



# MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143 Y RP 167

## PROYECTO FINAL

Ingeniería Civil

Autores

Carrasco Soledad  
Colque Job  
Farconi Martin

**Año: 2023**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, un especial agradecimiento al cuerpo docente de la UTN – FRSR, quienes nos han forjado desde el inicio de este trayecto en el conocimiento de las distintas áreas de la ingeniería como también los buenos valores. Además, un reconocimiento al Ingeniero Roberto Vilches por su colaboración constante, la cual ha sido un pilar fundamental para la elaboración de este proyecto. También, agradecemos al docente de las cátedras de Vías de comunicación I y II, Ingeniero Adrián Liparelli, quien supo orientarnos en algunos aspectos del trabajo y así poder culminar con el mismo. Y finalmente, pero no menos importante, a nuestras familias, que nos asistieron incondicionalmente a lo largo de la carrera...

## RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en la necesidad de implementar una mejora en la estructura vial deficiente que se encuentra actualmente en entre la intersección de la Ruta Nacional 143 y la Ruta Provincial 167. Esta intersección está ubicada en la localidad de cañada seca, del departamento de San Rafael, en la cual se han presentado numerosos accidentes viales.

El proyecto consiste en la transformación de la intersección actual en un diseño vial moderno y eficiente, con carriles de aceleración y desaceleración, construcción de isletas y ensanchamiento de carriles.

Con esta mejora esperamos disminuir el número de accidentes, impulsar el desarrollo de la región incrementando la productividad y favoreciendo la conectividad de las zonas aledañas.

## ABSTRACT

The present project started of the necessity to implement an improvement in the deficient road structure, which is currently located on the intersection of National Route 143 and Provincial Route 167. This intersection is situated on the district of Cañada Seca - San Rafael, where numerous road accidents have occurred.

The project consists in the transformation of the current intersection into a modern and efficient road design, with acceleration and deceleration lanes, construction of islets and widening of lanes.

With this improvement we will reduce the number of accidents, boost the development of the region, increase productivity and stimulate the connectivity of surrounding areas.

In the district of Cañada Seca-San Rafael there is and intersection between National Route 143 and Provincial Route 167 where numerous road accidents have occurred. As a consequence of this, there project will improve this deficient road structure.

The project consists in the transformation of the current intersection into a modern and efficient road design, with acceleration and deceleration lanes, islets construction and widening of lanes.

In conclusion, the number of accidents will be reduced and the increase of the productivity and connectivity of the surrounding area, will improve the development of the region.



## Índice General

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
CAPÍTULO 1 .....	12
Descripción de la situación actual y análisis de la problemática. ....	13
Introducción .....	13
Problemática General.....	13
Ubicación geográfica .....	14
Características específicas de la situación actual:.....	17
Análisis de la situación actual.....	19
Contexto general – Dpto. de San Rafael .....	20
Contexto general – Distrito Cañada Seca.....	2
Diagnóstico.....	4
Etapas de un proyecto.....	4
CAPÍTULO 2 .....	15
Red vial, normativas y consideraciones para el proyecto.....	16
Red vial de la República Argentina.....	16
Longitud y características.....	16
Red vial de la provincia de Mendoza .....	18
Antecedentes evaluados.....	22
Descripción preliminar del tramo de rn143 y rp167:.....	22
Plan estratégico de Mendoza.....	22
Plan provincial de ordenamiento territorial .....	22
Seguridad vial .....	25
Normas viales .....	26
Controles generales en el diseño de una vía.....	28
Factores ambientales .....	34
Administración de accesos.....	34
Principios generales .....	36
CAPÍTULO 3 .....	39
Introducción y descripción de los lineamientos del proyecto. ....	40
Análisis y descripción de la problemática actual: .....	40
Diseño existente:.....	40
Identificación del problema actual.....	40

Diagnóstico de la intersección existente y su problemática:.....	40
Gestión vial ineficiente.....	43
Poca iluminación.....	43
Falta de señalización.....	44
Mantenimiento deficiente.....	44
Tipo de tránsito.....	45
Vehículos en precarias condiciones de mantenimiento.....	45
Gestión ineficiente por parte de las instituciones públicas.....	45
Capacidad de la vía deficiente.....	46
Baja calidad de la vía.....	46
Bajos niveles de servicio.....	49
Nivel de servicio C.....	50
Nivel de servicio D.....	50
Nivel de servicio E.....	50
Nivel de servicio F.....	50
Sistema vial inadecuado.....	51
ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO.....	51
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, SUS EFECTOS Y OBJETIVOS.....	52
PRINCIPALES Problemas.....	52
PRINCIPALES EFECTOS.....	53
Árbol de objetivos:.....	54
Árbol de medios y fines.....	54
Análisis del Tránsito.....	56
Introducción.....	56
Planeamiento:.....	56
Proyecto:.....	56
Ingeniería de tránsito:.....	56
Logística:.....	56
Seguridad:.....	56
Investigación:.....	57
TMDA en Argentina.....	58
Variaciones temporales (según Vialidad Nacional).....	59
La demanda de tránsito varía según:.....	59
Factores horarios anuales.....	61
Clasificación extendida por ejes para TMDA.....	63

Pronóstico del volumen de tránsito futuro.....	65
Categoría del camino: .....	72
Métodos de aforo en el sur provincial .....	80
Principio de funcionamiento sensores de espira .....	81
Volumen de tránsito.....	82
CAPÍTULO 5 .....	85
Alternativas para la solución del problema. ....	86
Alternativas .....	86
Factores que intervienen en la elección del tipo de intersección: .....	87
Factores relativos al diseño geométrico: .....	87
Factores humanos: .....	88
Tránsito .....	89
Entorno Físico.....	90
Factores Económicos.....	91
CAPÍTULO 6 .....	93
Diseño Geométrico .....	94
ELEMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....	95
Diseño de la calzada .....	95
Diseño dársena para colectivo .....	108
Dársena tipo .....	0
Defensas metálicas.....	0
Diseño de sumideros y cordón cuneta.....	4
Señalización.....	6
CAPÍTULO 7 .....	8
ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	9
INTRODUCCIÓN .....	9
OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
El estudio de impacto ambiental contendrá el siguiente contenido: .....	9
AMBITO AFECTADO CON EL PROYECTO.....	10
MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	10
MARCO LEGAL .....	10
MARCO INSTITUCIONAL.....	11
IMPORTANCIA DEL PROYECTO.....	11
ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	12
ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA.....	14

LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	15
COMPONENTE FÍSICO.....	15
METEOROLOGÍA.....	15
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	19
CALIDAD DEL AGUA Y AIRE.....	21
Calidad del Aire .....	22
COMPONENTE BIÓTICO .....	24
FAUNA .....	25
Especies de Flora y Fauna en peligro o vulnerables.....	25
MEDIO ANTRÓPICO .....	26
MEDIO PERCEPTIVO .....	26
MEDIO SOCIO ECONOMICO .....	27
Educación .....	28
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS.....	29
ECONOMÍA.....	29
Red vial.....	30
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO .....	31
Identificación Impacto Ambiental.....	31
FASE DE FUNCIONAMIENTO .....	31
LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IDENTIFICADOS .....	32
FASE DE FUNCIONAMIENTO .....	33
VALORACION DE LOS IMPACTOS .....	34
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	35
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	36
FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	36
FASE DE FUNCIONAMIENTO .....	37
Comité de Contingencias.....	37
Supervisor/Jefe de obra Colaborador Comunicaciones.....	37
Actuación General para Casos de Contingencia Ambiental .....	38
Contingencias ambientales - medidas de prevención.....	38
CAPÍTULO 8 .....	42
Especificaciones técnicas del proyecto .....	43
Introducción .....	43
Materiales y ensayos.....	43
Elementos para ensayos: .....	44

ITEM DE LA OBRA .....	46
ITEM N° -1-Eradicación de árboles y tocones.....	46
ITEM N°-2 Demolición de alambrados .....	47
ITEM N°-3 Terraplenes con compactación especial.....	48
ITEM N°-4-Base de agregado pétreo y suelo .....	49
ITEM N°-5-SUB-BASE DE AGREGADO PÉTREO .....	51
ITEM N°-6-CONSTRUCCIÓN SUBBASE GRAVA.....	53
Construcción.....	55
ITEM N°-7-Carpeta de concreto asfaltico incluido riego de liga .....	57
ITEM N°-8-Imprimación con material bituminoso .....	61
ITEM N°-9-ILUMINACIÓN .....	62
Sub-ítem 1: Provisión y montaje de columnas de iluminación .....	62
Sub-ítem 2: Excavación y fundaciones para columnas de alumbrado público .....	63
Sub-ítem 3: Provisión e instalación de artefactos de iluminación .....	63
Sub-ítem 4: Provisión y montaje de tablero de comandos de flujo.....	63
Sub-ítem 5: Provisión e instalación de cables subterráneos de baja tensión para alumbrado público.....	63
ITEM N°-10-BARANDAS METÁLICAS CINCADAS PARA DEFENSA (DÁRSENAS).....	64
Vigas metálicas galvanizadas.....	64
Postes de fijación .....	64
TEM N°-11-HORMIGÓN H25 PARA COLECTORAS /11.1 H25-DÁRSENAS.....	65
Superficie de apoyo de la calzada .....	65
Materiales .....	65
Granulometría del agregado fino.....	66
Granulometría del agregado grueso .....	67
Cemento Portland .....	67
Barras de unión .....	69
ITEM N°-12-1HORMIGÓN H21 PARA OBRAS DE ARTE, CUNETAS, CORDÓN .....	70
Descripción.....	70
Materiales .....	70
ITEM N°-13-ACERO ADN 420.....	74
ITEM N°-14-14.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO / 14.2 ALCANTARILLAS.....	75
ITEM N°-15-EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS Y CUNETAS .....	76
ITEM N°-16-DEMARCACIÓN HORIZONTAL.....	77
ITEM N°-17-SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	79
Método constructivo.....	80

ITEM N°-18- PROVISIÓN DE VIVIENDA PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN.....	81
ITEM N°-19-MOVILIZACIÓN DE OBRA-DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS - OBRADOR Y CAMPAMENTO .....	82
Anexo planos.....	83
BIBLIOGRAFIA.....	84

Ilustración 1 Intersección RP167 y RN143 .....	15
Ilustración 2 Destinos para unir por intersección. ....	15
Ilustración 3 Extensión Ruta Nacional 143- En rojo la traza actual.....	16
Ilustración 4 Situación inicial.....	16
Ilustración 5 Situación inicial.....	17
Ilustración 6 Niños saliendo de la escuela. ....	18
Ilustración 7 Ubicaciones paradas de colectivo. ....	18
Ilustración 8 Alcantarilla RN N°143. ....	19
Ilustración 9 ríos y canales de San Rafael.....	0
Ilustración 10 Evolución de los sectores de actividad económica del PBG, base 2004 = 100 .....	1
Ilustración 11 División política de San Rafael, geo-referenciación de Cañada Seca.....	3
Ilustración 12 Etapas de un proyecto.....	5
Ilustración 13 Red vial Argentina. ....	16
Ilustración 14 Tipo de calzadas de la Red vial Argentina. ....	16
Ilustración 15 Jurisdicciones sobre la RN 143. ....	17
Ilustración 16 Zonas y seccionales DPV.....	18
Ilustración 17 Rutas de la red nacional de Mendoza. ....	20
Ilustración 18 Unidad de integración territorial.....	25
Ilustración 19 Factores que componen el sistema de transporte vial. ....	29
Ilustración 20 vehículos de transporte de carga de libre circulación en rutas, configuraciones.32	
Ilustración 21 Configuraciones autorizadas para el transporte automotor sobre R.N. [15-27] .	33
Ilustración 22 Configuraciones autorizadas para el transporte automotor sobre R.N. con permiso correspondiente otorgado por Vialidad Nacional [28-29] .....	33
Ilustración 23 Situación inicial del impacto cumulativo de desarrollo al costado del camino. ..	35
Ilustración 24 Situación intermedia del impacto cumulativo de desarrollo al costado del camino. ....	35
Ilustración 25 Situación final del impacto cumulativo de desarrollo al costado del camino.....	36
Ilustración 26 Reducción de los puntos de conflicto en intersecciones. ....	37
Ilustración 27 Dimensiones actuales RP 167-RN 143.....	40
Ilustración 28 árbol de problemas del proyecto. ....	41
Ilustración 29 Puntos de conflicto.....	43
Ilustración 30 iluminación actual en la intersección. ....	44
Ilustración 31 Etapas de un proyecto-Post Inversión.....	46
Ilustración 32 Costo de operación y mantenimiento.....	47
Ilustración 33 Reductor de velocidad RP 167.....	47
Ilustración 34 situación actual del pavimento RN 143-Garita de colectivos. ....	48
Ilustración 35 Situación actual del cruce entre la RP 167 y RN143.....	49
Ilustración 36 Árbol de problemas-Situación actual cruce RN 143 y RP 167.....	52
Ilustración 37 árbol de efectos.....	53
Ilustración 38 árbol de objetivos.....	54
Ilustración 39 árbol de medios y fines .....	54
Ilustración 40 Ejemplo datos de Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) representados sobre la Red Vial Nacional.....	58
Ilustración 41 Diferentes tramos de la ruta Nacional 143 con sus valores de TMDA 2021.....	64
Ilustración 42 Tendencia de crecimiento lineal .....	68
Ilustración 43 Pronóstico de TMDA para el año 2041.....	68
Ilustración 44 Regresión curvilínea tipo exponencial .....	69
Ilustración 45 Tendencia de crecimiento exponencial.....	71

