecto vigente comparado con otras dos hipotéticas áreas.

El área amarilla es el área del actual proyecto vigente y tanto la roja como la azul son áreas hipotéticas para explicar lo antes comentado. Ambas situaciones hipotéticas se usarán para comparar el proyecto vigente.

Respecto a la cercanía con el ámbito urbano:

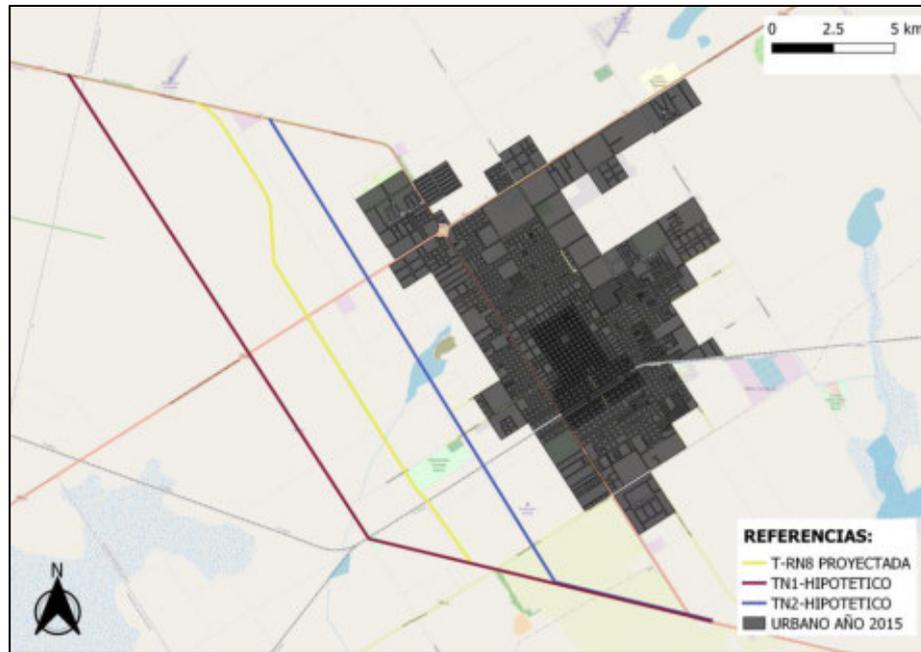


Figura 28: 3 Áreas hipotéticas + Urbanismo 2015

El área azul en comparación con la amarilla se encontrará más cerca del ámbito urbano, analizando la longitud de la traza y los nuevos accesos esta hipotética área sería la correcta debido a que se deberán construir menor cantidad de kilómetros de pavimento y por consiguiente tendrá un valor menor, pero analizando la problemática que tiene la T-RN8 se debería descartar esta traza debido a que en el corto plazo quedaría inmersa nuevamente en el casco urbano. Extendiendo este análisis al área roja, cualquier traza que se diseñe en su interior, sería la traza más onerosa debido a la longitud del pavimento, de los accesos, de los terraplenes, etc. y quedando en una zona incómoda, muy lejana, tanto para la persona que quiere ingresar a la ciudad como la que se va. Pero respecto al análisis de quedar inmersa en el ámbito urbano sería la zona más alejada y la que más tiempo llevaría quedar inmersa en la ciudad.

El escurrimiento superficial es otro aspecto a tener en cuenta, debido a que podría llegar a tener incidencia en el escurrimiento de las precipitaciones y generar inundaciones debido a que el terraplén cumpliría una función de barrera en el sector de la laguna del basural. Cuando el área se encuentre más cercana al ámbito urbano los drenajes deberán tener mayor tamaño para evitar las inundaciones, por consiguiente más onerosos, esto es debido a que cuando nos alejamos de la ciudad hay mayor área apta para captar y filtrar el agua.

Altitud de cada área: Otro aspecto a analizar sería que el área roja no atraviesa sectores con espejos de agua, en este caso el análisis económico se basa en que se deberá agregar menor cantidad de tierra para terraplenar, pero a la vez expropiar un suelo apto para el cultivo no tiene el mismo valor que un suelo bajo e inundable.

A continuación se muestra una imagen con los espejos de agua permanentes en nuestra zona, que valida lo antes dicho:

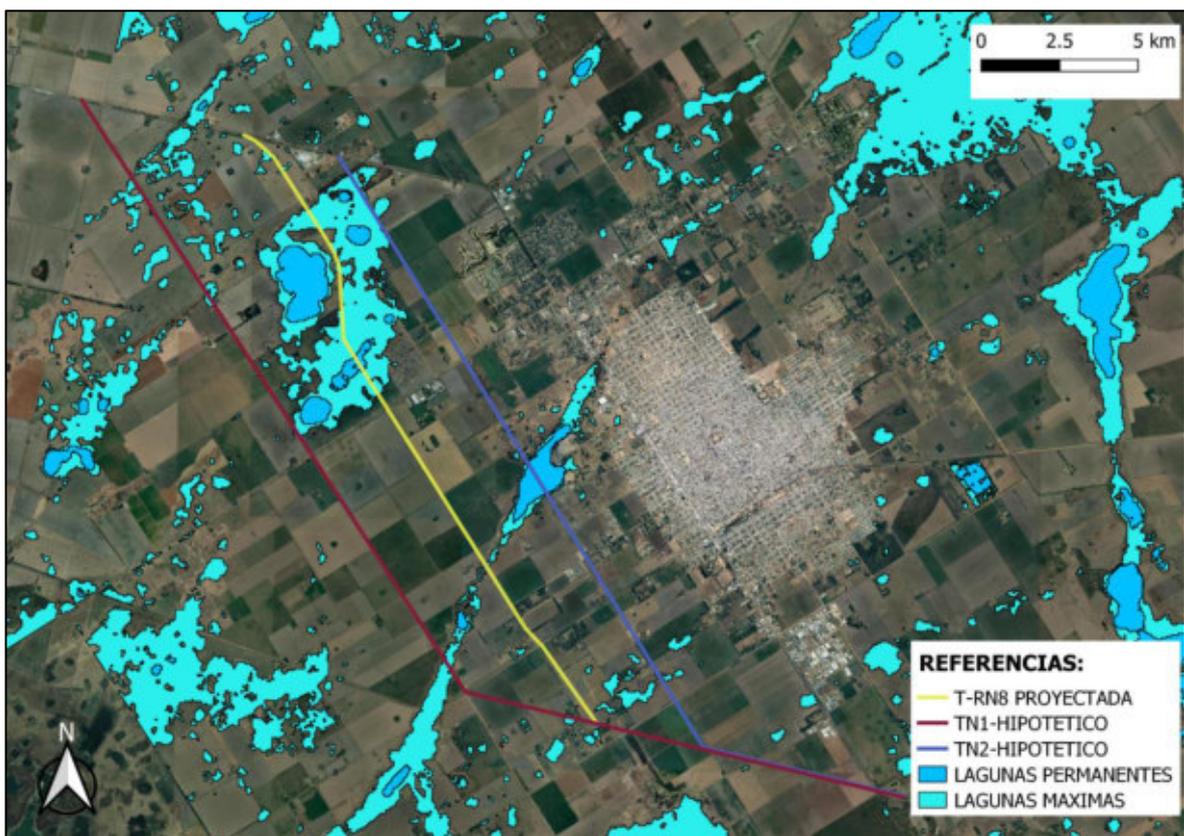


Figura 29: Cuerpos de agua permanentes y su relación con las trazas.

Este ejemplo puede ser ampliado respecto a la cantidad de áreas a analizar y las posibles variables que se deben tener en cuenta en cada uno. Una vez definida el área con mayor cantidad de puntos a favor, se deberá realizar un procedimiento similar para elegir la mejor de las infinitas trazas posibles. Esto conlleva un análisis minucioso en el cual se debería adoptar la traza con mayor cantidad de aspectos positivos en comparación con las demás opciones. De igual manera, a modo de cierre de este ejemplo, se muestra a continuación una tabla comparativa del análisis previo:

FACTOR A ANALIZAR	ÁREAS A COMPARAR		
	ÁREA ROJA	ÁREA AMARILLA	ÁREA AZUL
CERCANÍA CON EL AMBITO URBANO	1	2	3
LONGITUD DE LA TRAZA	3	2	1
LONGITUD DE LOS ACCESOS	3	2	1
ALTITUD DEL TERRENO	1	3	2
VALOR DE LOS TERRENOS EXPROPIADOS	2	1	3
ESCURRIMIENTO	1	2	3

Tabla 3: Tabla comparativa entre los aspectos positivos de las trazas.

Respecto a este cuadro se podría interpretar a simple vista que el área amarilla no es la más óptima, ya que cualquiera de las 3 opciones podría ser viable (si solo se analizaran los ítems antes mencionados). De igual manera y a modo de aclaración el área amarilla, que hace referencia a el proyecto vigente, no es la primera opción en cada punto analizado, ya que todas tienen la misma cantidad, pero en las que no es la primera siempre es la segunda mejor opción, por consiguiente se podría concluir que es la traza que cumple mejor con el conjunto de ítems antes analizados.

Alternativa de traza propuesta

En la hipótesis el equipo encontró ventajas en cada una de las trazas planteadas y se ha decidido plantear una alternativa, para que de este modo el trazado tenga aún mayor cantidad de aspectos positivos. En el análisis de factibilidad se desarrollarán



más en detalles estos aspectos para comprobar que realmente la T-RN8-ALTERNATIVA sea más óptima que la T-RN8-PROYECTADA.

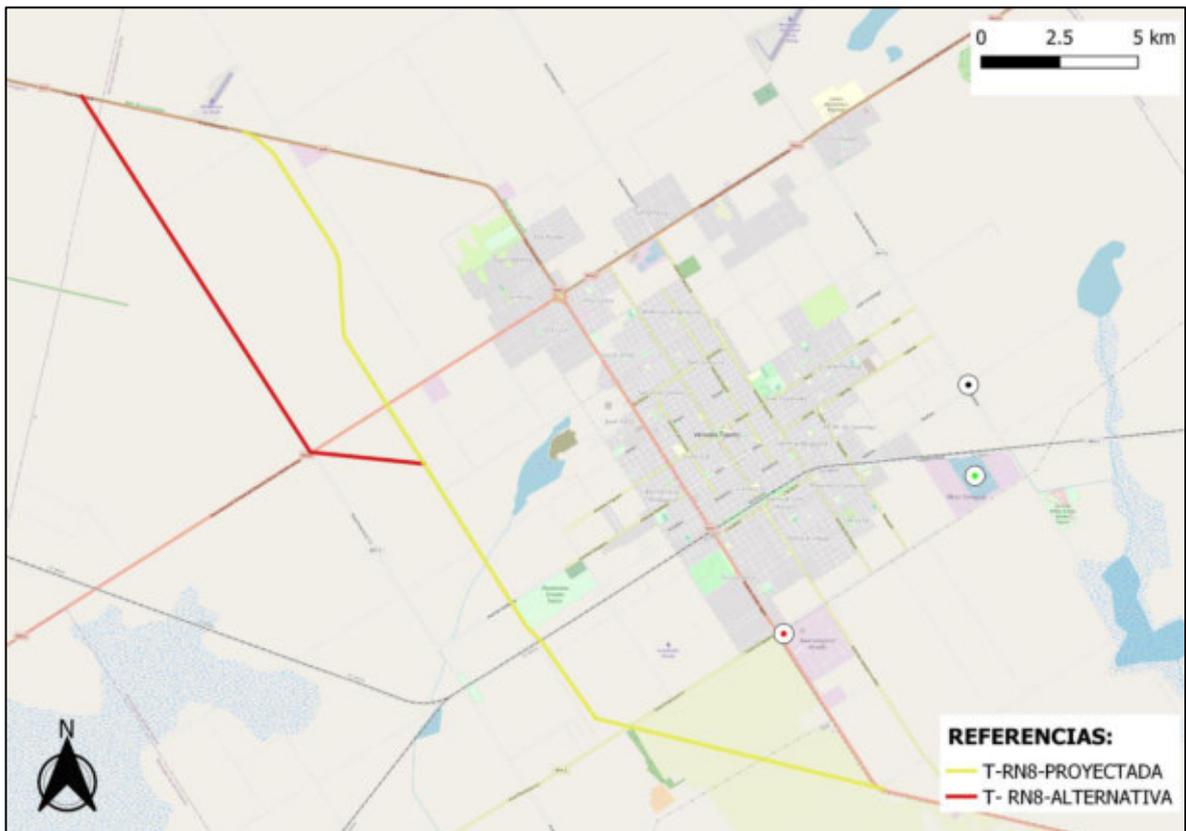


Figura 30: Alternativa que ofrece el grupo al trazado propuesto por la municipalidad.

6.1 ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ZONIFICACIÓN

Desde este aspecto, la ubicación de T-RN8-PROYECTADA presenta grandes ventajas, debido a que el plan general indica que la ciudad debería crecer en el sentido nor-este. Esto muestra que T-RN8-PROYECTADA no volvería a quedar inmersa en el casco urbano de la ciudad.

Según el proyecto final de la Ing. Lucrecia Bezmalinovich (2018), en el cual ella realiza proyecciones del ámbito urbano, Venado Tuerto, hasta el año 2040 dispone de una superficie apta para atender la demanda residencial sin modificar los índices requeridos por el Plan de Desarrollo Territorial vigente. Esto nos lleva a confirmar que la ciudad seguirá

creciendo en el sector opuesto a la traza y no debería volver a quedar inmersa en el ámbito urbano, por lo menos en el corto/mediano plazo.

ZONIFICACIÓN DINÁMICA

En el caso de la ciudad de Venado Tuerto el PDT tiene carácter de “Zonificación Dinámica”, esto significa que las zonas se encuentran en constante movimiento, todos los meses se discute de manera parcial, por pedido de la gente, hasta llegar a un consenso.

Cada caso se analiza de forma particular y hay algunos que se tratan de manera directa, un ejemplo de esto es la construcción del predio y el edificio en el cual funcionó el “Supermercado Norte S.A.”, actualmente “Supermercado Carrefour”, según el RZST de ese momento, la zona donde se ubicaría el supermercado no estaba contemplado que se pudiera construir, sin embargo, el caso se analizó y se aprobó porque iba a ser un proyecto importante para la ciudad, que brindaría muchos puestos laborales y le daría jerarquía a la ciudad. Decreto N° 078/99.

En ese momento, como se detalló anteriormente, la ciudad cobró por la modificación de la zonificación el pavimentado de varias cuadras aledañas, que también funcionan como accesos a la ciudad. Esto también recibe el nombre de Plusvalía o Plusvalor, que corresponde a un aumento del valor de una cosa, especialmente un bien inmueble, por circunstancias extrínsecas e independientes de cualquier mejora realizada en ella. En el caso que nos compete, se le cobrará una Plusvalía a cada estación de servicio que quiera instalarse en las inmediaciones de la nueva traza y por otro lado, los propietarios de los campos aledaños notarán un aumento en sus impuestos debido a que se verán beneficiados por la cercanía con la traza.

