PROPUESTA DE

PLAN RECTOR

PARA LA RED VIAL DEL PARTIDO DE FLORENTINO AMEGHINO





PLAN RECTOR

PARA LA RED VIAL DEL PARTIDO DE FLORENTINO AMEGHINO

Destinado a Municipalidad de Florentino Ameghino

Elaborado por Facultad de Ingeniería UNICEN – Área de Hidráulica y Vías deComunicación

Equipo de trabajo

Coordinación: Orfel Fariña

Silvana Gobbi

Profesionales docentes: Alejandra Vornetti

Macarena Menón Milagros Varela

Gabriel Fernández Cáseres



ÍNDICE

<u>Contextualizacion</u>	4
Objetivos del Plan Rector	4
Objetivos específicos	4
Metodología	6
Introducción	7
Eje identificación y georreferenciación	8
<u>Generalidades</u>	8
Sistema de georreferenciación empleado	8
Capas incluidas	9
Georreferenciación como insumo para la gestión de caminos rurales	10
Georreferenciación como insumo para la relación con la población	10
<u>Caminos</u>	11
Nomenclatura	12
Caminos relevados	13
<u>Jerarquización</u>	13
Infraestructura vial complementaria	14
<u>Alcantarillas</u>	14
<u>Tranqueras</u>	15
Eje hidrológico e hidráulico	16
Generalidades	16
Antecedentes	
Problemáticas interjurisdiccionales.	19
<u>Comentarios</u>	22
Análisis hidrológico utilizando GIS	23
Interacción entre la red vial y el drenaje superficial	26
Principales obras de arte	28
Análisis de la red vial de Florentino Ameghino en relación al drenaje	29
Eje suelos	34
Introducción	34
Clasificación y características del suelo	34
Estabilizado de suelos	36
Evaluación económica de alternativas	38
Eje vial	39

Bi	ibliografía	67
	Modelo de gestión propuesto	.62
	La situación de Florentino Ameghino	.51
	Generalidades	.49
Fi	e gestión	49
	<u>Principales observaciones</u>	.39
	Generalidades	

Anexos

- A1: Listado de caminos, jerarquía y longitud.
- A2: Red vial jerarquizada.
- A3: Grupos de trabajo.
- A4: Zonas de representación.
- B1: Modelo Digital de Elevación.
- B2: Anegamientos.
- B3: Red de escurrimiento.
- C1: Informe técnico, Laboratorio de ensayos de materiales.
- D1: Programa de mantenimiento.

CONTEXTUALIZACIÓN

La problemática de los caminos rurales es común en todo el país. Aunque los usos del suelo varían, ninguna Provincia escapa a esta realidad, ya que varios Partidos enfrentan caminos en condiciones casi intransitables, lo que genera constantes reclamos de pobladores y productores que exigen su mejora.

Es importante destacar que, en la región pampeana, la densidad de la red vial y la relevancia de las actividades rurales son significativamente mayores en comparación con otras regiones del país.

En este contexto la iniciativa de elaborar un Plan Rector nace de la Municipalidad de Florentino Ameghino, motivada por la necesidad de mejorar el estado de su red vial rural. Con el objetivo de optimizar esta infraestructura, la Municipalidad establece contacto con la Facultad de Ingeniería de la UNICEN (FIO), lo que culmina en la contratación de un servicio de asesoría especializado en esta área.

OBJETIVOS DEL PLAN RECTOR

El objetivo del Plan Rector es desarrollar una propuesta estratégica a largo plazo para el mantenimiento y la mejora de los caminos rurales del Partido de Florentino Ameghino, Provincia de Buenos Aires.

Para ello, se ha diseñado un plan de acción estructurado en ejes temáticos, que funcione como guía para la toma de decisiones por parte del municipio de Florentino Ameghino en el ámbito de la vialidad rural.

Además, como resultado secundario del proceso, se busca fomentar en los actores clave de la vialidad rural de Florentino Ameghino una cultura de planificación estratégica.

Finalmente, se espera que este enfoque genere un clima de colaboración y consenso entre los distintos sectores involucrados, lo cual es fundamental para el éxito de las políticas que se implementen.

Objetivos específicos

El desarrollo en ejes da respuesta a las preocupaciones planteadas por la Municipalidad. De este modo, se espera que el Plan brinde soluciones estratégicas respecto a los aspectos técnicos establecidos.

Eje Identificación y georreferenciación

El objetivo de este eje es determinar la red vial rural real de Florentino Ameghino, mediante la identificación de cada camino: su nomenclatura, denominación coloquial, longitud, clasificación jerárquica y jurisdicción. La integración de esta información se realiza mediante un sistema de georreferenciación que proporcionará a los funcionarios una herramienta eficaz y flexible, permitiendo visualizar los factores clave para apoyar la toma de decisiones.

Eje Hidrológico e Hidráulico

En este eje se busca estudiar el comportamiento hídrico desde dos perspectivas: una general, que examine el comportamiento del agua en su totalidad; y otra más detallada, que se corresponda con el recorrido de cada camino, identificando puntos de conflictos y proponiendo posibles soluciones.

Eje Suelos

El propósito de este objetivo es proporcionar fundamentos técnicos y científicos que orienten las decisiones relacionadas con los suelos utilizados en la vialidad rural de Florentino Ameghino. En consecuencia, se pretende proponer métodos de estabilización, ponderados económicamente.

Eje vial

Este aspecto se fundamenta en un análisis exhaustivo del recorrido completo de la red, identificando las problemáticas que quedan registradas en el sistema de georreferenciación, a partir de este diagnóstico se sugieren posibles soluciones.

Eje Gestión

Este objetivo específico integra y sintetiza todos los ejes anteriores, incorporando además aspectos clave como el análisis presupuestario, la interacción y comunicación con los vecinos, la planificación anual de las actividades, la optimización de los recursos disponibles, entre otros elementos fundamentales para una gestión eficiente y efectiva.

Documentación del Plan Rector

El documento final del Plan se presenta como un informe, disponible tanto en formato impreso como digital, donde se exponen los resultados alcanzados. Este material principal se complementa con una serie de Anexos, ofrecidos en diversos formatos, que amplían y refuerzan los ejes temáticos desarrollados previamente.



METODOLOGÍA

La Facultad de Ingeniería de la UNICEN tiene una profunda convicción en la importancia de la transferencia tecnológica al territorio. Con el objetivo múltiple de contribuir a la formación continua de sus docentes y estudiantes, a la vez que retribuye a la comunidad una parte de lo que recibe, la Facultad de Ingeniería de Olavarría ha logrado acumular una destacada trayectoria en el ámbito de consultorías y servicios a terceros.

El enfoque del trabajo se sustentó en dos pilares fundamentales: por un lado, el trabajo de gabinete, que implicó la utilización de tecnologías y conocimientos propios del ámbito académico; por otro, la interacción directa con funcionarios, vecinos y técnicos. Ambas metodologías son esenciales y se complementan mutuamente. La Universidad se concibe como el depósito del conocimiento, por lo que resulta beneficioso que se preserve de las presiones y urgencias inherentes a la dinámica socioeconómica cotidiana.

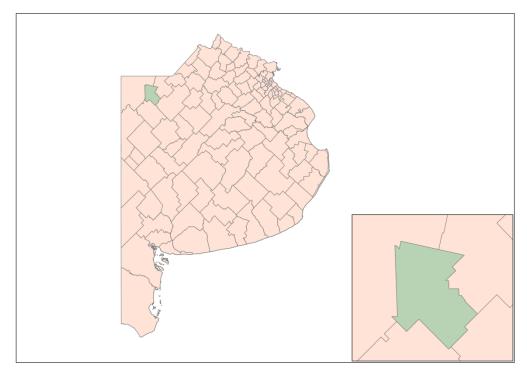
Al mismo tiempo, una total abstracción rara vez resulta útil en este tipo de trabajos. El análisis detallado de la red y las entrevistas con los vecinos enriquecen constantemente el conocimiento, exigiendo la elaboración de soluciones integrales y bien fundamentadas.

Es pertinente hacer una mención especial a esta etapa, destacando la notable disposición demostrada por los protagonistas. Nadie, sin excepción, eludió las solicitudes de información y opinión formuladas por el equipo profesional, respondiendo con total compromiso a cada requerimiento.

INTRODUCCIÓN

El Partido de Florentino Ameghino se ubica al noroeste de la Provincia de Buenos Aires, limitando con los Partidos bonaerenses de General Pinto, Lincoln, Carlos Tejedor y General Villegas. Tiene una superficie de 1.808,90 km2, incluyendo sus principales localidades: Ameghino, Blaquier y Porvenir.

El Partido se caracteriza por tener una producción agrícola-ganadera, con una incipiente industrialización de la misma.



Ubicación Partido de Florentino Ameghino

Inserción del Plan Rector

El Plan Rector ha procurado respetar la cultura de trabajo existente. En este contexto, se ha reconocido que los resultados obtenidos hasta el momento en materia de vialidad rural no son malos, sino susceptibles de optimización. Por ello, no se considera imprescindible adoptar políticas profundamente disruptivas.

En este marco, es fundamental que los principales actores involucrados, como productores agropecuarios, poblaciones rurales, proveedores de servicios, entidades gubernamentales y educativas, entre otros se integren activamente en la gestión de los caminos rurales.

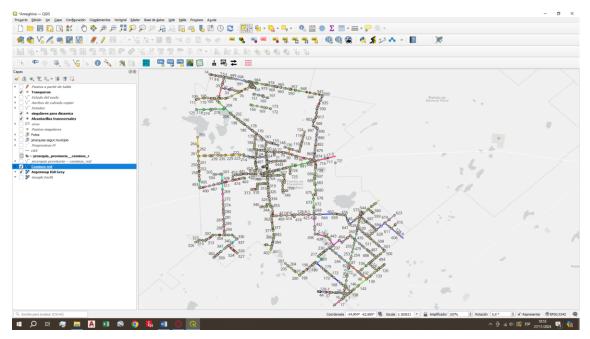
De sus aportes deberán emerger los requerimientos necesarios para delinear estrategias a largo plazo y, en consecuencia, garantizar el mantenimiento de una red vial que se ajuste a dicha planificación. Asimismo, el éxito del proceso dependerá directamente de sus acciones y compromiso.

EJE IDENTIFICACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN

Generalidades

Existen varios aspectos que influyen en la competitividad del sector agropecuario. Es tema obligado destacar en ese sentido, la infraestructura vial rural. La misma está compuesta por distintos tipos de vías. En el caso que nos ocupa, el de los caminos rurales, la incorporación de herramientas digitales para la gestión basada en información, supone un cambio de paradigma.

La construcción de una infraestructura de datos basada en el relevamiento llevado a cabo por el equipo de UNICEN, gesta dicho cambio. Así, el disponer de un sistema de georreferenciación que recopile los datos recolectados aporta a la creación de una mayor conciencia situacional, cuestión que permite a los gestores de los caminos rurales posean un conocimiento total sobre el estado de estos con una eficiencia inusitada, al poseer toda la información en la comodidad de un gabinete y poder actualizarla a medida que se trabaja sobre la temática.



Infraestructura vial rural Florentino Ameghino - Software QGIS

Este eje desarrollará los aspectos fundamentales de la construcción de dicha infraestructura de datos, contando con la georreferenciación de caminos, alcantarillas, tranqueras y puntos singulares. Se abordará en cada caso, su caracterización, potencialidades y todo detalle considerado de pertinencia para el empleo práctico del modelo.

Sistema de georreferenciación empleado

Un sistema de georreferenciación (en este caso un sistema de información geográfica, GIS por sus siglas en inglés) es una tecnología usada para la creación, administración, análisis y el mapeo de muchos tipos de información geográfica en forma precisa y ordenada. Es una

herramienta importantísima para la identificación de patrones y relaciones que mejoren la comunicación, eficiencia, gestión y toma de decisiones basada en información.

El presente plan rector de caminos rurales, fue ideado para contar con la aplicación de esta tecnología, admitiendo la caracterización de los caminos rurales existentes y su infraestructura complementaria con elevada precisión a partir del relevamiento efectuado. Para este cometido, se empleó el software QGIS, siendo el mismo elegido en función de su fácil descarga libre y gratuita en contraposición a sus importantes capacidades, potencialidades, disponibilidad de documentación y actualización continua.

Así, este plan contempla la entrega del sistema GIS, ordenado y optimizado para su operación por parte del municipio de Florentino Ameghino, recomendando su actualización a medida que las condiciones en el terreno van evolucionando, suponiendo así una filosofía de trabajo diferenciada con la tradicional, explotando el recurso al máximo de sus capacidades.

Capas incluidas

Сара	Subcapa	tipo
Toma de muestras de suelo		punto
Red Vial Nacional		linea
Red vial Provincial		linea
Poblaciones		linea
Ferrocarriles		linea
Infraestructura Complementaria		
	Alcantarillas	punto
	Tranqueras	punto
	Alcantarillas a priorizar	punto
Caminos		
	Caminos	linea
	Fotos caminos	punto
	Singulares	punto
	Ancho entre alambres	linea
	Estados	linea
	Estados de suelo	linea
	Alteo	linea
	Jerarquias	linea
	Grupos de trabajo	linea
	Progresivas	punto
Hidráulica		
	Canales	linea
	Anegamientos	linea
	Red de escurrimientos	linea
Zonas de consulta		polígono
Municipios		polígono
MDE (Modelo digital de elevación)		ráster
Lagunas		polígono

Georreferenciación como insumo para la gestión de caminos rurales

Como ya se aborda en el Capítulo Eje de Gestión, el presente trabajo apuesta a sugerir un programa de mantenimiento, organizando los ciclos en forma adecuada a la jerarquía y necesidades relevadas.

El contar con una infraestructura de datos robusta y bien diagramada, resulta de importancia a la hora de llevar a cabo dicha propuesta.

En el Capítulo Eje de Gestión, se definió la sugerencia de estructurar dicho programa mediante el empleo de tres grupos de trabajo cuya definición radica en la consolidación de los mismos alrededor de las tres motoniveladoras aconsejadas para su empleo. Así, se descarta el diseño de áreas de mantenimiento, una metodología usualmente empleada en otros modelos de gestión como el de tercerización pero que para la presente propuesta carece de utilidad.

Para que la metodología de trabajo propuesta sea eficaz, se debe asignar una cantidad equivalente de kilómetros ponderados (ver definición en Capítulo Eje de Gestión) a cada grupo de trabajo. A tal fin, el empleo de la infraestructura de datos constituye una herramienta importante de análisis y asignación de caminos, disponiendo de los criterios relacionados en las características físicas, de tránsito y conectividad relevadas in-situ.

El proceso descripto, condensa en la definición de tres grupos de trabajo cuya asignación de kilómetros ponderados resulta:

- Grupo Motoniveladora 1: 764 km ponderados
- Grupo Motoniveladora 2: 781 km ponderados
- Grupo Motoniveladora 3: 836 km ponderados

Es menester resaltar que aunque podría equivocadamente asimilarse el esquema propuesto a una zonificación de trabajo convencional antes citada, la definición conceptual de los grupos de trabajo, sus responsabilidades, así como la previsible evolución de la red vial rural en función de las necesidades de los productores, las posibilidades de asignación de recursos según la coyuntura económica, de los medios empleados, etc. hace que esta distribución definida deba ser considerada flexible y deseablemente mutable, alejando así toda percepción errónea sobre la naturaleza de la metodología sugerida.

Georreferenciación como insumo para la relación con la población

En el Capítulo Eje de Gestión se sugirió la adopción de cinco zonas de consultas con sus respectivos representantes, orientados las mismas a funcionar como subregiones tendientes a ser nexo entre los productores y el gobierno municipal.

Para la verificación y adopción de dichas zonas, resulta pertinente evaluar las condiciones geográficas, algunas de ellas heterogéneas, la existencia de localidades o poblaciones estratégicas desde el punto de vista logístico o administrativo, los resultados de la recolección de opiniones y reclamos que surgieran durante las reuniones entre productores y el equipo de UNICEN.

La resultante de estos análisis lleva a considerar la adopción de la zonificación oportunamente propuesta en el estudio precedente de la consultora Gago Tonin, 2003, por cumplir la misma con la mayoría de los criterios enunciados en anteriores párrafos y por resultar conocida por los actores intervinientes, buscando no generar disrupciones en la

organización territorial existente, conocida y aplicada en la actualidad.

Queda así subdividido el distrito para la presente propuesta en las siguientes áreas de relación con la comunidad:

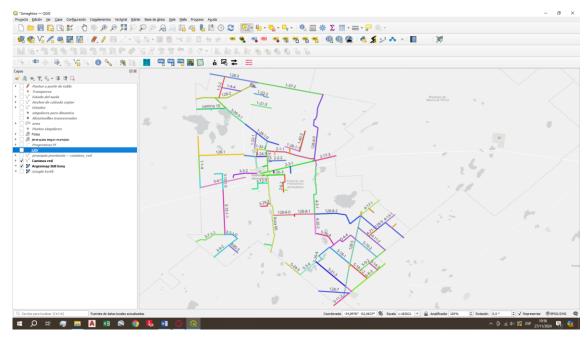
- Zona 1: Blaquier (Noroeste)
- Zona 2: Eduardo Costa (Centro Noreste)
- Zona 3: Ameghino (Centro Suroeste)
- Zona 4: Porvenir (Este)
- Zona 5: Nueva Suiza (Sureste)

Se debe resaltar que dicha zonificación no obedece a criterios de mantenimientos, considerando a estos incongruentes con el modelo de gestión propuesto.

Caminos

El relevamiento llevado a cabo para el presente trabajo, permitió recolectar información de elevada importancia para la recopilación y reconstrucción digital del estado actual de la red vial, así también para el reconocimiento e identificación de los tramos constitutivos de la red de camino, en la siguiente imagen se puede apreciar los mismos.

Se relevaron puntos específicos de las trazas en los que se determinó la existencia de alguna característica diferencial respecto a los tramos precedentes, registrándose así anchos de calzada, ancho entre alambrados, estados de la capa de rodadura, estado de suelo y demás características encontradas.



Red de caminos rurales - Software QGIS

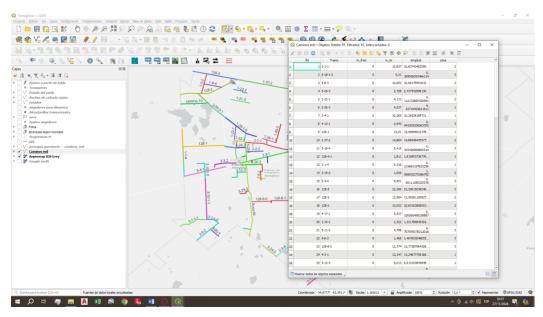
La longitud final de la red que se determinó a partir de los relevamientos de campo asciende a 494 km. Entre ellos se pudo encontrar distintos tipos de caminos, tal como se ha descripto en el Eje de Gestión. Cabe destacar que se ha relevado la totalidad de los caminos en los que la accesibilidad estaba permitida, incluyendo aquellos que, por el estado y la baja demanda del tránsito, se encontraban abiertos pero inaccesibles para los vehículos empleados,

debiendo recorrerse los mismos a pie, descartándose aquellos que se encontraran cerrados. Se ha diferenciado durante el proceso la jerarquía de los caminos, clasificando los mismos por la jurisdicción a la que pertenecen, ya sea esta provincial o municipal.

Nomenclatura

Como fuera descripto precedentemente en este eje y como también lo es en otros, se pretende evitar cualquier cambio de las condiciones, nomenclaturas, jerarquías o usos actualmente existentes y que, no siendo ello necesario, no redunde en beneficios sino en posibles complicaciones al originar ambigüedades o errores de interpretación futura sobre algunos parámetros. La lectura por parte de los actores involucrados debe ser clara y sin lugar a confusiones o ambigüedades.

Este criterio, adoptado durante todo el proceso, no es una excepción en este caso, ya que en lugar de adoptar una nomenclatura propia y que innove en la cuestión, se ha decidido conservar dos de ellas que conviven en la actualidad.



Nomenclatura de caminos rurales

Ello implica utilizar la nomenclatura propuesta en el estudio de la consultora Gago Tonin, 2003 adaptándola para que no se utilice en la misma el índice identificador de las zonas originales, al considerar obsoleta a la misma. Se empleará así también la nomenclatura coloquial, aquella que es utilizada en el día a día y que fuera brindada por el gobierno ameghinense.

Distinto es el caso de caminos terciarios (Capitulo de Gestión) de baja cantidad de tránsito que no fueran tenidos en cuenta durante el anterior relevamiento por encontrarse los mismos cerrados, anegados o intransitables. Al no ser incorporados al estudio en aquella ocasión, no poseen nomenclatura definida, adoptándose en tales casos, el uso de un nombre de carácter numérico propio y generado a partir del presente estudio.