Ilustración 46 Pronóstico de TMDA para el año 2041.....	71
Ilustración Porcentaje de registros por categoría de vehículo. ....	73
Ilustración : Estación permanente sobre RN143 – San Rafael – Mendoza. ....	81
Ilustración Sistema de detección con sensores de espira.....	81
Ilustración Construcción de la espira in-situ .....	83
Ilustración Selección de la alternativa en base al TMDA .....	89
Ilustración Diferentes tipos de intersecciones.....	90
Ilustración Perfil actual RN143 tramo Salto de Las Rosas .....	100
Ilustración Abaco método ASSHTO 93 Diseño de pavimentos flexibles .....	102
Ilustración Esquema de dársena .....	108
Ilustración Conformado – Sección transversal defensa metálica .....	1
Ilustración Conformado – Vista frontal defensa metálica .....	2
Ilustración Dimensiones de agujeros de unión y de fijación defensa metálica .....	2
Ilustración Dimensiones de los postes de la defensa metálica .....	3
Ilustración Dimensiones de los bulones de la defensa metálica.....	3
Ilustración ubicación de sumidero entre la intersección RP 167 y RN 143.....	4
Ilustración Detalle y Esquema de armado cordón banquina .....	5
Ilustración Detalle anclaje y dimensiones del sumidero.....	5
Ilustración Demarcación horizontal – Líneas longitudinales.....	7
Ilustración ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	12
<i>Ilustración</i> ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA.....	13
<i>Ilustración</i> ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA .....	14
<i>Ilustración</i> Ubicación de la intersección. ....	14
Ilustración Referencias Hidrológicas .....	15
Ilustración Hidrología de San Rafael .....	15
<i>Ilustración</i> Clima de San Rafael.....	19
<i>Ilustración</i> Referencias del Clima de San Rafael.....	19
<i>Ilustración</i> Geomorfología del sitio del Proyecto .....	20
<i>Ilustración</i> Niveles de Educación en Mendoza .....	29
<i>Ilustración</i> Ente san Rafael y Salto de las Rosas por la 143.....	30
Ilustración Barras de unión. ....	70
Ilustración Curvas granulométricas del agregado fino.....	71



# CAPÍTULO 1

## Descripción del proyecto



## Descripción de la situación actual y análisis de la problemática.

### Introducción

#### Problemática General

Como participantes y miembros de una sociedad que busca la explicación de su propia dinámica y trata de resolver sus conflictos, por lo menos en áreas de referencia más concretas, debemos preocuparnos y ocuparnos en reflexionar sobre un tema complejo y espinoso, de creciente magnitud y dificultad, como es la "Seguridad Vial".

En nuestro país, la inseguridad vial no sólo es un fenómeno que padecen los grandes centros poblados donde a pesar de que el tránsito circulante es continuo y de diversas características, existen límites de velocidad bien definidos y una infraestructura vial que, en la mayoría de los casos, se desarrolla de acuerdo con las necesidades requeridas. Esta problemática también se presenta y es mucho más acentuada en otras zonas pobladas de menor tamaño que debido a su localización experimentan una sensación de inseguridad cotidiana como consecuencia de la falta de una mejora global en cuanto a organización del tránsito se refiere.

De no ser por la falta de recursos a nivel general y especialmente los destinados a la construcción y conservación de la red de caminos, podría pensarse que esta demora o falta de interés en brindar una solución concreta se debe a que dicho problema no afecta ni es una preocupación prioritaria que hace al normal desenvolvimiento de la ciudad a la que pertenecen.

Desde hace tiempo una de las rutas que comunica a la ciudad de San Rafael con la de General Alvear generan inconvenientes a los usuarios, tanto a los que ingresan a la ciudad, como a los que salen de ella y así también a los habitantes de esas zonas.

Por lo tanto hemos decidido en llevar a cabo un proyecto de ordenamiento vial en un cruce crítico entre la Ruta Nacional N° 143 y Ruta Provincial N° 167 del departamento de San Rafael, que a nosotros nos pareció como una necesidad a resolver y es por ello que vamos a tratar de suplirla de la manera más conveniente y que sea factible de realizar desde el punto de vista económico y constructivo, teniendo presente, entre otras fuentes, la Ley de Tránsito 24449, El anexo L, (Dto. 779/95) Sistema de Señalización Vial Uniforme, El Manual de Señalamiento Horizontal (Aprobado por Resolución 2501/2012) y el Capítulo 5 - INTERSECCIONES de las Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial de la D.N.V..

Debido a la cercanía con el pueblo de Salto de las Rosas, epicentro del distrito de Cañada Seca, y por qué la Ruta Nacional N° 143 es la más utilizada para desplazarse de San Rafael a General Alvear y viceversa, existe un importante tránsito vehicular. Además, hay que sumarle que en las proximidades al cruce se encuentra emplazada la Escuela N° 1-184 Maestro José Dionisio Fernández, donde el movimiento peatonal es importante durante el ciclo lectivo, además de los habitantes que viven en la zona.

Esta situación conjugada con el alto número de vehículos que circulan por la ruta lleva a que la población esté sometida a un riesgo permanente, donde la parte más expuesta es el habitante de la localidad, que día a día hace uso de esta tan transitada y peligrosa arteria con la que conviven. A lo expuesto, habría que sumar el paso de transporte de carga pesada, que no sólo

constituye un peligro para el resto de los conductores, sino que también entorpecen el normal desenvolvimiento del tránsito.

Otro aspecto para tener en cuenta es el crecimiento departamental de San Rafael, el cual está transitando una época en donde comienza a imponerse como uno de los destinos turísticos por excelencia, y esta intersección es paso obligado para muchos sanrafaelinos y turistas que lo usan a diario para ingresar o salir de la ciudad, además de ello la Planificación Estratégica Territorial (PET) del gobierno de la Nación sitúa a dicha ruta como un acceso de explotación y crecimiento. Una parte de esto es el túnel binacional Las Leñas, el cual es una vía de baja altura que permitirá la integración física, económica y social con el sur de la provincia de Mendoza en Argentina y la VII Región en Chile, fortaleciendo los flujos comerciales entre ambos países y facilitando el acceso al comercio proveniente del Pacífico.

Hoy en día es un hecho la concreción de la doble vía que unirá los departamentos de General Alvear y San Rafael, ya que, a partir del 18 de diciembre del año 2014, se conocen las empresas adjudicatarias de las obras de factibilidad para su construcción, aunque hasta esta fecha sigue sin efecto el proyecto. Este estudio de consultoría deberá determinar el trazado de la autovía que unirá los departamentos sureños separados por 90 km, tomando como eje la Ruta Nacional N°143. El proyecto de la doble vía incluye un empalme en un futuro con el acceso Norte de San Rafael, que sería en la intersección conocida como "Vuelta de Rodrigo".

Todas estas razones se suman para hacer imprescindible el emprendimiento de acciones tendientes a mejorar la situación de los habitantes, donde para ello es necesario contar con un proyecto en el que, considerando todas las variables y alternativas intervinientes, se llegue a la mejor solución posible. Basándonos en esta problemática es que tratamos en el presente proyecto de establecer, evaluar y detallar la alternativa más viable para brindar seguridad tanto al conductor como a los habitantes de la zona.

### Ubicación geográfica

El proyecto de ordenamiento vial es el empalme de la RN143 y la RP167 (Línea Ancha), ubicado a 24.5 Km del centro de San Rafael y a 5 Km de Salto de la Rosas.

La RP167, tiene una longitud de 8.5 km, en dirección Norte-Sur uniendo la RP160 y la RN143. La ruta de mayor envergadura es la RN143, que dentro de la provincia de Mendoza tiene un recorrido de 325Km, desde la zona Sudeste de la provincia ( $35^{\circ}59'28''S$  /  $67^{\circ}10'11''W$ ) en cercanías de la localidad de Pejes, hasta la localidad de Pareditas, donde finaliza ( $34^{\circ}01'00''S$  /  $69^{\circ}00'43''W$ ). Mientras que la RP160 de menor magnitud, tiene una extensión de 34Km con orientación Sudoeste desde su inicio ( $34^{\circ}38'44''S$  /  $68^{\circ}00'50''W$ ) en el distrito La Llave, hasta donde finaliza ( $34^{\circ}39'02''S$  /  $68^{\circ}15'17''W$ ) en Cuadro Nacional.

Este empalme es altamente demandado por los transeúntes que se dirigen desde (Goudge, La Llave, Monte Coman), hasta (Atuel Norte, Salto de Las Rosas y Las Malvinas) y viceversa, observando que en muchas ocasiones se dificultaba el giro a la izquierda de quienes transitan por RN143 en dirección Sudoeste y lo mismo con los que se dirigían por la RP167 e intentan tomar la RN143 realizando un giro a la izquierda. Es por ello que vimos la oportunidad de diseñar una intersección para darle una mayor sensación de confort y seguridad a quienes transitan por el lugar, tanto a quienes lo hacen a diario como a los que lo hacen de forma esporádica.

Para ubicarnos geográficamente se presentan a continuación una serie de imágenes extraídas de Google Earth y Google Maps.



Ilustración 1 Intersección RP167 y RN143

Las líneas marcadas en amarillo en la imagen anterior son las rutas analizadas y de interés para nuestro trabajo, mientras que la línea blanca representa un camino rural sin pavimentar de poco tránsito.

A continuación, se ilustran dos imágenes que dan cuenta de los destinos a unir por medio de estas vías de comunicación, tales imágenes fueron facilitadas de Google Earth y Google Maps.

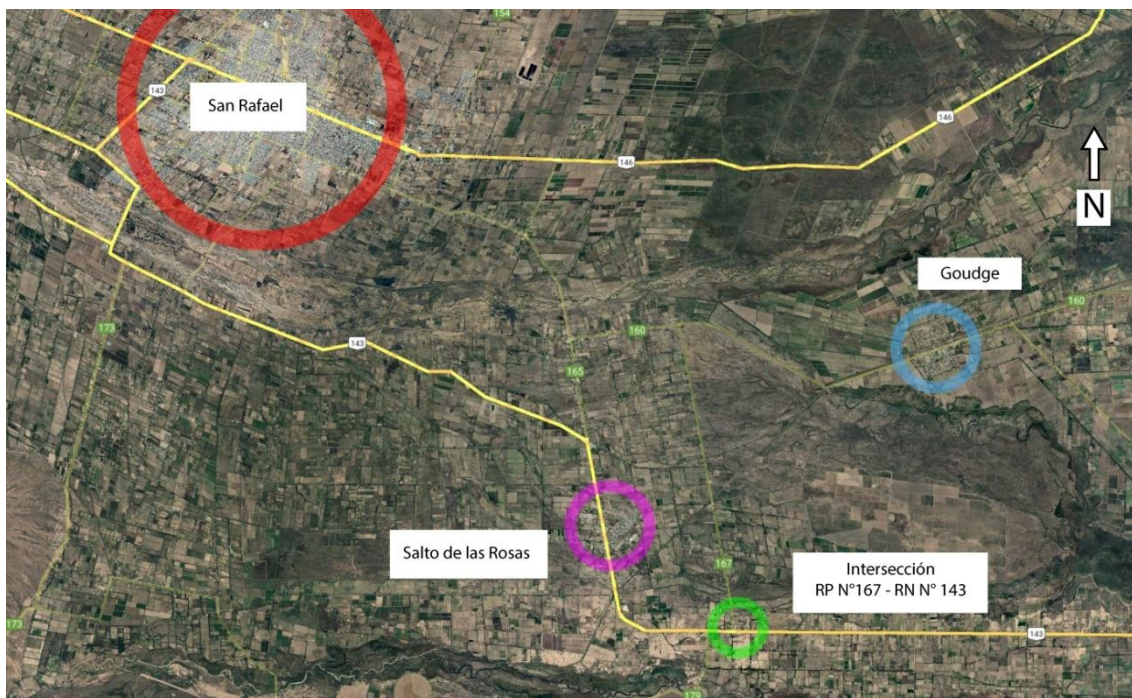


Ilustración 2 Destinos para unir por intersección.