Esto que se aclarara indica que, si bien el ZEUP propone que la ciudad va a crecer hacia el otro lado en el que se ubicará la T-RN8-PROYECTADA y contemplando que se construirá en zona rural, claramente la zona que emplace la nueva traza cambiará, necesitará ser repensada y se podrán construir elementos que le sean funcionales a la autopista, como es el caso de estaciones de servicio. Por consiguiente se deberán llevar servicios hasta esa zona y nada indica que tiempo después toda esa zona quede urbanizada.

ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL

El análisis y la comprensión de cómo funciona y se estructura el sistema urbano regional radica en que es en las urbes donde se concentra la población y las principales actividades económicas, principalmente terciarias y secundarias, que movilizan la economía y desarrollo de una región y un país.

Por ello es relevante conocer cómo se estructura el sistema urbano en la región, cuáles son sus principales centros que atraen población y actividades económico-productivas; cuales repelen población, generando la migración de sus habitantes ya sea por falta de trabajo o equipamiento básico o servicios, a la capital regional u a otro centro mayor; conocer también la funcionalidad de cada centro urbano, las variables demográficas y socio-económicas, las características de infraestructura y equipamiento urbano, de transporte, movilidad y comunicaciones, entre otros, que estructuran el sistema urbano de la región de alguna manera en particular; conocer las dinámicas que los condicionan, entre otros factores importantes de la reflexión y análisis que les permitan al gobierno regional identificar las principales ventajas, desventajas, déficit y desequilibrios territoriales los cuales podrán ser objeto de políticas públicas regionales, focalizadas en la disminución de los desequilibrios y/o déficit detectados y entregar nuevas propuestas respecto de la planificación urbana y territorial, incorporando un plus de coherencia con las políticas públicas sectoriales que a la larga aporten a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

Crecimiento desmedido:

El caos vehicular que posee la actual traza de la T-RN8 es producto de un crecimiento no controlado, ni planificado por parte del municipio venadense.

Posibles soluciones generales para estos casos:

- En primera instancia debe lotearse el ZEUP, luego de esto debería haber algún tipo de ayuda/planes para que los interesados puedan acceder a su primer terreno.
- Otra forma de guiar hacia donde urbanizar es con el precio y con los servicios de los terrenos.

- La creación de grandes centros urbanos con servicios básicos, centros cívicos, equipamiento deportivo, viviendas, centros de trabajo, industria, entre otros, podría ser la solución para descongestionar la metrópoli; siempre y cuando las conexiones contemplen buenos servicios básicos y efectivos medios de transporte masivo. Se deben generar planes en los cuales debe de haber programas de vivienda social, de equipamiento urbano de protección del patrimonio y algo muy importante; políticas que delimiten el crecimiento de la ciudad.
- Siguiendo este razonamiento, la ciudad se podría descomprimir, ayudada por los pueblos aledaños, como es el caso de Murphy, San Eduardo, Carmen, etc.

Servicios:

Por otro lado, el permitir que las ciudades crezcan de cualquier manera ocasiona, el encarecimiento de los servicios de agua potable, desagüe y electricidad.

Los servicios en la ciudad de Venado Tuerto son proporcionados por:

- **COOPERATIVA LIMITADA DE OBRAS SANITARIAS Y SERVICIOS ANEXOS DE VENADO TUERTO**

La entidad brinda servicios de agua potable y cloacas. Su servicio se basa en acciones como el correcto tratamiento de los líquidos cloacales, la potabilización del agua y la disposición final de los residuos patogénicos (pueden producir enfermedades infecciosas), además realizan la separación de reciclables, el cuidado del arbolado y la protección del aire y las fuentes acuíferas. También aporta en el crecimiento de la ciudad con obras de saneamiento.

La ubicación de la planta potabilizadora se encuentra al sur-este de la ciudad en la intersección de las calles Lola Mora y Laprida. Por otro lado, la ubicación de la planta encargada del tratamiento de los residuos sanitarios se encuentra por la calle Fortín el Hinojo y la RP. 4S o Circunvalación. Ver figura 31.

- **COOPERATIVA LIMITADA DE CONSUMO POPULAR DE ELECTRICIDAD Y SERVICIOS ANEXOS DE VENADO TUERTO (C.E.V.T.):**

La función de la Cooperativa es la provisión de energía eléctrica, tanto en obras públicas, como en las viviendas. Se encarga de los créditos, consumo y servicios asistenciales.

La ubicación del centro de distribución se encuentra en RN n°8 y RP 4S (Fortín El Zapallar). Ver figura 31.

- LITORAL GAS S.A.:

El regulador a nivel nacional es ENARGAS, en la provincia de Santa Fe y el noreste de la provincia de Buenos Aires el ente encargado de la distribución de gas natural es LITORAL GAS.

La planta compresora se ubica al sur-este de la ciudad en la avenida Circunvalación y Matheu, esa planta recibe gas natural que viene desde la ciudad de Rosario. Esa es la planta principal de la ciudad, luego, más en el centro hay otras más pequeñas. Ver figura 31.

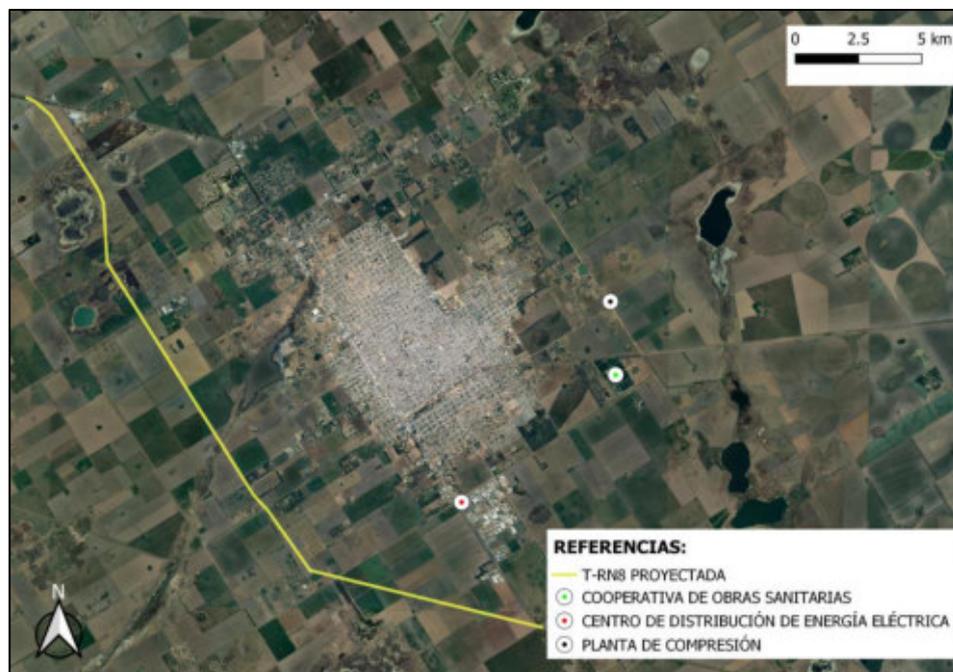


Figura 31: Ubicación de los puntos de distribución de servicios y la nueva traza de la RN n°8.

Al analizar la imagen, en una primera impresión puede decirse que la ciudad debería crecer en la zona de ZEUP puesto que si se decidiera construir cerca de la nueva traza, los puntos tanto la Cooperativa de Obras Sanitarias como la Planta de Compresión de Gas tienen alrededor de 9 km de distancia en línea recta. Se aclara que, en caso de que no existan proyectos de expansión de redes hacia esa zona, será mayor el gasto que se debe realizar

para poder proveer el servicio, esto se debe a las obras necesarias, a los km que hay que extender el servicio y a los tamaños de los conductos.

Respecto a la distribución de energía eléctrica, el centro de distribución se encuentra bastante cercano y además la zona por la que atravesará la traza se encuentra cableado por la Ruta Provincia 4S que va desde Venado Tuerto hasta San Eduardo. El problema que presenta la red eléctrica que llega a Venado Tuerto es que es un sistema lineal único y que ante un fallo del transformador toda la red se queda sin energía eléctrica. Debería conformarse como una red en anillo, que se alimenta desde dos o más sitios, que ante una avería de un transformador se pueda seguir recibiendo alimentación eléctrica desde otro transformador, garantizando la continuidad del servicio.

Actual traza

Por el lado de la actual traza, hacer modificaciones, como un boulevard, le puede aportar un atractivo para todo aquél que quiera esparcirse y además, un sentido más arquitectónico a esta avenida de la ciudad.

Desde nuestro análisis, creemos que el mercado ha evolucionado y que, prácticamente la totalidad de las ventas, de los comerciantes que se ubican sobre la traza, no se vinculan a su exposición sobre la misma. Esto implica que no se debería modificar el volumen de ventas, ni generar un problema a los comerciantes.

Uso del suelo

Es muy importante encontrar un punto de equilibrio en el análisis que se lleve a cabo para construir en las inmediaciones de la nueva traza, porque generalmente los propietarios nunca van a estar conformes con lo ofertado y esto genera un impacto en el entorno. Por ejemplo, si a un propietario le permiten lotear su campo, el vecino se va a ver condicionado en la siembra y en la cosecha, por consiguiente va a querer tener rédito de su propiedad, pidiendo que le permitan lotear su campo. Por otro lado, no existe información acerca de qué tipo de “uso” se le dará al suelo aledaño una vez que se haya construido la traza.

Se ha analizado y consideramos que lo mejor sería que sea una zona logística, donde se puedan ubicar infraestructura que se utilice como depósitos o centros logísticos, gomería, talleres mecánicos, estaciones de servicio, etc.

Expropiación

Como ya se ha nombrado en el Marco Teórico, el Estado puede hacer uso de cualquier lote que se encuentre dentro de los límites de la república, pagándolo a USD oficial. El valor de mercado medio de la zona se suele “inflar” un poco para evitar el descontento de los dueños, aunque de igual manera se vean perjudicados. Esto por lo general termina en juicios que llevan muchos años y que demoran los inicios de obra. Por consiguiente, se destaca la importancia de la planificación de las ciudades y los análisis previos a realizar una obra, porque son obras muy costosas y no solo en el sentido económico.

Lo primordial, sería expropiar la menor cantidad de superficie posible y a la vez, que estas superficies que se expropian, en lo posible, sean lo menos productivas para el agro.

Terminal de ómnibus

Corresponde analizar el reposicionamiento de la terminal de ómnibus, debido a que quedó sumergida en el ámbito urbano; y llegado el caso de que no tenga un acceso directo, sumarlo al proyecto.

Urgencia

Es un proyecto que se debe llevar a cabo en el corto plazo debido a que la ciudad lo necesita para que, tanto la Av. Marcos Ciani, Blvd. 12 De Octubre y el Blvd. Ovidio Lagos sean más seguras y eficientes para el tránsito urbano. Por otro lado, para que el tránsito de larga distancia sea más ágil y no se entrelace con el urbano.

Es un corredor vital para la Argentina, porque vincula puntos clave para el desarrollo económico, además de diversos puntos turísticos. Cabe destacar que, antes del trazado moderno de la ruta N°7, la N°8 era la vía natural más directa para acceder a San Luis y Mendoza desde la Capital.



Figura 32: La Ruta Nacional N°8, una vía clave para el país.

Por otro lado, queda claro que la congestión vehicular que ocurre en la actual traza, es el producto del encuentro entre el tránsito viajero y urbano.

Puntos de conflicto:

La intersección entre el trazado nuevo y el actual, se planificó bordeando la ubicación del semillero “Nidera S.A.”. El primer problema que surge con la T-RN8-PROYECTADA, es que se tuvo que “correr” el trazado debido a que quedaba sobre el terreno de Nidera y esto genera mucha más superficie de expropiación debido a que no se monta sobre el camino rural. Otro problema, es que el trazado se va a localizar en un predio que contiene tres galpones que se encuentran al frente de Nidera. Este predio va a complicar el emplazamiento de la traza, porque ahí se ubica el distribuidor.

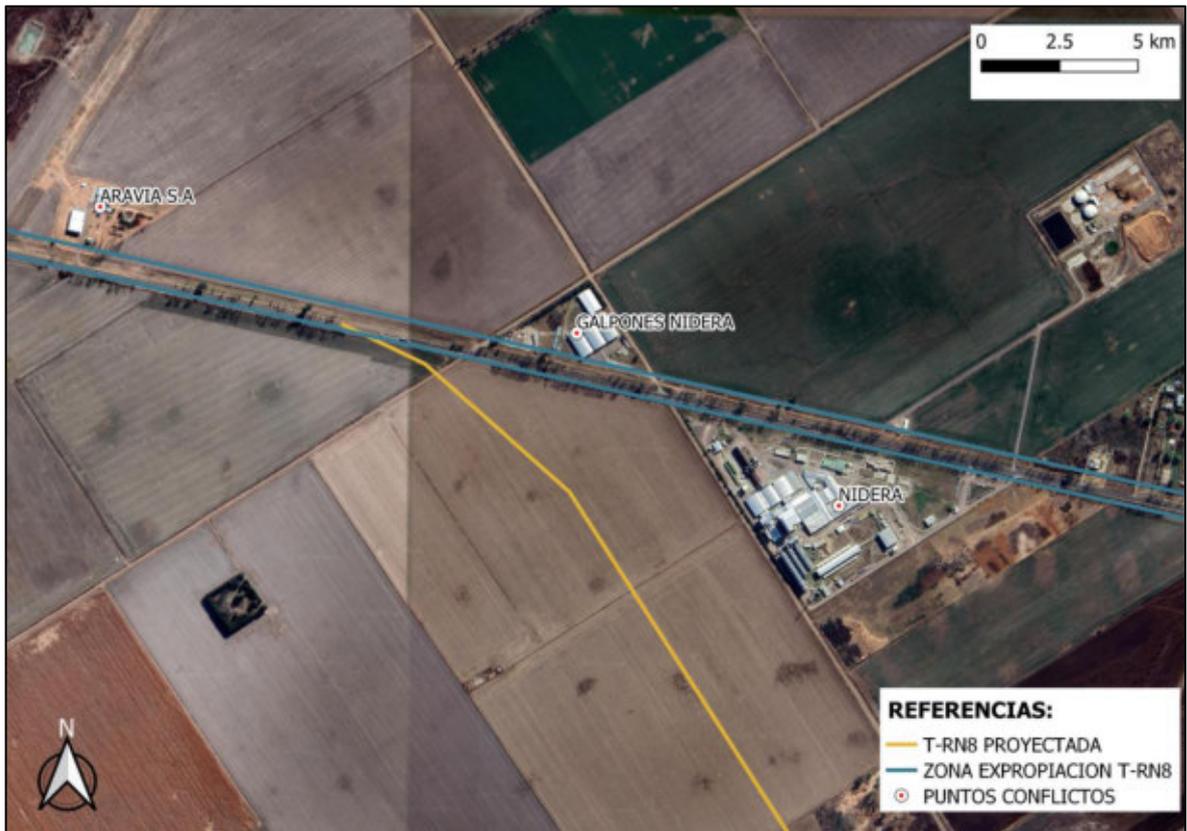


Figura 33: Puntos de conflicto - Vinculación T-RN8 con T-RN8-PROYECTADA

Valoración

Con la información analizada, puede darse una comparación y valorizar la T-RN8-PROYECTADA y la T-RN8-ALTERNATIVA según el aspecto Ordenamiento Territorial. Las características de ambas trazas son similares porque comparten gran parte del sector más crítico en lo que respecta al Ámbito Urbano. La T-RN8-ALTERNATIVA puede presentar alguna desventaja si se decidiera llevar los servicios hasta su emplazamiento; de todas maneras, creemos que no sería necesario debido a que en el sector que se encuentra más cerca de la urbe podrían estar instalados los puestos de servicio de la autopista.