Existe un tercer criterio a considerar, la propia nomenclatura existente en los caminos de jurisdicción provincial. En ellos se hace uso de un sistema de nomenclatura en el que se antepone un índice consistente con el Partido al que pertenece y un segundo índice que enumera el camino referido. En este caso, al igual que en los otros, el sistema es conservado

sin perjuicio ni contradicción de los dos antes adoptados.

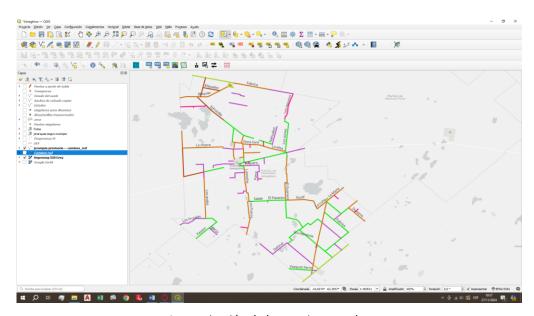
Caminos relevados

La infraestructura de datos construida dispone de una capa representativa de la red de caminos viales. En el Anexo A1 se detallan los caminos relevados e identificados describiendo, a la vez, su jerarquía y jurisdicción.

Jerarquización

El Partido de Florentino Ameghino dispone de dos tipos de clasificaciones referente a su red vial rural.

Se debe mencionar en primera instancia aquella que obedece a criterios clasificatorios determinados por su jurisdicción. Es decir, se puede distinguir en territorio caminos municipales y provinciales.



Jerarquización de los caminos rurales

El segundo criterio y más importante para la confección del plan de mantenimiento, es el referido a la jerarquía funcional. El mismo deberá ser constituido por una serie de criterios rectores entre los que se debe considerar:

- Nivel de tránsito del tramo en cuestión (poca, media o mucha utilización)
- Importancia para la conectividad entre localidades
- Importancia para la interconexión entre caminos
- Ingresos a establecimientos

De dichos criterios se adopta una clasificación basada en caminos primarios, secundarios y terciarios. La misma, resulta consistente con la jerarquía empleada en la actualidad para los mantenimientos rutinarios que son llevados a cabo por el municipio, no sin considerar algunas excepciones a la regla, generalmente en los casos de caminos que no han sino relevados en estudios anteriores y en cuyo caso se ha asignado una clasificación respetando los criterios propuestos.

Es menester aclarar que la jerarquización propuesta obedece a criterios funcionales y puede o, más bien, debe ser modificada en función de los cambios que el uso de cada vía demanden, pudiendo un tramo adquirir en un futuro una jerarquía diferente a la actual. Estos principios también disponen que la misma no es homogénea durante toda la traza del camino, sino que puede cambiar en distintas progresivas en función de las necesidades que el relevamiento que el equipo de UNICEN ha llevado a cabo.

Infraestructura vial complementaria

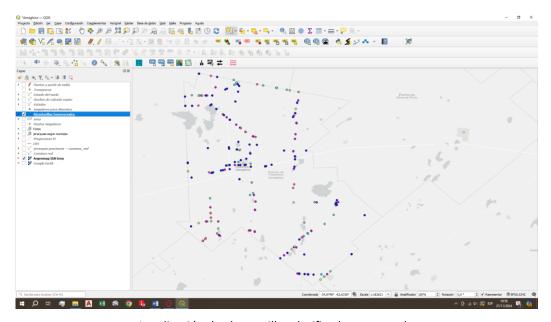
La infraestructura vial complementaria juega un papel crucial en la optimización y seguridad de los caminos rurales, al proveer elementos adicionales que facilitan el flujo de agua, la accesibilidad y la durabilidad de las vías.

Es de vital importancia contar con un catálogo de información georreferenciada sobre este tipo de infraestructura que permita, al igual que con la red de caminos, la gestión de la misma en pos de la continua mejora y mantenimiento.

Alcantarillas

Las alcantarillas se constituyen en uno de los tipos de infraestructura complementaria clave para el drenaje adecuado del agua en zonas rurales y caminos, al evitar la acumulación de agua en la superficie, así como la erosión de la estructura vial. La gestión adecuada de este tipo de elementos permite una menor necesidad de mantenimiento de la red de caminos a largo plazo.

En el presente Plan rector, se han relevado al detalle las alcantarillas transversales y longitudinales existentes, relevando su estado, ubicación, registro fotográfico, dimensiones, material de construcción, etc.



Localización de alcantarillas clasificadas por estado

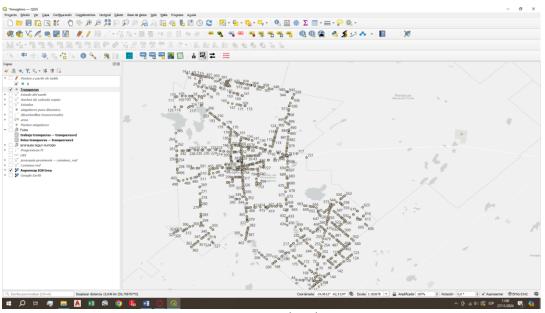
Dicha información se encuentra cargada en la respectiva capa de GIS, dentro del proyecto entregado, permitiendo su actualización en función de la evolución de su gestión, creación de nuevas y adecuación de las existentes. Esto supone una herramienta extremadamente potente desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, aportando a aumentar el estado

de conciencia situacional y un empleo óptimo de los recursos destinados a la tarea de gestión, pudiendo realizar intervenciones puntuales, clasificar e intervenir específicamente con aquellos elementos de interés o cuyo correcto desempeño sea estratégico para los escurrimientos de las áreas afectadas.

Tranqueras

El ingreso a los campos supone otro tipo de infraestructura complementaria de elevada importancia. Un ingreso bien construido y mantenido debe ser considerado a la hora de generar una alta accesibilidad del "último tramo" del recorrido logístico.

El relevamiento efectuado incluyó información de este tipo de infraestructura, que al igual que en el caso de las alcantarillas, fue documentado al detalle.



Tranqueras relevadas

Dicha información representa un aumento en la capacidad de gestión de las mismas, al poseer un control sobre todas las tranqueras del Partido.

La información colectada en los relevamientos permite, al igual que en el caso de los caminos, diseñar a futuro un plan de mantenimiento compulsivo que apunte a una optimización de los escurrimientos.

El correcto mantenimiento de esta infraestructura supone una reducción en el socavamiento transversal de los caminos, al no obstaculizar el escurrimiento de los canales laterales.

EJE HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Generalidades

El Partido de Florentino Ameghino se encuentra localizado en la cuenca del río Salado que se desarrolla en la zona central y norte de la provincia de Buenos Aires, extendiéndose por la anexión de cuencas arreicas (que no desembocan en lagos ni mares) incorporadas mediante la ejecución de obras, hasta el oeste y sudoeste provincial.

Las características topológicas de la cuenca del Salado cambian desde un sector con formaciones dunosas, de forma variable, que determinan sectores arreicos en las interdunas, hacia una planicie deprimida, en la que pequeñas formaciones hídricas permiten el escurrimiento de los excedentes superficiales.

La región Noroeste de la cuenca del Salado, donde se localiza Florentino Ameghino, no posee un sistema natural de drenaje superficial bien desarrollado. Por ello, dada la escasez de una red de drenaje y las bajas pendientes, esta región presenta las características de las cuencas de llanura cuyo comportamiento hidrológico es en general más complejo que el de cuencas con una pendiente moderada.

Las cuencas de llanura presentan una serie de particularidades hidrológicas que les dan rasgos distintivos, y a la vez complican su evaluación a través de los métodos de la hidrología clásica. En primer lugar, la escasa pendiente hace que el flujo horizontal del agua en el suelo sea muy lento. El agua que se infiltra tiene poca capacidad de escurrir horizontalmente, acumulándose hasta alcanzar un equilibrio entre la infiltración y la evapotranspiración. El balance de agua en el suelo es por lo tanto principalmente vertical (Fuschini Mejía, 1994).

En condiciones normales, la escorrentía en cuencas de llanura es muy pequeña respecto de la evaporación y la infiltración. Asociado al fenómeno de balance vertical, en las cuencas de llanura se da, en general, una marcada dependencia de la respuesta de la escorrentía al estado de humedad de la cuenca (Sallies, 1999). Cuando el nivel freático alcanza niveles cercanos a los del terreno, la capacidad de infiltrar se reduce, por lo que pueden aparecer grandes excedentes superficiales en ocasión de precipitaciones incluso moderadas. A su vez, producidos los excedentes superficiales, la dirección del escurrimiento es incierta. En cuencas de muy baja pendiente, las cuencas y subcuencas son difíciles de determinar a partir de relevamientos topográficos, y sus límites no son nítidos (Sallies, 1999).

A su vez en las llanuras resultan más relevantes a los fines hidrológicos las características topográficas locales que las pendientes regionales. El principal efecto de estas características locales en la cuenca del Salado es el producido por los denominados "bajos", que existen numerosamente en la mayor parte de la misma.

En la cuenca del Salado, la densidad de cursos es muy baja (Km/Km2), especialmente en la zona de la Pampa Arenosa, donde se sitúa la región Noroeste, en la cual dicha densidad es nula. El mal desarrollo de la red de cauces en la cuenca es uno de los factores que contribuyen a la ocurrencia de inundaciones generalizadas y prolongadas (Halcrow & Partners, 1999). La mayor parte de los excedentes fluye primero hacia los bajos más cercanos independientemente de las pendientes regionales existentes, por lo tanto, la existencia de bajos tiene un importante efecto de almacenamiento. El agua queda retenida allí hasta infiltrarse o evaporarse, lo que puede requerir un tiempo considerable.

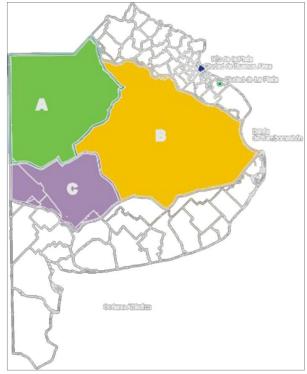
Antecedentes

La cuenca del río Salado se caracteriza por sufrir, en forma periódica y frecuente, inundaciones más o menos prolongadas, alternadas con algunos períodos de sequía. Ya el científico Florentino Ameghino escribía acerca de esto en 1884, en su libro "Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires". En esta publicación, el autor se opone a la opinión generalizada en esa época de que las inundaciones son un problema aislado que puede ser resuelto mediante la construcción de canales de desagüe. Ameghino, en cambio, propone la construcción de reservorios, para almacenar los excedentes producidos en tiempos de inundaciones, para luego aprovecharlos durante las sequías.

Entre los años 1996 y 1999, la Provincia de Buenos Aires convocó, mediante Consultoría Internacional, a formular propuestas para la elaboración de un plan de carácter Integral e Interdisciplinario, que desarrolle con alcance de prefactibilidad, estudios en la cuenca del río Salado y sus regiones anexadas, contratando para ello a la firma Halcrow & Partners.

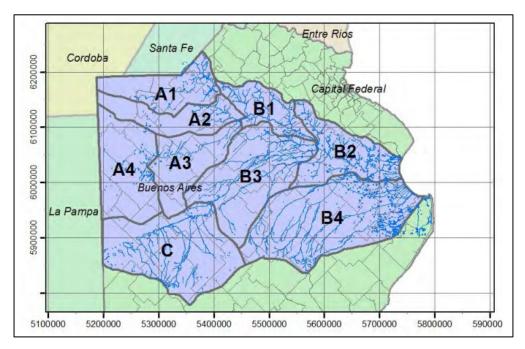
Este trabajo, denominado "Plan Maestro Integral del río Salado", fue el primero en basarse en herramientas de modelación matemática para el diagnóstico de la situación hídrica y la evaluación de posibles alternativas de solución. En el estudio se plantearon distintas medidas estructurales, consistentes básicamente en la excavación de nuevos canales de drenaje y la ampliación de los existentes, la generación de reservorios en lagunas existentes (hasta cierto punto en línea con las ideas de Ameghino) y la construcción de diversas obras de control.

El área de estudio del Plan Maestro comprende con su propia cuenca y las regiones incorporadas por la ejecución de las obras, 17 millones de hectáreas, y está dividida en tres regiones. Son ellas la región A: Noroeste (5.500.000 ha); región B: Salado – Vallimanca – Las Flores (8.500.000 ha) y región C: Encadenadas del Oeste (3.000.000 ha), como se muestra en la siguiente figura.



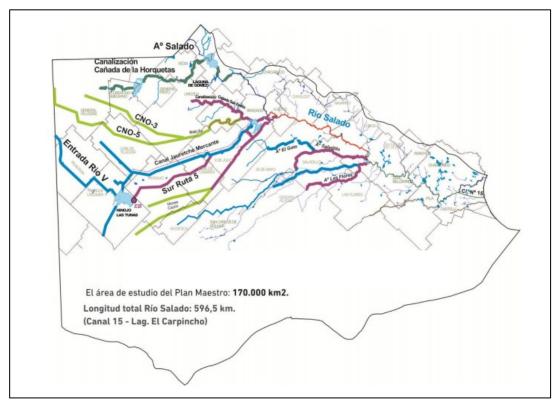
Regiones de la cuenca del Río Salado (fuente: Seminario riesgos hidrológicos, Rastelli)

A su vez la región A está dividida en cuatro subregiones operativas, estando el Partido de Florentino Ameghino encuadrado en las subregiones A1 y A2.



Subregiones de la cuenca del Río Salado (fuente: PMI Cuenca del Río Salado)

En la siguiente figura se muestra un esquema general de las obras propuestas.



Esquema general de obras (fuente: Seminario riesgos hidrológicos Rastelli)

Las obras involucradas en la zona del Partido de Florentino Ameghino comprenden, para la subregión A1 al norte del Partido, la Canalización de la Cañada de las Horquetas, cuyo Tramo III comienza en la Laguna La Salada, en las cercanías de Santa Eleodora, empalma con la Laguna La Medialuna y finaliza en el Reservorio Laguna La Salada, en cercanías de Coronel Granada.

Esta obra ya se encuentra ejecutada como así también el canal de vinculación Laguna La Picasa – Cañada Las Horquetas, cuyo primer receptor natural es el reservorio Laguna La Salada.

La obra de la Canalización de la Cañada de las Horquetas incluye una red de canales secundarios cuya función es permitir el drenaje de los excedentes de la cuenca de aporte. El drenaje se produce hacia la laguna la Salada para los canales secundarios 1, 2 y 3, hacia el canal principal los canales 4, 5, 6, 7 y 8 y a la laguna La Salada de Coronel Granada el canal 9. De estos canales secundarios todavía está pendiente la ejecución del canal 8.

A esta red de canales secundarios se ha agregado el Canal Secundario 10, que ha sido diseñado a efectos de complementar los desagües pluviales de la localidad de Ameghino y las parcelas que comprenden la cuenca que va de la mencionada localidad hacia el Norte hasta desembocar en el canal principal de Cañada de las Horquetas.

En la Subregión A2, el Plan Maestro propone un sistema de dos canales cruzando desde el NO hacia el SE (denominados CN0-3 y CN0-5) que se unen en el Partido de Lincoln, y se prolongan hacia Bragado a través de la canalización de la Cuenca San Emilio. El receptor final es el cauce principal del Río Salado, a través del Canal de Vinculación en Bragado, y el Canal del Este.

El primero de ellos (CNO-3), nace al SE de la localidad de Piedritas, dirigiéndose hacia el SE y atravesando el Partido de Florentino Ameghino. El segundo, (CNO-5), nace al sur de la localidad de Cnel. Charlone y rodeando el casco urbano de Gral. Villegas se dirige hacia el E, luego de cruzar la RN226.

Para General Villegas y Florentino Ameghino materializar las obras de los canales CNO3 y CNO5 permitiría atenuar y amortiguar el problema de las inundaciones, para que las mismas no sean tan catastróficas y que duren menos tiempo. En el informe del trabajo realizado por la consultora Gago Tonin en el año 2003 ya se destacaba la importancia de estas obras:

"Acompañadas de una adecuada red de canales secundarios, y un sistema de obras de control diseñado con el fin de proveer un adecuado manejo del recurso, permitirían una buena evacuación de los excedentes en épocas de exceso, y también, una posible capacidad para el control del recurso, en épocas de déficit".

En el mismo informe se cita: "Se considera de vital importancia para el desarrollo futuro de Ameghino, mantener un seguimiento constante de la evolución de los proyectos del Plan...", recomendación que sigue teniendo vigencia en la actualidad.

Es importante señalar que ciertos aspectos relacionados con las obras hidráulicas exceden el alcance del presente estudio, el cual se enfoca específicamente en el funcionamiento de la red vial. No obstante, se han incluido generalidades sobre estos temas con el propósito de brindar una introducción y orientación preliminar para las autoridades del Partido de Florentino Ameghino. Estas referencias buscan aportar un marco conceptual que facilite futuras decisiones y acciones en torno a las obras hidráulicas requeridas en la región.

Problemáticas interjurisdiccionales

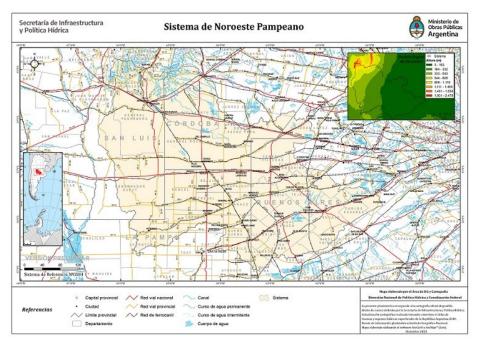
El comportamiento hidráulico de una región excede los límites jurisdiccionales y debe analizarse el comportamiento integral del agua en todo el espacio geográfico regional. El planteo de soluciones locales al problema hidráulico no implica la solución global del problema e incluso puede agravarlo.

Los límites de las cuencas no tienen relación con los límites interprovinciales o internacionales. Desde hace más de 30 años, existe consenso a nivel mundial acerca del agua como un recurso que no debe gestionarse según límites políticos, sino que debe ser organizado en cuencas.

El rol de los organismos que gestionan las cuencas es fomentar la cooperación entre las partes involucradas, generando consensos alrededor en las decisiones y evitando conflictos. Los Comités de Cuenca están integrados por representantes de las jurisdicciones autónomas. Su objetivo es procurar acuerdos -que deberán ser avalados por los gobiernos provinciales-sobre el intercambio de información hidrometeorológica, sobre la priorización de problemas y oportunidades de alcance interjurisdiccional, así como sobre el diseño y la organización de la implementación de acciones relacionadas con los temas priorizados.

Los Comités de Cuenca Interjurisdiccionales son mesas en las cuales las provincias involucradas dialogan sobre el uso del agua que pretende cada una e intentan llegar a un acuerdo sabiendo que sus acciones afectarán directa o indirectamente a las demás jurisdicciones. Esos consensos se plasman en los Planes Directores de Cuenca. (https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/infraestructura-y-politica-hidrica/politica-hidrica/cuencas).

Se observa que el Partido de Ameghino está involucrado indirecta o directamente en el Comité Interjurisdiccional de la Región Hídrica del Noroeste de la Llanura Pampeana (CIRHNOP) y en la Comisión Interjurisdiccional de la Cuenca de la Laguna La Picasa (CICLP).



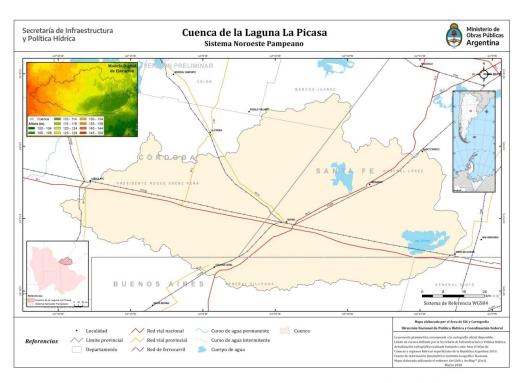
Zona de influencia del CIRHNOP (fuente https://cuencasarg.org/2020/08/cirhnop/)

El CIRHNOP está conformado por las provincias de Córdoba, Santa Fe, La Pampa y Buenos Aires, y el Estado Nacional. El Convenio Interjurisdiccional y el Estatuto del CIRHNOP fueron firmados por las máximas autoridades de cada jurisdicción el 18 de febrero de 2016.