Ilustración 3 Extensión Ruta Nacional 143- En rojo la traza actual.



Ilustración 4 Situación inicial.



*Ilustración 5 Situación inicial.*

### Características específicas de la situación actual:

Para darle comienzo a la idea de proyecto, la primera etapa junto con la recolección de datos oficiales fue la de dirigirse al sector y obtener toda la información necesaria de la situación existente, focalizando en los aspectos más relevantes, por lo tanto, se ejecutó un relevamiento general de medidas y disposiciones de espacio. Se tomaron todas las dimensiones referidas a los anchos de trocha, distancia y tipo de cartelería, señalización existente, tanto horizontal como vertical, reductores de velocidad, sistema de desagüe de aguas pluviales y del sistema de riego, también se identificaron las construcciones lindantes con la zona de interés y se registró el tipo y volumen de tránsito circulante. Situados en el lugar pudimos observar los puntos de conflictos existente y la relevancia que los mismos tienen respecto a la seguridad de los conductores y de los peatones. Entre los aspectos a tener en cuenta y analizar, redactamos los siguientes;

- **Circulación escolar:** se observa gran porcentaje de circulación de peatones y conductores que se dirigen hacia o desde el establecimiento escolar primario, el cual engloba vehículos livianos, ómnibus, motocicletas, bicicletas y peatones, con gran proporción de niños. Dicha circulación está regulada solo por cartelería que indica la presencia del establecimiento y la reducción de la velocidad, lo cual no es suficiente ya que no se cumple en absoluto, generando riesgo e inseguridad para los transeúntes, ya que también se observó a las maestras costar el tránsito de la RN144 para que los niños pudieran cruzar. (Figura N°:6)
- **Parada de colectivo:** se observa una parada de colectivo para cada sentido de circulación sobre la RN143, se analiza la posibilidad de reubicar la parada que se encuentra del lado Norte de dicha ruta ya que está muy próxima a la intersección y esto genera un conflicto tanto para el colectivo que quiere retomar la RN143 como para el conductor que viene por RN143 en sentido Este-Oeste y quiere girar a la derecha por RP167. (Figura N°:7)
- **Alcantarilla:** Se observa la presencia de una alcantarilla de hormigón que cruza diagonalmente la RN143 hacia el lado Oeste de la intersección, la misma deberá ser rediseñada para adaptarse al proyecto propuesto, al igual que todo el sistema de riego y desagüe de la zona. (Figura N°:8)



Todos estos aspectos descriptos suman al hecho de mayor redundancia que es el de una intersección resuelta ineficientemente, se deberán tener en cuenta al momento de plantear una solución al problema.



*Ilustración 6 Niños saliendo de la escuela.*



*Ilustración 7 Ubicaciones paradas de colectivo.*



*Ilustración 8 Alcantarilla RN N°143.*

## Análisis de la situación actual

### *Análisis político*

La carencia de una política homogénea de planeamiento urbano en el departamento de San Rafael ha determinado el crecimiento desorganizado de las poblaciones en las márgenes de las rutas, definiéndose en muchos casos localizaciones que apenas respetan como límite la zona de camino y en otros extendiendo la zona urbana al otro lado de la ruta, en terrenos de menor valor económico y propicios por ello para la construcción de barrios, industrias y otros asentamientos que se convierten en generadores de importantes movimientos peatonales y vehiculares, cuya indefinida direccionalidad determina innumerables cruces de la ruta, que se terminan traduciendo en accidentes viales en inmediaciones de las localidades que son atravesadas por arterias tan transitadas.

### *Análisis socioeconómico*

La creciente intensidad del tráfico en zonas pobladas, dada la gran preponderancia del transporte por carreteras en la distribución intermodal, aconseja la construcción o adecuación de dicha intersección.

Con un adecuado transporte carretero, la producción agropecuaria y el turismo se desarrollan en condiciones económicas más competitivas. Es por tanto necesario, dar un salto cualitativo que permita adaptarse a los cambios y mejorar la competitividad. La inversión en obras viales constituye una de las más redituables que puede realizar una comunidad en vías de desarrollo, ya que favorece la eficiencia y mejora la escala de la economía.

En efecto, se ha demostrado que los recursos invertidos en la construcción y mejoramiento de vías de comunicación en general son los que promueven los mayores incrementos en el producto bruto interno por la incorporación de nuevas áreas de producción y por el progreso



económico y demográfico de las zonas que atraviesan o sirven; a la par de la consecuente elevación del nivel de vida y cultural de los habitantes de dichas zonas. Lejos de ser un factor inflacionario la inversión en construcción y mantenimiento de una red vial crea las condiciones necesarias para desacelerar el ritmo de la inflación, dado el efecto multiplicador de las actividades productivas que se originan.

## Contexto general – Dpto. de San Rafael

### *Ámbito geográfico*

El Departamento de San Rafael está ubicado al sur de la Provincia de Mendoza, a 232 kilómetros de la Ciudad Capital. Limita al norte con los departamentos de San Carlos, Santa Rosa y La Paz, al sur con el departamento de Malargüe y con la Provincia de La Pampa, al este con el departamento de General Alvear y con la Provincia de San Luis, y el oeste con la República de Chile. Está conformado por diecisiete distritos, con una superficie de 31.235 Km<sup>2</sup> y una población de 215.131 habitantes. En las siguientes tablas extraídas del INDEC se puede observar el crecimiento poblacional por cada departamento de Mendoza y cada distrito de San Rafael.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL-FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL  
PROYECTO FINAL-MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143-RP 167

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>TOTAL</b>	<b>1774737</b>	<b>1797235</b>	<b>1819608</b>	<b>1841813</b>	<b>1863809</b>	<b>1885551</b>	<b>1907045</b>	<b>1928304</b>	<b>1949293</b>	<b>1969982</b>	<b>1990338</b>	<b>2010363</b>	<b>2030061</b>	<b>2049411</b>	<b>2068396</b>	<b>2087006</b>
Capital	117730	117952	118172	118390	118607	118821	119033	119243	119450	119654	119854	120051	120246	120437	120625	120809
General Alvear	47456	47793	48130	48463	48793	49120	49442	49761	50076	50387	50693	50993	51288	51580	51864	52143
Godoy Cruz	196209	197283	198353	199413	200465	201503	202530	203546	204549	205537	206510	207466	208408	209332	210239	211129
Guaymallén	289412	293908	298371	302808	307201	311541	315833	320079	324272	328402	332468	336466	340402	344264	348055	351771
Junin	38652	39103	39553	39998	40440	40876	41309	41735	42156	42572	42980	43382	43778	44167	44548	44921
La Paz	10238	10299	10362	10423	10483	10543	10602	10660	10718	10775	10831	10886	10940	10993	11046	11097
Las Heras	207786	210699	213595	216470	219317	222132	224915	227667	230384	233063	235699	238291	240841	243346	245804	248214
Lavalle	37445	38133	38818	39497	40170	40836	41493	42143	42785	43418	44040	44653	45255	45847	46428	46997
Luján de Cuyo	122187	124392	126585	128762	130918	133049	135156	137239	139297	141325	143320	145283	147214	149110	150970	152795
Maipú	175777	178432	181072	183692	186287	188853	191390	193898	196375	198816	201218	203581	205905	208189	210428	212624
Malargüe	28151	28828	29501	30170	30832	31486	32134	32775	33406	34029	34642	35246	35839	36421	36993	37553
Rivadavia	57567	58187	58806	59419	60025	60626	61219	61806	62385	62956	63518	64071	64615	65149	65673	66187
San Carlos	33250	33885	34519	35146	35768	36382	36989	37591	38183	38768	39343	39910	40466	41013	41550	42076
San Martín	120667	122163	123651	125127	126590	128036	129465	130878	132274	133649	135003	136334	137645	138931	140194	141430
San Rafael	191943	194157	196359	198544	200708	202848	204963	207055	209121	211157	213160	215131	217068	218973	220841	222672
Santa Rosa	16744	16850	16955	17059	17163	17266	17367	17466	17565	17663	17758	17852	17944	18035	18125	18212
Tunuyán	50369	51418	52460	53495	54520	55533	56534	57525	58503	59467	60416	61349	62266	63168	64053	64921
Tupungato	33154	33753	34346	34937	35522	36100	36671	37237	37794	38344	38885	39418	39941	40456	40960	41455

*Tabla 1 Crecimiento poblacional periodo 2010-2025*

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL-FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL  
PROYECTO FINAL-MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143-RP 167

Distrito/Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Villa 25 De Mayo	2527	2556	2585	2614	2642	2670	2698	2726	2753	2780	2806	2832	2857
Cañada Seca	11437	11569	11700	11830	11959	12086	12212	12337	12460	12582	12701	12818	12933
Ciudad	110159	111430	112693	113947	115189	116418	117631	118832	120018	121186	122336	123467	124579
Cuadro Benegas	5011	5068	5126	5183	5239	5295	5350	5405	5459	5512	5564	5616	5667
Cuadro Nacional	9719	9831	9943	10054	10163	10271	10379	10485	10589	10692	10794	10893	10991
El Cerrito	4076	4123	4170	4216	4262	4308	4353	4397	4441	4484	4527	4569	4610
El Nihuil	1514	1531	1549	1566	1583	1600	1617	1633	1649	1665	1681	1697	1712
Gouge	3561	3602	3643	3683	3723	3763	3802	3841	3880	3917	3954	3991	4027
Jaime Prats	2780	2812	2844	2876	2907	2938	2969	2999	3029	3058	3087	3116	3144
La Llave	1946	1969	1991	2013	2035	2057	2078	2100	2120	2141	2161	2181	2201
Las Malvinas	2003	2026	2049	2072	2094	2116	2139	2160	2182	2203	2224	2245	2265
Las Paredes	11888	12025	12161	12297	12431	12563	12694	12824	12952	13078	13202	13324	13444
Monte Comán	4646	4699	4753	4805	4858	4910	4961	5011	5061	5111	5159	5207	5254
Punta de Aguas	1015	1027	1039	1050	1062	1073	1084	1095	1106	1117	1127	1138	1148
Rama Caída	7487	7573	7659	7744	7828	7912	7994	8076	8157	8236	8314	8391	8467
Real del Padre	6617	6694	6770	6845	6920	6993	7066	7138	7210	7280	7349	7417	7484
Villa Atuel	5558	5622	5686	5749	5812	5874	5935	5996	6055	6114	6172	6229	6285
<b>Total</b>	<b>191943</b>	<b>194157</b>	<b>196359</b>	<b>198544</b>	<b>200708</b>	<b>202848</b>	<b>204963</b>	<b>207055</b>	<b>209121</b>	<b>211157</b>	<b>213160</b>	<b>215131</b>	<b>217068</b>

*Tabla 2 Crecimiento Poblacional de San Rafael por distrito*

San Rafael, es el segundo centro urbano de la Provincia de Mendoza, que junto a los departamentos de Malargüe y de General Alvear conforma la Zona Sur de la Provincia, ocupando más de la mitad de su territorio. San Rafael es recorrido por los ríos Diamante y Atuel. Éstos provienen de la fusión de la nieve en la Cordillera y cuentan con características de ríos de montaña: gran fuerza y agresividad en su corriente, escasa profundidad, saltos periódicos, lechos cubiertos de piedras y rocas arrastradas por las mismas aguas, los cuales tienen actualmente un caudal medio anual de 36,5 y 35,5 m<sup>3</sup>/s respectivamente, con régimen nival y aluvio estacional (fuertes variaciones de caudal). A partir de los dos ríos se genera el llamado Oasis de Cultivo de San Rafael (~ 3 % de la superficie del departamento), mediante un sistema de riego de canales abiertos, se constituye una red de aproximadamente 2700 km. (red primaria, secundaria y terciaria). En el curso del Río Diamante se encuentran los diques Agua del Toro, Los Reyunos, El Tigre y el Azud Galileo Vitale, sobre el curso del Río Atuel, los Nihuales y Valle Grande. La llanura sanrafaelina presenta un clima semiárido, con temperatura media anual de 15 °C, amplitudes térmicas generales y estacionales que suelen superar los 20 °C.