Por otro lado, la expropiación de los terrenos es diferente, hay terrenos a expropiar para la T-RN8-PROYECTADA que son inundables y no generan un problema en la renta de los propietarios, no es el caso de algunos terrenos que se deben expropiar para construir la T-RN8-ALTERNATIVA, que son suelos aptos para la agricultura y la ganadería.

Por lo antes explicado, se anexa a continuación la siguiente valoración:



ORDENAMIENTO TERRITORIAL				
TÍTULO	SUB-TÍTULO	VALORACIÓN (1 - 10)		FACTOR ANALIZADO
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA	
ZONIFICACIÓN	DINÁMICA	8	9	CERCANÍA CON EL ÁMBITO URBANO
SERVICIOS	CLOACAS	5	3	PROVEER EL SERVICIO - EXTENSIÓN DE LA RED
	GAS			
	LUZ			
USO DEL SUELO	EXPROPIACIÓN	7	6	RENTABILIDAD
PUNTOS DE CONFLICTO	NIDERA	6	10	CERCANÍA E INCOVENIENTES CON LA TRAZA
	GALPONES Y ARAVÍA			
PROMEDIOS		6.50	7.00	

Tabla 4: Valoración de los aspectos analizados en el Ordenamiento Territorial.

6.2 ANÁLISIS HIDROLÓGICO

En este apartado, se va a analizar el impacto hidrológico que genera la traza proyectada en el territorio. Para poder hacer este análisis se verán algunas variables de consideración, que nos llevarán a decidir si dicha traza es factible hidrológicamente.



Figura 34: Zona de la Laguna del Basural. La misma quedará interpuesta entre la nueva traza T-RN8-PROYECTADA y la ciudad de Venado Tuerto.

La zona de la imagen mostrada son zonas de bajos por lo que es un punto importante saber que se hace con el suelo circundante y cómo se actúa e impacta sobre el mismo.

Para esto debemos actuar de manera tal de que el accionar humano modifique e interfiera lo menos posible el normal comportamiento del agua en la zona urbana, como en el escurrimiento superficial de las aguas de la región.

A continuación, se presenta una imagen en la cual se muestra a rasgos generales, el sentido de escurrimiento de las aguas pluviales para la ciudad de Venado Tuerto.



Figura 35: Sentido de escurrimiento de aguas pluviales en Venado Tuerto.

Imagen extraída de la tesis Doctoral de Mg. Magali Soria.

Además, se ha generado una imagen donde se diferencian claramente las construcciones en contraste con la capa vegetal. Lo que se encuentra coloreado de amarillo son las construcciones y el resto es el follaje; la diferencia radica en que las construcciones el agua pluvial no penetra, sino que escurre directamente, en cambio, la capa vegetal tiene capacidad de absorción.

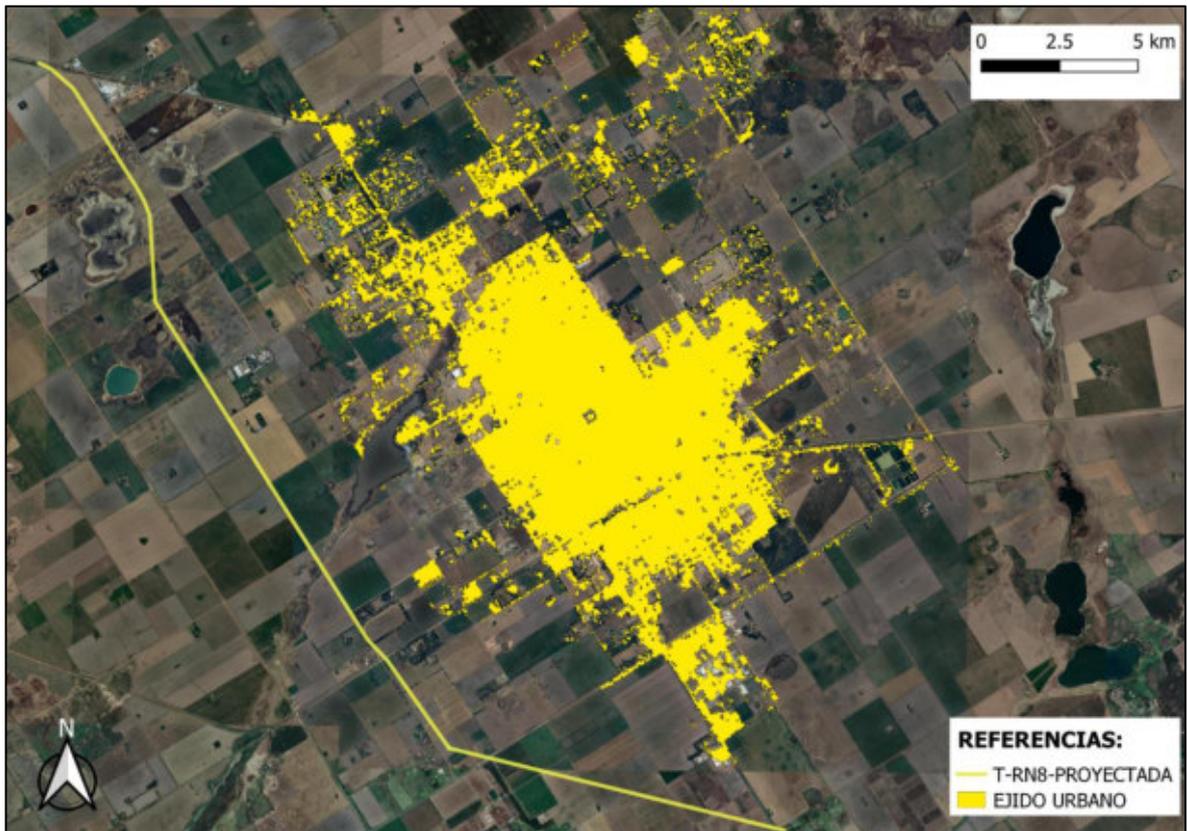


Figura 36: Diferencia entre las construcciones y el follaje.

Con respecto a la imagen anterior podemos evidenciar que gran parte de la ciudad se encuentra impermeabilizada por lo que resulta absolutamente necesario poder evacuar todo ese volumen transportado por la cuenca urbana, y que la traza proyectada no genere el fenómeno represa; (elevación del nivel suelo) producido por la ejecución del terraplén de la futura traza, evitando de esa manera sectores de inundación en la ciudad.

Para ello, es necesario el cálculo de los drenajes de la traza, ya que el cruce del drenaje puede ser un punto crítico y vulnerable en el camino si la estructura de drenaje falla. Por ello, los cruces de drenajes hay que diseñarlos para resistir el escurrimiento de la tormenta apropiada, sabiendo la saturación y tipo de suelo, altura de las napas, los sectores en donde se va a emplazar y los bajos que cruza dicha estructura.

En el diseño de alcantarillas para obras de estas dimensiones, se analizan recurrencias de lluvia altas 25/50/100 años (dependiendo la jerarquía de la obra) para poder así obtener las lluvias de diseño y dimensionar las estructuras.

Cabe destacar que en esta tesis no abarcamos el estudio del cálculo de dimensionamiento de las alcantarillas para el desagüe pluvial, debido a que excede a los tiempos del trabajo; pero para poder llevar a cabo el análisis hidrológico lo que se hizo fue recurrir a un mapa de permanencia de agua en superficie y extensión total/permanente del agua, como puede apreciarse en las siguientes figuras.

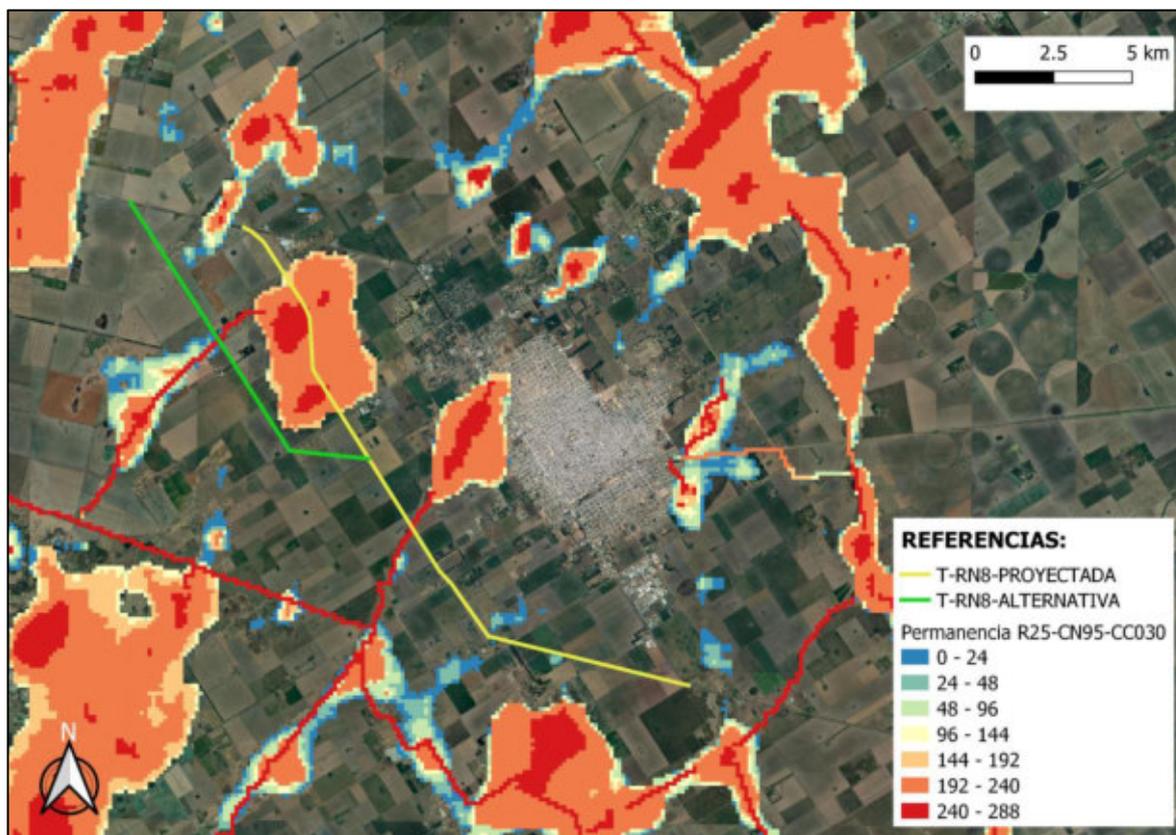


Figura 37: Permanencia (hs) de cuerpos de agua en la región de Venado Tuerto.

Imagen extraída de la tesis Doctoral de Mg. Magali Soria.

Para el análisis fue seleccionada la imagen con una Recurrencia de 25 años, que es la indicada para este tipo de obra vial y condiciones hidrológicas extremas: un suelo cuasi saturado (CN95) y considerando cambio climático en su peor escenario (CC1.30) lo cual nos va a mostrar el peor panorama que puede llegar a experimentar la traza.

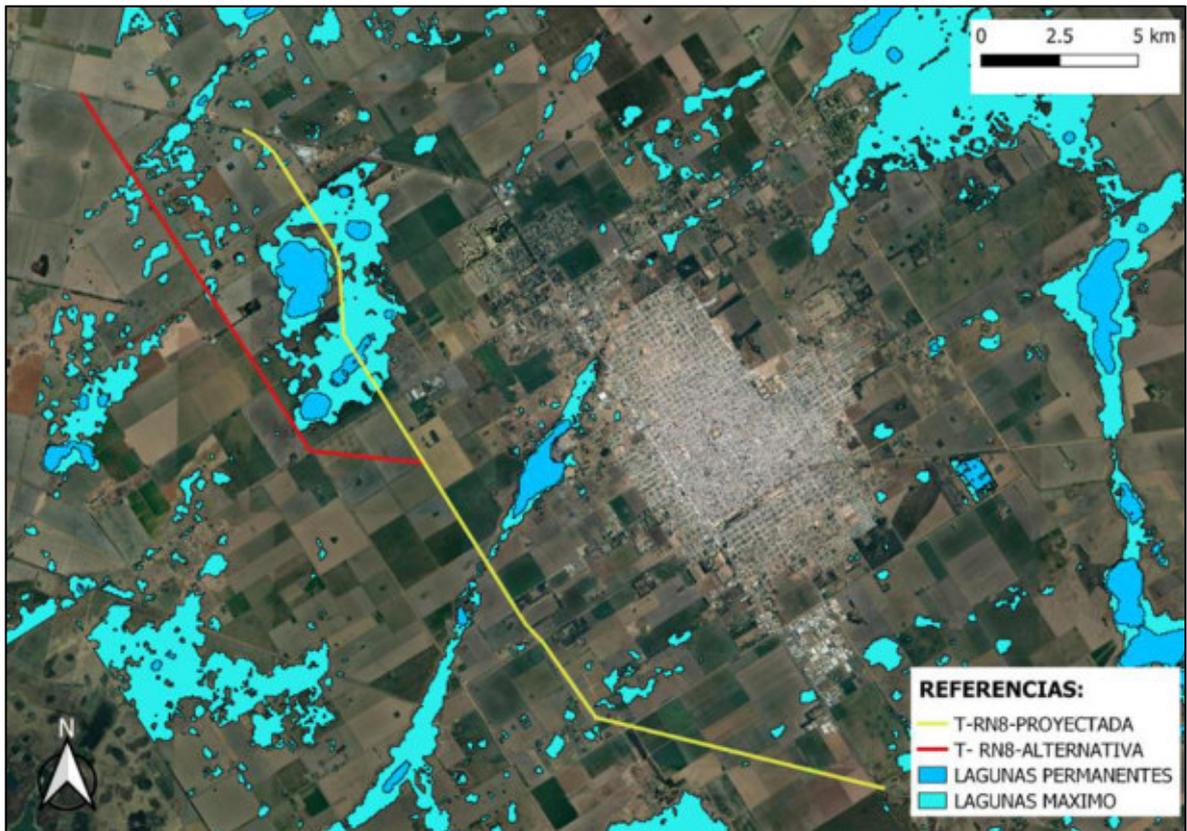


Figura 38: Análisis Trazas Proyectada y Propuesta comportamiento con lagunas máximas.