El objetivo del Comité es acordar y proponer el manejo coordinado y racional del agua en la Región Hídrica mediante planes, programas, proyectos y obras orientados a la resolución de las problemáticas de inundaciones, anegamientos, sequías y otras eventualidades ambientales que pudieran presentarse. Recientemente finalizó la elaboración del Plan Director de la Región Hídrica y el CIRHNOP está trabajando en la implementación de las medidas priorizadas. La figura que se observa más arriba muestra un mapa del Noroeste Pampeano, con la zona de influencia del CIRHNOP.

La Comisión Interjurisdiccional de la Cuenca de la Laguna La Picasa (CICLP) está integrada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, y por el Estado Nacional. La Cláusula 2° del Convenio firmado el 15 de junio de 2016 establece que la CICLP funcionará como una instancia de cooperación y colaboración para la gestión conjunta de los recursos hídricos de la región y tendrá por objeto promover el manejo coordinado y racional de estos recursos hídricos mediante planes, programas, proyectos y obras orientados a la resolución de la problemática de las inundaciones, anegamientos y sequías que afectan a la Cuenca de la laguna La Picasa, entendida esta como unidad de planificación, ordenamiento y gestión territorial.

En 2019 finalizó la elaboración del Plan Director de la Cuenca, desarrollado por el Instituto Nacional del Agua (INA), que brindó un diagnóstico y propuestas de medidas estructurales y no estructurales a la CICLP. En la siguiente figura se presenta un mapa de la cuenca de la laguna La Picasa, donde puede observarse que esta área está comprendida en el área de influencia del CIRHNOP.



Cuenca de la Laguna La Picasa (fuente https:// cuencasarg.org/2020/08/ciclp/)

A su vez, en el ámbito bonaerense, el Partido de Florentino Ameghino integra los comités de cuenca de las subregiones A1 y A2 de la cuenca hídrica del río Salado, pertenecientes ambos al Comité Regional A de la Cuenca Hídrica del río Salado, creados por resoluciones N° 011/01 y N°012/01 del directorio de la Autoridad del Agua de la Provincia de Buenos Aires. Ambos comités disponen de sus respectivas Cartas Orgánicas que regulan su funcionamiento. Es

importante destacar que la Carta Orgánica del comité de cuenca de la Subregión A2 contempla dos Unidades Hidrológicas Operativas, siendo el Partido de Florentino Ameghino integrante de la Unidad Hidrológica Sector Superior CNO3 y CNO5, conjuntamente con los Partidos de General Villegas, Junín y Carlos Tejedor.

Comentarios

Se puede decir que el manejo de las aguas debe ser integral, es decir, no se puede realizar una obra aquí, y otra más allá de distinto orden, sino que hay que planificar un complejo de obras y de acciones hidráulicas, pero también actividades de educación ambiental y de participación ciudadana que abarquen todas las dimensiones involucradas (por ejemplo, planes de forestación).

En este aspecto es importante que se gestionen obras o medidas no estructurales a través de los respectivos Comités de Cuenca, insistiendo en la concreción de obras incluidas en el Plan Maestro del Río Salado que tendrán influencia en el Partido de Florentino Ameghino, como es el caso del Canal Secundario 8 en la Subregión A1 y los canales troncales CNO3 y CNO5 en la Subregión A2. Se puede mencionar la existencia de un proyecto de ley presentado por el diputado provincial Rodolfo Adrián Iriart (EXPTE D-3229/17-18) que fue enviado a comisión y luego archivado, el cual en su artículo 11 establecía prioridades en la ejecución de obras el Plan Maestro del río Salado, estando entre el cuarto y el octavo lugar las obras correspondientes a la ampliación de la capacidad de regulación de la laguna municipal de Bragado, la ampliación de la capacidad del Canal de Derivación, el Canal del Este y el arroyo Saladillo de Bragado, el Canal Troncal San Emilio Norte y San Emilio Sur, el Canal Troncal CNO3 y el Canal Troncal CNO5.

En este sentido se vuelve a insistir en que una solución integral al problema requiere de una planificación hídrica regional, destacando que no es ambientalmente sustentable conectar arroyos, o lagunas antes no integradas por la naturaleza, cortar médanos, etc. Todo esto puede provocar más problemas que soluciones o solo soluciones parciales y el agravamiento general del problema.

Para ilustrar lo mencionado anteriormente podemos citar al titular del Consejo Asesor del Plan Maestro del Río Salado, Alberto Larrañaga, quien en 2021 decía: "Hay dos proyectos o ideas de canalizaciones que ya han sido trazados sobre los planos: son el CNO3 y el CNO5, para drenar agua del noroeste provincial hacia el Río Salado. Esto debe pasar inexorablemente por la Cañada de San Emilio para llegar al nodo Bragado que tiene como vía de paso la laguna municipal de Bragado. Ahí se proyectó una suerte de reservorio y esto generó una gran polémica, una movilización de una parte de Bragado. Hay una gran preocupación por la posibilidad de que ese reservorio inunde gran cantidad de hectáreas. Más que hablar de hectáreas tenemos que hablar de pequeños y medianos productores que podrían estar afectados por un reservorio hídrico de gran magnitud que amenazará con inundar los campos ubicados en las proximidades de esa laguna y a las familias que viven de la producción agropecuaria. Eso generó un gran revuelo, hubo reuniones acaloradas en el Centro Cívico de Bragado. Y también generó la necesidad de que el proyecto sea revisado. Se prevén próximas reuniones para buscar consenso. No se trata de detener la obra. Ya se ha manifestado la voluntad de llevar adelante el proyecto, pero lógicamente hay que hacer las revisiones necesarias para obtener el consenso con la comunidad bragadense". Estas palabras refuerzan la importancia del trabajo en los Comités de Cuenca y la necesidad de consenso entre los actores involucrados para la ejecución de obras.

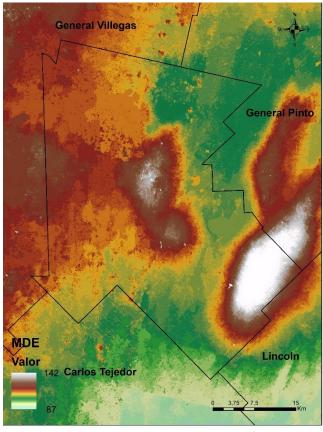
Directamente relacionado con lo explicitado en párrafos precedentes está la existencia de canalizaciones no autorizadas que buscan soluciones a problemas particulares en detrimento del bien común. Aquí es pertinente citar la Ordenanza N°822 del Honorable Consejo Deliberante de Florentino Ameghino, del año 2012, mediante la cual se sanciona la aplicación de multas a los propietarios de inmuebles donde se detecten canalizaciones clandestinas y/u obras que no cuenten con la autorización respectiva.

Finalmente, es imprescindible tener presente que el problema del agua no es solo la inundación sino también las sequías y que, en muchas oportunidades, se verifica la alternancia de las sequías e inundaciones. Si a través de múltiples obras hidráulicas se fomentan los escurrimientos superficiales para que el agua drene con mayor fuerza y rapidez, menos agua se infiltrará para los tiempos de sequía (Durán, 2002)

Estos mismos conceptos se pueden encontrar en Aiello y Marino, 2003, donde se hace referencia a romper con los paradigmas de sacar el agua de los campos y a mejorar aspectos ambientales y productivos mediante la práctica de pequeñas retenciones hídricas y la restauración de la capacidad productiva.

Análisis hidrológico utilizando SIG Modelo Digital de Elevación (MDE)

En esta etapa del análisis se trabajó con el Modelo Digital de Elevación (MDE) obtenido del Instituto Geográfico Nacional (IGN), el cual está recortado utilizando los mismos límites que las cartas del IGN a escala 1:100.000. Para este estudio se descargaron las imágenes del MDE correspondientes al Partido de Florentino Ameghino y sus alrededores, las cuales se unieron para generar el MDE de la región.



Modelo Digital de Elevación

El MDE brinda información sobre las alturas, pendientes y topografía del terreno, y facilita la generación de mapas de la superficie terrestre; en este trabajo fue utilizado para la generación de mapas de pendiente, de acumulación de flujo y la red de drenaje.

En la figura precedente se puede observar que las zonas de mayor altura van desde el NO hacia el SE del Partido, generando una divisoria de aguas, que coincide aproximadamente con la división propuesta en el Plan Maestro del río Salado en Subregiones A1 y A2.

Mapa de pendientes

La información contenida en el MDE permite conocer la elevación de cualquier punto del terreno, con una resolución espacial de celdas de 30 m de lado. A partir de esta información el Sistema de Información Geográfica permite estimar la pendiente de cada celda, dada la diferencia de altura con las celdas vecinas y de este modo, generar el mapa de pendientes de la región.

Dirección y acumulación de flujo

A partir de la información de las pendientes, el software permite determinar cuál es la dirección del flujo en cada celda, dada la dirección de máxima pendiente que sigue el escurrimiento. De este modo se puede definir también para cada celda, cuántas celdas que se encuentran aguas arriba drenan su escurrimiento en ella. Este procedimiento tiene como resultado la creación del mapa de acumulación de flujo.

Red de drenaje

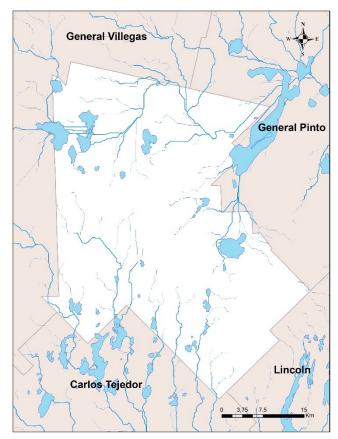
A partir del mapa de acumulación de flujo se construye la red de drenaje de la región. Este es un proceso iterativo ya que se debe definir un valor umbral de cuántas celdas deben drenar a otra para que esta última forme parte de un curso de agua.

El proceso comienza adoptando como umbral un valor inicial que propone el modelo y se compara la red de drenaje que queda definida con la existente en las cartas topográficas. Si la red creada es muy ramificada, y quedan definidos cursos que en realidad no existe, esto es un indicador de que el valor umbral debe ser mayor.

En caso de que la red de drenaje definida tenga menos cursos de agua que los que en realidad existen, el valor umbral debe ser disminuido.

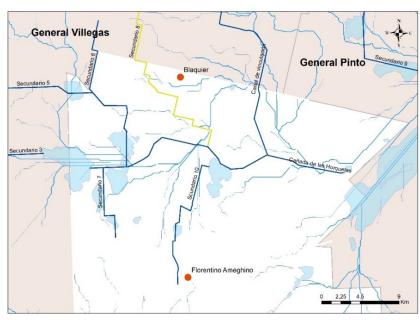
Como ya se describió en apartados precedentes, la región presenta un drenaje deficiente y no existen cursos de agua definidos, esto significa que la red de drenaje que se obtiene con el modelo no corresponde a cursos permanentes, sino que sirve como orientativo para ver la dirección que seguiría el escurrimiento superficial en caso de excedentes hídricos. Esto es útil para definir la ubicación de obras de arte en correspondencia con la intersección de esta red de drenaje con la traza de los caminos.

En la siguiente figura se observa el sentido del flujo, siguiendo el cual, los excedentes hídricos escurren primero hacia los bajos más cercanos independientemente de las pendientes regionales. En la figura se presentan además los cuerpos de agua existentes identificados por el IGN y no se debe olvidar la existencia de otras numerosas depresiones, no clasificadas como cuerpos de agua permanentes, pero que, en condiciones de precipitaciones abundantes y humedad del suelo alta, se llenan de agua y actúan como reservorios naturales.



Red de drenaje y sentido del flujo de agua

Otro aspecto importante es la existencia en el Partido de una red de canales que modifican el flujo natural del agua. Entre las conducciones principales se encuentra la canalización de la Cañada de las Horquetas y su red de canales secundarios que se puede observar en la figura siguiente. Por otra parte, existen canales menores en el interior del Partido.



Cañada de las Horquetas y red de canales secundarios

Análisis de imágenes satelitales

Las imágenes satelitales asociadas a períodos de excesos de precipitación permiten visualizar claramente el patrón de escurrimiento de la zona. Allí se pueden identificar bajos donde el agua queda acumulada en la superficie del suelo, líneas de escurrimiento y la interacción del mismo con la red de caminos. En la siguiente figura se muestra una imagen del satélite Landsat 5, con una combinación de bandas NIR-R-G (Infrarrojo cercano, rojo, verde, bandas 4,3,2). La banda del infrarrojo cercano es útil para identificar los límites entre el suelo y el agua, los cuerpos de agua con sedimentos en suspensión aparecen en tonos azul claro y los que poseen pocos sedimentos en suspensión en azul oscuro, las áreas urbanas y el suelo desnudo en azul claro, la vegetación densa en color rojo mientras que la vegetación menos densa y/o vegetación en temprano estado de crecimiento se observan en color rosa. Esta imagen corresponde al 14 de enero de 2002 y en ella se pueden apreciar las superficies cubiertas por agua.

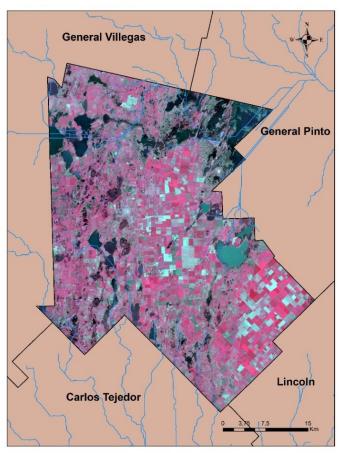
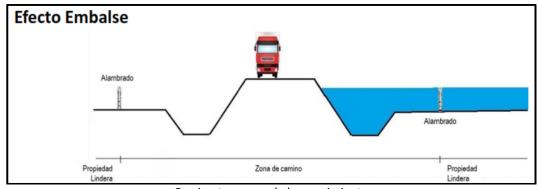


Imagen del satélite Landsat 5 del 14/01/02

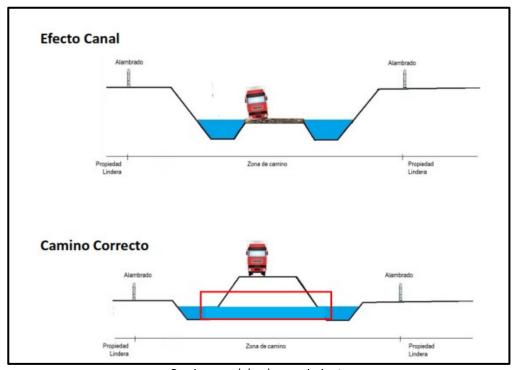
Interacción entre la red vial y el drenaje superficial

Los caminos ocupan extensas y estrechas superficies del terreno y en ocasiones se interponen al drenaje natural de las aguas en la zona donde se construyen. En estos casos la traza del camino es transversal al escurrimiento, en consecuencia, pueden generarse retenciones del agua, e inclusive esta puede superar la cota de la rasante si no han sido previstas las obras de arte necesarias (ver figura siguiente).



Camino transversal al escurrimiento
Fuente: Salvia, 2018. Seminario Caminos Rurales

Cuando la traza del camino es paralela al escurrimiento el agua podría circular por la calzada, en este caso es importante tanto el nivel de la cota de la rasante, la sección de cunetas y la distribución de alcantarillas transversales para evitar el deterioro de la calzada.



Camino paralelo al escurrimiento Fuente: Salvia, 2018. Seminario Caminos Rurales

En consecuencia, el diseño de las obras de arte, cunetas, puentes y alcantarillas, adquiere fundamental importancia, ya que deben permitir el escurrimiento del agua de lluvia que accede a la zona del camino, modificando lo menos posible las condiciones naturales del mismo y preservando la infraestructura del camino.

En regiones como las que son objeto de este estudio, la inexistencia de cauces definidos y la escasa velocidad del flujo pueden dar origen a falsas ideas de que dichas obras de arte no son necesarias. Por el contrario, se deberá prever un sistema de obras que cumpla con la premisa fundamental de que el camino no obstruya ni transfiera el natural escurrimiento de las aguas.

Principales obras de arte

Cunetas

Las cunetas o drenes longitudinales de los caminos son zanjas longitudinales abiertas en el terreno, ubicadas a ambos lados o a un solo lado del camino, con el objeto de captar, conducir y evacuar adecuadamente los flujos del agua superficial, proveniente de los campos linderos y de la lluvia que cae sobre la calzada del camino. La forma y tamaño de la sección transversal de las mismas, vendrán determinadas por el caudal a evacuar.



Alcantarillas

En nuestro país las distintas reparticiones viales adoptan por convención límites de luz entre apoyos para diferenciar entre alcantarillas y puentes. Para el caso de la Dirección de Vialidad Nacional, alcantarillas son aquellas cuya luz es menor o igual a 7 metros, mientras que, para Vialidad Provincia de Buenos Aires, alcantarillas son las obras de arte con luces menores a 5 metros.

La función de estos elementos es la de evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan el camino rural, como así también dar alivio al caudal de agua que conducen las cunetas de desagüe.

La descarga de agua de las cunetas se efectuará por medio de alcantarillas transversales al camino. La ubicación óptima de las alcantarillas depende de su alineamiento y pendiente, a fin de garantizar el paso libre del flujo sin que afecte su estabilidad. El espaciamiento de las alcantarillas estará definido por el estudio de las cuencas generadas dada la topografía de la zona.



Badenes

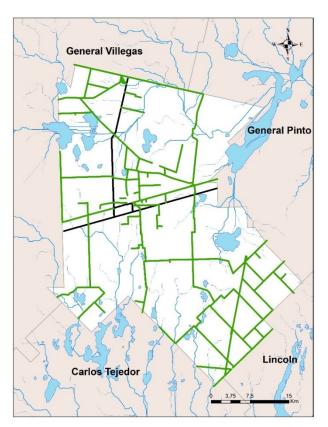
El badén tiene la ventaja que permite dejar pasar flujo de sólidos que se presentan esporádicamente, y con mayor intensidad durante periodos lluviosos. Otra ventaja, es que,

dada su construcción simple, puede utilizarse para la emergencia cuando no ha sido posible el emplazamiento de una alcantarilla. Son estructuras aptas cuando el nivel de la rasante del camino coincide con el nivel del fondo del cauce del curso natural o del fondo de la cuneta de drenaje que intercepta su alineamiento (Salvia, 2018).



Análisis de la red vial de Florentino Ameghino en relación al drenaje

En este apartado se presenta un análisis general de la red vial rural del Partido de Florentino Ameghino en relación al drenaje superficial. En la siguiente figura se muestra un mapa del Partido con la red de drenaje y lagunas al cual se ha superpuesto la traza de los caminos rurales.



Red de drenaje y trazado de la red vial rural del Partido de Florentino Ameghino

Las zonas norte y sudoeste del Partido son las que presentan menores cotas y mayor cantidad de cuerpos de agua permanentes y bajos que actúan como almacenamientos de agua temporales. La zona central y sudeste corresponde a las mayores cotas y es coincidente con la divisoria de aguas, por lo cual la problemática hídrica en estos sectores es menor.

Las principales observaciones que pueden hacerse son: en aquellos caminos donde el sentido de escurrimiento es prácticamente paralelo al mismo, desempeñan un rol importante las cunetas que deberían estar conformadas y limpias para permitir el movimiento del agua, aunque este sea muy lento. En estos casos también es importante la existencia de alcantarillas longitudinales en correspondencia con las entradas a campos.

Otro aspecto importante es que en general las líneas de escurrimiento unen bajos y sería recomendable que estos actúen como reservorios naturales y que no sean utilizadas las cunetas con esta finalidad. Además, puede ocurrir que las lagunas o bajos que no son permanentes, en épocas de excesos hídricos corten el camino, siendo fundamental verificar la existencia de alcantarillas transversales que actúen como vasos comunicantes entre ambos lados de los bajos. Si hay alcantarillas instaladas, estas deben tener tapada suficiente para que el agua atraviese la alcantarilla antes de superar la cota del camino.

Como ejemplo de caminos cuya traza es paralela al sentido del escurrimiento pueden citarse el camino 3-10 y la Ruta Provincial 66, al sur de la Ruta Nacional 188, ambos jerarquizados como primarios, y el Camino 10, al noroeste del Partido que es un camino terciario. Es importante que las cunetas estén definidas, pero que no se transformen en canales profundos, generando la transferencia de volúmenes importantes hacia los bajos inferiores. Los caminos 3-10 y Camino 10 claramente tienen su recorrido uniendo una serie de bajos, por lo cual si las alcantarillas transversales tienen un funcionamiento deficiente se puede generar un desequilibrio entre el tirante a ambos lados del camino, lo que puede provocar un traspaso de una margen a la otra, por encima de la rasante.