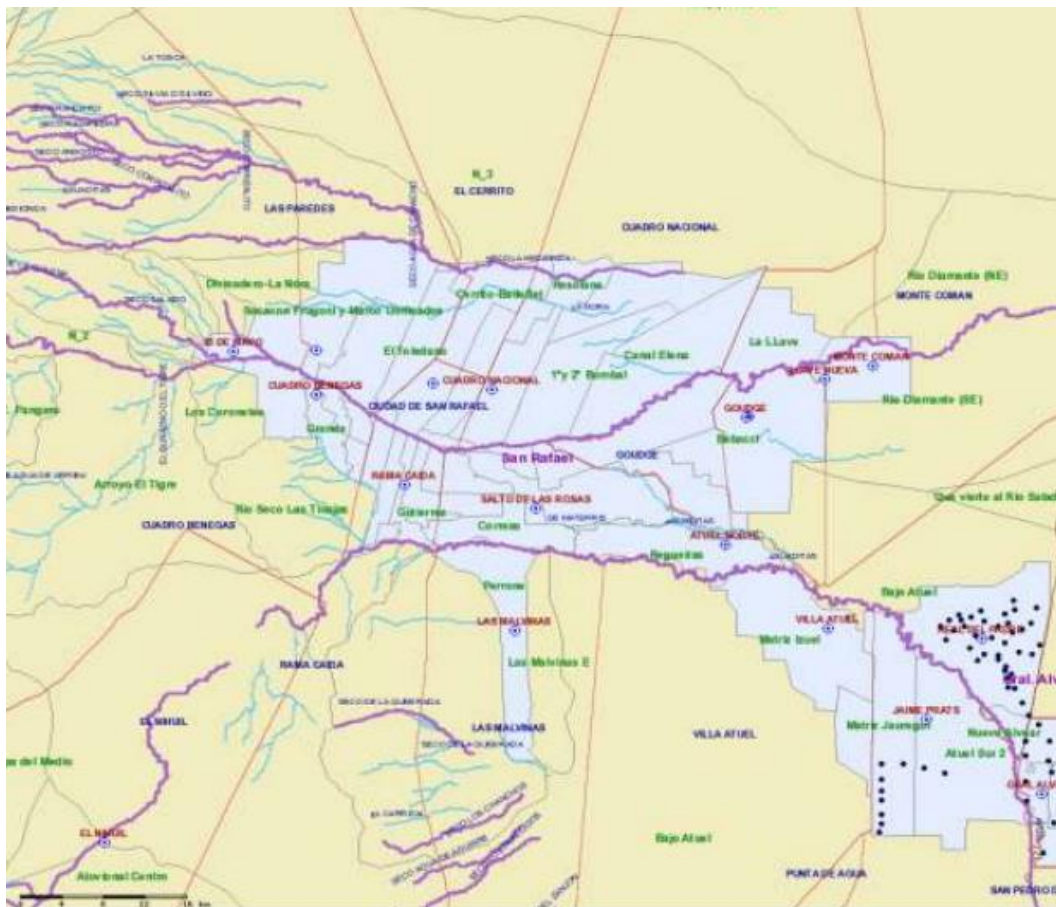


Ilustración 9 ríos y canales de San Rafael

### Ámbito económico

El aspecto económico lo podemos fundamentar en el concepto de “oasis ampliado”, entendiendo al mismo como el conjunto de actividades humanas y económicas que se desarrollan en el ámbito territorial definido por los alcances de la sistematización del riego de los Ríos Diamante y Atuel, y sus adyacencias. Esbozamos aquí este concepto porque es allí donde la red caminera del departamento tiene su mayor desarrollo y, en consecuencia, el más significativo impacto en las actividades indicadas; en el área del oasis ampliado (~ 15 % de la

superficie del departamento) se concentra aproximadamente el 90 % de la infraestructura vial del departamento. Sobre este concepto las principales actividades económicas que se pueden distinguir en el Dpto. de San Rafael incluyen:

1. Agricultura (frutales, vid, olivos, forrajes, forestales, etc.)
2. Industria Vitivinícola
3. Industria Olivícola
4. Industria Alimenticia (fruta en fresco, conservera, fruta seca, etc.) Producción e Industria Apícola
5. Producción e Industria Minera de diversa índole
6. Generación Hidroeléctrica y Distribución Eléctrica
7. Producción Pecuaria (bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, avícola) > Industria Pecuaria.
8. Industria Turística
9. Actividades Comerciales Estas actividades económicas presentan un Producto Bruto Geográfico (PBG) departamental del orden de 9 % del PBG provincial, siendo además el (PBG) de la provincia del orden del 6% del Producto Bruto Interno (PBI).



Ilustración 10 Evolución de los sectores de actividad económica del PBG, base 2004 = 100

### Ámbitos medios de transporte

En el Departamento de San Rafael la infraestructura de transporte y tránsito cuenta con más de un medio: medios terrestres como la red vial y la red ferroviaria; y aéreo el Aeropuerto “Santiago Germanó”, administrado por Aeropuertos Argentina 2000. La red ferroviaria cuenta en el sur provincial con una extensión de ~ 650 km de los cuales ~ 550 km se encuentran en San Rafael. Esta red está concesionada desde agosto de 1993, siendo la operadora actual la Empresa “América Latina Logística” (ALL) de origen brasileño. La red ferroviaria actualmente no opera, habiendo tenido lapsos esporádicos de operación por parte de la concesionaria, en consecuencia, su estado de mantenimiento es muy deficiente, no constituyendo hoy una opción

válida como medio terrestre de transporte. Tal circunstancia refuerza aún más la importancia actual de la red vial.

La red vial del sur de Mendoza presenta una extensión de ~ 6.220 km de rutas provinciales y de ~ 1.000 km de rutas nacionales; de las cuales ~ el 40 % se encuentra en San Rafael. Esto da una idea acabada de la magnitud de la inversión realizada. La red vial provincial del sur de Mendoza presenta las siguientes características generales:

1. Caminos con pavimentos asfálticos 620 km 9,97 %
2. Caminos consolidados o mejorados 750 km 12,06 %
3. Caminos de suelo natural 4.100 km 65,91 %
4. Caminos de conservación temporaria 750 km 12,06 %

De estos datos generales se puede inferir que la mayoría de los caminos son de suelo natural, estos se corresponden básicamente con aquellos que sirven a la producción primaria del oasis y otros de integración del territorio departamental

## Contexto general – Distrito Cañada Seca

### *Ámbito geográfico*

Es uno de los 18 (dieciocho) Distritos del Departamento de San Rafael, Mendoza, que se encuentra la zona en donde los ríos Diamante y Atuel más se aproximan entre sí. Por acá corre la Ruta Nacional N° 143 la cual lo une con la Ciudad de San Rafael al Norte y al Sur con la Ciudad de General Alvear. Su localidad cabecera es el pueblo de Salto de las Rosas, lugar donde funcionan las siguientes instituciones gubernamentales: registro civil, delegación municipal, centro cívico. También se encuentran el pueblo de Atuel Norte y del Tropezón. Cuenta con los parajes de: Los Claveles, El Tropezón, La Pichana, Línea Ancha, Salto de Las Rosas, La Correína, Calle Larga, Atuel Norte, Tres Esquinas. Limita al norte con el distrito de Cuadro Nacional, a través del Río Diamante, al noreste con el distrito de Goudge, como limite el desagüe de Las Aguaditas, al sur con los distritos de Las Malvinas y Villa Atuel, a través del Río Atuel y al Oeste con el Distrito de Rama Caída. De acuerdo con el último censo nacional, es uno de los distritos con mayor cantidad de pobladores era Cañada Seca, que superaba los 12 mil habitantes, mientras que Salto de las Rosas es la localidad con más población de dicho distrito con aproximadamente 4200 habitantes. Eso explica la existencia de nueve escuelas primarias y ocho secundarias en su territorio debido a la demanda de bancos existente

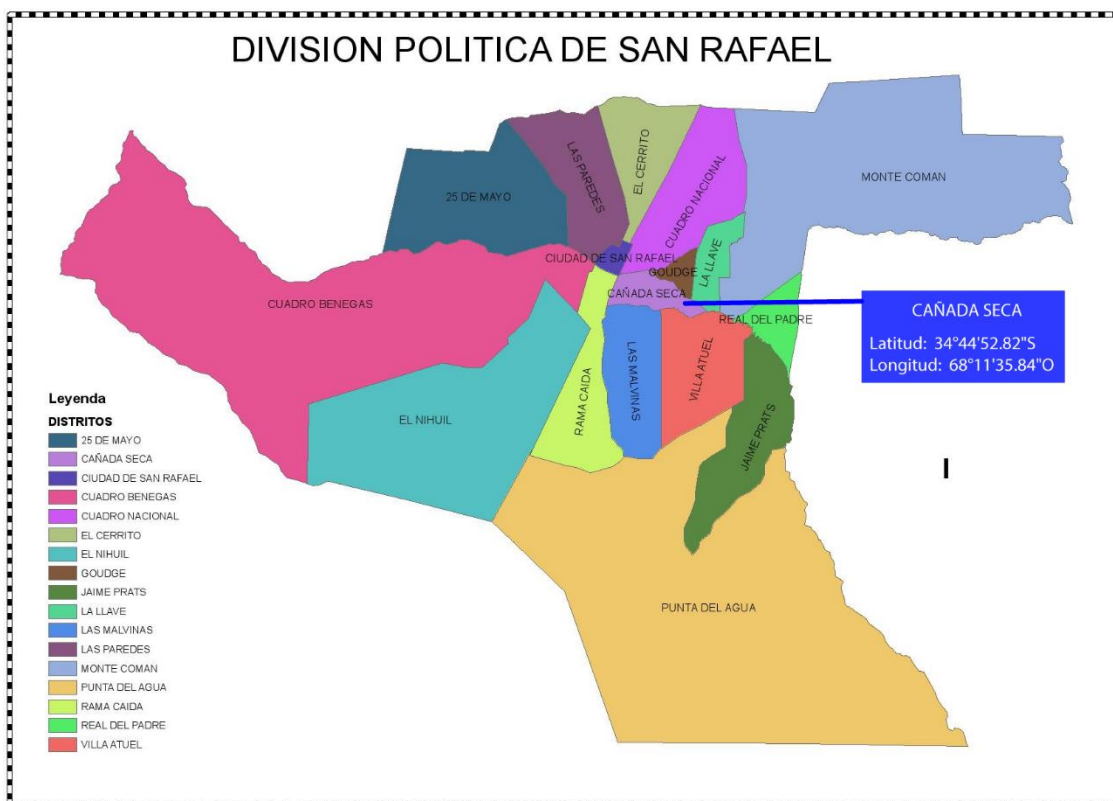


Ilustración 11 División política de San Rafael, geo-referenciación de Cañada Seca.

### Ámbito económico

La principal actividad económica de sus habitantes es fundamentalmente agrícola. Por esa razón, todos los años se celebra el Día del Agricultor ante un monumento levantado en su homenaje en el paraje La Pichana. Este día se conmemora el 8 de septiembre desde 1867, cuando se instauró por primera vez el festejo, y fue ratificado en 1994, cuando el Gobierno Nacional dictaminó que a través del Ministerio de Agricultura se recordara oficialmente al Agricultor y el paraje ha sido también escenario de las protestas del sector rural.