Es indispensable analizar el recorrido de la T-RN8-PROYECTADA poniendo atención de todos los sectores con agua en superficie que atraviesan y/o próximos a la vía.

Se puede observar en base al mapa anterior que hay grandes zonas de lagunas permanentes y semipermanentes, y que además, son cercanos a la zona de la T-RN8 PROYECTADA o son atravesadas por la misma; lo cual puede generar zonas de inundación en los sectores bajos de la ciudad si no se resuelven de manera correcta los proyectos hidráulicos de la traza.

También cabe mencionar que el terraplén a realizar para la T-RN8-PROYECTADA elevará la cota de la zona del proyecto y esto puede traer problemas hídricos tanto para la ciudad como aguas abajo.

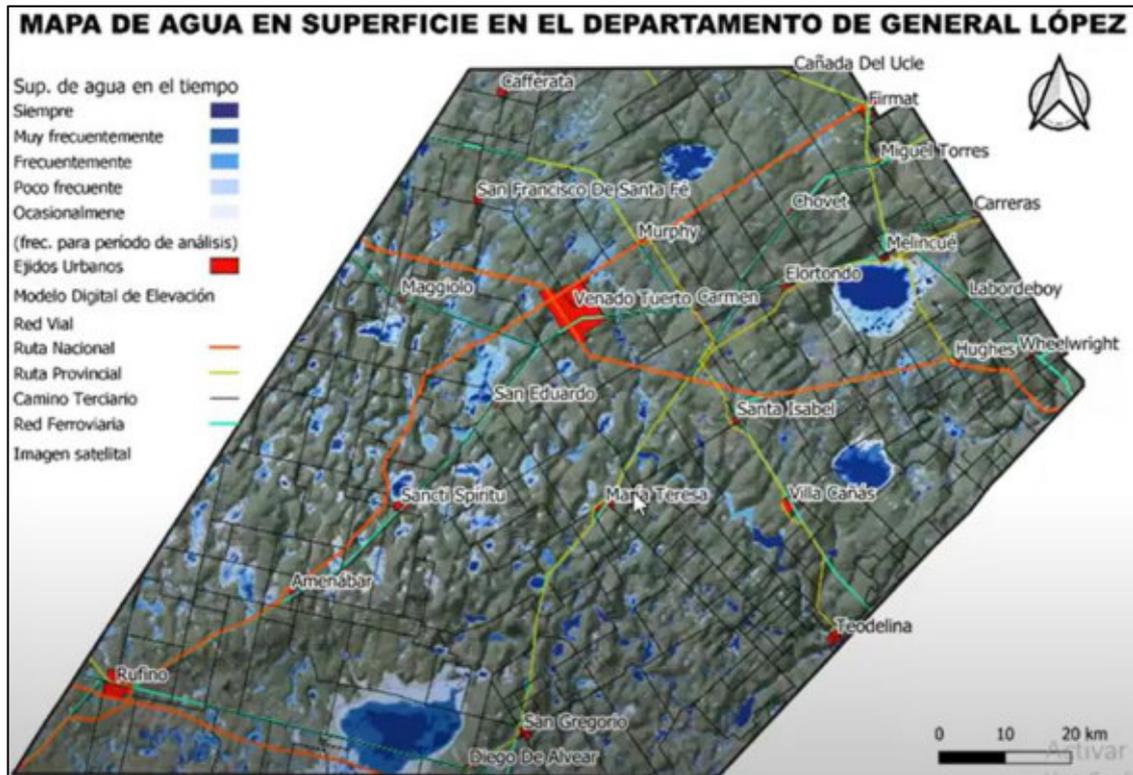


Figura 39: Mapa de permanencia en el Depto. General López.

Extraído de Soria (2017).

Podemos ver en la figura las superficies de agua en la región, como se interconectan entre sí. Cabe destacar que, tanto la T-RN8-PROYECTADA y la T-RN8-ALTERNATIVA serán emplazadas en un lugar donde afectan el normal escurrimiento, modifican la recarga y la esorrentía en las lagunas conectadas.

Es de vital importancia el aspecto hidrológico ya que en la zona donde está proyectada la nueva traza además de cruzar por muchos espejos de aguas permanentes, la altura de las napas es alta y ante cualquier lluvia de consideración se satura el suelo rápidamente.

ANÁLISIS DEL TERRAPLÉN

En este segmento se analizó una curva de nivel transversal a ambas trazas estudiadas. Esta curva atraviesa la zona más crítica en lo que respecta a altura sobre el nivel del mar, por consiguiente el que más probabilidad de inundarse tiene.

En primera instancia se anexa una imagen que posee la línea de la cual se analizó la curva de nivel y se detalla la altura a la cual se extiende el espejo de agua ante una

lluvia como la que se ha analizado previamente. Esta altitud es igual a 114 metros S.N.M. y el agua en superficie permanece hasta 8 días.



Figura 40: Cota del pelo de agua máximo de permanencia hasta 192 hs. (8 días).

Luego se anexa una imagen con la altitud S.N.M. que posee el terreno natural por el que pasaría la T-RN8-ALTERNATIVA. La altura es 117 m S.N.M. y en ese punto la traza debería tener menos de 1 m de altura de terraplén.



Figura 41: Cota natural T-RN8-ALTERNATIVA.

Por otro lado, se anexa una imagen de la altura del terreno natural por el que pasa la T-RN8-PROYECTADA, esta altura es igual a 113 m S.N.M; en este punto se estima que el terraplén debería tener casi 3 m de altura, por consiguiente una altura final de 116 m S.N.M.



Figura 42: Cota natural T-RN8-PROYECTADA.

Con dicha información, estamos en condiciones de asignarle una valoración, respecto al análisis hidrológico, a ambas trazas.

Valoración

A continuación se anexa la valoración del aspecto hidrológico. Respecto a este aspecto se aclara que la escorrentía natural en la zona de la nueva traza va a atravesar transversalmente el terraplén, por consiguiente ambas trazas analizadas tienen la misma valoración.

El fenómeno represa es el resultado del encuentro de los terraplenes de la T-RN8, T-RN33 y la nueva traza. Según nuestro análisis hídrico, el terraplén que puede producir este problema es el de la T-RN8-PROYECTADA, como se muestra en la siguiente imagen que detalla la altura S.N.M. de múltiples puntos de gran relevancia en este análisis.

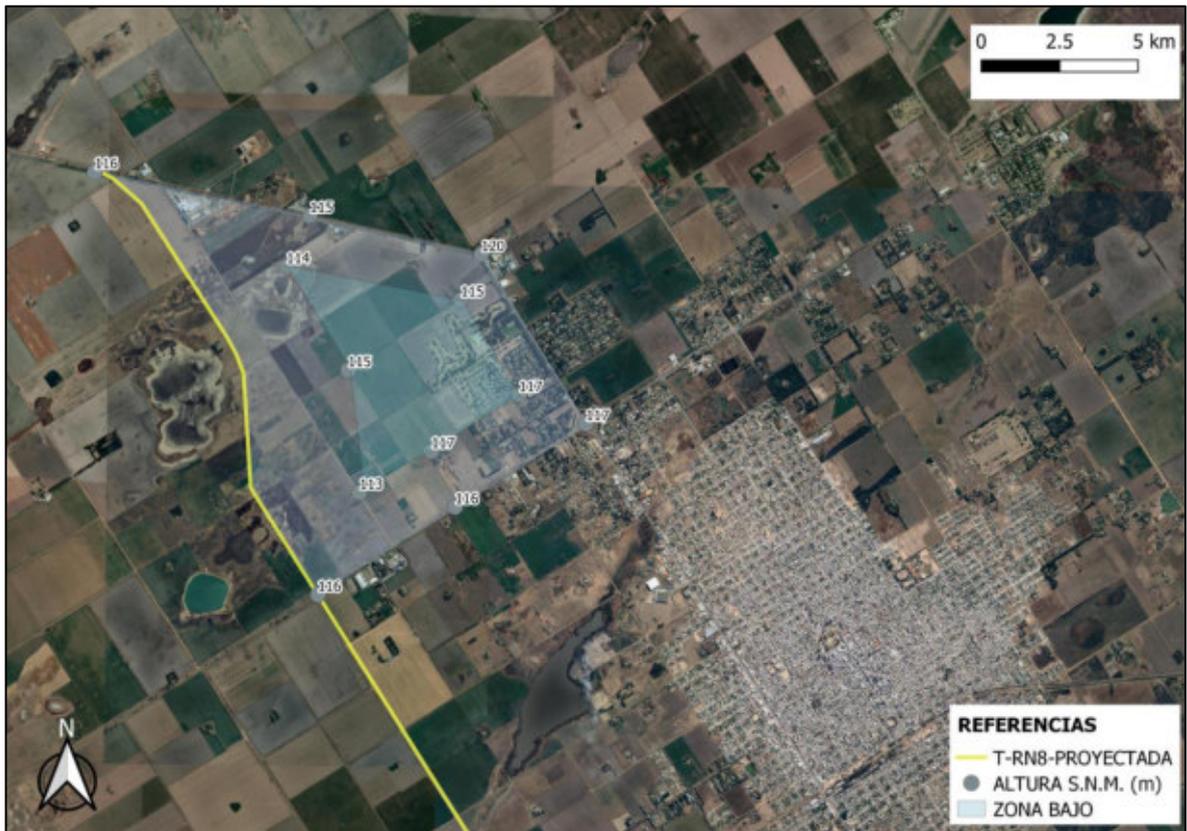


Figura 43: Análisis del fenómeno represa.

El factor que se ha analizado es el potencial de inundación que tiene el barrio “Los Pinos” y la principal diferencia entre la T-RN8-PROYECTADA y la T-RN8-ALTERNATIVA es que la primera corta al medio a una cuenca y que esto es el motivo por el cual se generaría una especie de “pileta”.

Respecto a zonas inundables, queda claro que la T-RN8-PROYECTADA pasa por una zona de bajos inundables y que esto es un problema, tanto en la cantidad de suelo que hay que mover para llegar a un nivel de terraplén que no sea alcanzable por el nivel de agua, por otro lado, el debilitamiento que le genera al paquete estructural la continua interacción con el agua y el riesgo de transitar sobre una ruta que se encuentra rodeada por agua.

Es por ello, que la valoración asignada es la siguiente:



HIDROLÓGICO				
TÍTULO	SUB-TÍTULO	VALORACIÓN (1 - 10)		FACTOR ANALIZADO
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA	
CAUSE NATURAL	ESCUCRRIMIENTO NATURAL	6	6	ESCORRENTÍA NATURAL
		5	7	FENÓMENO REPRESA
PERMANENCIA DE AGUA EN SUPERFICIE		4	8	ZONAS INUNDABLES, TERRAPLEN Y SEGURIDAD VIAL
ABSORCIÓN DEL SUELO NATURAL		6	8	ÁREA DE SUELO APTO PARA ABSORBER AGUA DE LLUVIA
PROMEDIOS		5.25	7.25	

Tabla 5: Valoración aspecto hidrológico.

6.3 IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado serán estudiadas cuestiones de factibilidad de la T-RN8-PROYECTADA con respecto al impacto ambiental. Serán identificadas las etapas más importantes de un proyecto vial, en cuanto a este aspecto, y se estimará de las mismas los impactos que generan y sus formas de mitigación.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ETAPAS DONDE SE ESTABLECERÁN LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES:

Se identifican dos etapas en el desarrollo de las actividades del proyecto, sujetas a evaluación de impactos ambientales: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y ETAPA DE OPERACIÓN.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES IMPACTANTES DE CADA ETAPA:

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

Actividades de obra que tienen la capacidad de producir impactos negativos:

Instalación del obrador e instalaciones complementarias y su funcionamiento, incluye la construcción de accesos a las mismas.

La etapa de construcción requerirá la ocupación temporal de áreas para el emplazamiento de obrador, plantas de asfalto, taller de mecánica y Depósitos de Material Excedente (DME) de obra.

○ **Obrador:** En este local se habilitan las oficinas administrativas, taller para mantenimiento de equipos, almacén, baños y laboratorio, contando con las correspondientes instalaciones de agua y desagües. El tratamiento de líquidos cloacales se lograría mediante una planta portátil o pozos absorbentes. En forma eventual podrían considerarse baños químicos.

Las instalaciones industriales requeridas por la construcción son instaladas regularmente en el espacio del obrador. Las plantas generalmente se consideran portátiles, es decir, se retiran al finalizar su función hacia el final del período constructivo. Para su instalación se construyen bases adecuadas y conexiones a la red eléctrica que implican la instalación de uno o más transformadores.

Los acopios de materiales tales como piedra partida, ripio, y otros áridos son dispuestos sobre terrenos no anegables. El cemento y la cal necesarios para la elaboración del paquete estructural y los distintos tipos de hormigón, son acopiados en galpones cerrados a construir.

○ **Construcción de Paquete Estructural y Obras Complementarias:** implica la limpieza de la zona de camino, demoliciones, desbosque, movimiento de suelos y construcción de obras de arte, iluminación.

○ **Planta de Asfalto, Planta de Hormigón y acopios de materiales:** Para el desarrollo de esta actividad se requiere contratar de mano de obra local, ejecutar excavaciones, remover parte del suelo y eliminar la cobertura vegetal existente, nivelar, efectuar alteos y compactar el terreno para recibir los usos previstos. Implantar la infraestructura consistente en talleres, oficinas, depósitos, plantas industriales, laboratorios. En su funcionamiento se ejecutan generalmente las siguientes acciones: Uso de equipos y maquinaria pesada, movimiento de vehículos y personal, acopio y utilización de materiales e insumos como consecuencia de ello se producirán ruidos y vibraciones, emisiones de material particulado y de emisiones gaseosas, generación de residuos tipo sólido urbano, de residuos peligrosos y efluentes líquidos.

○ **Construcción de paquete estructural y obras complementarias:** Para estas actividades se desarrollan las siguientes acciones constructivas: Adquisición de predios, limpieza de terreno, remoción de suelo y cobertura vegetal, movimiento de suelos,

ejecución del paquete estructural y la carpeta de rodamiento, realización de obras complementarias y de actividades de forestación y revegetación para ello se requiere contratar personal local, el uso de equipos y maquinaria pesada y movilizar vehículos y personal. Todo ello produce además ruidos y vibraciones, emisiones de material particulado y de emisiones gaseosas, generación de residuos tipo sólido urbano, de residuos peligrosos.

○ **Transporte de insumos, materiales y equipos que incluye la explotación de yacimientos de suelo, aprovisionamiento de agua y energía:**

En esta actividad se requiere contratar servicios y personal local y movilizar camiones, vehículos y personal. Además, dependiendo de la opción del contratista, explotar yacimientos por cuenta propia. Todo ello produce además ruidos y vibraciones, emisiones de material particionado y de emisiones gaseosas, generación de residuos tipo sólido urbano, de residuos peligrosos.