En aquellos caminos donde el sentido del flujo es perpendicular a la traza del mismo o lo atraviesa transversalmente, cobra mayor importancia la necesidad de alcantarillas transversales, ya que los caminos deben ser permeables a los escurrimientos que los atraviesan. En estos casos las cunetas cumplen la función de conducir el agua hasta la alcantarilla más próxima y en algún caso podrían no existir o estar definidas de un solo lado del camino.

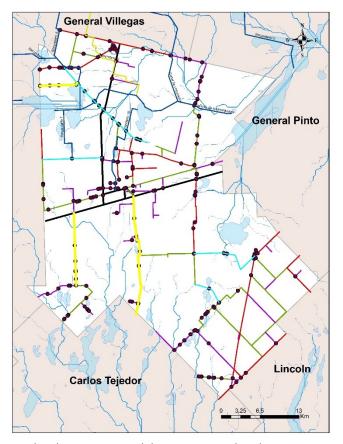
Pueden mencionarse, como ejemplos de caminos transversales al escurrimiento, los caminos 128-1, 1-28, 1-39, 128-8 y 5-16. En general puede decirse que existe una cantidad de alcantarillas aparentemente suficiente, pero hay que verificar en cada caso el estado de las mismas y que estén correctamente instaladas, en cuanto a localización y tapada, y deben tener un adecuado mantenimiento.

En particular en el camino 128-1, en el tramo comprendido entre la RP 66 y el límite con el Partido de General Villegas se observa la existencia de una sola alcantarilla transversal que se corresponde con el inicio del Canal Secundario 7. Aquí sería recomendable la instalación de una nueva alcantarilla transversal en las proximidades de la progresiva 4000, ya que en ese sector una línea de bajos atraviesa el camino.

Un análisis similar al expuesto como ejemplo en el párrafo precedente, fue realizado para toda la red vial rural y los resultados se presentan en una capa del proyecto SIG que acompaña al presente informe, en la que se establecen recomendaciones para la instalación de nuevas alcantarillas en los casos que se considere necesario, para todos los caminos de la red.

En la figura siguiente se presentan resaltados los caminos mencionados en los párrafos

anteriores, los puntos indicados en color morado en la mencionada figura corresponden a la existencia de alcantarillas transversales.



Ejemplos de caminos paralelos y transversales al escurrimiento

El análisis de imágenes satelitales fue una herramienta importante que complementó la información recopilada en el relevamiento detallado de la red vial. Para ello se utilizaron imágenes correspondientes a dos períodos históricos en los cuales se produjeron crecidas y una imagen actual que corresponde a una época de menores precipitaciones. Las imágenes analizadas son: imagen Landsat 5 correspondiente al 14 de enero de 2002, imagen Landsat 8 del 22 de octubre de 2017 e imagen Landsat 8 del 7 de septiembre de 2024. En todos los casos se utilizó una combinación de bandas que incluye el infrarrojo cercano y es útil para identificar los límites entre suelo y agua.

En las dos figuras siguientes, se presentan las imágenes correspondientes a la zona norte del Partido correspondientes a enero de 2002 y septiembre de 2024. En la primera de ellas se observa la gran cantidad de agua acumulada en superficie en el extremo NE, próximo a la laguna La Salda y en el recorrido de la Cañada de las Horquetas, desde la Laguna La Salada de Santa Eleodora hacia el Este. Cabe destacar que en esta fecha no estaba ejecutada la obra de canalización de dicha Cañada ni la red de canales secundarios. En la imagen actual hay mucho menos agua pero se pueden ver las depresiones del terreno. En ambas imágenes pueden verse cuáles son los caminos que están más afectados en las crecidas, épocas en las que la cota de la rasante es superada por el agua.

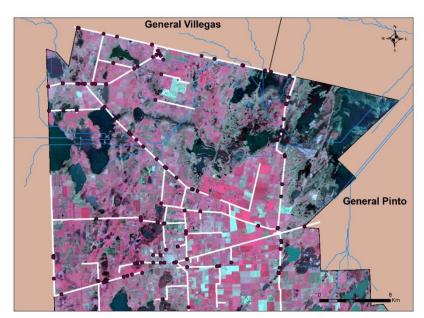


Imagen del 14/01/02

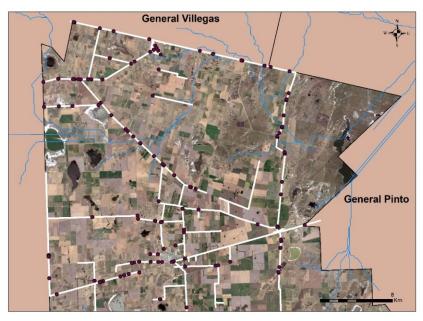


Imagen del 07/09/24

Otra zona que presenta dificultades en el comportamiento hidrológico y la interrelación con la red vial, es la que corresponde al sector SO del Partido, perteneciente a la Subregión A2 de la cuenca el Río Salado. En este sector existen numerosos bajos que en épocas de excesos de precipitación producen la acumulación de agua en la superficie. Algo similar sucede en las proximidades de la Laguna Salalé, hacia el Este del Partido. La situación descripta puede verse en la siguiente imagen correspondiente al 22 de octubre de 2017. También en esa imagen se puede apreciar que el extremo SE de Ameghino corresponde a la zona de mayores cotas, por lo que no presenta problemáticas hídricas significativas.

En este punto hay que recordar que el Canal Troncal CNO3 propuesto en el Plan Maestro del Río Salado, atraviesa el Partido de desde el NO hacia el SE y se une con el CNO5 en el Partido de Lincoln, prolongándose hacia Bragado a través de la canalización de la Cuenca San Emilio, siendo el receptor final es el cauce principal del Río Salado. La ejecución de esta obra significaría un alivio a la problemática hídrica de este sector del Partido de Florentino Ameghino.

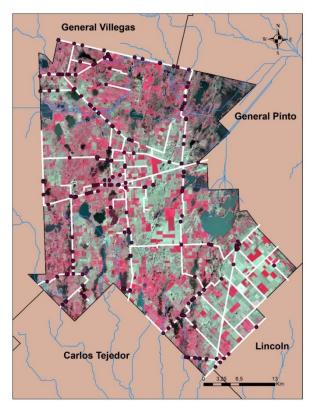


Imagen del 22/10/17

En el proyecto SIG que será entregado a la Municipalidad se incluirá una capa en la cual se podrá ver para cada camino de la red, los sectores donde el agua supera el camino para condiciones de crecida. También podrá verse la ubicación de alcantarillas transversales y el estado de las mismas y la existencia o no de cunetas y alcantarillas longitudinales. Por otra parte, en otra capa del SIG se indican cuáles son las alcantarillas prioritarias a mantener y se presentan recomendaciones para la instalación de nuevas alcantarillas en los casos que se considere necesario.

EJE SUELOS

Introducción

Además de las dificultades hidrológicas que enfrenta el Partido de Florentino Ameghino, este presenta un desafío adicional: las diferentes características de los suelos, por lo que se debe estudiar cuál es el proceso de estabilizado a aplicar para cada uno.

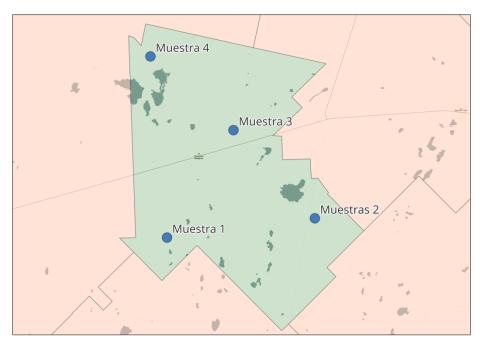
En este capítulo se abordarán los estudios de suelos realizados en diversas áreas del Partido, considerando métodos de estabilización que podrían aplicarse a este tipo de terrenos. Con este propósito, se han evaluado y presupuestado diferentes alternativas.

Clasificación y características del suelo

Las muestras ensayadas fueron extraídas en localizaciones propuestas por personal del municipio en base a su experiencia. Las mismas fueron:

- Zona 1: coloquialmente conocido como camino "El peludo"
- Zona 2: Porvenir
- Zona 3: la Elisa Rosario
- Zona 4: Blaquier Santa Eleodora

Sus ubicaciones se pueden apreciar en la siguiente imagen.



Ubicación de toma de muestras

Los suelos hallados se analizan por el Sistema de Clasificación Unificado y por Sistema de Clasificación de Suelos de AASHTO (Asociación Americana de Funcionarios Estatales de Carreteras y de Transporte)

Las muestras analizadas responden a SM (Arena limosa) en dos de los casos y los restantes corresponde a ML (limo de baja plasticidad) y CL (arcilla de baja plasticidad).



En el sistema de clasificación de suelos AASHTO, los suelos se clasifican en función de sus propiedades de acuerdo con un código que consta de letras y números. En este caso detallamos la clasificación hallada: A-4 y A-2-4

Respecto al suelo **A-4**, corresponde a suelos limosos poco o nada plásticos, que normalmente tienen un 75% o más de material fino que pasa el tamiz Nº 200. Además, se incluyen en este grupo las mezclas de suelo limoso fino con hasta un 64% de grava y arena (material retenido sobre el tamiz Nº 200).

Respecto a la clasificación **A-2-4** en el sistema AASHTO corresponden a suelos generalmente granulados, como gravas y arenas, con poca proporción de partículas finas.

En la siguiente tabla se puede apreciar la clasificación de los suelos donde cada Zona corresponde a Muestra ubicado en la imagen anterior.

	Granulometría en retenidos acumulados, %						
Tamiz (ASTM/IRAM)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4			
Nº 4 (4.75 mm)	1	0	0	0			
Nº 10 (2.00 mm)	2	1	0	0			
Nº 40 (425 μm)	3	2	1	2			
N° 200 (75 μm)	57	37	77	36			
Pasa tamiz Nº 200, %	43,3	62,8	23,4	64,2			
Límite plástico, %	NP	NP	NP	18,0			
Límite líquido, %	NP	NP	NP	26,3			
Índice de plasticidad, %	NP	NP	NP	8,3			
Clasificación Unificada	SM (Arena limosa)	ML (Limo de baja plasticidad)	SM (Arena limosa)	CL (Arcilla de baja plasticidad)			
Clasificación AASHTO	A-4	A-4	A-2-4	A-4			

 $A-4: Sue los limosos no plásticos o de baja plasticidad con un contenido de material que pasa el tamiz <math>N^{\circ}200 \text{ mayor a } 75 \%$

A-2-4: Material granular que contiene menos de 35 % de material fino

Estabilizado de suelos

El proceso de estabilización de suelos tiene como objetivo mejorar la estabilidad de los mismos mediante diversos métodos y técnicas, adaptados a diferentes condiciones de tiempo y servicio. La meta es asegurar que los materiales locales alcancen una adecuada capacidad portante y resistencia mecánica, manteniendo esa capacidad a lo largo del tiempo.

La resistencia mecánica de un suelo está determinada principalmente por dos factores: la cohesión y la fricción. La cohesión se refiere a la capacidad de las partículas del suelo para mantenerse unidas entre sí, mientras que la fricción es la fuerza que se genera entre las partículas cuando se desplazan. Ambos aspectos son cruciales para garantizar la estabilidad estructural y la durabilidad del suelo en condiciones variables.

Por lo tanto, los materiales y técnicas utilizados en el proceso de estabilización deben ser seleccionados cuidadosamente para proporcionar tanta cohesión como fricción, mejorando así la resistencia y la capacidad de carga del suelo de manera sostenible y duradera.



Métodos de Estabilizado

Los diferentes tipos de estabilización que se pueden utilizar son: mecánicos, físicos y físicosquímicos. Existiendo la posibilidad de aplicar uno o más criterios. A su vez estas estabilizaciones se pueden agrupar en procesos convencionales y no-convencionales. En el primer grupo se tiene como ejemplo: la compactación, estabilización granulométrica, uso de cemento o cal, entre otras. Y en segundo grupo los más conocidos son la utilización de subproductos de canteras y el uso de estabilizantes líquidos comerciales.

A continuación, se describen de manera concisa los métodos que pueden ser aplicados en los caminos analizados. En todos los casos, el objetivo principal es reducir las deformaciones a lo largo del tiempo, mediante enfoques orientados a controlar la plasticidad del material. Estos métodos buscan optimizar el comportamiento estructural de los suelos y garantizar su estabilidad, mejorando la resistencia a la deformación bajo condiciones de carga y variaciones ambientales.

Estabilización física

También denominada estabilización granulométrica, la cual tiene por objetivo obtener una adecuada granulometría mediante el agregado de materiales granulares o cohesivos o

ambos a la vez, al suelo original.

En los análisis testeados se probó con la adición de productos pétreos, particularmente en este caso se utiliza piedra 0-20 en la Zona 2 (Muestra 2). Se busca mejorar la granulometría del conjunto para ganar cohesión y reducir las deformaciones. El procedimiento consiste en mezclar adecuadamente el suelo nuevo, hasta conseguir una textura homogénea a lo largo del tramo intervenido. Escarificado, volcado, humectación, mezclado y compactación son los pasos a aplicar para esta variante.



Estabilización físico-química

Esta clasificación agrupa los métodos en los que se utilizan ciertas sustancias químicas, provocando cambios en la constitución de los suelos.

Las muestras analizadas se trabajaron con Cemento Portland, obteniendo altos Valores Soporte. Este aditivo ayuda a incrementar el índice plástico, además de aumentar la resistencia de los suelos.

También se analizó la Muestra 4 con el agregado de aditivo químico, 2% Aditivo Soil plus is810 en agua. La muestra elegida fue resultado del asesoramiento de los profesionales del laboratorio de ensayo, ya que es el suelo con menor resistencia y era una posibilidad de estabilizado factible por sus características.

N	Valor soporte		Hinchamiento,	Humedad al finalizar el
Muestra	kg/cm ²	%	%	ensayo, %
Zona 1	5,8	8,3	0,09	15,6
Zona 2	11,6	16,6	0.09	15,9
Zona 2+5% cemento (1)	162,0	231,4	0.00	17,4
Zona 2+30% Estabilizado 0-20 (2)	20,0	28,6	0.05	13,9
Zona 3	13,0	18,6	0.00	17,1
Zona 4	1,1	1,5	1.35	20.6
Zona 4+2% de aditivo estabilizante de suelo Soil Plus (2)	5,3	7,6	0.93	20,1

- (1) El cemento empleado fue un CPN clase resistente CP40 aportado por el Laboratorio de Materiales.
- (2) El estabilizado 0-20 y el aditivo estabilizante fueron aportados por el Laboratorio de Materiales

Evaluación económica de alternativas

Luego de un análisis tanto a la hora de elegir qué suelos estabilizar, como los métodos a costear, se llega a la conclusión de realizar el costo de dos alternativas de estabilización, con agregado pétreo y otra con agregado de cemento. Con respecto al último mencionado cabe aclarar que el cemento puede ser utilizado en una gran variedad de tipos de suelos como agente estabilizador, desde suelos arcillosos, suelos finos, limosos, arenosos, etc., siempre y cuando cumpla con unas características determinadas, tales como el contenido de materia orgánica, contenido de sulfatos (ataque químico), entre otros. Este estabilizado se obtiene por la mezcla de un suelo con cemento, agua y otras adiciones, seguida de una compactación y un curado adecuado. De esta forma, se termina convirtiendo en un material más endurecido y mucho más resistente.

El cálculo se realiza para un tramo tipo de 1 km de longitud, con un ancho de 7 m. La estimación únicamente contempla los costos de materiales y transporte, excluyendo los gastos relacionados con la mano de obra. Esto se debe a que, en un municipio que opera bajo un esquema de administración directa, resulta poco pertinente incluir el costo de la mano de obra. En su lugar, será el equipo técnico el encargado de evaluar los valores asociados, basándose en su conocimiento local sobre rendimientos, precios y otros factores relevantes.

Con el propósito de mitigar el impacto de las fluctuaciones en los precios, calculados originalmente durante el mes de junio de 2024, los valores obtenidos se han ajustado y expresado en unidades de Tasa Vial (TV). Para el mes de junio de 2024, el valor de la Tasa Vial se estableció en 469,18 \$/ha.

Para el método de **estabilización física** que emplea un 30% de piedra 0-20, se ha realizado el cálculo del costo considerando la aplicación de una capa de 20 cm de espesor del suelo local mezclado con la piedra. El costo total estimado para un tramo de 1 km asciende a **\$ 23.231.347**. Al dividir este monto por el valor de la Tasa Vial (TV), se obtiene un costo equivalente a **49.515 TV/km**.

Analizando la alternativa de estabilización química de agregado del 5% de cemento con el suelo del lugar, el costo para 1 km es de \$ 25.200.000, es decir 53.711 TV/km.

MÉTODOS DE ESTABILIZADOS	COSTO \$/KM	COSTO (TASA VIAL/KM)
Estabilizado granulométrico: Suelo del lugar + 30% 0-20 granítico	23.231.347	49.515
Estabilizado con cemento: Suelo del lugar + 5% cemento	25.200.000	53.711

Es importante señalar que este enfoque no abarca toda la red vial, en lugar de ello, consideramos más prudente seleccionar inicialmente un segmento de prueba de aproximadamente 500 metros. Esto permitirá realizar los ajustes técnicos necesarios, evaluar los costos reales, medir los rendimientos y, sobre todo, observar el desempeño del tramo estabilizado.

A partir de los resultados obtenidos, será posible determinar si se justifica la ampliación del tramo a estabilizar o si es necesario realizar nuevas pruebas para continuar con la evaluación.

EJE VIAL

Generalidades

El eje vial concentra los problemas encontrados en cada uno de los ejes y sus consecuencias sobre los caminos. Tanto los aciertos como los errores relacionados con la identificación de la red, la hidrología y la composición de los suelos se reflejan en la superficie de la carretera, en el desgaste de los vehículos y en la transitabilidad de cada camino rural.

Este eje se centra principalmente en aciertos y desaciertos hallados durante las inspecciones in situ de los caminos y que, según el equipo de trabajo, requieren una atención estratégica. Se pretende mediante la inclusión de estos puntos en el informe final, la implementación de tácticas que enfrenten estos problemas de manera integral.

Algunos hallazgos se aíslan como problemas específicos que no necesitan más que soluciones focalizadas. Estas recomendaciones no forman parte del documento principal del Plan Rector, sino que se pueden encontrar en el Sistema GIS, que contiene el detalle de características y acciones a desarrollar para cada uno de los caminos de la red.

A continuación, se detallan las principales observaciones y puntos relevantes.

Principales observaciones

Anulación de las cunetas como conductoras del drenaje

Se ha observado que en el Partido de Florentino Ameghino las cunetas no siempre ejercen el rol de conducción de las aguas hacia zonas más bajas. Puede notarse, que al incluir pequeños terraplenes en la zona de cuneta, las mismas se convierten en reservorios donde, ante un evento de precipitación, queda el agua a la espera de que la evaporación o la percolación reduzcan su volumen a cielo abierto.

En otros casos, como se puede observar en la siguiente imagen, los terraplenes mencionados suelen tener una pequeña abertura actuando como costillas que permiten el pasaje de una porción reducida de agua. Eso disminuye su velocidad para evitar erosiones, como se menciona en Gago Tonin, 2003. Esta es una solución adoptada por parte de la Dirección de Hidráulica Provincial en un gran porcentaje de los caminos rurales pertenecientes a la red municipal y provincial.



Se ha observado que, además, en algunos caminos, el pasaje de la motoniveladora no busca la conformación de un gálibo que desaloje el agua de la calzada para enviarla a las cunetas, sino que por el contrario, la operatoria de mantenimiento rutinario termina conformando bordos que ofician de diques de contención.

Si bien esta observación no manifiesta graves consecuencias actualmente sobre los caminos, una inadecuada conformación del gálibo de la superficie puede provocar que el agua dañe la calzada. Esto se materializa como interrupciones en la calzada y la rotura de la continuidad del camino que sí traería graves consecuencias sobre la transitabilidad de los mismos.



Mal estado de los caminos durante y después del mantenimiento rutinario

El recorrido coincidió con el momento en que las maquinarias se encontraban realizando los trabajos de mantenimiento en algunos caminos, particularmente sobre el sector de Porvenir, camino 4-17. Se observó que, en estos puntos, el tránsito se vuelve dificultoso hasta que se asienta el camino por el mismo paso de los usuarios. Se aconseja en este caso la delimitación y señalización de la zona durante la realización de los trabajos a modo de advertencia para los vehículos que circulan por el lugar para evitar posibles accidentes.

Se observó, durante el mantenimiento, el uso de tractores con carro con cuchillas de nivelación, herramienta que es aún más liviana que la motoniveladora y no es capaz de realizar un apisonado adecuado al camino para una buena transitabilidad. Se considera necesaria la mejora en las metodologías de compactación, a los efectos de conseguir una mejor terminación superficial de los caminos.