### Ámbitos medios de transporte

La Ruta Nacional N° 143 cumple con la función de ser la vía, mediante la cual se accede a la región sudeste de la Ciudad de San Rafael, así mismo, ésta es la que se utiliza para toda la descarga del tránsito vehicular y/o transporte de carga que tiene por destino el centro, Este del País, a través de la Ruta Nacional N° 188 que atraviesa el territorio nacional de Oeste a Este, vinculando al Sur de la Provincia con el puerto de Buenos Aires, Bahía Blanca, y el litoral Argentino, con destino a Brasil, descargando esta ruta en la primera ruta mencionada; la Ruta Nacional N° 143 constituye el acceso sur este del país y vincula así también al Sur de La Provincia con General Alvear, la Provincia de La Pampa, Bahía Blanca y el Sur de la Provincia de Buenos Aires, además se vincula con las Rutas Provinciales el Sur acceden al Departamento. Se hace necesario destacar que la casi totalidad de la producción de frutas y hortalizas industrializadas que tienen como destino el puerto de Buenos Aires, Rosario y/o Bahía Blanca, como así también el vecino país del Brasil, utilizan estas vías descriptas para su traslado. Esto hace que se destaque la importancia que se le debe asignar a la constante y permanente preservación, mantenimiento y/o mejoramiento que tanto la Ruta y sus intersecciones necesitan.



## Diagnóstico

En la fase de diagnóstico del proyecto en estudio, se recopiló y analizó información disponible para determinar el problema principal, sus causas y efectos, a partir de la herramienta metodológica de “árbol de problemas”.

### *Área de influencia*

El área bajo estudio para el presente proyecto se puede dividir en tres categorías:

- Zona de obras: en las inmediaciones de la traza de la RN143 en la localidad de Salto de Las Rosas (intersección línea ancha RP N° 167 con RN N° 143), es el lugar donde se llevan a cabo las actividades del proyecto como movimientos de suelos, instalación del obrador, ruidos, interferencias, desvío de tránsito, etc.
- Zona afectada en forma directa: la localidad de Salto de Las Rosas (intersección línea ancha RP N° 167 con RN N° 143), desde peatones, ciclistas, automovilistas, la población se verá beneficiada al transitar con mayor seguridad por el lugar.
- Zona afectada en forma indirecta: mejora la transitabilidad de quienes a diario circulan por la zona y la obra pública siempre trae consigo un aumento de la actividad comercial de la zona, aumento de la oferta laboral de trabajadores de la zona y profesionales del Departamento de San Rafael.

## Etapas de un proyecto

En forma general, un proyecto de inversión se puede definir como un conjunto de actividades con objetivos y trayectorias organizadas para la resolución de problemas con recursos privados o públicos limitados. Desde la preparación, hasta su evaluación, un proyecto implica las siguientes etapas: idea, pre-inversión (perfil, prefactibilidad, factibilidad), inversión (diseño, ejecución), operación (operación y evaluación). En cada etapa se evalúan distintas dimensiones (técnica, ambiental, política, legal, institucional). Del Cuadro 1 al Cuadro 4 se presenta una lista de la información necesaria en cada etapa para cada una de estas dimensiones.



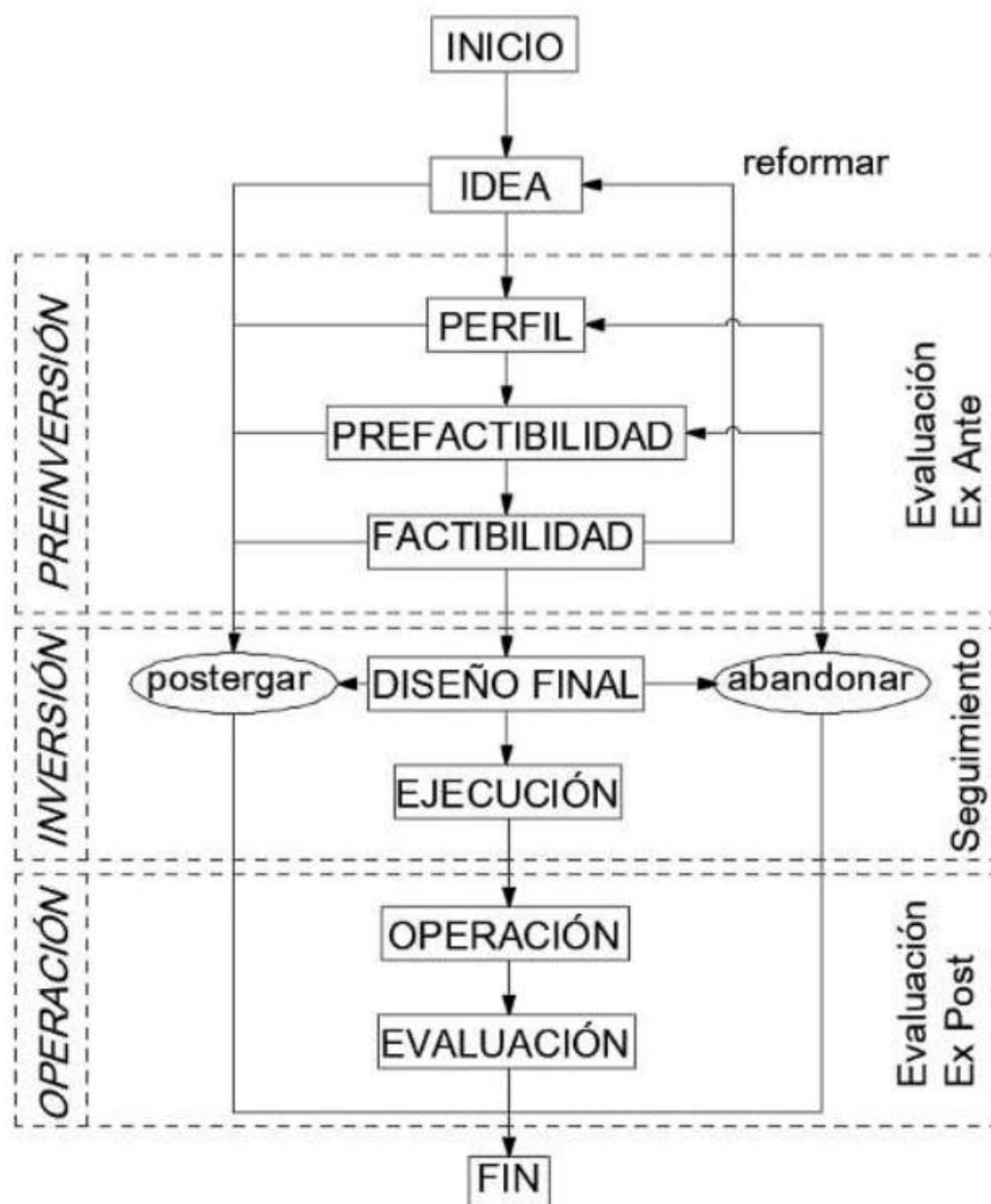


Ilustración 12 Etapas de un proyecto.

### Idea de proyecto

La idea surge tras el estudio de accidentes viales en el departamento, y más precisamente en Salto de Las Rosas. El desarrollo de la actividad del transporte en la RN N ° 143 revela un aumento del TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) año tras año, y con ello un creciente número de siniestros en la zona, debido a la falta de infraestructura que conjugue tanto la zona urbana con respecto a la traza de la arteria principal.

Formulación del proyecto:

#### Formulación tecnológica

1. Análisis del problema (naturaleza y dimensión) y sus posibles inferencias tecnológicas.

2. Recopilación y análisis de información secundaria pertinente, proyectos de similar índole y soluciones tecnológicas empleadas y probadas.
3. Planteo de ideas de solución y alternativas.
4. Definición preliminar de los objetivos.
5. Análisis somero del tamaño y la localización de las ideas proyecto.
6. Descripción de las posibles dificultades institucionales y legales que pueden presentar las alternativas formuladas.
7. Descripción preliminar de los posibles impactos ambientales que pueden generar las alternativas planteadas.
8. Análisis preliminar de viabilidad técnica de las ideas/proyectos Formulación ambiental.
9. Identificación del problema, del entorno y esbozo de alternativas de solución.
10. Recopilación y análisis de información ambiental y general de referencia.
11. Recopilación y análisis de información de proyectos ambientales en general y de similar índole de las ideas/proyectos.
12. Identificación de alternativas de localización de las ideas-proyectos.
13. Caracterización ambiental general de las áreas de las ideas-proyectos, a nivel de inventario, para el análisis y la definición posterior de la línea de base ambiental del proyecto.
14. Análisis de estudios de base cero disponibles y realizados para las mismas áreas de las ideas-proyectos identificadas, como base elemental de referencia del proyecto.
15. Identificación general de causas y efectos ambientales posibles y derivados de las ideas-proyectos.
16. Definición preliminar del tamaño de las ideas proyecto identificadas.
17. Análisis preliminar de viabilidad ambiental de las ideas-proyectos.

#### **Formulación jurídico-legal**

1. Recopilación de información pertinente con la naturaleza del proyecto.
1. Análisis del marco jurídico y legal de los proyectos en general.
2. Análisis acotado al tipo y naturaleza del proyecto en formulación, contrastado con información de referencia de proyectos de similar índole.
3. Identificación de los principales obstáculos jurídicos y legales que puede encontrar el proyecto en formulación.
4. Estudio general de la viabilidad jurídica y legal de las ideas proyecto planteadas para el problema. Primera comparación de alternativas.
5. Análisis general de la base normativa para el tipo de problema identificado.

### **Formulación político-institucional**

1. Análisis del problema identificado desde la perspectiva política.
2. Análisis del marco institucional en general y en particular de la zona de implantación del proyecto. Inventario de instituciones.
3. Análisis de jurisdicciones.
4. Análisis acotado al tipo y naturaleza del proyecto en formulación, contrastado con información de referencia de proyectos de similar índole.
5. Identificación de los principales aspectos políticos e institucionales favorecedores o perjudiciales para el proyecto en formulación.
6. Estudio general de la viabilidad política e institucional de las ideas proyecto planteadas para el problema. Primera comparación de alternativas.
7. Análisis general de la base institucional y normativa para el tipo de problema identificado.

*Nota: Adaptado de Formulación de proyectos, por Vilches (2007), Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Rafael*

### *Pre-inversión*

Se recopilan, analizan y procesan los datos para obtener la información necesaria para tomar decisión de inversión, son estudios antes de invertir y estructurar el plan de inversión. Este proceso de estudio y análisis se realiza a través de un proceso de preparación y evaluación de proyectos para determinar la rentabilidad socioeconómica y privada. Esta fase puede comprender los siguientes niveles: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

### *Perfil de proyecto*

Es un proceso de identificación de la idea en la que se dimensiona el proyecto, se realiza el primer estudio donde se estima la viabilidad antes de seguir con la siguiente fase o nivel. Este estudio se elabora utilizando información secundaria o generales, sin realizar gastos en investigaciones de mercado, de campo y de laboratorio.

### **Componentes de formulación en la etapa de perfil del proyecto**

#### **Formulación tecnológica**

1. Definición de los objetivos generales y específicos.
2. Formulación tecnológica preliminar de las alternativas de solución planteadas.
3. Evaluación relativa a la necesidad de contar con información primaria.

Definición básica de los parámetros de diseño para analizar las alternativas formuladas y posibilitar su comparación cualitativa y cuantitativa.

4. Análisis de viabilidad de las alternativas seleccionadas en primera instancia. Descarte de unas y selección de otras. Justificación.
5. Diseño preliminar de las obras, instalaciones, equipos, procesos, máquinas, etc., más importantes de las alternativas planteadas. Inventario de obras complementarias.

6. Diseño preliminar de la estructura organizacional primaria.
7. Evaluación de costos directos.
8. Enunciación de recomendaciones de diseño y estudios futuros.

#### **Formulación ambiental**

1. Realización de comparación, priorización y descarte de alternativas, desde la óptica ambiental, con empleo de las matrices de caracterización ambiental de alternativas.
2. Evaluación de alternativas de localización para las alternativas seleccionadas, mediante uso de métodos expeditivos.
3. Evaluación del tamaño de las ideas/proyecto seleccionadas, mediante uso de métodos expeditivos.
4. Determinación de las áreas sensibles a impactos ambientales.
5. Detección de las interacciones entre alternativas de ideas/proyectos y medio ambiente.
6. Descripción de las características ambientales importantes de las alternativas formuladas, a nivel de inventario.
7. Enunciación preliminar y general de los factores ambientales a considerar.
8. Identificación preliminar de los principales impactos ambientales.
9. Formulación preliminar de los indicadores ambientales (magnitud e importancia y/o fragilidad y agresividad).