Incremento de riesgos de accidentes y/o contingencias y de efecto barrera al tránsito.

○ **Desmantelamiento de Obrador y Campamento:**

En esta actividad se requiere movilizar camiones, vehículos y personal, efectuar movimientos de suelo y reforestación. Todo ello produce además ruidos y vibraciones, emisiones de material particulado y de emisiones gaseosas, generación de residuos tipo sólido urbano, de residuos peligrosos.

A continuación se presenta una tabla resumen haciendo referencia a los impactos negativos que genera un proyecto vial conforme los distintos componentes ambientales.



Componentes Ambientales	Impactos Negativos Potenciales
Aire	Alteración de la calidad del aire
Ruido	Incremento en los niveles de ruido
Geología y geomorfología	Alteración de morfología del terreno Incremento de susceptibilidad de erosión
Suelos	Alteración del perfil del suelo Destrucción directa
Agua	Alteración del patrón natural de escurrimiento Alteración de propiedades físico químicas del cuerpo de agua por contaminación
Flora	Alteración de la vegetación autóctona en humedales Remoción de la forestación vial
Fauna	Alteración a la fauna terrestre Efecto barrera Incremento en la mortandad animal
Paisaje	Alteración de la estructura y composición
Economía	Alteración de la actividad económica local Accesibilidad Efecto barrera para la circulación
Seguridad Pública	Incremento de riesgos de accidentes y/o contingencias
Uso del Suelo	Cambio en el uso del suelo

Tabla 6: Resumen de Impactos negativos significativos sobre componentes ambientales y socioeconómicos durante la fase de construcción.

Extraída de Estudio de impacto ambiental Autopista Ruta Nacional N° 33 Corredor Rufino – Rosario.

○ ETAPA DE OPERACIÓN:

Se distinguen las siguientes actividades alterantes:

○ **Uso de la obra por vehículos livianos y de pasajeros y Carga:**

El uso de la obra implica el tránsito de vehículos livianos y pesados generan ruidos y vibraciones, emisiones gaseosas y de material particulado, que suelen afectar la calidad del aire y residuos comunes que entre varios efectos, deteriorando el paisaje.

○ **Procesos de Mantenimiento de Señalización, iluminación, cunetas y limpieza zona de camino:**

Para la conservación de la infraestructura se suelen implementar las siguientes acciones:

Contratación de personal local, mantener señalizaciones, limpiar cunetas y alcantarillas, mantener la forestación, mantener la calzada mediante bacheos y obras similares, movilizar

vehículos y personal. Las mismas producirán ruidos y vibraciones, emisiones de material particulado y de emisiones gaseosas, generación de residuos tipo sólido urbano, de residuos peligrosos.

A continuación se presenta una tabla resumen haciendo referencia a los impactos negativos que genera un proyecto vial conforme los distintos componentes ambientales, de la etapa de operación.

Componentes Ambientales	Impactos Negativos Potenciales
Aire	Alteración de la calidad del aire
Ruido	Incremento en los niveles de ruido
Fauna	Alteración a la fauna terrestre Efecto barrera Incremento en la mortandad animal

Tabla 7: Resumen de Impactos negativos significativos sobre componentes ambientales y socioeconómicos durante la fase de operación.

Extraída de Estudio de impacto ambiental Autopista Ruta Nacional N° 33 Corredor Rufino – Rosario.

○ **Evaluación ambiental de alternativas del proyecto**

A continuación se comparan ambiental y socialmente las alternativas de proyecto para la transformación en autopista de la sección en estudio de la T-RN8.

El análisis se desarrolló en la etapa preliminar y por lo tanto tiene una profundidad de estudio exploratorio.

○ **Alternativas propuestas**

- ✓ Para minimizar los impactos sobre la zona productiva e incorporar un mínimo de superficie al uso caminero se privilegiaron los caminos existentes.
- ✓ El proyecto planifica que, la travesía urbana será eludida con un by-pass por requerimiento del Pliego pero la opción de viaducto, se descartó en un principio, no resulta viable ambientalmente por la fractura urbana que supone, llevando implícitas la duplicación de inversiones a ambos lados de la autopista, un impacto sobre las actividades de comercio y servicios sobre la vía y un importante impacto visual.

Considerando que para una mejor comparación de las alternativas se deben integrar aspectos sociales, ambientales, de ingeniería y económicos, se seleccionaron los componentes ambientales que expresan mejor la relación proyecto - ambiente.

○ **Valoración de componentes socio-ambientales**

Se valoran los niveles de sensibilidad de cada componente frente a cada alternativa de proyecto, obteniéndose así los niveles de riesgo para cada alternativa y componente. Los resultados se visualizan directamente en una tabla. El riesgo ambiental total de cada alternativa, resulta de la sumatoria de sus riesgos ambientales normalizados para cada componente del medio seleccionado.

MARCO	SUBGRUPO	VALORACIÓN	
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA
NATURAL	HUMEDALES Y ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL	BAJO	ALTO
	FLORA Y FAUNA	MEDIO	ALTO
RURAL	SUELOS PRODUCTIVOS	ALTO	MEDIO
CALIDAD DE AGUA	AGUA SUBTERRANEA	MEDIO	ALTO
ACCESIBILIDAD Y CONECTIVIDAD VIAL		ALTO	ALTO
TRAVESÍAS URBANAS		BAJO	BAJO

Tabla 8: Análisis de la valoración de los niveles de sensibilidad de los Riesgos Ambientales.

○ **Factores del medio afectados**

Previo a la evaluación se segregaron los factores ambientales potencialmente afectados por las obras de construcción y su operación.

✓ **Medio físico:**

Los componentes del medio físico probablemente afectados negativamente por el proyecto son; la atmósfera, el suelo, las aguas superficiales y subterráneas, la geomorfología.

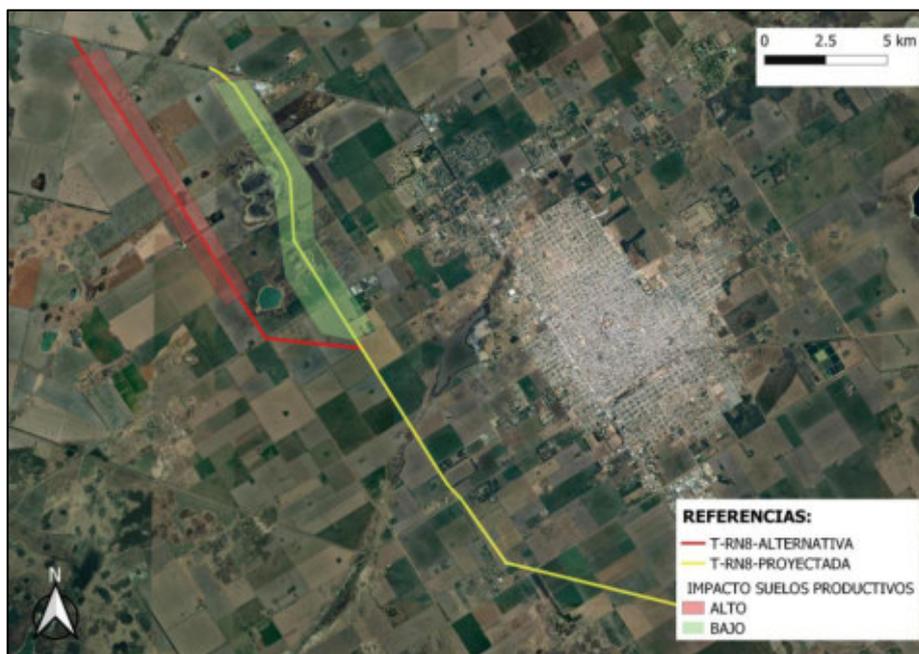


Figura 44: Análisis del impacto en suelos productivos.

✓ **Medio biótico**

Los componentes sensibles a la construcción son: la vegetación, la fauna y el paisaje.

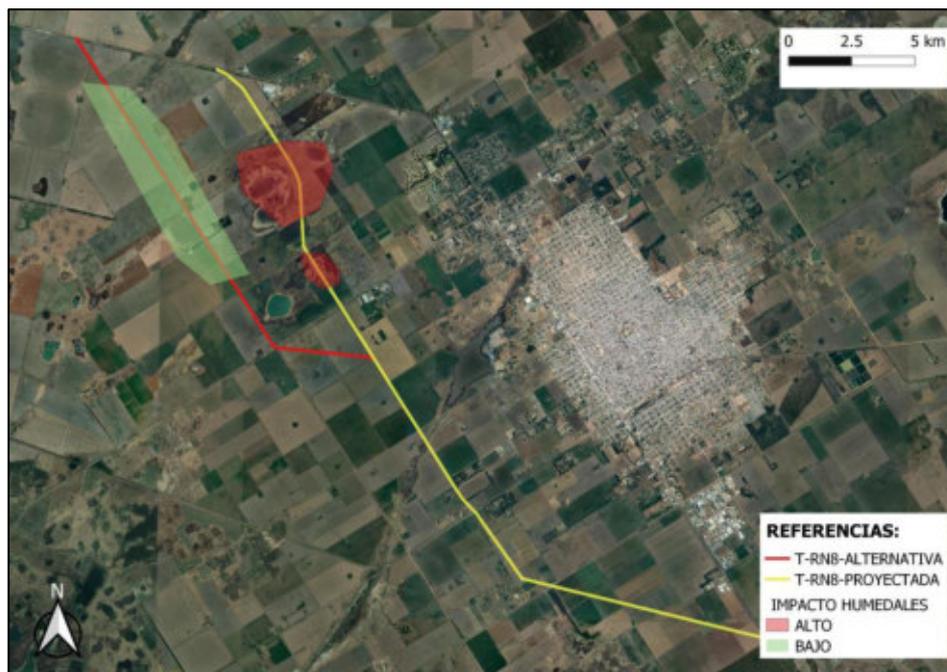


Figura 45: Análisis del impacto en humedales.



✓ **Medio antrópico**

En el medio humano, considerando los componentes de población, usos del suelo, actividades económicas, infraestructura de servicios y circulación y tránsito, se analizaron los impactos sobre los mismos.

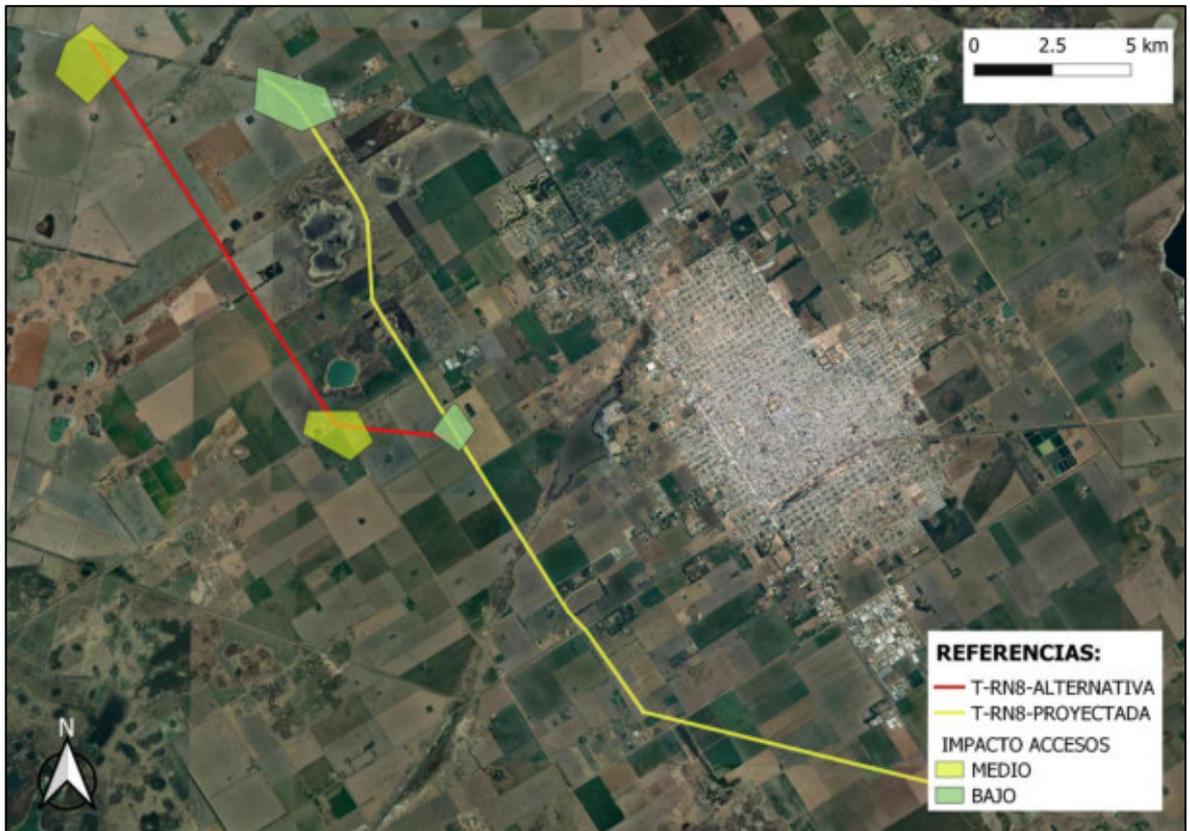


Figura 46: Análisis del impacto en accesos.

○ **PLAN DE MANEJO SOCIO-AMBIENTAL (PMSA)**

El PMSA contiene el marco de implementación de aquellas especificaciones bajo las cuales se estructuran y se deben implementar los planes y programas. En términos generales los planes y programas de gestión responden a la necesidad de estructurar, organizar y monitorear la implementación de las medidas de mitigación, asociadas a la minimización, prevención, corrección o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos. Estos deberán acompañar el desarrollo del proyecto para asegurar el uso sustentable de los recursos naturales y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos

involucrados así como la protección general del ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad involucrada.

Las medidas protectoras o preventivas tienen por función evitar la aparición del impacto modificando uno o más aspectos de la acción alterante. Las medidas correctoras o de mitigación propiamente dichas se diseñan para atender los impactos recuperables y están dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar acciones y efectos. Las medidas compensatorias tienen por función atender los impactos inevitables. Estas medidas no evitan la aparición de los efectos, ni los anulan, atenúan o corrigen, pero contrarrestan de manera indirecta la alteración ambiental generada por los mismos.

Las medidas de mitigación y control pueden estar enfocadas a evitar la fuente de impacto, a controlar el efecto, limitando o minimizando el nivel o intensidad de la fuente y para mejorar su funcionalidad, se han organizado en programas, los cuales están integrados en el PMSA.

o **Ubicación espacio - tiempo**

Los componentes más alterados del medio natural son: la calidad del suelo entre los de alto valor, la calidad del entorno y la morfología del terreno entre los de valor medio y la atmósfera y la vegetación natural entre los de valor bajo.

Los impactos son en general reversibles total o parcialmente, pero se consideran irreversibles los que se producen sobre la morfología del terreno y la calidad del suelo. En ambos casos impactos necesarios para la construcción del camino.