Por otro lado, en un sector cercano a Blaquier, camino 1-5, se encontró que se habían realizado trabajos recientes de mantenimiento y probablemente de alteo, quedando el mismo en un estado peligroso y prácticamente imposible de transitar con vehículos livianos. Si bien se nos informa que dicho trabajo ha sido realizado por propietarios de los campos del sector y es lógico pensar que solo se aventuran a usarlos quienes conocen la zona y transitan con frecuencia, minimizando los riesgos reales; en términos de responsabilidad, el panorama no es tan claro.



Red de alcantarillas

En lo referido a alcantarillado transversal del camino, se pudo notar una gran cantidad de alcantarillas (215 relevadas), en diferentes estados. Del total relevado, el 61% se encontraron en un estado aceptable (entre bueno y con algo de sedimentación o crecimiento de pastizales), el 17% dañadas o con alguna avería y el 22 % completamente tapadas.

Las alcantarillas transversales se encuentran identificadas en una capa del GIS, con su estado correspondiente. Es recomendable la inspección periódica de la red de alcantarillas y el mantenimiento rutinario, para evitar futuros problemas en las mismas y costos mayores para su reparación.

En las imágenes siguientes se pueden observar algunos ejemplos de alcantarillas en distintos sectores que se encuentran parcial o completamente obstruidas por la acumulación de sedimentos y/o vegetación.





Respecto a las alcantarillas longitudinales, se pudo relevar que aproximadamente el 27% de los ingresos en uso cuentan con las mismas. Se estima que puede deberse a la Ordenanza N° 471 sancionada el 2 de diciembre de 2002, donde se declara de utilidad pública y pago obligatorio la colocación de alcantarillado a la entrada de los predios rurales del distrito. En cuanto al mantenimiento de las mismas, el 83% se encontraban en condiciones admisibles.



Dentro del 73% restante quedan casos como el que se muestra en la imagen a continuación, donde la falta de alcantarillas interrumpe el escurrimiento del agua por las cunetas.



Para el total de las alcantarillas, tanto transversales como longitudinales, se recomienda un correcto mantenimiento de las mismas implementando cuadrillas de mantenimiento para estos trabajos. En este punto se incluye tanto mantenimiento de limpieza, desmalezamiento y desobstrucción de las mismas, como verificación de la tapada mínima recomendada sobre los conductos y reparación o reemplazo en caso de rotura.





Una recomendación extra para evitar desmoronamientos de los bordes es utilizar muros de cabecera y de alas. Esto contribuye no solo en el mejoramiento del drenaje, sino también para la contención del suelo evitando, además, movimiento de material del camino a la cuneta y posibles obstrucciones.



Señalización en zonas peligrosas

Se observó durante el recorrido, particularmente en dos puntos críticos, cartelería sobre zanjas profundas (por ejemplo, en camino 128-7), considerada una situación peligrosa en el tránsito de los caminos por la potencialidad de siniestros. Se considera, por parte del equipo, una decisión acertada que podría complementarse con algún guardarraíl.

Se recomienda también replicar la implementación de señalización de zonas peligrosas en otros puntos con situaciones similares, así como todo el señalamiento vertical necesario en toda carretera, respetando las normativas de Vialidad Nacional mediante la utilización del Manual de Señalamiento Vertical (MSV).



Cartelería identificatoria

No se observó cartelería en referencia a nombres de caminos en ningún punto del recorrido. Solo algunos carteles con orientación de llegada a campos puntuales o algunas localidades. Si bien con la utilización de GPS el equipo pudo determinar en todo momento la ubicación de los caminos transitados, se recomienda realizar una campaña de identificación con nomenclatura de los caminos principalmente en aquellos de mayor jerarquía.



Casos puntuales

Durante el recorrido "metro a metro" se han logrado identificar casos específicos que deberían ser subsanados a fines de evitar posibles accidentes. Cada una de estas situaciones ha sido indicada dentro del GIS, en cada camino en particular.

La mayoría de ellas son problemáticas asociadas a efectos del agua sobre la calzada en zonas bajas y deterioros de los caminos provocadas por fallas y roturas de alcantarillas que constituyen un peligro mayor para el tránsito de los mismos.





Canales

Se observa que en paralelo al camino 1-22, escurre el Canal Secundario N° 10 integrante del proyecto del Plan Maestro del Río Salado mencionado en el Eje Hidrológico e Hidráulico.

Puede advertirse que en las zonas de cruce con los caminos las alcantarillas se encuentran en buen estado. A pesar de haber realizado el recorrido en un periodo seco, se puede observar sectores con gran acumulación de agua en las alcantarillas.

La siguiente imagen muestra el estado de la alcantarilla el 19/9/24 en el cruce del canal con el camino 1-32.



Estructuras de retén

Se localizaron en distintos sectores del camino 128-9, en la zona de Porvenir, estructuras que parecen actuar como retenes sobre las cunetas. Las mismas, en épocas de grandes lluvias, disminuyen el caudal aguas abajo permitiendo que solo escurra una porción del mismo a través de las alcantarillas.



EJE GESTIÓN

La experiencia muestra que los aspectos técnicos no suelen ser los factores que afectan con más intensidad a la vialidad rural. Ni siquiera el clima alcanza ese sitial. Es la gestión el argumento nodal a través del cual se alcanzan los mayores logros, o los más fuertes fracasos, en la confección de un programa que se ocupe de los caminos rurales.

Al hablar de gestión, nos referimos a un concepto amplio que abarca la administración de los recursos económicos y humanos, el planeamiento de uso de maquinarias, el modelo adoptado, y hasta el vínculo con la comunidad, todo bajo el paraguas normativo adecuado. Un entramado complejo que, con frecuencia, cuesta armonizar.

En este sentido, resulta recomendable apuntar a una planificación estratégica, la gestión basada en resultados, la participación ciudadana y el uso de tecnologías para mejorar la toma de decisiones. Eficiencia y transparencia aparecen como aliados ineludibles para conseguir los objetivos.

La pretensión de este trabajo es que Florentino Ameghino pueda establecer una política de Estado para su manejo de la vialidad rural, una cuña que atraviese los gobiernos y las personas.

El presente Capítulo aborda todos los puntos mencionados precedentemente, buscando detectar campos de oportunidad para robustecer lo actuado por la Municipalidad de Ameghino en este tema.

Generalidades

Ingresos

En la Provincia de Buenos Aires hay una coincidencia prácticamente total entre todos los Partidos respecto de los ingresos con fines de mantenimiento de la red vial rural.

La Tasa vial, bajo diferentes denominaciones, es la principal fuente de recaudación. Se trata de un valor pagado por hectárea, en forma mensual, bimestral o anual. Cada municipio ha definido, de ese monto ingresado, el porcentaje a aplicar a su red vial rural. Algunos Partidos han llevado la afectación hasta el 100%. Otros, en cambio, son menos estrictos en este tema y manejan esos recursos con libre disponibilidad. El monto total recaudado es muy fluctuante, no solo porque cada municipio decide el monto a cobrar y sus cláusulas de ajuste inflacionario, sino porque es usual encontrar premios por buen cumplimiento o quitas por situaciones de excepción (catástrofes naturales, improductividad, etc.), así como escalas según la superficie del aportante, entre otras variables. A esto se suma la cobrabilidad, un parámetro poco predecible que además posee incidencia en la morosidad o, traducido a ingresos, el cobro de deudas por ejercicios anteriores.

El segundo canal de ingresos es el Control de Marcas y señales, de incumbencia municipal. Aunque no es explícito que deba ser utilizado en programas de mantenimiento, es de uso común que así sea. Se entiende que se trata de un fondo eminentemente rural, por lo que resulta sensato pensar que pueda aplicarse a ese objeto. También en este caso cada Estado municipal decide el porcentaje a destinar al uso vial rural.

Un tercer flujo de fondos proviene del Fondo Vial según Ley provincial 13.010. En este caso se trata de recursos afectados, por lo que su destino es inequívoco.

Los ingresos correspondientes a contribución por mejoras son frecuentes, aunque normalmente no forman parte del esquema presupuestario corriente y, en caso de aplicarse, se asignan a fines específicos y es usual que no alcancen a todos los contribuyentes sino solo a los beneficiados por las obras.

No se descartan, aunque sería temerario suponer su existencia, aportes extraordinarios provenientes de Nación, Provincia u organismos financieros internacionales.



Modalidades de trabajo en el mantenimiento de la red vial

Cada Partido posee la potestad de resolver la modalidad bajo la que efectúa la gestión para el mantenimiento de su red vial rural.

Como un resultado de la recopilación de antecedentes, se puede citar que en la región existen diferentes modelos de gestión, que es posible agrupar del siguiente modo:

- a) Por administración
- b) Consorcios de gestión independientes o comisiones viales descentralizadas
- c) Tercerización por licitación pública

El régimen a), "por administración", es propio de municipios pequeños y con alto poder de control sobre sus funcionarios, empleados y parque de máquinas. Siempre sujeto a los riesgos de disminución de la eficiencia, exhibe la ventaja de que, al no mediar el lucro como motor de acción, se puede centralizar la mirada sobre la calidad de los trabajos a realizar. Los costos, por su parte, suelen ser relativamente bajos.

Este modelo es muy aplicado y es el caso de Laprida, General Lamadrid, Florentino Ameghino o Bolívar, entre otros.

Frente a la pérdida de eficiencia con el modelo anterior, algunos municipios han mutado a los Consorcios o comisiones viales descentralizadas. Se trata de organismos autárquicos o con facultades concedidas por el Estado municipal para administrar los fondos claramente preestablecidos.

En Tandil, en el año 1998 la Municipalidad transfirió a la Cooperativa Integral de Provisión de Servicios Públicos de Tandil Limitada la concesión por la prestación del servicio de mantenimiento y conservación de la red vial Municipal y Provincial; es decir, se gestiona el mantenimiento de la totalidad de los caminos no pavimentados del Partido, mediante el modelo b). La Cooperativa es una entidad sin fines de lucro que recibe los fondos destinados a vialidad rural.

Otros casos singulares son los de Tres Arroyos y Benito Juárez. En esos Partidos, aproximadamente desde el año 2002 funcionan comisiones viales que se conforman como entes descentralizados, dependientes de los municipios que tienen a su cargo la administración de los fondos asignados a vialidad rural. Estas comisiones viales tienen a su cargo el equipamiento y personal necesario para llevar a cabo el mantenimiento, mejora y obras nuevas de los caminos rurales del Partido.

Cabe destacar que en los municipios de Tandil, Benito Juárez y Tres Arroyos las comisiones viales son asistidas por los productores rurales y otros usuarios de la red vial en lo que hace a identificación de situaciones problemáticas, propuestas de acción, denuncias por mal uso de la red, entre otras acciones.

La situación c), que apela a la licitación pública para asignar Contratos por mantenimiento del total o parcial de la red vial rural, es menos aplicada. La Municipalidad preserva el manejo de los fondos, así como la decisión acerca de los Programas de mantenimiento, rehabilitación y obra nueva. Esta situación es la que Olavarría sostiene desde hace tiempo.

Laprida es un Partido que trabaja con su parque propio, y muestra desde hace años resultados exitosos tanto en lo económico como en lo operativo.

Ningún sistema es mejor que otro en sí mismo. El manejo por administración permite a las áreas de Hacienda manejar fondos de libre disponibilidad, bajar los costos operativos y dar empleo seguro a sus pobladores. Esas ventajas pueden diluirse si no se consigue eficacia en la administración de los recursos. Y si a eso se suma un deficiente control de los trabajos, el resultado puede resumir las peores facetas del método.

La descentralización presupuestaria y operativa ha surgido ante la necesidad de dar respuesta apropiada a la demanda de soluciones que no aparecían bajo la modalidad a) Los organismos funcionan como pequeñas empresas en lo relativo a la búsqueda de eficiencia pero sin fines de lucro. Los costos aumentan debido a que aparecen funcionarios dedicados a sostener la estructura, y se corre el riesgo de que, en caso de fracaso, se torne muy dificultoso revertir el esquema. En la Provincia aparece Benito Juárez como un caso de éxito bajo esta modalidad.

El mantenimiento mediante empresas tercerizadas es el modelo que emblematiza Olavarría. Con varios años de experiencia, ha sufrido momentos muy poco felices hasta llegar a una actualidad en la que su red vial se ha convertido en espejo para varios vecinos de la región. Resulta clave establecer férreos mecanismos de control para evitar la caída de la calidad o la aparición de resquicios de corrupción.

Lo que desentraña el dilema son los resultados. Un adecuado balance de gastos y eficiencia, en consonancia con el bienestar de trabajadores y población, serán el mejor camino a tomar. Cambiar de modelo no es sencillo. Es un paso que habrá de darse con cautela y evaluando concienzudamente los riesgos y las ventajas. Las soluciones mágicas son una quimera, y en cualquier caso será requisito el concurso de todas las partes involucradas en el área.

La situación de Florentino Ameghino

Recursos económicos

Ingresos

El Partido de Florentino Ameghino sigue, para recaudar fondos vinculados con su red vial, la lógica descripta precedentemente.

El gravamen a la hectárea asume el nombre de Tasa de conservación, reparación y mejorado

de la red vial, definido en el Artículo 168° de la Ordenanza Fiscal. Por su parte, el Artículo 172° del mismo documento crea la Unidad de Medida Impositiva Rural (UMIR), estipulando su variación (y, en consecuencia, el de la Tasa) con frecuencia bimestral, mediante una fórmula polinómica que combina salarios, combustible y dólar.

Esta definición ya habla de por sí de una interesante madurez en el abordaje del tributo. Su monto no debe discutirse al estar regulado, el Estado municipal garantiza una adecuación de la recaudación a los vaivenes inflacionarios, y la población tiene reglas del juego claras para conocer el comportamiento de su tributo.

Para completar lo que aparece como un círculo virtuoso, quedan dos factores a analizar. Uno es el peso de la Tasa en términos relativos. Dicho de otro modo, es necesario entender si el gravamen está dentro de los rangos lógicos para su segmento. Puede hacerse este análisis desde el peso que provoca a los ciudadanos (lo que obliga a verlo desde la subjetividad) o desde la holgura que le brinda al municipio para llevar adelante la ejecución del presupuesto (una mirada estéril si no se la contempla junto con la estrategia de gastos). Por lo tanto, este equipo de trabajo ha optado por comparar el valor de la Tasa vial con otros similares de la región. Aunque esta mirada es también relativa y entran a jugar condiciones de borde particulares de cada Partido, asoma como un camino valioso.

En el siguiente cuadro pueden apreciarse los valores del tributo en condiciones análogas. Si bien los valores expresados son promedio, entendemos que resultan de utilidad para ubicar el caso Florentino Ameghino en contexto.

VALOR MENSUAL DE TASA VIAL, EN \$ / Ha			
MUNICIPIO	PROMEDIO MENSUAL		
9 DE JULIO	\$ 317,00		
AMEGHINO	\$ 469,18		
BRAGADO	\$ 503,95		
CHACABUCO	\$ 175,00		
CHIVILCOY	\$ 893,00		
CORONEL SUÁREZ	\$ 505,22		
LAPRIDA	\$ 210,19		
OLAVARRIA	\$ 159,21		
PERGAMINO	\$ 545,61		
SALLIQUELO	\$ 437,30		
SALTO	\$ 726,00		
SUIPACHA	\$ 155,83		
TANDIL	\$ 324,89		
TRENQUE LAUQUEN	\$ 903,00		
Fecha: junio 2024			
Fuente: relevamiento propio			

De la observación puede apreciarse que Ameghino se ubica en una franja media, por encima de siete Partidos y por debajo de seis de los considerados en esta muestra.

El segundo factor a analizar respecto de la Tasa es la cobrabilidad. Ese índice puede dar una medida aproximada de la aceptación que la comunidad tiene respecto al tributo.

Para el ejercicio 2023, el área de Hacienda reporta una cobrabilidad de la Tasa del 76,85%. En términos absolutos, no es un valor elevado y representó casi 60 millones de Pesos no ingresados a las arcas municipales.

No obstante, hay varios elementos que atenúan esa visión. Por un lado, es claro que 2023 no fue un año especialmente próspero para el sector agroganadero, de manera que es entendible una merma respecto de valores históricos de recaudación.

Además, si se suman los ingresos correspondientes al ejercicio analizado con los provenientes de ejercicios anteriores, el porcentaje de recaudación respecto al emitido trepa a 85,73%, un índice sensiblemente mejor al presentado más arriba.

Hay que tener en cuenta que el municipio de Florentino Ameghino no declara ninguna estrategia para optimizar su recaudación: no apremia la morosidad, ni ofrece estímulos al buen cumplimiento. En consecuencia, solo la voluntad ciudadana de pago es el motor de la recaudación por Tasa vial. Entonces, al compararla con otros tributos municipales como el ABL (que alcanzó un 53,20% para el mismo período), la cobrabilidad de la tasa vial parece aún mejor.

Queda a consideración del Poder Ejecutivo la posibilidad de optimizar la cobrabilidad. Una herramienta utilizada para ese fin por algunos municipios consiste en solicitar el libre deuda a ciudadanos que realizan trámites municipales: obtención o renovación de la licencia de conducir, inscripción en el registro de proveedores, habilitación de comercios o industrias, o en el más exigente de los casos atención de la salud mediante el sistema público. Aunque se evaluará el carácter antipático de estas medidas, son más amigables que el apremio por vía judicial.

En resumen, la Tasa vial ameghinense no merece observaciones por parte del equipo de UNICEN. Razonable, transparente, sensible a la inflación y sin resistencias detectadas durante el presente trabajo, aparece como un gran acierto del Estado municipal.

Completando el esquema de ingresos al erario municipal por conceptos asociados a vialidad rural, aparece el Fondo Vial de la Ley provincial 13.010 y el Control de marcas y señales.

El primero está impuesto por Ley y se trata de recursos afectados. El segundo es de órbita municipal y, al igual que la Tasa vial, es de libre disponibilidad.

Precisamente, en ese último concepto radica el principal bastión del Estado municipal para la administración de los fondos. La libre disponibilidad de tres cuartas partes de los ingresos por vialidad rural le otorgan un formidable margen de maniobra. Es, al mismo tiempo, una de las brechas por la cual puede penetrar una oportunidad de mejora para la red vial de Ameghino, como se verá más adelante.

A continuación se exhibe el cuadro de ingresos registrados por el Partido en el ejercicio 2023.

INGRESOS 2023				
Tasa R.V. actual	\$ 190.664.123			
Tasa R.V. ej.ant.	\$ 22.033.684			
Marcas y señales	\$ 64.723.082			
Ley 13.010 afec.	\$ 28.001.352			
TOTAL \$ 305.422.240				
Fuente: Municipalidad de Florentino Ameghino				

Egresos

El municipio informa su estructura de gastos para 2023, correspondientes a la vialidad rural, los que se exhiben en el cuadro siguiente.

EGRESOS 2023					
Bienes de consumo \$42.471.133					
Servicios no personales	\$ 23.853.384				
Sueldos	\$ 61.285.795				
\$ 127.610.312					
Fuente: Municipalidad de Florentino Ameahino					

33,3% 18,7% 48,0%

A primer golpe de vista la distribución de egresos llama la atención por dos razones. La primera es la pareja dosificación entre las diferentes voces, en especial la reducida incidencia relativa de los gastos por sueldos en relación con las demás.

Lo segundo que oficia como llamador es lo reducido de los gastos en términos absolutos. La erogación anual es francamente baja, tanto si se la compara con otros municipios como si se la pondera con respecto al total del presupuesto municipal.

Ambos enfoques disparan un desafío para el equipo UNICEN, así como para las autoridades ameghinenses: sostener en adelante la eficiencia en el manejo de los egresos, sin caer en la tentación de buscar mejoras aumentando los recursos dinerarios utilizados.

Balance económico

Resumiendo lo exhibido en los párrafos anteriores, podemos observar en el cuadro siguiente el resumen de ingresos y egresos correspondientes a la vialidad rural, para el año 2023.

BALANCE VIALIDAD RURAL 2023				
Ingresos	\$ 305.422.240			
Egresos	\$ 127.610.312			
DIFERENCIA	\$ 177.811.929			

41,8%

Situación 2024

Aunque la totalidad del análisis fue realizado sobre el ejercicio 2023, resulta interesante indagar estos números para el ejercicio siguiente.