#### **Formulación jurídico-legal**

1. Análisis de los obstáculos jurídicos y legales que pueden encontrar las ideas proyecto planteadas para el proyecto.
2. Definición de los principales parámetros jurídicos y legales que permitan comparar alternativas de solución. Comparación y priorización.
3. Estudio particular de la viabilidad jurídica y legal de las ideas de solución planteadas para el problema.
4. Análisis particular y pormenorizado de la base normativa para las obras del proyecto.
5. Identificación de fuentes de financiamiento. Condicionamientos de las mismas y posibles consecuencias para el proyecto de cada una.

#### **Formulación político-institucional**

1. Análisis detallado de los condicionamientos políticos e institucionales que pueden encontrar las ideas proyecto planteadas. Definición de los principales parámetros políticos e institucionales que permitan comparar alternativas de solución planteadas.
2. Estudio particular de la viabilidad política e institucional de las ideas de solución planteadas para el problema.

3. Análisis particular y pormenorizado de la base política y organización institucional para la ejecución e implementación del proyecto.
4. Identificación de fuentes de financiamiento. Consecuencias políticas e institucionales.

*Nota: Adaptado de Formulación de proyectos, por Vilches (2007). Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Rafael*

### *Prefactibilidad*

Es un proceso de estudio detallado que permite conocer la viabilidad comercial, técnica, legal, administrativa y económica financiera. Se realiza un análisis detallado de las alternativas generadas en la fase de perfil, permitiendo tomar decisión de elaborar el estudio de factibilidad lo cual implica mayores costos. Para preparar este estudio se requiere información secundaria y primaria.

### **Componentes de formulación en la etapa de prefactibilidad del proyecto**

#### **Formulación tecnológica**

1. Posible redefinición de los objetivos específicos con enunciación de parámetros de base de las alternativas.
2. Evaluación tecnológica preliminar de las alternativas de solución evaluadas. Análisis detallado de tamaño y localización.
3. Planificación y ejecución de trabajos de campo para contar con la información primaria requerida.
4. Definición preliminar de los parámetros de diseño de la totalidad de las obras, instalaciones, procesos, etc., de las alternativas seleccionadas.
5. Diseño general de todas las obras, instalaciones, procesos, etc. para todas las alternativas seleccionadas.
6. Diseño general de la estructura organizacional para todas las alternativas.
7. Planificación preliminar de las alternativas indicadas.
8. Evaluación de costos directos.

#### **Formulación ambiental**

1. Selección de alternativa de localización más conveniente y acotación del tamaño del proyecto.
2. Determinación pormenorizada de las áreas sensibles a impactos ambientales.
3. Detección de las interacciones entre alternativa seleccionada y medio ambiente.
4. Enunciación completa y detallada de los factores ambientales generales.
5. Formulación detallada de los indicadores de impacto ambiental.
6. Descripción general y particular (alternativa elegida) de los medios ambientales pasibles de recibir impacto con el proyecto.

7. Evaluación (cuantificación) preliminar de impactos ambientales.
8. Enunciación preliminar de propuestas de medidas de mitigación.
9. Enunciación preliminar de las medidas de control ambiental y recomendaciones.
10. Generación de un plan preliminar de control ambiental y de tratamiento de contingencias.

#### **Formulación jurídico-legal**

1. Análisis comparativo de alternativas. Selección y descarte.
2. Definición de los parámetros definitivos jurídicos y legales que permitan evaluar el proyecto (alternativa seleccionada).
3. Evaluación jurídica y legal del proyecto. Descripción general de la base jurídica y legal del proyecto para los parámetros definidos.
4. Caracterización jurídica y legal del proyecto.
5. Análisis de los posibles sistemas de contratación aplicables en caso de reinversión realizarse las obras por terceros (proceso licitatorio mediante).

#### **Formulación político-institucional**

1. Análisis comparativo de alternativas. Selección y descarte.
2. Definición de los parámetros definitivos políticos e institucionales que permitan evaluar el proyecto para las alternativas seleccionadas.
3. Evaluación política e institucional del proyecto. Descripción general de los actores involucrados en el proyecto con explicitación de sus mandatos, roles, modos de gestión, modos de interrelación con otros actores, etc.; en otras palabras, el análisis de involucrados.
4. Caracterización política e institucional del proyecto.
5. Análisis de los aspectos normativos que rigen al interior de cada actor involucrado en el proyecto.

*Nota: Adaptado de Formulación de proyectos, por Vilches (2007). Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Rafael*

#### *Factibilidad*

Es el proceso de estudio de perfeccionamiento y precisión de la mejor alternativa identificada en las fases precedentes, llamado también anteproyecto definitivo. Se realiza un análisis detallado y profundo en función de información primaria de propósito específico para aumentar la certidumbre, recabando información suficiente y necesaria para tomar la mejor decisión de inversión. Se asegura que el proyecto tenga una solución al problema o necesidad, que la alternativa seleccionada es la más conveniente que las desechadas y que no hay a disposición otra alternativa mejor, y que el proyecto tiene estándares técnicos e indicadores aceptables respecto a proyectos.

#### **Componentes de formulación en la etapa de factibilidad del proyecto**

### **Formulación tecnológica**

1. Evaluación tecnológica de las alternativas evaluadas y selección de una.
2. Planificación y ejecución de trabajos de campo para contar con la información primaria requerida por la alternativa seleccionada y de estudios complementarios a los ya realizados.
3. Definición detallada de los parámetros de diseño para la totalidad de las obras, instalaciones, procesos, etc., de la alternativa seleccionada.
4. Definición de tamaño y localización del proyecto.
5. Definición de los parámetros de planificación de la ejecución física de los trabajos de obras, instalaciones, máquinas, equipos, con explicitación de: mano de obra, tiempos, recursos económicos y financieros, controles, etc.
6. Planificación de las fases de inversión y operación del proyecto.
7. Definición de los parámetros básicos para realizar la operación y mantenimiento de las obras de infraestructura.
8. Evaluación detallada de los costos directos de obras, procesos, instalaciones, organización, etc., para etapas de inversión, de operación y abandono, según figura jurídica definida.
9. Enunciación de términos de referencia y pliegos licitatorios para la inversión, operación, abandono del proyecto, según figura jurídica.

### **Formulación ambiental**

1. Evaluación definitiva de la localización del proyecto.
2. Caracterización pormenorizada de las áreas sensibles a impactos ambientales identificadas, es decir, definir la magnitud ambiental del proyecto.
3. Descripción detallada de las interacciones entre proyecto y medio ambiente.
4. Formulación detallada y justificada de los indicadores de impacto ambiental.
5. Descripción y análisis detallado de los medios ambientales impactados por el proyecto.
6. Cuantificación definitiva de impactos ambientales con enunciación expresa de la metodología empleada para su ponderación.
7. Enunciación definitiva, detallada y justificada, del plan de mitigación de impactos ambientales, considerando las diversas etapas del ciclo de vida del proyecto.
8. Enunciación definitiva del plan de control ambiental y del plan de contingencias.
9. Recomendaciones finales para el proyecto en las diversas etapas del ciclo de vida de este.

### **Formulación jurídico-legal**

1. Descripción detallada del marco jurídico y legal de base del proyecto.

2. Análisis detallado de los aspectos inherentes al proyecto particular: localización, tamaño, beneficios y beneficiarios, vida útil, resguardo de patrimonio (cultural, arquitectónico, natural, arqueológico, etc.), contaminación, resguardo de recursos, dotación de agua, etc.
3. Recomendación del sistema de contratación más conveniente para el tipo de obras del proyecto.
4. Recomendaciones respecto de las acciones de operación y abandono más convenientes para el tipo de obras del proyecto, articulado con los sistemas de contratación y con la evaluación ambiental.
5. Términos de referencia para la ejecución del proyecto ejecutivo.
6. Bases para la generación de las leyes pertinentes, en caso de ser necesarias (declaración de utilidad pública del proyecto, expropiaciones, servidumbres, regulación legal del proyecto de corresponder, establecimiento de régimen de propiedad intelectual de corresponder, etc.).

#### **Formulación político-institucional**

1. Descripción detallada del marco político e institucional de base del proyecto.
2. Análisis y enunciación detallada de los aspectos políticos e institucionales y condicionantes inherentes al proyecto particular en cuanto a: construcción de acuerdos pre, durante y post proyecto: contribución al desarrollo, localización, tamaño, organización (capacidad institucional, necesidad del establecimiento de nuevos marcos organizacionales, interrelación institucional, etc.), financiamiento (presupuesto público, autorización de endeudamiento, capacidad de endeudamiento, etc.), condiciones de empleo, construcción de capital social, desarrollo tecnológico, innovación, etc.
3. En función del punto anterior enunciación de las recomendaciones más convenientes según la naturaleza del proyecto.
4. Enunciación de los términos de referencia para la ejecución del proyecto ejecutivo.
5. Redacción de bases para la generación de los acuerdos pertinentes, en caso de ser necesarios.

*Nota: Adaptado de Formulación de proyectos, por Vilches (2007). Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Rafael.*

#### *Inversión*

Al finalizar la fase de pre-inversión el proyecto está prácticamente listo para su inversión o ejecución, entonces se empiezan a programar los recursos y a asignar un presupuesto para el proyecto. Se procede a desembolsar los gastos necesarios y requeridos por el proyecto para la adquisición de equipos, materiales, contratación de mano de obra, entre otros, con el propósito de asegurar el éxito. Es la fase de inversión donde se inicia la asignación y ejecución del presupuesto.



### **Diseño Final**

Es la etapa de elaboración del diseño definitivo de acciones y actividades que garanticen la ejecución y operación del proyecto. Se preparan los documentos técnicos correspondientes para la construcción, montaje y puesta en marcha, correspondiente al diseño de arquitectura, ingeniería o especialidades requeridas y presupuesto detallado de las obras. En algunos casos será necesario realizar una revisión al estudio de factibilidad y hacer reajustes.

### **Ejecución**

Es la etapa de montaje o ejecución propiamente dicha. Consiste en la construcción y equipamiento de las instalaciones físicas, capacitación del personal, implementación de los instrumentos legales y administrativos necesarios para el funcionamiento de la empresa, según el cronograma de diseño final con tiempos y gastos establecidos en los diagramas de actividades y redes de la fase precedente.

En esta etapa se realiza la puesta en marcha, el cual consiste en poner a prueba el funcionamiento las instalaciones de producción del bien o servicio antes de iniciar el funcionamiento normal del proyecto.

### *Operación*

Esta fase corresponde al proceso de funcionamiento normal del proyecto, es la etapa en la que se realiza análisis de funcionamiento de la vía de acuerdo con lo programado en los estudios de pre-inversión e inversión del ciclo de vida del proyecto. Es donde se registra la información necesaria para evaluar el cumplimiento de los objetivos, fines y metas especificadas, y en el corto plazo permite realizar ajustes en los factores producción y en el largo plazo obtener los resultados previstos.

### **Evaluación**

Este proceso se refiere a la evaluación ex-post, es decir después de ejecución y funcionamiento. Se mide y verifica el cumplimiento de objetivos, metas, impacto, dificultades y éxitos alcanzados con el proyecto. Esta evaluación permite analizar la eficiencia en el uso de los recursos, la eficacia del cumplimiento de metas y objetivos y la efectividad en la satisfacción de las expectativas, además de permitir la retroalimentación. Dependiendo de la evaluación positiva o negativa, el horizonte del proyecto y ciclo del producto está presente alternativamente la fase de liquidación del proyecto. Es una etapa –al final del periodo– en la que se decide rematar o disolver el proyecto para recuperar todo el valor o parte de la inversión realizada en el proyecto.



# CAPÍTULO 2

Red vial, normativas y consideraciones  
para el proyecto.