Los impactos sobre el medio social, económico y cultural son mucho más moderados, siendo de mención los que se producen sobre la seguridad vial, la conectividad transversal y el uso agropecuario producto de la implantación de la zona de obra y las actividades de construcción. Estos impactos se extinguen al cesar la construcción.

A continuación se hace referencia a los porcentajes de impactos en el ámbito ambiental que genera el proyecto vial de manera reversible e irreversible sobre el medio presentados en gráficos de torta.

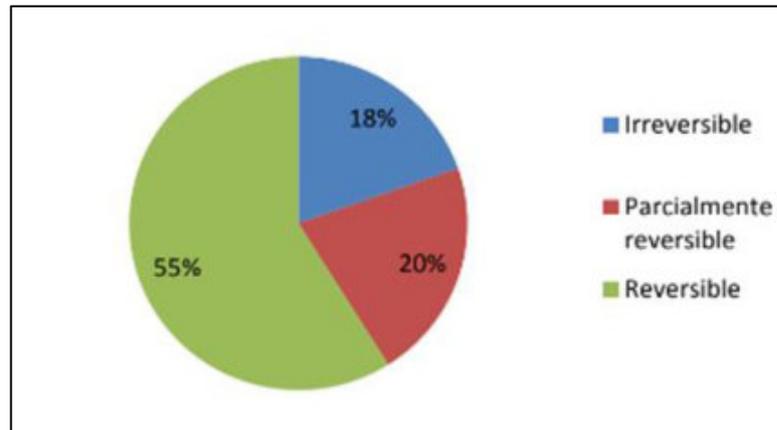


Figura 47: Diagrama de pizza, % de Impactos Irreversibles, parcialmente reversibles y reversibles.

Extraída de Estudio de impacto ambiental Autopista Ruta Nacional N° 33 Corredor Rufino – Rosario.

La mayor parte de los impactos se producen inmediatamente luego de ser implementada la acción, lo que significa que sus efectos pueden ser identificados dentro del primer mes de iniciada la actividad.

A continuación se presenta un gráfico de torta haciendo referencia al tiempo de las acciones impactantes.

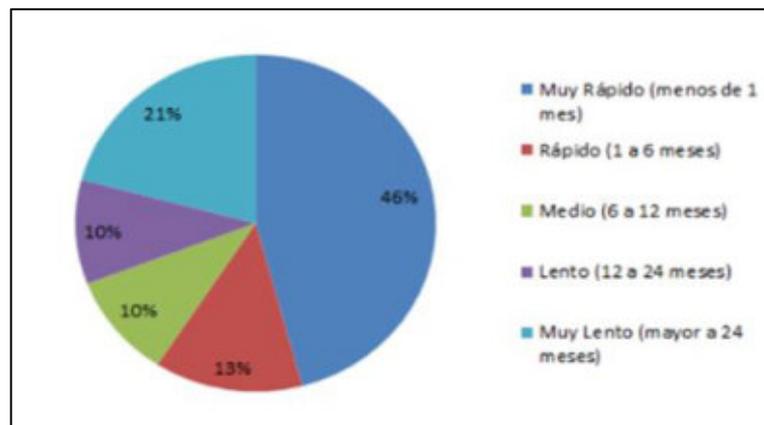


Figura 48: Diagrama de pizza, % de los momentos en los que ocurren los impactos.

Extraída de Estudio de impacto ambiental Autopista Ruta Nacional N° 33 Corredor Rufino – Rosario.

Valoración:

En el medio físico se incluye lo relacionado con expropiaciones, en el medio biótico lo que es humedales y como medio antrópico la obra como intervención de la naturaleza.



IMPACTO AMBIENTAL				
TÍTULO	SUB-TÍTULO	VALORACIÓN (1 - 10)		FACTOR ANALIZADO
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA	
COMPONENTES SOCIO/AMBIENTALES	MEDIO FÍSICO	7	6	IMPACTO IRREVERSIBLE/PARCIALMENTE REVERSIBLE
	MEDIO BIÓTICO	5	7	
	MEDIO ANTRÓPICO	6	6	
PROMEDIOS		6.00	6.33	

Tabla 9: Valoración aspecto Ambiental.

6.4 COSTOS

La red nacional de caminos tiene una extensión de 39.518 kilómetros de los cuales 35.214 km se encuentran pavimentados. De esos, 32.977 km son de calzada simple, 1.378 de autovía y 859 km de autopista. Además la red posee 3.228 km de ripio y 1.076 km de tierra.

A continuación se anexa una imagen en la cual se muestra la longitud de la T-RN8-PROYECTADA y de la T-RN8-ALTERNATIVA.



Figura 49: Análisis de longitudes de Trazas Proyectada y Propuesta.

Este ítem se ha analizado de la siguiente manera:

El costo fue estimado con el apartado de “COSTOS DE OBRAS VIALES” del periódico “EL CONSTRUCTOR” para la fecha Diciembre 2022 y los porcentajes de fluctuación para los meses de diciembre y enero se promediaron con los que arroja “INDEC” en los “Índices de Costos de la Construcción (ICC)”.

El periódico propone un perfil tipo de 2 carriles, por consiguiente lo que nosotros vamos a hacer es duplicar el valor de ese perfil para aproximarnos al valor real del proyecto.

A continuación, se presentan los ítems de trabajo para la ejecución del trazado, extraídos del diario El Constructor.

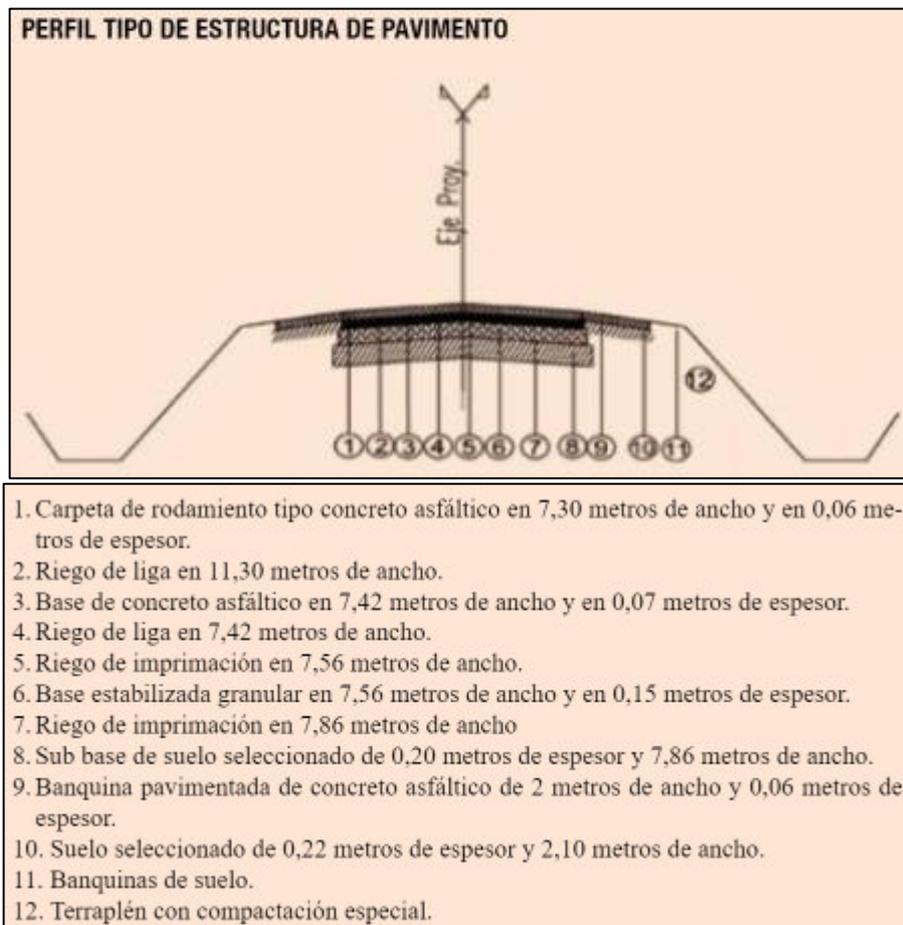


Figura 50: Características del perfil valorizado



Figura 51: Costo directo de una obra vial en el mes de noviembre 2022

Aclaración: Este costo directo, al cual llegamos, está muy por debajo del precio total de la obra. Debido a que no se incluyen:

- ✓ Costos indirectos
- ✓ Costos generales (o de oficina central)
- ✓ Seguros
- ✓ Impuestos
- ✓ Gastos financieros
- ✓ Beneficios empresariales

Por consiguiente, el periódico “El Constructor” indica que si se desea estimar un costo total partiendo del costo directo, se deben incrementar los siguientes porcentajes:

- ✓ Costos indirectos: 8% a 12%
- ✓ Beneficios: 10% a 15%
- ✓ Impuestos: 24% a 26% (I.V.A; ingresos brutos, financieros)

El costo directo de la obra se puede estimar que se encontrará alrededor de los \$220.000.000/km a fecha de febrero de 2023. A continuación se anexa una imagen con el detalle del costo directo de ambas trazas:

COSTO DIRECTO		
DESCRIPCIÓN	\$	km
\$ UNITARIO FEBRERO 2023	\$220.102.711	1
T-RN8-PROYECTADA	\$3.851.797.435	17,5
T-RN8-ALTERNATIVA	\$4.424.064.483	20,1

Tabla 10: Costo Directo T-RN8-PROYECTADA y T-RN8-ALTERNATIVA.

Ese costo directo se debe incrementar un 50% para acercarse al monto final de obra. A continuación se anexa una imagen con los costos totales de ambas obras y el porcentaje que influye en el Presupuesto Nacional de Transporte Automotor:

PRESUPUESTO NACIONAL TRANSPORTE AUTOMOTOR (PNTA)		
\$182.603.000.000		
COSTO TOTAL		
TRAZA	\$	% PNTA
T-RN8-PROYECTADA	\$5.777.696.153	3,16%
T-RN8-ALTERNATIVA	\$6.636.096.724	3,63%
DIFERENCIA	\$858.400.571	0,47%

Tabla 11: Costo total de ambas trazas, la diferencia y su % del PNTA.

Se aclara que, ejecutar cualquiera de las dos obras repercute en menos del 4% del presupuesto nacional.

Terraplén

Si bien el Terraplén ya se ha tenido en cuenta en el análisis previo, debido a que “Suelo seleccionado” es uno de los ítems que se promedia en el “Costo Directo”, vale la pena hacer un análisis particular para poder mostrar en detalle lo que pasa en la comparación de ambas trazas.

La imagen que se muestra a continuación muestra que el nivel promedio de altitud S.N.M. es de 113 metros, para la T-RN8-PROYECTADA.

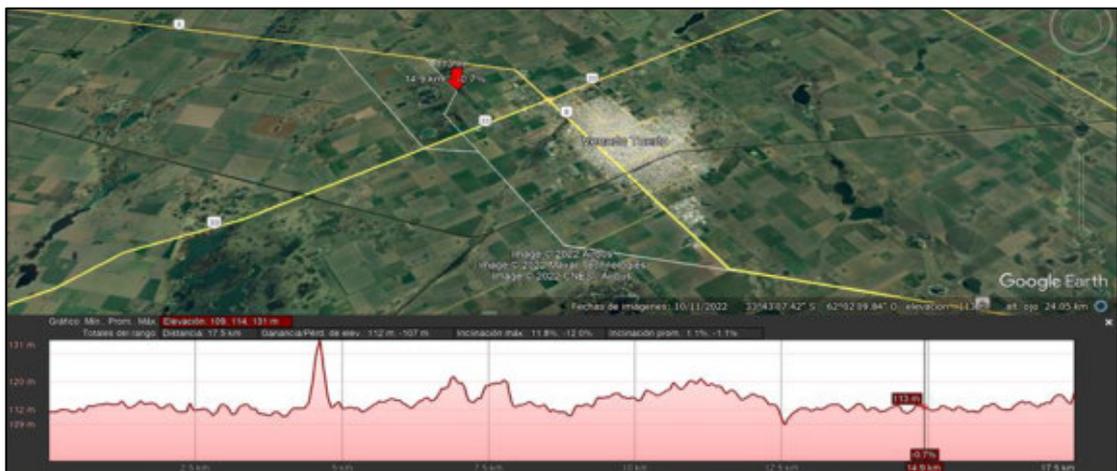


Figura 52: Desarrollo altimétrico de la T-RN8-PROYECTADA.

Haciendo este análisis sobre la opción que nosotros proponemos, nos encontramos con que el promedio de altura se encuentra 2 metros por encima; que asciende a 115 metros S.N.M. para la T-RN8-ALTERNATIVA.

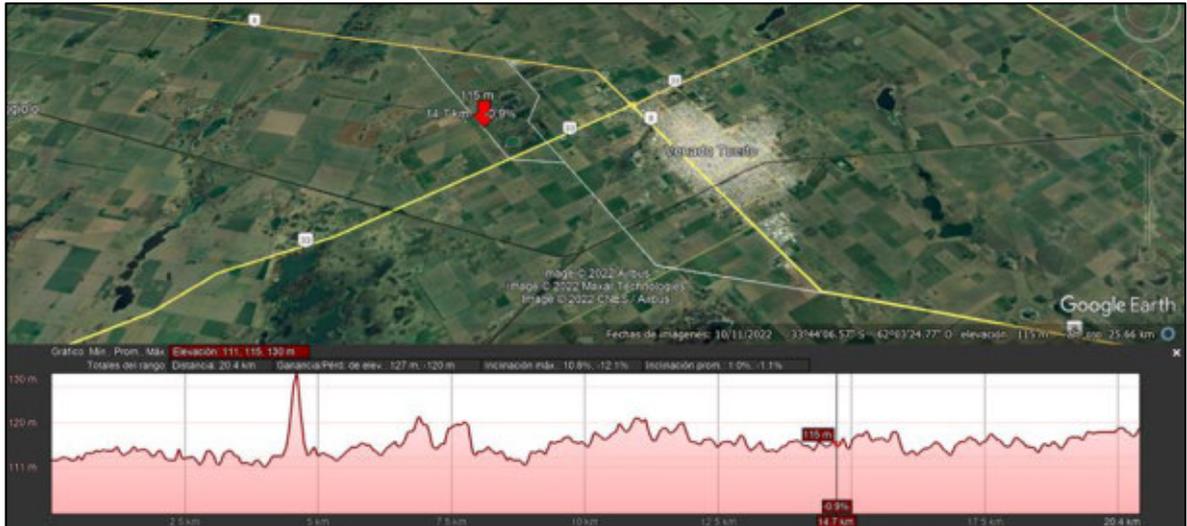


Figura 53: Desarrollo altimétrico de la variante que se propone.

Ante climas colmados de precipitaciones, estos 2 metros de altura podrían ser la diferencia entre la anegación y el tránsito normal. Recordemos que en nuestra zona ocurrió el anegamiento de la Ruta Nacional N°8, entre Arias y Venado Tuerto en el año 2017. Esto trajo consigo debilitamientos en el paquete estructural; la obligación de transitar y sobrecargar otras rutas debido a la obstaculización del agua sobre la calzada.