Si se estudia el cuadro de ingresos se obtiene el siguiente resultado:

INGRESOS 2024			
Tasa R.V. actual	\$ 609.396.590		
Tasa R.V. ej.ant.	\$ 86.010.032		
Marcas y señales	\$ 384.756.118		
Ley 13.010 afec.	\$ 123.787.354		
TOTAL \$ 1.203.950.094			
Fuente: Municipalidad de Florentino Ameghino			

En el mismo sentido, puede apreciarse el resumen de los gastos devengados durante ese año:

EGRESOS 2024				
Bienes de consumo \$ 208.272.836				
Servicios no personales	\$ 78.445.086			
Sueldos	\$ 210.548.704			
Bienes de Uso	\$ 206.000.000			
\$ 703.266.626				
Fuente: Municipalidad de Florentino Ameghino				

29,6% 11,2% 29,9%

29,3%

Fuente: Municipalidad de Florentino Ameghino

Para visualizar mejor el ejercicio, se ofrece el resumen de ingresos y egresos:

BALANCE VIALIDAD RURAL 2024				
Ingresos	\$ 1.203.950.094			
Egresos	\$ 703.266.626			
DIFERENCIA	\$ 500.683.468			

58,4%

Queda claro el carácter superavitario de la ecuación. De todo lo anterior pueden extraerse algunas conclusiones.

- a. La primera e ineludible lectura de estos datos arroja un resultado positivo para el Poder Ejecutivo de Ameghino, no referido al saldo numérico sino a la fineza con la que han administrado los recursos, al menos para los períodos analizados.
- b. En similar sentido, la transparencia económica es un valor muy positivo. No alcanza con declarar el carácter público de la información, sino que es necesario mostrarla a la población y someterse a la evaluación popular.
- c. Lo anterior está directamente vinculado con el saldo de los ingresos y egresos. Paradójicamente, un saldo muy positivo puede ser interpretado como una deuda por saldar, si se lo mira desde lo operativo y no desde lo económico. Ese es el caso del año 2023, con un superávit que moviliza a la población ruralista por su desfase. 2024, en tanto, ya empieza a exhibir una tendencia más equilibrada, por el impacto la compra de maquinaria.
- d. El equipo UNICEN interpreta que, en distritos cuya economía se sustenta fuertemente sobre la actividad agropecuaria, no es imprescindible (ni siquiera es conveniente) que los recursos aportados por el campo vuelvan directamente al campo en su totalidad. La libre disponibilidad de fondos es una herramienta poderosa para que la administración pueda decidir el destino de los mismos equilibrando, en la medida de lo posible, la asignación de parte de esos recursos a otros fines.
- e. Sin embargo, el delta entre ingresos y egresos pone en evidencia la obviedad de tener que debatir públicamente acerca del destino a conferir a esos fondos. ¿Es correcto comprar una motoniveladora? ¿había otros destinos mejores para ese dinero?
- f. Florentino Ameghino muestra, como se ha descripto en Capítulos anteriores, algunos puntos de su red de caminos rurales en los que resultaría apropiado trabajar con especial acento. Particularmente, aparecen en este sentido las obras

- hidráulicas, la estabilización de suelos o la reinversión en maquinarias como los puntos más sensibles.
- g. Esa decisión es el nodo de este Plan. La propuesta estratégica apunta a alterar progresivamente el balance entre inversión y mantenimiento: el dinero bien gastado en el presente redundará en ahorros (además de mejora en la calidad de la red) en el futuro.
- h. No compete al equipo UNICEN decidir, ni siquiera sugerir, el destino a dar a los fondos municipales en los ejercicios venideros. Sí es nuestro deber marcar los campos de oportunidad, trazar los senderos estratégicos y atreverse a recomendar que es mejor tomar decisiones discutidas que nunca tomarlas.
- i. Por esa razón se recomienda enfáticamente poner a disposición de la población una propuesta de presupuesto que contemple programas de inversión para que sea la ciudadanía, por los medios que fuere, quien intervenga en la decisión sobre los destinos de los fondos a asignar a la vialidad rural.

Organización

Florentino Ameghino maneja el mantenimiento de su red vial rural por administración, siguiendo la tendencia mayoritaria en la Provincia de Buenos Aires.

Aportan al fisco local un total de 175.682 hectáreas. Considerando que el total de la red vial es de 494 km, el ratio es de alrededor de 356 Has / km, un valor muy bueno si se entiende que por encima de 300 ya es razonable desde el punto de vista de la ecuación económica. Este dato no podría alterarse en el corto plazo, pero da una idea de la dificultad económica que representa para el municipio la conservación de su red vial en funciones de los imponibles que le tributan.

Un dato que no resulta menor es que la región no muestra empresas con capacidad para afrontar tareas de mantenimiento de caminos. Esto bloquea la posibilidad de tercerizar los trabajos o, en algún caso, conformar un mix entre público y privado.

Ese escenario le plantea al gobierno municipal casi un único camino: perseguir la eficiencia a través de sus equipos propios.

La experiencia marca que es una de las metas más complejas de alcanzar en la vialidad rural.

Equipamiento

La información recabada en el sector dedicado al mantenimiento de caminos rurales da cuenta de la existencia de:

- Cuatro motoniveladoras con muy diferentes estados de funcionalidad. Una, modelo 1998, en buen estado. Una segunda, modelo 2005, también en buen estado. Finalmente, dos máquinas (modelos 1995 y 2003) se encontraban en reparación al momento de la toma de datos.
- Una motoniveladora nueva, a punto de entrar en funciones.
- Otros equipos complementarios: 3 camiones volcadores; 2 retropalas; 1 retroexcavadora en reparación; 1 pala cargadora; 4 tractores con niveladora de arrastre; 2 tractores con pala de arrastre; 2 tanques cisterna de 1.000 litros para combustible.

Pueden observarse algunos datos llamativos, que se detallan a continuación.

- El parque de máquinas está bien nutrido, con diversidad de equipos y potencialidad para efectuar distintas tareas.

La potencia de las retroexcavadoras es adecuada para la dificultad que ofrece la geología ameghinense.

No pasa desapercibida la despareja composición de las maquinarias: dos tractores Pauny con menos de 10 años de antigüedad conviven con una motoniveladora y una pala cargadora próximas a cumplir los 30 años. Esto puede interpretarse como la ausencia de una única política de Estado que haya sostenido el modelo de trabajo por administración.

Al mismo tiempo, resulta llamativa la adquisición de una motoniveladora (cuyo arribo era inminente al momento de redacción de este Plan), dato que también puede interpretarse como el deseo de establecer el robustecimiento del parque como un sendero a seguir.



En paralelo, hay algunas ausencias que resultan significativas.

El parque vial no cuenta con rodillos lisos. En el mantenimiento rutinario debieran usarse para compactar la calzada tras el paso de la motoniveladora. La realidad es que son muy pocos los Partidos en los que se lleva a cabo esta práctica, y la razón es comprensible: prácticamente se duplica el costo de amortización, combustible, lubricantes, mantenimiento y salarios por cada metro de avance. Eso ha convertido a los rodillos lisos en equipos de bajo uso.

Sin embargo, más allá de que su empleo sería deseable, cobrarían mucha importancia en trabajos de reparación de calzada o, como sugeriremos, en caso de estabilizar los suelos existentes.

No se cuenta con camiones regadores para la red vial. Esto pone una traba muy relevante si se piensa en estabilizar los suelos para mejorar la calzada en un futuro.

Hay una retroexcavadora, de buena marca y relativamente moderna, en reparación. Es decir que no se trata literalmente de una ausencia, pero el hecho de que esté fuera de uso y que no haya sido descripta entre los equipos más relevantes marcan su jerarquía. Normalmente

la retroexcavadora es asociada a la obra nueva en los caminos rurales: rectificación o apertura de cunetas y canales, alteos o bacheos profundos son ejecutados con ella. Si se adopta un programa de acción como el que se verá más adelante, resultaría importante contar con una retroexcavadora fiable.

Hay en existencia una sola casilla rural, signo evidente de que el personal prefiere regresar a los centros poblados antes que permanecer en el puesto de trabajo.

El único carretón destinado al traslado de máquinas está en mal estado.

El campamento dispone de una cisterna de 30.000 para stockeo de combustible, lo que da continuidad a los equipos. Bien custodiada y con análisis frecuente del uso dado al combustible entregado, parece estar a salvo del riesgo de desvíos.

El taller vial, que no funciona exclusivamente para el sector de caminos rurales, se ve bien equipado y, a juzgar por las voces recogidas, da respuestas adecuadas a la primera línea de necesidades.

Aunque los funcionarios declaran contar con celeridad para dar respuesta administrativa a desperfectos o imprevistos, varios usuarios opinaron en sentido contrario. Más allá de que siempre es prudente contar con equipos alternativos para evitar paradas improductivas, lo cierto es que ese mecanismo deberá estar muy bien afilado para agilizar la compra de repuestos o la prestación de servicios mecánicos.



Recursos humanos

Ameghino cuenta con una pequeña dotación de empleados afectados a la vialidad rural: dos funcionarios en la conducción e inspección, y nueve en la operación.

Rápidamente salta a la vista que se trata de un plantel pequeño, seguramente expuesto a la pérdida de rendimiento ante el ausentismo.

El bajo número de empleados no habla de por sí de una carencia. La contraparte es la baja erogación por salarios, de modo que no puede ser caratulada como una decisión incorrecta.

El funcionario a cargo del área se mostró comprometido, idóneo y dispuesto a embarcarse en proyectos de mejora. Es imperativo que conozca los pormenores del presente Plan para, en caso de decidirse su implementación, poder convertirse en su líder.

Rendimientos

Considerando una red compuesta por 494 km de caminos a mantener, y que son atendidos por 4 motoniveladoras, se obtiene una relación de 124 km / motoniveladora. Aunque aceptable, es un ratio más que mejorable para trabajos por administración.

Naturalmente, estos valores nunca son de certeza absoluta en sí mismos si no se los relaciona con la calidad de los trabajos finales. En este sentido, tanto el gobierno municipal como los usuarios de la red entrevistados declaran un aceptable estado de la red.

Pensar en una mejora del rendimiento significa mirar a los rendimientos de empresas privadas, que llegan a 200 km atendidos por cada motoniveladora.

Para que un distrito pequeño, como el que se estudia en este trabajo, llegue a niveles tan altos de rendimiento, quedan diferentes opciones.

La primera es tercerizar el mantenimiento, algo difícil de concebir en una región en la que no abundan las empresas viales. De hecho, el equipo UNICEN descarta esa vía.

Otra alternativa es reducir la cantidad de motoniveladoras afectadas al mantenimiento, de 4 a 3. Para compensar esa merma debería incrementarse la cantidad de kilómetros atendidos por cada máquina en un 33%. Los incentivos económicos pueden ser el estímulo para lograr el objetivo, pero siempre hay que considerar que el empleo público no se caracteriza por adoptar estos regímenes del mejor modo. Siguiendo esta línea de pensamiento, ingresa la posibilidad de pensar en un control de gestión más severo, que refuerce lo actuado por la Dirección de Vialidad mediante la participación de los vecinos.

La tercera opción pasa por apostar a una mejora estructural de la red, tanto en estabilización de suelos como en reducción de los problemas hidráulicos para, entonces sí, ir volcando la balanza entre inversión y mantenimiento a favor de la primera. De ese modo, pensar en tres motoniveladoras activas se vuelve mucho más sensato.

La elección de esta última variante obligaría a tener muy aceitados algunos aspectos como:

- Capacitación de los operadores
- Control severo y liderazgo fuerte.
- Programa de estímulos al personal.

Relación con la población

El Partido de Florentino Ameghino plantea una realidad curiosa: la relación entre el Municipio y los pobladores afectados por la red vial rural es completamente transversal. Eso genera un vínculo directo entre funcionarios y ciudadanos, propio de distritos pequeños con prevalencia de actividades rurales.

Sin embargo, las contras de este esquema son muy grandes. Por un lado, obliga al equipo de gestión a multiplicarse en la escucha, ya que todos los pobladores entienden que ese es el camino para hallar solución a sus problemáticas.

La metodología, por otra parte, dificulta establecer prioridades, al tiempo que se aleja de las realidades territoriales.

Quizás el riesgo más grande es que, con la mejor buena voluntad, terminan ocupando el tope de las prioridades aquellos reclamos efectuados en voz más alta.

Al momento de trasladar mensajes a la población, debe recurrirse a formatos de alcance masivo, perdiendo identidad y eficacia.

Se propone la conformación de cinco zonas (tal como se explicara en el Capítulo Eje identificación y georreferenciación), con representantes que, en principio, surjan por

acuerdo popular no formal ni vinculante. Este ensayo, que eventualmente puede prolongarse en el tiempo si resulta exitoso, pretende ser ordenador, confiriendo a la población sus respectivos referentes que serán quienes establezcan el contacto con los funcionarios del área. Su misión no se reducirá a ser portavoces de los reclamos sino que es deseable que participen en la construcción de las políticas públicas sobre el tema, y realimenten con información a sus representados.

Sin ánimo de determinar la dinámica de funcionamiento (que habrá de constituirse por las reglas locales), se entiende que algunas reuniones periódicas entre funcionarios y todos los representantes pueden dar sentido de unidad y trabajo en equipo.

Debe aclararse que el perfil de los representantes priorizará que puedan asumir la voz de sus vecinos, antes que convertirse en leales seguidores de las políticas municipales.

Esta sugerencia, en realidad, apunta a entrenar la participación ciudadana con miras a integrar, de resultar exitosos los primeros pasos, un cuerpo que se ocupe de regular de manera mucho más directa la vialidad rural. Esto se tratará un poco más adelante.

Sistema de atención de reclamos

Actualmente los reclamos son atendidos como se describiera en el apartado anterior. En estrecho vínculo con la conformación del grupo de Representantes zonales, se propone establecer un listado de reclamos, trasparente y accesible, para que la población conozca el destino de su voz.

Queda claro que la respuesta no habrá de ser siempre afirmativa. La imposibilidad de llevar adelante algunos trabajos, por razones económicas, de prioridades u otras, siempre es una posibilidad. El poblador deberá conocer esa decisión.

No se propone en principio la creación de un área municipal específica para la atención de reclamos, ni siquiera la generación de una línea de contacto por fuera de las ya existentes. Florentino Ameghino es un Partido pequeño, por lo que sostener contactos personales debe ser tomado como un valor positivo.

Canales de comunicación con la comunidad

Para cerrar el circuito de relación con la población y atención de reclamos, habrá de constituirse una estrategia de comunicación con la ciudadanía para dar a conocer las acciones sobre el tema de caminos rurales.

Será ese el canal para, además, informar acerca del Programa de mantenimiento rutinario y eventualmente también sobre decisiones políticas que lo afecten.

La propuesta en este plano pasa por elaborar, con frecuencia quincenal, un breve informe a la ciudadanía en el que consten los caminos mantenidos, las obras en marcha si las hubiere, así como cualquier novedad que merezca ser difundida de manera masiva.

Se piensa en un documento de lectura rápida, sin complejidades, accesible por las redes municipales o por plataformas de mensajería, además de los medios de comunicación.

Tránsito de la red en días de lluvia y posteriores

La población no puede ser espectadora pasiva del funcionamiento de la red vial. Así como hemos sugerido su intervención en los reclamos o en la construcción de la política pública, también le corresponde un rol central en el cuidado de los caminos.

Las dos causas más importantes que hacen al deterioro de un camino de tierra son: la acción

del agua, y el paso de los vehículos. Sobre la hidrología hemos hecho vasta mención en el capítulo respectivo. Acerca del tránsito podría pensarse también que hay poco por hacer, pero no es así. Un camino con suelo sin estabilizar y no compactado, bajo efectos de lluvia, se convierte en campo fértil para su deterioro mediante el paso de vehículos.

No debe creerse que esa referencia solo apunta a camiones con ganado o cereal. También las camionetas e incluso los automóviles pequeños dejan su huella profunda en las calzadas mojadas.

Aceptado esto, debería quedar sobreentendido que transitar en días de lluvia o cuando la humedad residual aún es inconveniente para el tránsito, constituye un desafío a la lógica difícil de sostener en una construcción ciudadana seria. Queda claro que ante la emergencia se apelará a cualquier recurso para sobrellevarla, y nadie osaría contrarrestar ese argumento. Pero la circulación previsible debería evitarse en esas condiciones adversas, tomando los respectivos recaudos para ello. El Estado puede posicionarse de manera de mitigar los efectos.

Ameghino, como otros distritos, ha emitido en su momento un marco normativo para impedir, al menos desde ese enfoque, la circulación en momentos posteriores a la lluvia.

El Decreto 188 de 2013 es el instrumento vigente para tal fin. Estipula la prohibición de tránsito para vehículos pesados (camiones, acoplados, tractores, maquinaria agrícola y similares) durante y hasta tres días después de terminada una lluvia.

El mismo documento establece excepciones. Una explícita (como lo son los transportes de leche), y otra genérica (para casos debidamente autorizados).

La experiencia, la observación de otras regiones y las opiniones recogidas en territorio nos llevan a formular algunas recomendaciones.

Al Decreto 188/13 se le observan algunas debilidades. Quizá la más notoria es la falta de flexibilidad para la prohibición. Tres días es un plazo probablemente insuficiente para épocas invernales, pero seguramente excesivo para las tormentas estivales. El riesgo, en ese caso, no es solo dejar inactiva a la población mientras los caminos están visiblemente transitables, sino que esos mismos ciudadanos decidan trasgredir la normativa ante la evidencia de la realidad. Entonces, un Decreto que es violado por la ciudadanía resulta poco útil y termina generando en la población la "cultura de la trasgresión ("total no pasa nada", como se registró en alguna entrevista).

Otro aspecto singular es que el Decreto solo habla de vehículos pesados. Ingresan en esa categoría, por ejemplo, los tractores, cuyo peso arranca desde los 1.500 kg. Sin embargo, quedan excluidas las camionetas que pesan más de 2.000 kg.

Más allá de las categorías que se establezcan, queda claro (lo muestran los huellones después de las lluvias) que el tránsito debería impedirse en términos generales.

Con todo, hay un concepto aún más profundo: resulta deseable asentar la normativa sobre la concientización pública. Realizando un fuerte trabajo de formación cívica, es posible pensar en una reglamentación más laxa que una la responsabilidad ciudadana y el control estatal.

Se sugiere revisar ese Decreto. A modo de orientación se trascribe parcialmente el texto de la Ordenanza 3684-14 vigente en Olavarría.

"ARTÍCULO 4°: Prohíbase la circulación por los caminos rurales pertenecientes al Partido de Olavarría a todo tipo de vehículos públicos o privados, después de cada lluvia y hasta que los mismos se encuentren suficientemente aireados para que su utilización no perjudique el estado de dichos caminos. Es agravante de las sanciones a imponer la utilización de neumáticos de gran porte y

profundidad como el caso de tractores, ruedas especiales para barro, tacos y otros, aplicándose los montos de las multas establecidos para los casos de reincidencia.-

ARTÍCULO 5°: Establécese como excepciones a la prohibición dispuesta en el artículo anterior, al transporte de producción láctea, al transporte escolar, ambulancias, servicios de atención de emergencias de las redes de tendido eléctrico y al tránsito de vehículos particulares en los casos que por razones de urgencia o necesidad sea indispensable.-

ARTÍCULO 6°: Establécese, asimismo, como excepción a la prohibición dispuesta en el Artículo 4° a los carros alimentadores para tambos, que necesariamente deban transitar por algún sector de caminos rurales."

La georreferenciación de los caminos ha sido confeccionada en previsión de que el municipio pueda sectorizar la veda, empleando para ello el programa comunicacional sugerido en este mismo Capítulo.



Modelo de gestión propuesto

"Quien es consciente y conocedor de sus problemas, busca responsablemente alcanzar respuestas favorables". Esta frase ha sido incluida en otros trabajos realizados por UNICEN, y aplica con extrema precisión al caso de Florentino Ameghino.

Dicho de otro modo, tanto autoridades como usuarios de la red en cualquiera de sus niveles, manifestaron durante la confección del Plan su preocupación por la red vial local. En algunos casos aparecieron voces autodiagnósticas muy duras.

No coincidimos con esas miradas: en el contexto general, Florentino Ameghino ofrece una actitud política de mejora, idoneidad de sus protagonistas y responsabilidad ciudadana. La combinación de estas tres fortalezas no se ve con frecuencia en otras regiones. Esto, apalancado por una hidrología y una geología relativamente benévolas, conforman un escenario virtuoso sobre el que es posible ilusionarse.

Sobre lo anterior, el equipo UNICEN ha confeccionado su programa de acción pensando en un amplio conjunto de pequeñas mejoras, antes que en pocos cambios espectaculares. Construir sobre lo ya hecho es el eje del Plan Rector.