## Red vial, normativas y consideraciones para el proyecto.

### Red vial de la República Argentina

#### Longitud y características

La República Argentina tiene aproximadamente 500.000 km de carreteras y caminos, de los cuales al 2020, 40.000 corresponden a Vialidad Nacional, 180.000 a vialidades provinciales y aproximadamente 280.000 a los municipios. Solo 61.500 km de los 220.000 km que forman la red primaria y secundaria están pavimentados, mientras que 37.000 km tienen algún tipo de mejora sobre la calzada (estabilización de suelos, enripiado, riego, etc.). Los restantes 121.000 km están compuestos por caminos de tierra, al igual que la gran mayoría de los que forman la red terciaria, lo cual significa que Argentina tiene más de 400.000 km de caminos de tierra, equivalente al 80% de la red vial.

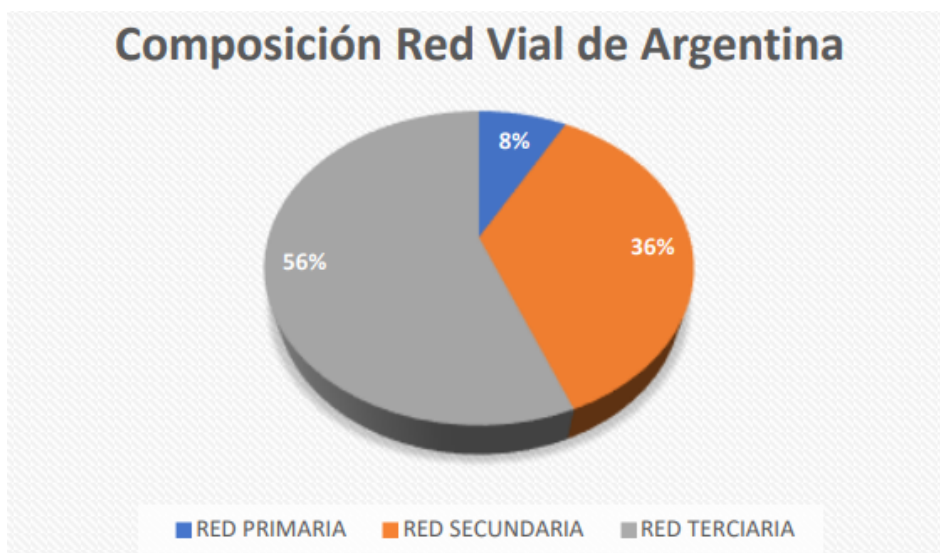


Ilustración 13 Red vial Argentina.



Ilustración 14 Tipo de calzadas de la Red vial Argentina.

Siguiendo una política de descentralización, la Nación ha transferido en los últimos años a las provincias y particulares, la administración y el mantenimiento de algunas rutas, y las provincias, a su vez, han transferido el mantenimiento de rutas de jurisdicción provincial a los municipios y viceversa. De todas formas, la planificación y supervisión del Sistema Vial Argentino sigue estando bajo el control de:

- DNV “Dirección Nacional de Vialidad”
- DPV “Direcciones Provinciales de Vialidad”

Vialidad Nacional sectorizo en casi su totalidad a las provincias con el nombre de distritos, exceptuando Buenos Aires, que posee dos distritos. En el siguiente esquema se observan cada uno de ellos.



Ilustración 15 Jurisdicciones sobre la RN 143.

Como se puede observar sobre la RN143 tienen jurisdicción tanto la provincia de Mendoza como la de La Pampa. Debido a que en el presente proyecto existe la intersección de una ruta nacional con una ruta provincial, las responsabilidades recaen tanto a Vialidad Nacional como a Vialidad Provincial, significando esto, que habrá dos inspecciones de obra que se deberán conjugar para que la obra se ejecute de la mejor manera posible. En lo que respecta a Vialidad Provincial, la misma se ha subdividido en zonas y seccionales, a continuación, se muestra un organigrama de gestión.

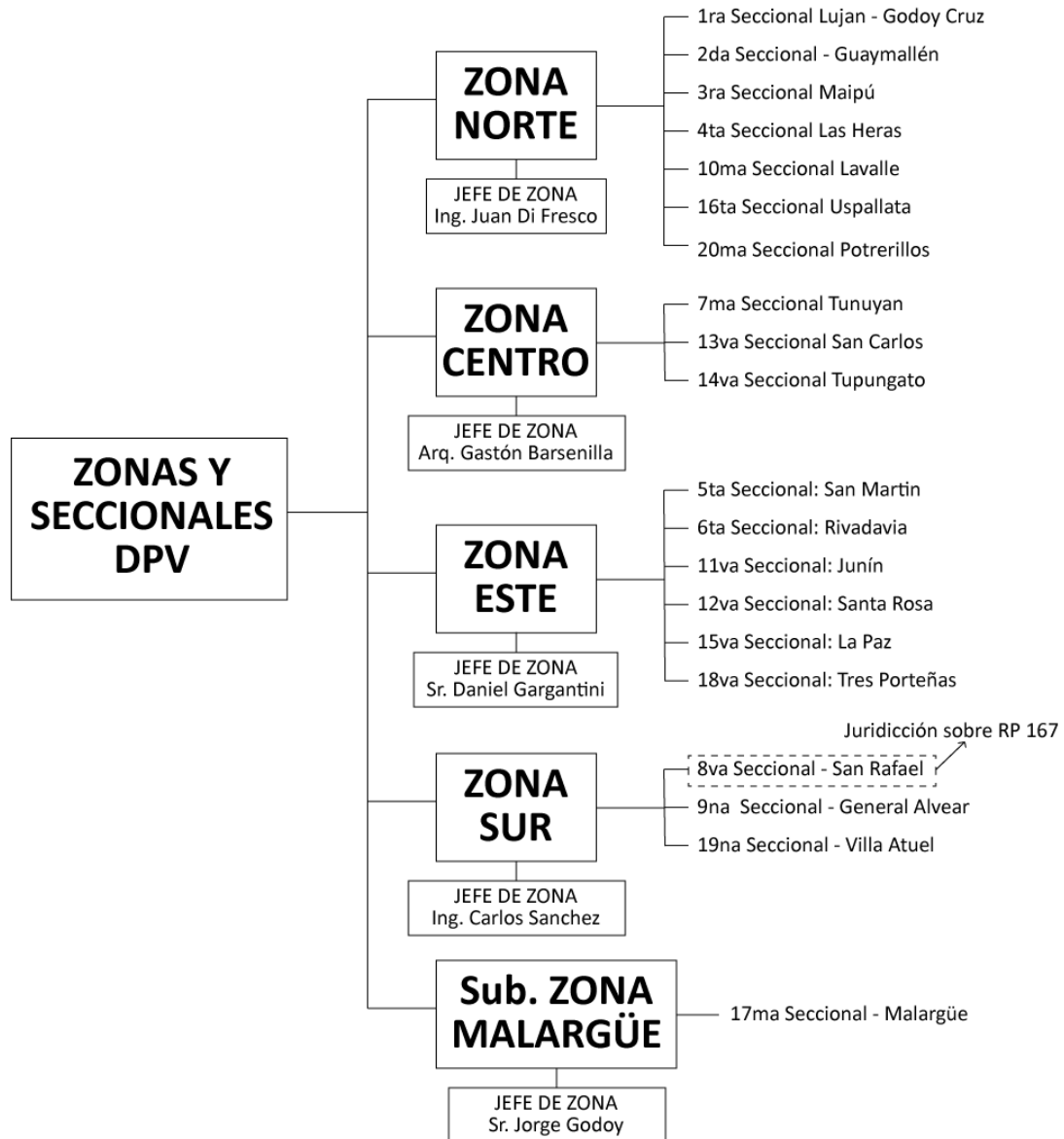


Ilustración 16 Zonas y seccionales DPV.

Se observa que la Seccional Octava perteneciente a la Zona Sur, tiene incumbencia sobre la RP167, por tal motivo, ambas vialidades deberán trabajar en conjunto.

## Red vial de la provincia de Mendoza

### *Rutas nacionales y provinciales*

Mendoza es recorrida por varias Rutas Nacionales, de las cuales algunas inician y finalizan dentro de la provincia, y otras son atravesadas, representando estas últimas de vital importancia para los principales corredores del país. En la siguiente tabla se puede observar las características de las carreteras, como: recorrido, estado y longitud de estas dentro de Mendoza.

RUTAS QUE COMPONEN LA RED NACIONAL EN MENDOZA			
RUTA	RECORRIDO	ESTADO	LONGITUD
NACIONAL N° 7	Mendoza-Las Cuevas	Pavimentada	372 Km
	Mendoza-Desaguadero	Pavimentada	
NACIONAL N° 40	Mendoza-San Juan	Pavimentada	677 Km
	Mendoza-Pareditas	Pavimentada	
	Pareditas-Sosneado	Pavimentada	
	Malargue-Bardas Blancas	Asfaltada	
	Bardas Blanca-Neuquen	Tierra	
Nacional N° 142	Lavalle-Altas Cumbres-Encon	Asfaltada	76 Km
Nacional N° 143	Pareditas-San Rafael-G. Alvear	Pavimentada	325 Km
Nacional N° 144	San Rafael-Sosneado	Pavimentada	132 Km
Nacional N° 188	G. Alvear-Canalejas	Pavimentada	119 Km
Nacional N°145	Bardas Blanca-Pehuenche	Pavimentada	174 Km

*Tabla 3 Rutas de la red nacional de Mendoza.*

Además, posee gran cantidad de Rutas Provinciales que la recorren a lo largo y ancho del territorio, de las cuales se pueden encontrar, rutas pavimentadas, enripiadas o de suelo natural. Vialidad Provincial tiene un arduo trabajo en el mantenimiento de estas, así como de muchas arterias urbanas que han sido transferidas desde los municipios hacia vialidad, con el fin de descentralizar las responsabilidades de estos últimos.



*Ilustración 17 Rutas de la red nacional de Mendoza.*



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL-FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL  
 PROYECTO FINAL-MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143-RP 167

Rutas que componen la red provincial en Mendoza		
Rutas	Recorrido	Estado
Provincial N° 152	Cochicó-Martin Loyola	Enripiada
Provincial N° 151	Los Huarpes-RP152	Enripiada
Provincial N° 207	La Mora-RP152	Enripiada
Provincial N° 190	Pto. Barroso-Ñire-Có	Enripiada
Provincial N° 180	Desvío El Nihuil- Pto. Ranquil	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 189	Camulcó-Nire-Có	Suelo natural
Provincial N° 183	Buta Ranquil-RP186	Enripiada
Provincial N° 186	Agua Botada-Agua Escondida	Enripiada
Provincial N° 221	Bardas Blancas-Ranquil Norte	Enripiada
Provincial N° 181	Bardas Blancas-RP186	Enripiada
Provincial N° 213	El Cerbo-Carmensa	Pavimentada
Provincial N° 202	General Alvear-Jaime Prats	Pavimentada
Provincial N° 200	General Alvear- RN143	Pavimentada
Provincial N° 184	Soitue-La Valenciana	Enripiada/Suelo natural
Provincial N°226	Las Loicas-Paso el Planchon	Enripiada
Provincial N° 222	RN40- Paso Las Damas	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 220	El Sosneado-Paso Las Leñas	Enripiada/Suelo natural
Provincial N° 101	El Sosneado-Pareditas	Enripiada
Provincial N° 98	RP101-Laguna El Diamante	Enripiada
Provincial N° 206	Los Huarpes-RP146	Enripiada
Provincial N° 205	RP203-Los Huarpes	Enripiada
Provincial N° 203	Monte Coman-Media Luna	Enripiada
Provincial N° 204	Monte Coman-Real del Padre	Enripiada
Provincial N° 171	Monte Coman-General Alvear	Pavimentada
Provincial N° 179	Rama Caida-Punta del Agua	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 173	Rama Caida-El Nihuil	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 177	Salto de Las Rosas-Los Claveles	Pavimentada
Provincial N° 154	Cuadro Nacional-Colonia Elena	Pavimentada
Provincial N°167	RN143-RP160 "Cañada Seca"	Pavimentada
Provincial N° 160	Tres Esquinas-La Llave	Pavimentada
Provincial N° 191	Rama Caida-Villa 25 de Mayo	Pavimentada
Provincial N° 150	Villa 25 de Mayo-Agua del Toro	Enripiada
Provincial N° 51	RN146-San Miguel	Enripiada
Provincial N° 77	RP146-La Paz	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 153	Monte Comán-Arroyito	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 50	La Paz-San Rosa	Pavimentada
Provincial N° 67	Ñacuñan-Rivadavia	Pavimentada
Provincial N° 52	Mendoza-Uspallata	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 39	Uspallata-Tambillos	Pavimentada
Provincial N° 13	Las Heras-Uspallata	Enripiada/Suelo natural
Provincial N° 82	Mendoza-Potreriillos	Pavimentada
Provincial N° 86	Ugarteche-Tupungato	Pavimentada
Provincial N° 33	Costa de Araujo-Laguna del Ros.	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 34	Costa de Araujo-Lavalle	Pavimentada
Provincial N° 41	Costa de Araujo-San Martin	Pavimentada
Provincial N° 89	Potreriillos-Tupungato	Pavimentada
Provincial N° 16	Ugarteche-El carrizal	Pavimentada
Provincial N° 99	Tupungato-Tunuyan	Pavimentada
Provincial N° 94	Tunuyan-Manzano Historico	Pavimentada/Enripiada
Provincial N° 92	San Carlos-Tunuyan	Pavimentada
Provincial N° 91	Tunuyan-Vista Flores	Pavimentada

Tabla 4 Todas las rutas Provinciales de Mendoza

## Antecedentes evaluados

Para la formulación del proyecto se han evaluado, entre otros, los siguientes antecedentes:

- Descripción preliminar del tramo de RN143 y RP167
- Plan estratégico de Mendoza
- Plan provincial de ordenamiento territorial
- Seguridad vial

### Descripción preliminar del tramo de rn143 y rp167:

En lo particular, interesa el TMDA (Tránsito Medio Diario Anual), sobre la RN143 en el tramo comprendido entre el kilómetro 492 y 493, y la correspondiente discretización de los tipos de vehículos que circulan por allí. Lo mismo requerimos sobre la RP167 donde la intersección se ubica al iniciar dicha ruta.