Figura 54: Inundación RN8 - KM 416 - Año: 2017.

Extraídas de apuntes de la cátedra Vías de Comunicación I - UTN FRVT.



Figura 55: Inundación RN8 - Año: 2017.

Extraídas de apuntes de la cátedra Vías de Comunicación I - UTN FRVT.

Suelo necesario

Se hará una aproximación de los m^3 de suelo necesario para el terraplén de ambas trazas.

La estimación se hizo como puede observarse en la siguiente figura:

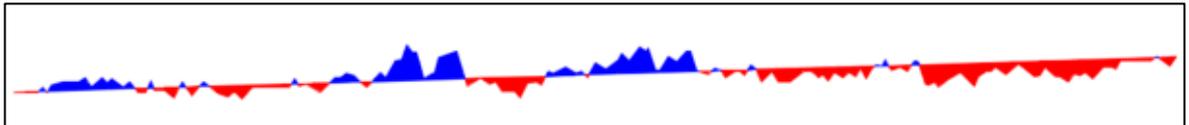


Figura 56: Terraplén necesario área roja, suelo sobrante área azul. T-RN8-ALTERNATIVA.

Se graficó el perfil de elevación de ambos trazados y se los interceptó con una recta que va desde la altura de la calzada de la curva de Pastorino hasta la intersección de ambas trazas en el sentido NO. Luego de esto se dividieron las áreas, en las que estaban por encima y por debajo de la recta, esta diferencia son el suelo sobrante y el área que va a necesitar agregar suelo para llegar a la altura del terraplén necesario, respectivamente.



Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

T-RN8-ALTERNATIVA					
	M ²	ÁREA NECESARIA (M ²)	ANCHO DE TERRAPLEN PROMEDIO (M)	SUELO NECESARIO (M ³)	SUELO SUELTO NECESARIO (M ³)
Área AZUL - SOBRANTE	14.600	4.420	30	132.600	165.750
Área ROJA - TERRAPLEN	19.020				
T-RN8-PROYECTADA					
	M ²	ÁREA NECESARIA (M ²)	ANCHO DE TERRAPLEN PROMEDIO (M)	SUELO NECESARIO (M ³)	SUELO SUELTO NECESARIO (M ³)
Área AZUL - SOBRANTE	15.557	4.137	30	124.110	155.138
Área ROJA - TERRAPLEN	19.694				

Tabla 12: Movimiento de suelo - Suelo necesario terraplén.

Los resultados obtenidos muestran que el suelo necesario a comprar es similar, en ambos casos se tendrían que explotar 8 hectáreas de campo, por aproximadamente dos metros de profundidad. Los niveles finales a la altura de la zona más inundable son 115 m SNM para la T-RN8-PROYECTADA y 118 m SNM T-RN8-ALTERNATIVA.

La cantidad de hectáreas a expropiar, lógicamente, baja si se puede extraer suelo a más profundidad, esto depende de la profundidad a la cual se encuentra la napa para evitar contaminarla. Las canteras deberían encontrarse en algún lugar que se puedan extraer unos 4-5 metros de profundidad, como pueden ser algunos sectores rurales cercanos a Elortondo por ejemplo que es un sector alto del cual se puede extraer bastante tierra por m² y que además se encuentran relativamente cerca de la obra y no encarece el gasto de transporte.

Precio de los suelos a expropiar

Respecto al precio del terreno debemos contemplar dos opciones, una es la del suelo que se explota para el agro y otra cosa es el suelo bajo e inundable que no tiene rentabilidad. La hectárea productiva en la zona rural de Venado Tuerto se encuentra a fecha de mayo de 2023 en 30.000 USD aproximadamente, por el otro lado, las zonas inundables tienen un valor prácticamente nulo, que se encuentra alrededor de los 500 USD.

Las hectáreas a expropiar para llevar a cabo la T-RN8-PROYECTADA son 210 de las cuales 50 son inundables y el resto no, esto suma un monto aproximado de 4.848.600 USD.

En el otro caso, las hectáreas a expropiar para la T-RN8-ALTERNATIVA son 240, sin áreas inundables, esto suma un monto de 7.236.000 USD.

Valoración

Este análisis radica en que la T-RN8-ALTERNATIVA va a ser más cara por el hecho de que hay que expropiar más cantidad de suelo apto para la producción agrícola. Esto surge de una estimación que hemos realizado nosotros, aproximando la altura final de la traza, ya que son datos que no los hemos conseguido. El suelo necesario a expropiar se ha calculado restando las calles intermedias y se les ha asignado valores distintos a los que son inundables.

Según nuestra estimación el suelo necesario para construir ambos terraplenes es similar, es por eso que se le asignó el mismo valor.

COSTOS				
TÍTULO	SUB-TÍTULO	VALORACIÓN		FACTOR ANALIZADO
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA	
OBRA TIPO	COSTOS DE OBRA	7,5	6	VALOR USD
TERRAPLEN	SUELO NECESARIO	7	7	
	PROMEDIOS	7,25	6,50	

Tabla 13: Valorización de los costos de obra

CALIDAD

Nivel de calidad requerido para el producto/servicio. Respecto a esto el contratista deberá cumplir lo especificado en el pliego, de este modo cumplirá con los estándares de calidad que un proyecto de esta magnitud requiere y además, evitará “Penalizaciones”.

Respecto a este ítem se debe analizar la “Proyección de Tránsito” para dentro de 20 años, que es el número que corresponde estudiar para el diseño de las autopistas.



Tipo de vía según AASHTO	Según nomenclador vial venezolano	Periodo de diseño (años)
Principal	Autopista urbana o rural de alto volumen y vía troncal	15-20 (30 en autopistas urbanas)

Tabla 14: Tabla AASHTO que indica la cantidad de año para los cuales se debe diseñar una autopista.

Material extraído de la cátedra Vías de Comunicación II - UTN FRVT.

Se puede afirmar que el problema de la actual traza es su lento e incómodo traslado a través de ella, y es la consecuencia del tránsito urbano.

A fines de los años 90 se colocaron los semáforos en el tramo urbano de la T-RN8, esto fue la solución para mantener el nivel de accesibilidad a la ciudad y bajar el número de accidentes de tránsito sobre la traza. Ejemplo de esto es que en cada esquina se puede cruzar o sumarse a la carretera.

Para cumplir con los estándares de calidad de un proyecto de esta magnitud, se deben respetar índices en cada uno de los siguientes ítems: Capacidad de la calzada, Volumen de tránsito, Accesibilidad y Niveles de Servicio.

Capacidad de la calzada:

Luego de lo expresado en “Definiciones”,

Volumen de tránsito:

A continuación se anexan imágenes con el T.M.D.A. para los años 2020 y 2021, que tienen la T-RN8 y T-RN33 en la zona de Venado Tuerto; muestran las zonas más conflictivas, que tienen un tránsito diario que se encuentra entre los 4.001 y los 10.000 vehículos y están referenciadas con el color amarillo. Cabe destacar, que si bien a la imagen del año 2020 no la consideramos representativa, puesto que ese año estuvo condicionado por la ASPO (Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio) decidimos incluirla con motivo de intuir el comportamiento del tramo de RN-33 posterior a la rotonda, el cual no se encuentra analizado en el mapa de 2021.



Figura 57: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2020).



Figura 58: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2021).

Según Vialidad Nacional, se puede estimar 2400 aut/hora/carril para velocidades en flujo libre de 112 y 120 Km/h, por consiguiente no debería tener ningún problema para responder al volumen de tránsito diario, ya que en 1 hs a 3 hs. podría estar abasteciendo el T.M.D.A. actual. Este T.M.D.A. que se está analizando se reduciría, debido a que se genera la separación del tránsito urbano con el viajero; lo que se explica es que el tramo

urbano de la T-RN8 se usaría como avenida para llegar hasta el parque industrial, empresas o campos aledaños, pero el tránsito viajero ya pasaría a formar parte de la nueva autopista.

En esta imagen también se puede notar que los tramos más comprometidos respecto a la circulación de vehículos es la circulación Rosario/Bs. As. y viceversa.

Por otro lado, se anexa una imagen del T.M.D.A. del tránsito pesado (camiones):

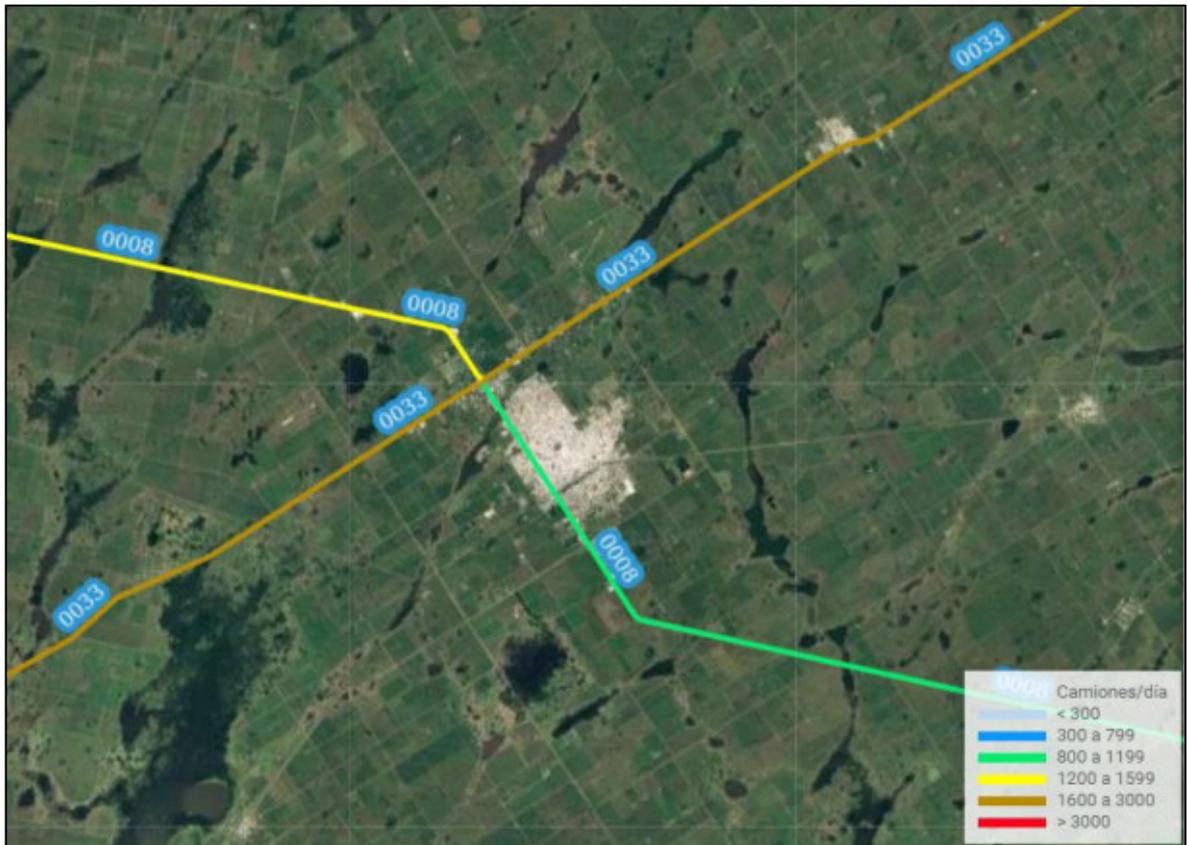


Figura 59: T.M.D.A. Extraído de SIG-Vial (Año 2021).

De esta imagen se puede identificar que el mayor flujo del tránsito pesado circula desde el sur de la provincia de Sta. Fe a Rosario y viceversa, por la RN33.

Haciendo una comparativa entre las últimas 3 imágenes, se visualiza que por la T-RN8 transita un % muy alto de vehículo livianos, por consiguiente con la nueva traza se separaría en un alto % el tránsito liviano viajero del urbano.

Lo que se explica anteriormente es que si tomáramos un promedio de las referencias que indica SIG-VIAL, nos encontramos con los siguientes números:

La T-RN8 tiene un T.M.D.A. igual a 9.500 vehículos diarios y el T.M.D.A de Camiones es igual a 2.400, estos promedios indican una diferencia y por consiguiente un tránsito liviano diario igual a 7.100 vehículos.

Niveles de servicio:

Respecto a esto, la nueva traza, por ser una autopista, el nivel de servicio debe cumplir con la condición de servicio “B”.

Según el proyecto actual vigente de la nueva traza, se proyectan solo 5 accesos, los cuales son: el distribuidor que se ubicará sobre la “curva de Pastorino”, la RP 4S, la avenida Jorge Newbery, la intersección con la RN N°33 y el encuentro con el trazado actual que se ubica al lado de Nidera.

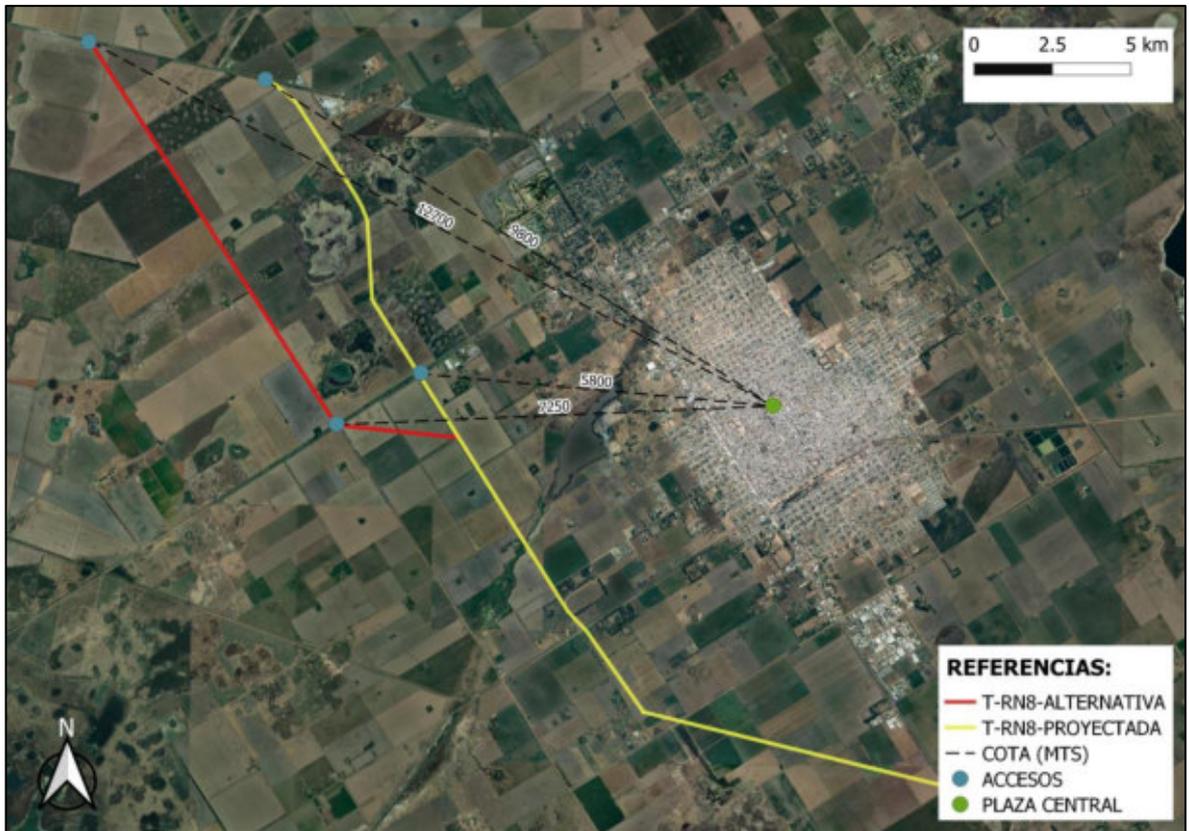


Figura 60: Accesos y su distancia al centro de la ciudad de Venado Tuerto.