Propuesta general

Seguidamente se enuncian las propuestas de acción, de manera resumida. Sus fundamentos han sido explicados precedentemente.

Si bien el Plan Rector no apunta a reducir los costos de mantenimiento de caminos rurales, se ha trabajado sobre el paradigma de optimización de recursos. Eso incluye el cuidado de los gastos actuales, pero fundamentalmente apunta a reforzar, en los primeros años, la inversión sobre la red, para provocar la progresiva caída de los gastos de mantenimiento rutinario.

La perspectiva es que en poco tiempo comiencen a advertirse mejoras en la calidad de la red y reducción de los gastos de mantenimiento.

Propuesta operativa

El equipo UNICEN ha centrado su mirada en la mejor forma de combatir la pérdida de eficiencia. Sin ser escandalosa y aun a sabiendas de que es un mal común en gestión por administración, la ineficiencia se termina convirtiendo en un enemigo indeseado.

El modelo de gestión estatal vigente ha conseguido avances importantes, además de que no se ve en la región un desarrollo privado significativo en el campo de los caminos rurales.

Por lo tanto, se descarta la posibilidad de introducir la tercerización como un modelo a seguir. Además, podría resultar contracultural y riesgoso.

Se ha desalentado también la división en zonas, un recurso frecuentemente utilizado por los municipios que trabajan por administración. Esta propuesta merece algún párrafo adicional. Puede provocar confusión la sugerencia de nombrar representantes por zona, y nos hemos referido en ese sentido a la posibilidad de manejar una división en cinco zonas o sectores. Con esa idea se busca llevar mayor representatividad al terreno, afinando el poder de llegada para detección de problemáticas.

Sin embargo, en términos operativos, no aplica ese concepto. Ameghino es un Partido pequeño, con una red vial rural que no llega a los 500 km. Como se ha descripto antes, se visualiza un potencial de trabajo con tres motoniveladoras potentes y confiables, que puedan abarcar el mantenimiento total.

Por ello, generar el concepto de cinco zonas puede hacer creer que debiera haber un equipo de trabajo específico para cada una, algo riesgoso porque llevaría a empeorar los rendimientos.

Hecha esta salvedad, se ha explicado que los caminos han sido clasificados según su jerarquía. En paralelo, se ha establecido para cada uno la cantidad de pasadas por año recomendada. Eso lleva a establecer los "kilómetros ponderados", una cantidad que surge de multiplicar la longitud real de los caminos por la cantidad de pasadas anuales.

Todo esto ha quedado formalizado en el Programa de Mantenimiento que como Anexo conforma el presente Plan.

Dicho Programa se ha confeccionado sobre la base de tres motoniveladoras, que no es la realidad actual sino una aspiración a futuro. Fácilmente podrá intervenirse el Programa por el personal a cargo del área, tanto sea para afectar la cantidad de máquinas como para alterar la cantidad de pasadas anuales, o su distribución anual.

No debe perderse de vista que el objetivo de este ordenamiento es contar con un Plan "cumplible", para mejorar la eficiencia. Deberá aparecer en el horizonte la perspectiva de bajar a tres motoniveladoras el parque activo.

Para ello deben recordarse los objetivos, la fortaleza de los líderes y la posibilidad de buscar

estímulos al personal (la capacitación puede oficiar como tal, además de mejorar la prestación).

En el Capítulo de Eje Vial se ha mencionado la conveniencia de conformar un equipo dedicado a la revisión, limpieza y control de la red de alcantarillas. En el Anexo (sistema GIS) se encontrará el detalle pormenorizado de todas y cada una de ellas.

No se encuentran objeciones en el cuadro de conducción del área de vialidad rural. Resultará clave el control efectuado sobre rendimientos y calidades. Tratándose de una dotación pequeña, el equipo UNICEN no encuentra necesario generar un área específica de control ya que la tarea puede ser realizada por el mismo Director de Vialidad local y sus colaboradores. En este sentido, conferirles a los representantes zonales alguna atribución para ser "los ojos en el terreno" puede resultar una táctica positiva para cuidar la calidad de los trabajos.

El Plan propone experimentar con los representantes zonales durante un período que puede extenderse a dos años. Durante ese lapso, los representantes volcarán sus opiniones, gestionarán los reclamos, formularán observaciones acerca de las modalidades de trabajo. Pero, sobre todo, se propone que se entrenen para ejercer, posiblemente en el tercer año, un rol diferente: integrar un consejo asesor, embrión de un futuro consorcio que se ocupe de forma directa de la gestión de la vialidad rural.

Propuesta presupuestaria

Aunque parezca obvio, siempre resulta bueno aclarar que el Plan Rector no tiene pretensiones de indicar el destino a dar a los fondos públicos. Los canales democráticos contemplan mecanismos adecuados para tomar esas decisiones.

En cambio, nos permitimos brindar puntos de vista para enriquecer la toma de decisiones.

Respecto de los ingresos ya hemos manifestado que el panorama es muy bueno y poco queda por hacer, más allá de lo sugerido acerca de la cobrabilidad.

En todo caso, una de las dudas ronda la posibilidad de afectar los fondos provenientes de la ruralidad. Eso ha sido sugerido por algunos ciudadanos entrevistados, pero el equipo UNICEN recomienda manejar el tema con enorme cautela.

Varios distritos han regulado la afectación de los ingresos mediante normativas que obligan a asignar determinado porcentaje (suele rondar el 70) de la tasa vial y el control de marcas y señales, a los caminos rurales. Algunos Partidos como Olavarría han ido más allá y establecieron que el 100% deba volver a esos fines.

Esta idea parece generar una tensión entre los usuarios (deseosos de que sus impuestos vuelvan al entorno de sus propiedades) y los gobernantes (que prefieren tener las manos libres para decidir el destino del dinero).

Sin intención de dirimir esas disputas, se entiende que la afectación de los fondos es conceptualmente riesgosa. Debe entenderse que en Partidos fuertemente rurales (como Florentino Ameghino) el campo aporta una importante porción de sus tributos para el funcionamiento de la estructura pública. Determinar porcentajes es, entonces, muy difícil. Para estos casos se ha advertido la conveniencia de no afectar los fondos, aunque esto obligue a la construcción permanente de la estructura presupuestaria y a la consecuente discusión pública.

Se apuesta a sostener ese mecanismo. De hecho, enfatizamos la necesidad de poner en relieve dos aspectos de esa construcción: la transparencia en las decisiones que se tomen, y la participación pública.

Como se verá, este Plan Rector habrá de sugerir que el municipio destine, durante los primeros años, una parte de los ingresos a reforzar la inversión en la vialidad rural. También

nos permitimos elencar opciones para llevar adelante esa dinámica. Pero todo esto deberá atravesar el filtro mencionado de transparencia y debate, para que se construya finalmente como una perdurable política de Estado.

Un párrafo aparte, para completar el panorama de ingresos, merece la posibilidad de contar con aportes extraordinarios. Por tal se entienden la llegada de fondos de Provincia o Nación, el aporte de instituciones financiares para el desarrollo, o la contribución vecinal afectada a fines específicos, entre otros canales. En tal sentido, somos conscientes de que contar con un Plan Rector puede resultar una herramienta potente para justificar más fluidamente la gestión de financiamiento.

Analizando el comportamiento del presupuesto 2023, se obtiene que el municipio gastó el 35% de los ingresos por conceptos rurales. En una cuenta simplificada, esa retención alcanza el orden de 470.000 dólares oficiales (valor venta Banco Nación, obtenido como promedio del primer y el último valor informado para el período).

Ya hemos indicado que la estrategia de egresos ha resultado muy eficaz, por lo que no se visualiza la potencialidad de cambios profundos.

Sí debe quedar claro que esta propuesta apunta a incrementar las inversiones en obras y equipamientos, para permitir que se reduzca progresivamente la relación de gastos por mantenimiento rutinario.

Traducido: se sugiere que en el horizonte económico se pueda reducir a tres la cantidad de motoniveladoras activas, como fruto de un conjunto de acciones que también hemos descripto previamente.

Para que este plan funcione, es menester contar con maquinaria en condiciones.

La Ordenanza 1103/19 aprobó un convenio suscrito entre la Municipalidad ameghinense y el Ministerio de Producción y Trabajo, mediante el cual este último aportaba fondos para la adquisición de maquinaria. Los considerandos de ese documento fundamentaban la operación adecuadamente.

Por otra parte, la actual gestión ha adquirido una motoniveladora nueva.

Las decisiones mencionadas parecieran hablar de una política de Estado tendiente a dar musculatura al parque vial. Sin embargo, esto no es explícito ni, mucho menos, documentado.

Una motoniveladora de primera marca y potencia adecuada para la necesidad de la vialidad rural ronda hoy los usd 200.000 (a conversión de dólar oficial). Asumiendo 10.000 horas de vida útil, y 2.000 horas de uso anual, puede pensarse en una reposición cada 5 años (plazo que puede estirarse a 7 contando con buen mantenimiento). Esa máquina podrá tener un valor residual complejo de estimar, que puede rondar el 50% de su precio de mercado. Por lo tanto, pensando en una rotación del parque de tres motoniveladoras cada siete años, se puede pensar en unos 42.000 dólares anuales. Es decir, un 6% de los ingresos.

En esa mirada puede colarse la conveniencia de adquirir una retroexcavadora, pensando en obras por venir. Aunque el valor puede sufrir una ligera suba respecto de las motoniveladoras, el concepto es similar.

La renovación del parque vial no es, si fuese necesario elencar un programa de necesidades, la que ocupa el primer lugar. Las obras hidráulicas y la estabilización de suelos ganarían ese sitial. Sin embargo, es la voz que, si no se ejecuta, implica retroceder. Por ello ha sido enunciada como introducción a la estrategia de asignación presupuestaria.

No alcanzarían varios presupuestos anuales para incluir la totalidad de las obras hidráulicas o el mejoramiento de los suelos del Partido. No obstante, ese es el punto donde la comunidad debe acordar: determinar en qué posición entran los caminos rurales dentro del esquema de

necesidades y, por lo tanto, qué asignación presupuestaria se le dará en cada ejercicio por venir. Desde allí se derramará la estructura de gastos en inversiones.

La propuesta de este Plan Rector pasa por establecer esa metodología como política de Estado. Los arranques espasmódicos tienen corto efecto y acaban por dilapidar el recurso erogado. La concientización ciudadana, en combinación con la responsabilidad de sus funcionarios, pueden lograr una estabilidad en la línea de acción que redunde en mejores resultados.

Propuesta comunicacional

En el punto anterior ha quedado expresada la obligación moral cívica y también la conveniencia de exponer públicamente el destino de los fondos.

En este punto abordaremos la cuestión operativa, y en tal sentido se propone:

- Publicar una vez al año el Programa de mantenimiento, indicando cuántas pasadas de motoniveladora tendrá cada camino y, aproximadamente, la fecha en qué ello ocurrirá.
- Emitir, con una frecuencia a determinar (nunca mayor al mes) un resumen de los trabajos ejecutados. Puede tomar la forma de la misma planilla anteriormente citada, con la actualización respectiva.
- Publicar, con una frecuencia a determinar (nunca mayor al mes) un listado de los reclamos recibidos y el estado de atención en el que se encuentran. En rigor, esto no es solo una estrategia de comunicación sino una manera de obligarse a actuar para evitar que luego, la difusión de la inacción (si la hubiere) deje expuesta la ineficiencia.

Programa de mantenimiento

La Dirección de Vialidad ameghinense ha descripto su metodología de trabajo, consistente en establecer "rondas" cada 45 días. En cada una de ellas, se aborda primero el mantenimiento de los caminos troncales, continuando con los secundarios para culminar con aquellos caminos "reclamados" que no formaron parte de la descripción anterior.

No es intención de este Plan Rector intervenir de manera disruptiva en esa dinámica, ya que no se han recogido voces de importancia que así lo demanden.

El Anexo ofrece, en una planilla de Excel, un listado de todos los caminos del Partido, con sus longitudes y jerarquías. Con ello, se ha agregado a continuación la cantidad de pasadas anuales esperadas, y los kilómetros ponderados.

No es más que una planilla que trata de brindar una herramienta accesible para planificar los trabajos. Fácil de manejar, permite a los decisores armar sus propios programas de trabajo centrado en sus experiencias, recursos y necesidades.

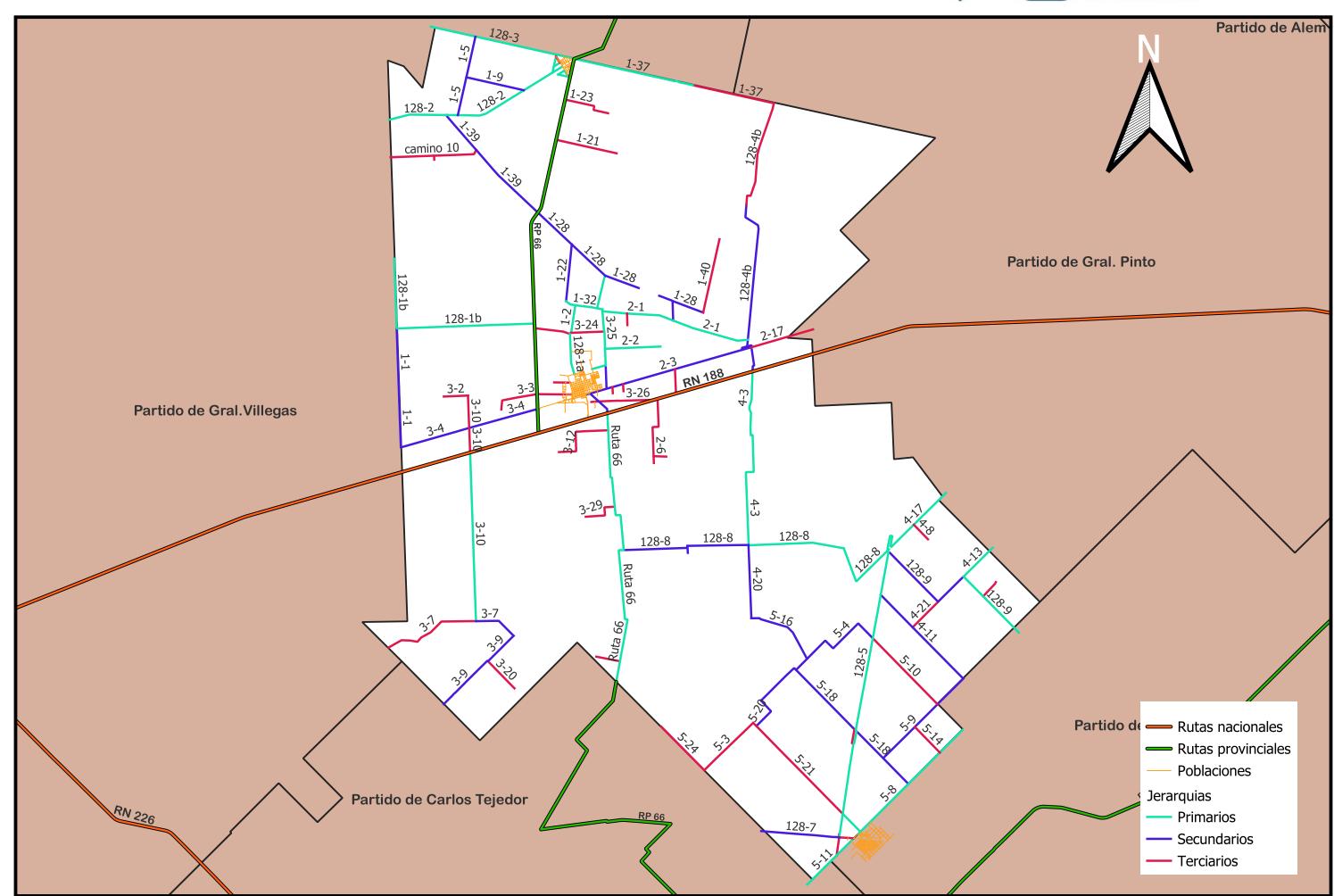
La versión aquí presentada se ha diseñado para tres motoniveladoras, como una manera de tentar a la puesta en práctica de la propuesta.

Sin embargo, los funcionarios a cargo del Programa pueden adaptarlo a sus necesidades y experiencias. El plan debe ser firme pero con la suficiente flexibilidad como para resultar de utilidad a la población.

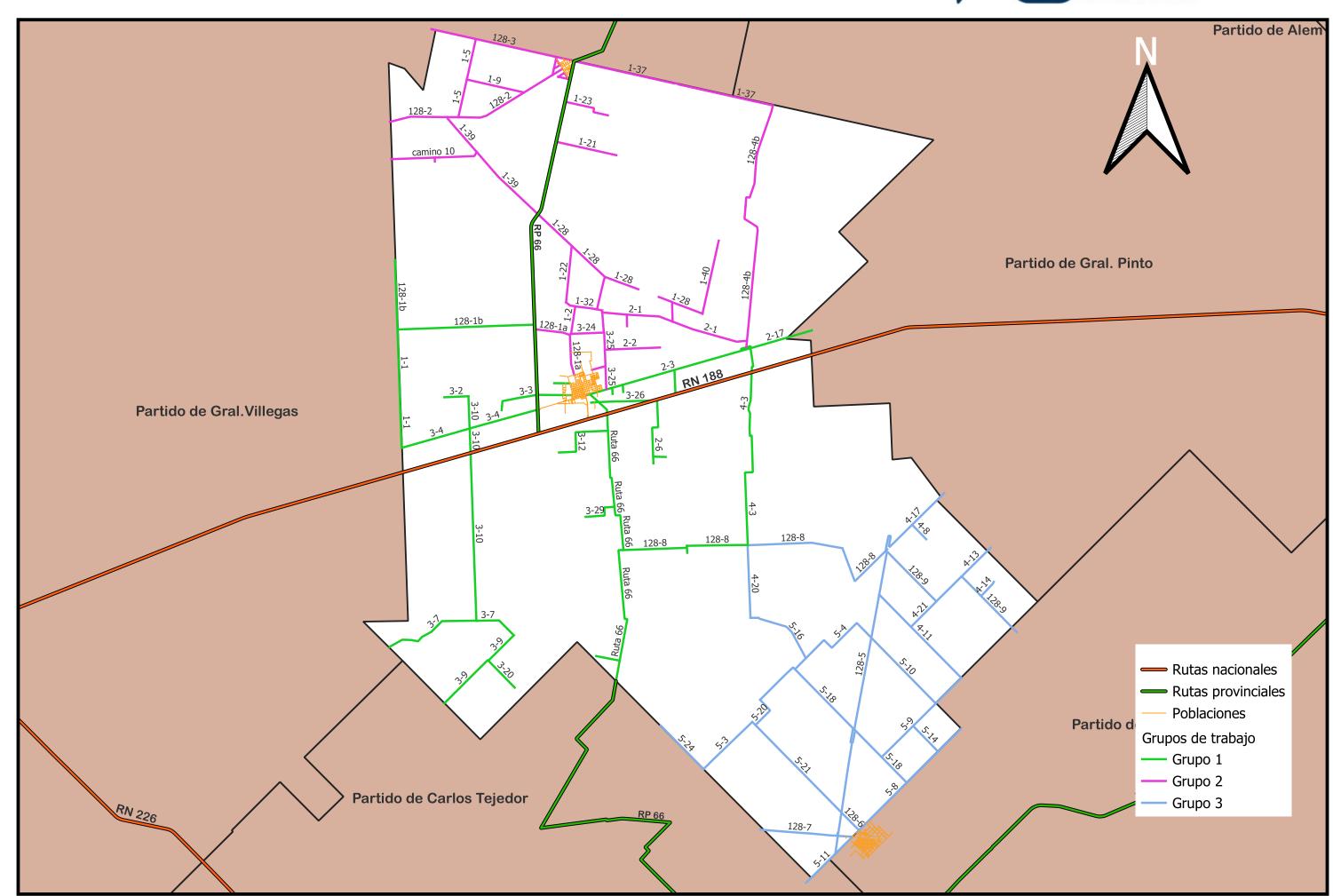
BIBLIOGRAFÍA

- Aiello, F. y Marino, G., 2015. "Manejo Del Agua Superficial: implementación de retenciones hídricas en beneficio de la ganadería y la biodiversidad". 1a ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Aves Argentinas Aop, 33 pp. ISBN 978-987-45316-2-9.
- Ameghino, F., 1884. "Las secas y las inundaciones en la provincia de Buenos Aires Obras de retención y no de desagüe". Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. Quinta Edición, La Plata, 1984.
- Durán, D., 2002. "El problema de las inundaciones en la Cuenca del Salado o la cuestión de la alternancia de sequías e inundaciones en la Pampa Deprimida". Sitio Argentino de Producción Animal. http://www.produccion-animal.com.ar/inundacion/06-inundaciones_cuenca_del_salado.html.
- Fuschini Mejía, M.C., 1994. "El agua en las llanuras". UNESCO/ORCYT. Montevideo, Uruguay.
 54 pp.
- Gago Tonin S.A., 2003. Informe Final Plan Director de la Red Vial del Partido de Florentino Ameghino.
- Halcrow & Partners, 1999. "Plan Maestro Integral de la Cuenca de Río Salado". Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. La Plata, Argentina.
- Manual de Señalamiento Vertical publicado por la Dirección Nacional de Vialidad.
- Manual de Caminos Rurales publicado por la Asociación Argentina de Carreteras 2024
- Rastelli,M.2017.
 https://www.fcaglp.unlp.edu.ar/uploads/docs/seminario riesgos hidrologicos rastelli.pdf
- Sallies, A.R., 1999. "Clima e Inundaciones en la Pampa Deprimida". Floodplain Management. Association 17th Semiannual Conference, Sept-Oct 1999. Sacramento, California, U.S.A.
- Salvia, N., 2018. "Hidrología, Hidráulica y Drenaje", Seminario Caminos Rurales, Asociación Argentina de Carreteras, Buenos Aires.

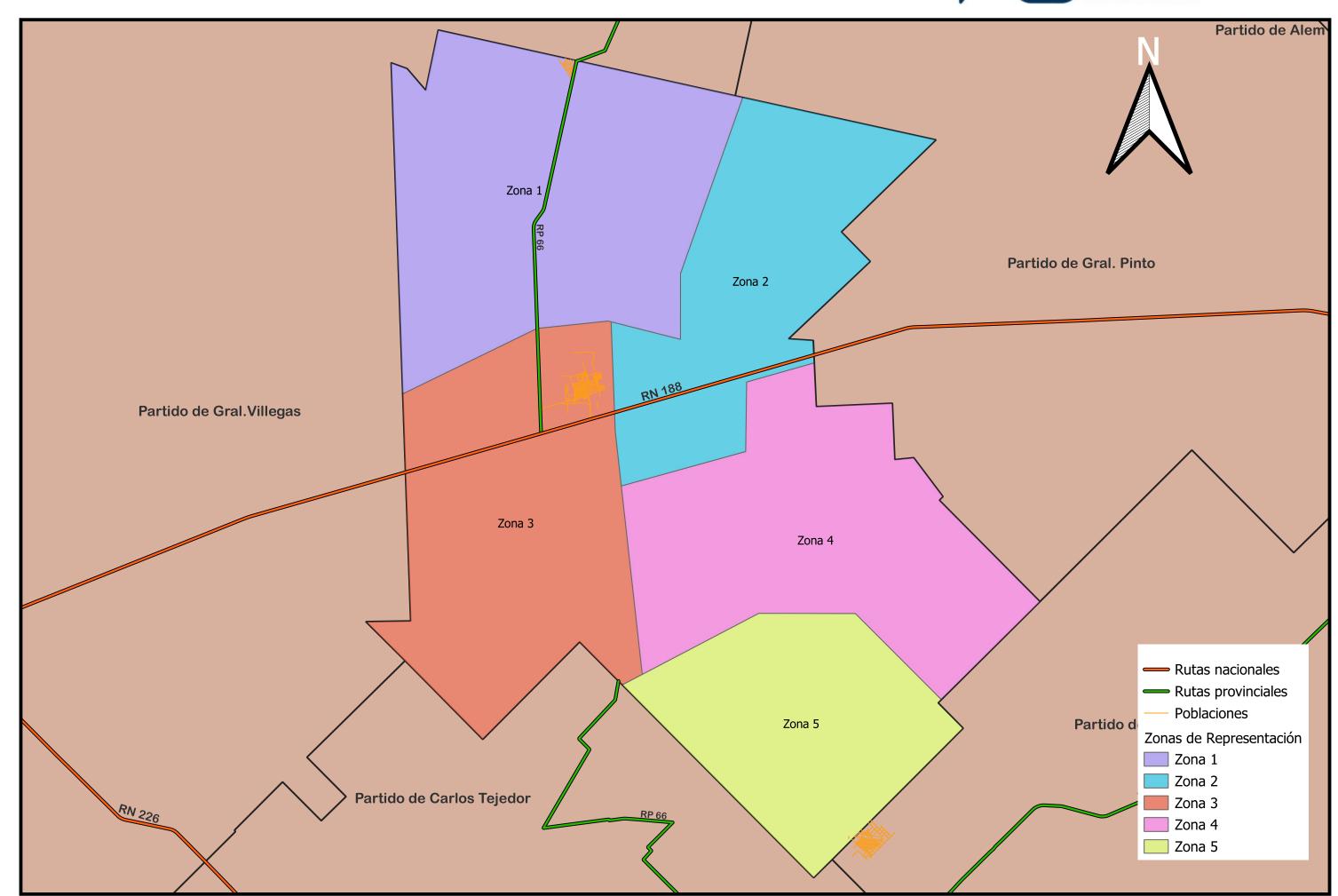




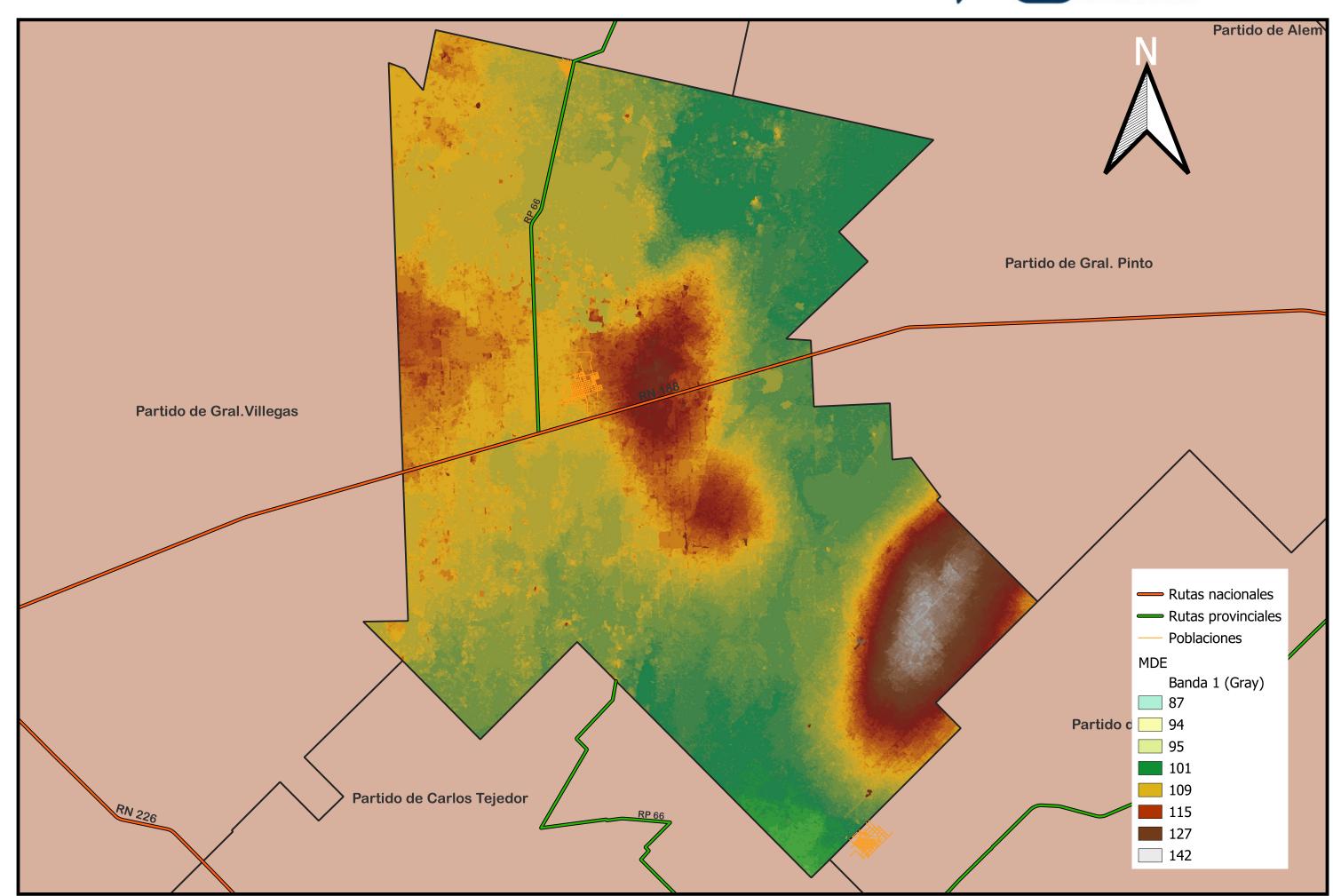




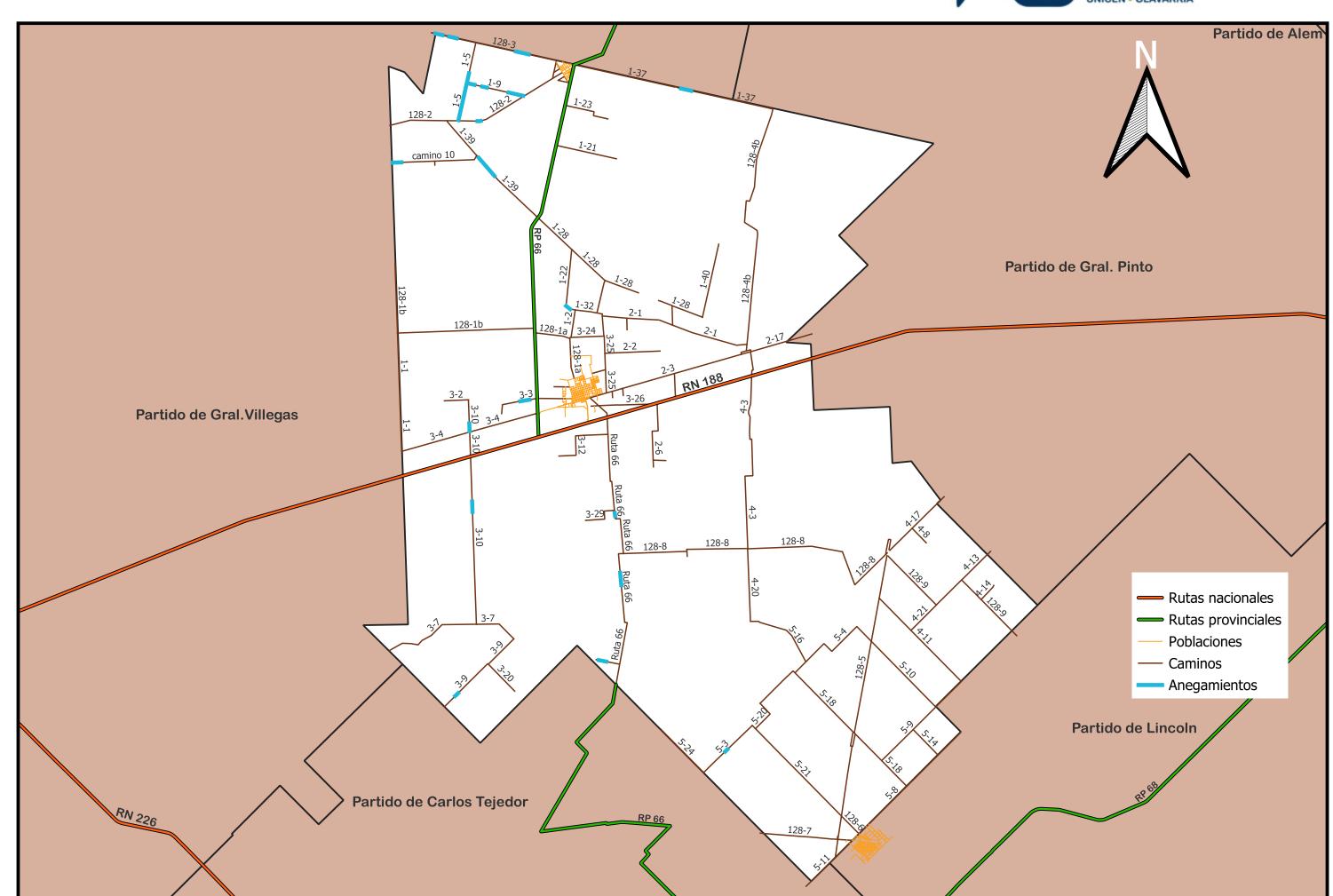




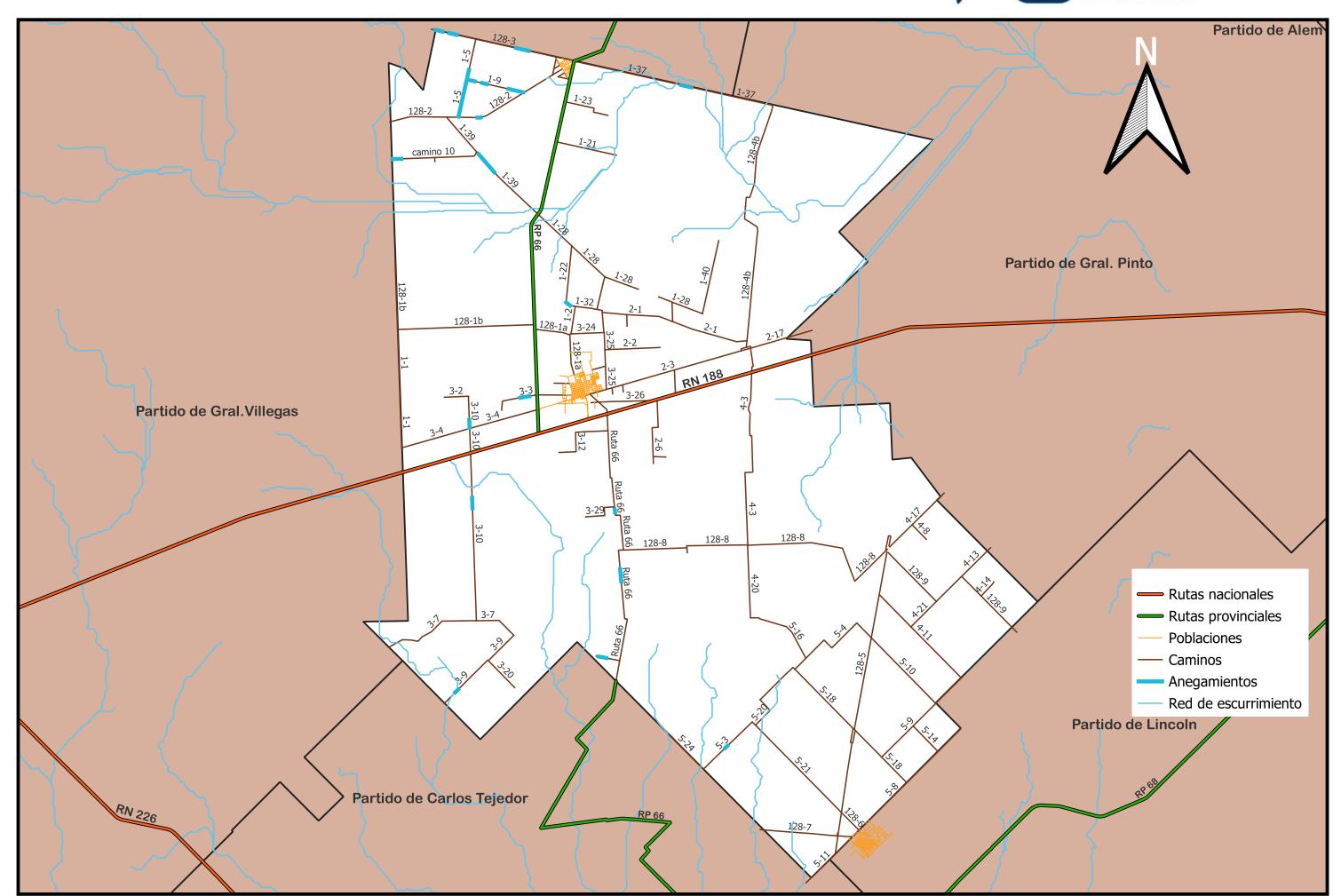












Anexo C1



Avda. del Valle 5737 B7400JWI –Olavarría lem@fio.unicen.edu.ar 02284-451055/56 Int. 230-248-271 www.fio.unicen.edu.ar

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Fecha: **04/11/2024 INFORME TÉCNICO** Número: **10.467**

COMITENTE: MUNICIPALIDAD DE FLORENTINO AMEGHINO

OBJETO: Estudio sobre suelos

1.- Clasificación: En la Tabla 1 se muestran, la granulometría, las propiedades índices y la clasificación de los suelos (Unificada y AASHTO).

Tabla 1: Clasificación de suelos.

	Granulometría en retenidos acumulados, %					
Tamiz (ASTM/IRAM)	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4		
N° 4 (4.75 mm)	1	0	0	0		
Nº 10 (2.00 mm)	2	1	0	0		
N° 40 (425 μm)	3	2	1	2		
N° 200 (75 μm)	57	37	77	36		
Pasa tamiz Nº 200, %	43,3	62,8	23,4	64,2		
Límite plástico, %	NP	NP	NP	18,0		
Límite líquido, %	NP	NP	NP	26,3		
Índice de plasticidad, %	NP	NP	NP	8,3		
Clasificación Unificada	SM (Arena limosa)	ML (Limo de baja plasticidad)	SM (Arena limosa)	CL (Arcilla de baja plasticidad)		
Clasificación AASHTO	A-4	A-4	A-2-4	A-4		

A-4: Suelos limosos no plásticos o de baja plasticidad con un contenido de material que pasa el tamiz N°200 mayor a 75 % A-2-4: Material granular que contiene menos de 35 % de material fino

2.- Proctor estándar: El ensayo de compactación de la muestra para la determinación de la máxima densidad seca y el contenido óptimo de humedad se realizó de acuerdo a lo estipulado por la norma VN-E5-93, empleando el molde de 150 mm de diámetro y una energía de compactación de 3 capas de 56 golpes con el pisón de 2.5 kg. La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos.

Laboratorista/s

Firma Responsable

Ing. VIVIANA L. BONAVETTI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
FACULTAD DE INGENIERIA - U.N.C.P.B.A

Anexo C1



Avda. del Valle 5737 B7400JWI –Olavarría lem@fio.unicen.edu.ar 02284-451055/56 Int. 230-248-271

Tabla 2: Resultados de proctor estándar.

Muestra	Humedad óptima, %	Densidad seca máxima, kg/dm³	Densidad húmeda máxima, kg/dm³
Zona 1	15,3	1,834	2,115
Zona 2	15,2	1,750	2,016
Zona 2+30% Estabilizado 0-20 (1)	12,1	1,871	2,097
Zona 3	11,2	1,654	1,839
Zona 4	17,8	1,693	1,994

⁽¹⁾ El estabilizado 0-20 constituido por 50% de arena 0-6 y 50% de piedra partida 6-20 fue aportado por el Laboratorio de Materiales

3.- Valor soporte (CBR): El ensayo se evaluó sobre la muestra, moldeada con la humedad óptima obtenida en el ensayo proctor estándar informada en el punto 2. Posteriormente se determinó el valor soporte sobre la muestra saturada en agua. El hinchamiento se determinó a las 96 horas de sumergida la muestra. La Taba 3 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 3: CBR e hinchamiento.

Marachua	Valor soporte		Hinchamiento,	Humedad al finalizar el
Muestra	kg/cm ²	%	%	ensayo, %
Zona 1	5,8	8,3	0,09	15,6
Zona 2	11,6	16,6	0.09	15,9
Zona 2+5% cemento (1)	162,0	231,4	0.00	17,4
Zona 2+30% Estabilizado 0-20 (2)	20,0	28,6	0.05	13,9
Zona 3	13,0	18,6	0.00	17,1
Zona 4	1,1	1,5	1.35	20.6
Zona 4+2% de aditivo estabilizante de suelo Soil Plus (2)	5,3	7,6	0.93	20,1

- (1) El cemento empleado fue un CPN clase resistente CP40 aportado por el Laboratorio de Materiales.
- (2) El estabilizado 0-20 y el aditivo estabilizante fueron aportados por el Laboratorio de Materiales
- **4.- Observaciones:** Los materiales fueron muestreados, identificados y trasladados hasta el laboratorio por el personal del área de Hidráulica y Vías de Comunicación de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA.

Bonatu

Facultad de Ingenería
Página 2 de 2 por