Por consiguiente, según lo antes explicado, queda claro que trasladando la traza se hace posible que el tránsito viajero se vuelva más eficaz, seguro y además se evita el cruce con el tránsito urbano, esto es el resultado de bajar la cantidad de accesos y esto lleva a aumentar la movilidad.

Accesos

Respecto a la cantidad de accesos, desde nuestro punto de vista la traza contiene una cantidad de accesos que van a quedar cómodos, tanto para la movilidad de la autopista, como para los que deseen ingresar y salir de la ciudad. La mayor extensión de la traza sin accesos es la que se da entre el cruce con la RN33 y el distribuidor que se va a encontrar en la vinculación con la actual traza, donde se ubica Nidera S.A. y esa distancia se encuentra alrededor de los 6 km para la T-RN8-PROYECTADA y 7,5 km para la T-RN8-ALTERNATIVA, creemos que no es una distancia que amerite un acceso más.

Valoración

En este aspecto, la valoración es bastante similar, lo que va a hacer la diferencia son los accesos del extremo NO, esto radica en que se van a encontrar más lejos de la urbe. Nuestra valoración incluye el aspecto positivo de la lejanía con el ámbito urbano para evitar que quede inmerso en el corto plazo, pero a la vez valoramos la distancia a la cual se van a encontrar estos accesos para entrar o salir de la ciudad y por otro lado su valor monetario.

TÍTULO	SUB-TÍTULO	CALIDAD		FACTOR ANALIZADO
		VALORACIÓN (1 - 10)		
		T-RN8-PROYECTADA	T-RN8-ALTERNATIVA	
CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	CAPACIDAD DE LA CALZADA	7	7	ANCHO EFECTIVO A UTILIZAR
	NIVEL DE SERVICIO	7	7	EXPLOTACION DEL TRANSITO PASANTE
	ACCESOS	8	6	COSTOS Y DESVENTAJAS DE LOS ACCESOS
	PROMEDIOS	7.33	6.67	

Tabla 15: Valoración de la calidad de la obra.

VALORACIÓN FINAL - RESULTADOS OBTENIDOS

Respecto a la valoración general del proyecto, se puede apreciar que plantear una variante a la traza tiene un valor mayor debido a que es aproximadamente tres kilómetros más larga y los campos, al no ser zona de bajos son más caros. Las zonas inundables prácticamente no tienen valor, se suelen ceder al estado, y en cambio, las otras son zonas de valor agroeconómico. Se vuelve a hacer hincapié en el aspecto económico, porque como se ha detallado anteriormente, es el aspecto al cual nosotros le hemos asignado el mayor factor

multiplicador, puesto que si no hay presupuesto no hay obra; siendo este valor acrecentado el aspecto que emparejó la valoración.

Se anexa el resultado final de la valoración del análisis de factibilidad y se explican los resultados.

FACTIBILIDAD = (U x 0,25) + (H x 0,15) + (A x 0,15) + (E x 0,40) + (C x 0,05)					
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL (U)	HIDROLÓGICO (H)	IMPACTO AMBIENTAL (A)	COSTOS (E)	CALIDAD (C)
T-RN8-PROYECTADA	1,63	0,79	0,90	2,90	0,37
T-RN8-ALTERNATIVA	1,75	1,09	0,95	2,60	0,33

RESULTADO VALORIZACIÓN TOTAL	
T-RN8-PROYECTADA	6,58
T-RN8-ALTERNATIVA	6,72

Tabla 16: Resultados finales análisis de factibilidad.

Desde el análisis de factibilidad técnico/económico, destacamos que comparando ambas trazas, la T-RN8-ALTERNATIVA tiene una valoración mayor que la T-RN8-PROYECTADA. Por tal motivo, se concluye que, la traza más apropiada para construirse es la T-RN8-ALTERNATIVA.

7 DISCUSIÓN

- En este segmento de la tesis se plantea un tema que se ha mencionado anteriormente, y es la Av. Circunvalación en la ciudad de Venado Tuerto. La discusión que el equipo plantea es que si bien la nueva traza va a captar un alto % del tránsito de la T-RN8, creemos que se debería pensar la Av. Circunvalación como una arteria de descompresión de la misma. El motivo de esto es que luego del estudio del tránsito, para el año 2020, puede apreciarse que el mayor volumen de tránsito viajero-ligero se encuentra en el sentido Rosario/Bs. As. y viceversa, como se muestra en la figura 57. Con un proyecto como el de la Av. Circunvalación, este tránsito será desviado directamente por ese canal sin pisar el ámbito urbano de la RN33, generando que la nueva traza de la T-RN8 sea utilizada como un medio eficiente para el tránsito viajero desde Córdoba a Bs. As. o viceversa.

- Otro tema que consideramos necesario exponer en este apartado es la expropiación. Si bien se ha nombrado a la misma sin ningún tipo de beneficio para el hacendado, vale la pena discutir sobre la Plusvalía que le aporta a los campos linderos la ubicación de la traza. La Plusvalía, la cual ya hemos definido como una valoración extra que se encuentra en algo; en este caso se da en las hectáreas de campo que son rentables agrónomicamente, las cuales van a pasar a tener una ruta en uno de sus extremos que les va a permitir despachar la producción sin tener que esperar, por ejemplo, que un camino rural vuelva a ser transitable luego de una tormenta.

FACTORES DE AMPLIFICACIÓN S/VALORIZACIÓN DE VARIABLES CONSIDERADAS

Además, consideramos necesario explicar el porcentaje de valoración de cada uno de los componentes de la fórmula de factibilidad. La intención es detallar cómo se han pensado cada uno de estos porcentajes.

Los porcentajes que afectan a cada componente son:

- 25% al Factor Urbano
- 15% al Factor Hidrológico
- 15% al Factor Medio-Ambiental
- 40% al Factor Económico
- 5% al Factor Calidad

La iniciativa del proyecto fue analizar dos ítems fundamentales, desde nuestro punto de vista, que son el Ordenamiento Territorial y el Hidrológico. Luego de iniciado el proyecto, entendimos que para que el análisis tenga un mayor grado de certeza debíamos introducir otros aspectos que también son de gran importancia, como ser Medio Ambiental, Económico y Calidad. Posteriormente, considerando que no todos los factores tienen el mismo peso de incidencia en la obra, decidimos asignarle un factor multiplicador para que cada uno de estos componentes tenga más o menos importancia basado en nuestro análisis.

El 25% que le asignamos al aspecto Urbano se relaciona directamente con lo comentado anteriormente del punto de partida del proyecto. Lo que se trata de explicar es que se trató de asignar un valor de importancia similar a lo ambiental, por consiguiente el aspecto

Hidrológico y el Medio-Ambiental entre ambos suman 30%, se entiende que están directamente relacionados entre sí, y que hasta se lo podría incluir uno dentro del otro. La valoración del aspecto económico la afectamos por un 40% debido a que creemos que es el aspecto que determina si el proyecto se lleva o no a cabo, por consiguiente la de mayor porcentaje. Por último, se le asignó un 5% al factor Calidad ya que creemos que es el aspecto de menor relevancia y en el cual ambas trazas analizadas tendrían características prácticamente iguales.

8 CONCLUSIONES

Como conclusión principal, técnicamente se puede decir que el estudio demostró que la T-RN8-PROYECTADA es una traza que resulta factible respecto a los aspectos analizados, de igual manera, concluimos que resulta más factible la T-RN8-ALTERNATIVA por la comparación de valoraciones que hemos llevado a cabo. Los aspectos en los que la T-RN8-ALTERNATIVA tuvo una valoración mayor a la T-RN8-PROYECTADA, fueron el ordenamiento territorial, hidrológico e impacto ambiental. Por el otro lado, los que emparejaron la ecuación fueron el aspecto económico y el análisis de la calidad del proyecto.

Respecto a los comerciantes que se ubican hoy sobre la T-RN8, consideramos que el mercado ha evolucionado y que el corrimiento de la traza no va a afectar de manera significativa el porcentaje de ventas. Esperamos, una vez ejecutada la nueva autopista, se desarrolle algún proyecto arquitectónico para el T-RN8 actual, que embellezca la zona de tránsito, con algún boulevard, sectores verdes; que invite a hacer actividad física, que cambie la apariencia de la avenida y que de esta manera también se fomenta el marketing visual.

Respecto a los m³ necesarios para el terraplén, si bien ambas trazas tienen volúmenes de suelo similares, hemos demostrado que, para esa cantidad de suelo, ambas trazas tienen una diferencia de 2 metros aproximadamente en sus cotas de coronamiento, resultando más alta la alternativa propuesta.

Se destaca que el terraplén que se construya no debería modificar el normal escurrimiento de la ciudad, según la normativa vigente actual. Por tal motivo los desagües deben ser funcionales a la obra y por tal motivo, hidráulica de la provincia lo debe aprobar. De igual

manera, es lógico que, en mayor o menor medida el escurrimiento natural se vea afectado porque estamos elevando un terraplén donde no lo había, es por eso que se analizó el fenómeno “represa”. Ubicar la traza en una zona de mayor altura, con cotas más próximas a las del proyecto, permite usar menor cantidad de suelo para alcanzar una altura de terraplén que no sea inundable, evitando de esta manera el anegamiento de la carretera, se hace más seguro el tránsito y le da una vida útil mayor a la obra.

Económicamente es un proyecto que requiere de un % muy bajo del presupuesto nacional y a la vez, es sumamente necesario, tanto para la ciudad como para el tránsito viajero. Con esto concluimos que es un proyecto sumamente viable desde el aspecto económico.

Desde el aspecto medioambiental, se resalta en que este tipo de obras siempre se tiene un impacto negativo en el medio que la emplaza. De igual manera, estos impactos en su gran mayoría son mitigables y en este sentido el proyecto también resulta viable, ya que el impacto social es muy positivo.

Para finalizar, creemos que queda mucho trabajo por hacer, más que nada desde la municipalidad, tanto desde la planificación y asignación de las zonas linderas de la nueva traza; como así también, de la “Zonificación Dinámica” para evitar que vuelva a ocurrir lo que sucedió con la T-RN8.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Vialidad Nacional, 2023 (a). Capacidad y nivel de servicio.*
http://transito.vialidad.gob.ar:8080/web_ns/metodologia.jsp#:~:text=La%20Capacidad%20de%20una%20autopista,autom%C3%B3viles%20por%20hora%20por%20carril
- *Vialidad nacional, 2023 (b). Estadísticas del tránsito en la red nacional de caminos. Características del tránsito.*
http://transito.vialidad.gob.ar:8080/SeICE_WEB/intro.html#:~:text=Volumen%20de%20tr%C3%A1nsito%3A%20se%20denomina,durante%20un%20per%C3%ADodo%20de%20tiempo.
- *Gobierno de Venado Tuerto, 2023. Historia.* <https://venadotuerto.gob.ar/historia/>

- *Gobierno de Venado Tuerto, 2023. Plan general – Capítulo urbano. https://venadotuerto.gob.ar/html/plan_general/CONT/4-Urbano.PDF*
- *Archivo Histórico Digital para la Ciudad de Venado Tuerto, 2023. "El saldo del gran pueblo de Venado Tuerto". <https://archivohistoricovenado.com.ar/uploads/r/archivo-historico-digital-de-venado-tuerto/a/d/0/ad050577ff10f6ca596992547ac8b98274dc815e2f6038dc882bf20425270bf8/0002-Plano-c-1895.jpg>*
- *Gobierno de Venado Tuerto, 2023. Plan general – Capítulo urbano. https://venadotuerto.gob.ar/html/plan_general/CONT/4-Urbano.PDF*
- *Gobierno de Venado Tuerto, 2021. Plan de desarrollo territorial (PDT) - Planos. <https://venadotuerto.gob.ar/wp-content/uploads/2021/11/PLANO-DE-ZONIFICACION-act-a-jun21.pdf>*
- *Biología31, 2008. Tipos de suelo. <http://biologia31.blogspot.com/2008/07/mapa-de-los-diferentes-tipos-de-suelos.html>*
- *Wikipedia, 2022. Definición de Capa freática. https://es.wikipedia.org/wiki/Capa_fre%C3%A1tica*
- *Topographi-map, 2023. <https://es-ar.topographic-map.com/map-xf55k/Argentina/?center=-21.7072%2C-57.70706&zoom=10>*
- *Barotti C. y Brizio L. 2020. Venado Tuerto, Derecho, Política y Ordenamiento Ambiental. Tesis de grado. Universidad Católica Argentina.*
- *Bezmalinovich, L. 2018. Análisis de la Capacidad Locativa de la Ciudad de Venado Tuerto. Tesis de grado. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Venado Tuerto.*
- *Ing. Oscar Braun (2023) apunte “Impacto ambiental” y “desagües” de la cátedra Vías de Comunicación I.*
- *Soria, M. 2022. Amenaza en el Riesgo Hídrico en Sistemas Hidrológicos de Llanura Ante Escenarios de Cambio Climático: Aplicación al Sistema Hidrológico “Las Encadenadas” Sur de la Provincia de Santa Fe. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura.*

- Blanco, R. 2017. *Apunte para la asignatura de cuarto año de Ing. Civil de la Universidad Tecnológica Nacional-Facultad Regional Venado Tuerto. Módulo 7: Hidrograma.*
- SIG-Vial - Desarrollado por la Dirección Nacional de Vialidad, 2023. <https://sigvial.vialidad.gob.ar/>
- Vialidad Nacional, 2023. *Capacidad y Niveles de Servicio.* http://transito.vialidad.gob.ar:8080/web_ns/metodologia.jsp
- Vialidad Nacional, 2016. *Estudio de impacto ambiental Autopista Ruta Nacional N° 33 Corredor Rufino – Rosario.*
- Venado Virtual, *Barrios y Zonas Rurales de Venado Tuerto, julio 2016.* https://www.venadovirtual.com.ar/index_venado_mapa.htm
- Periódico “El Constructor”, *Periódico de la construcción y negocios, noviembre 2022. Estudio del precio por kilómetro y costo total.*