### Plan estratégico de Mendoza

Es un programa de acción de largo plazo cuyo objetivo es el desarrollo integral de la Provincia con una visión compartida por la comunidad mendocina y sus diversos actores, funcionarios públicos, empresarios, trabajadores, profesionales, docentes, investigadores, representantes de la cultura, el deporte y organizaciones no gubernamentales. Este documento (Waisman A. et al., 2010) contiene recopilaciones e inventarios en torno a los siguientes tópicos:

- Aspectos geográficos y ambientales de la provincia: clima, recursos hídricos, relieve, suelos, flora y fauna, usos del suelo, etc.; donde se detallan fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades (análisis FODA) en cada caso.
- Institucional: Se presentan los distintos organismos que intervienen en la gestión política, fiscal y ambiental y la normativa pertinente.
- Entorno demográfico: con información sobre la población, distribución por edad y sexo, esperanza de vida, mortalidad, educación, salud, concentraciones urbanas, infraestructura de servicios básicos, contaminación, seguridad, etc.
- Economía: inversiones, comercio exterior, Producto Bruto Geográfico, salarios y actividad por sectores productivos.

### Plan provincial de ordenamiento territorial

El (PPOT) constituye un hito a nivel provincial y nacional, es el primer plan de ordenamiento territorial en la historia de la provincia y del resto de las provincias argentinas.

La SAyOT, como responsable de la implementación de la Ley 8051, con el desarrollo del PPOT, marca el inicio de los procesos de ordenamiento territorial que tendrán que desarrollarse en Mendoza a partir del mismo: planes municipales, planes de áreas especiales, planes sectoriales, entre otros.

El PPOT surge del fruto de una amplia participación pública e institucional representando el consenso logrado en materia de ordenamiento territorial a partir del año 2006 con la construcción colectiva de la Ley N°8051 de ordenamiento territorial y usos del suelo.

El presente plan pone en relieve al ordenamiento territorial como política de estado, haciéndose eco de los aportes que provinieron desde diversos ámbitos en todo el proceso de formulación. Constituye el marco en el cual se orientará la política pública y otros planes de ordenamiento que se desarrollarán a partir de sus disposiciones en el corto, mediano y largo plazo. El eje conductor del mismo es la transversalidad, ya que no puede ordenarse el territorio sin coordinación interinstitucional y unidad de criterios.

El PPOT establece una política de ordenamiento territorial basada en el respeto por las vocaciones del territorio provincial, las identidades culturales y los saberes locales. Para ello se establece como prioridad equilibrar el territorio provincial a través del fortalecimiento de las ciudades y localidades menores, como también, acciones concretas para dinamizar las áreas más deprimidas.

Se hace foco en la necesidad de la planificación integrada del hábitat, la mitigación de riesgos ante amenazas naturales y antrópicas, la conectividad y accesibilidad para la integración de la provincia propiciando la movilidad sustentable, el desarrollo económico y energético según la vocación del territorio y la gestión integrada de los recursos hídricos.

Se plantea innovar en la gestión del territorio a partir de la transparencia administrativa y establece una serie de instrumentos que facilitan la gestión, control y evaluación del desarrollo del mismo. Estos instrumentos combinados entre si enriquecen las formas de planificar el territorio, basadas en una única herramienta de abordaje territorial como lo fueron las zonificaciones municipales de usos permitidos.

Se plasma un compromiso con el desarrollo sustentable. Se apuesta por un modelo de ciudad compacta, que evite los procesos de expansión urbana indiscriminada, el consumo innecesario de recursos naturales y de suelo, la fragmentación del territorio y la segregación social. En este marco, se identifican y valoran las áreas que requieren una atención especial por los servicios ambientales que prestan. Un ejemplo de ello son las áreas rurales que constituyen el Oasis mendocino.

El PPOT explicita la política territorial de la gestión de gobierno y es el marco adecuado para la formulación de proyectos que atienden las necesidades de la provincia. Concibe una gestión transversal de la política pública con injerencia territorial dejando atrás lo sectorial, entendiendo al territorio provincial en su integridad.

#### *Objetivo del PPOT:*

Integrar el territorio provincial en el contexto nacional e internacional creando y/o refuncionalizando redes de transporte, energía y de comunicación y los servicios asociados a ellas para permitir la conexión y la accesibilidad intra e interregional.

Existen serios problemas de conectividad y accesibilidad debido a la escasa planificación, inversión y gestión en el sector transporte, energía y comunicaciones.

Esta dimensión es de gran importancia para el desarrollo integral de la provincia no solo porque fortalece los vínculos económicos y sociales dentro del territorio provincial, sino porque favorece las relaciones con el resto del país y del mundo. El transporte y las comunicaciones son

poderosas herramientas de crecimiento y apoyo al resto de las actividades productivas porque estructuran el territorio y condicionan su dinámica, por ello requieren de medidas que promuevan y favorezcan su desarrollo.

En este sentido el PPOT tiene entre sus objetivos, integrar el territorio provincial en el contexto nacional e internacional creando y/o refuncionalizando redes viales, ferroviarias y de comunicación, que permitan la conexión y la accesibilidad intra e interregional.

*Directrices:*

1. Mejorar la conectividad de la red vial y ferroviaria existente.
2. Dotar la infraestructura y equipamiento para el desarrollo del Polo Logístico Portuario del tipo Multimodal para los pasos internacionales del Sur de la provincia (Las Leñas y Pehuenche).
3. El ejecutivo deberá atender a los principios de movilidad sostenible, tanto en áreas urbanas como rurales, acordando con los municipios la planificación y ejecución de medidas y obras que garanticen la prioridad de los distintos modos de transporte (peatones, bicicletas, y vehículos a motor, etc.)

En base a el PPOT y sus lineamientos, se considera importante la mejora en el cruce entre la ruta Nacional 143 con la ruta Provincial 167, ya que mejoraría la conectividad sobre la RN143 que une el sur provincial con el centro y norte de la misma y el mismo efecto provocaría en la ruta provincial 167, con pretensiones de disminuir la inseguridad vial, mejorar la capacidad de la arteria e incrementar el nivel de servicio del respectivo tramo.

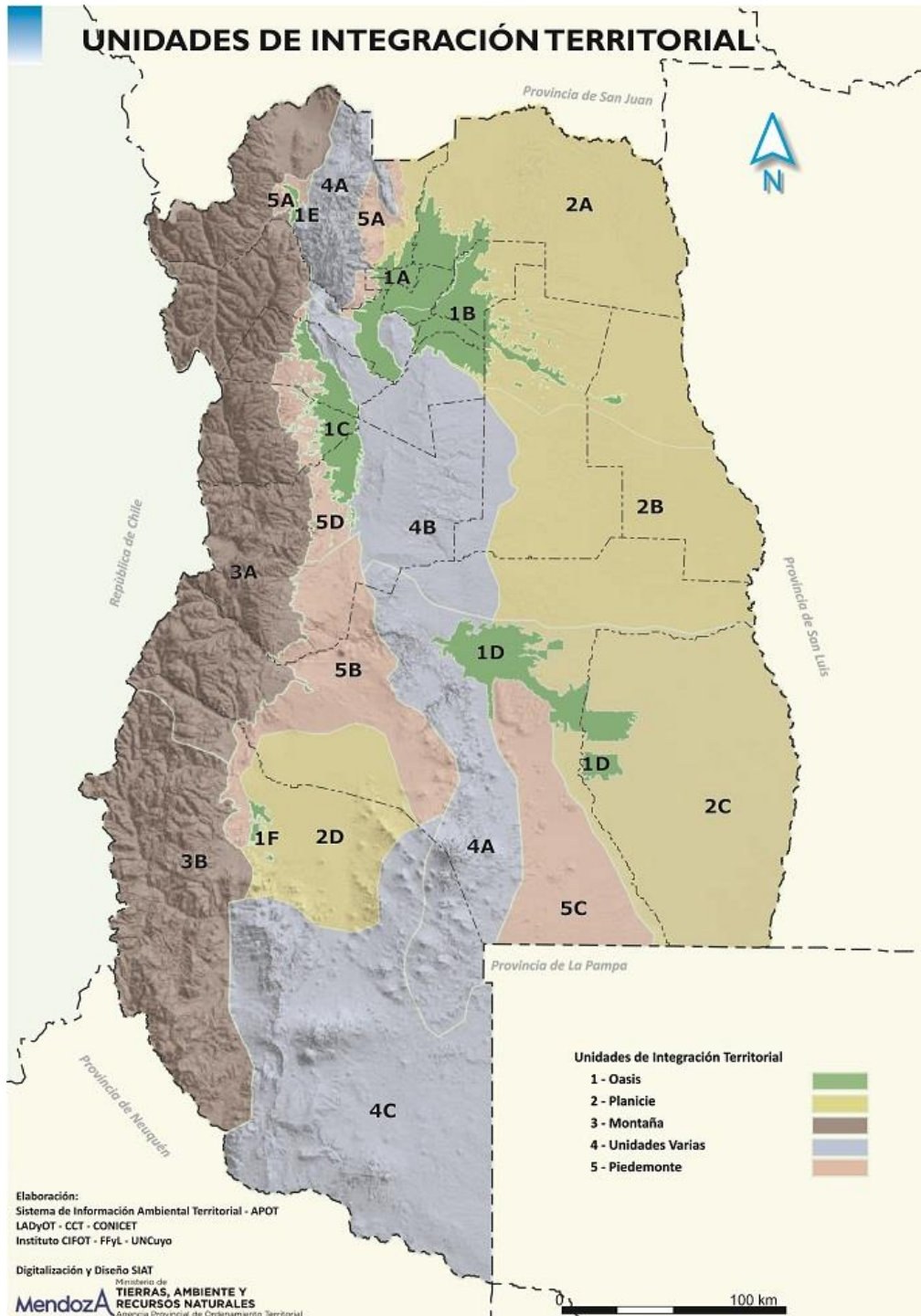


Ilustración 18 Unidad de integración territorial.

## Seguridad vial

### *Ley de Tránsito N°24.449*

Según la Ley de tránsito N°24.449 de ámbito nacional establece que, toda obra o dispositivo que se ejecute instale o este destinado a surtir efecto en la vía pública, debe ajustarse a las normas

básicas de seguridad vial, propendiendo a la diferenciación de vías para cada tipo de tránsito y contemplando la posibilidad de desplazamiento de discapacitados con sillas u otra asistencia ortopédica. Cuando la infraestructura no pueda adoptarse a las necesidades de circulación, esta deberá desenvolverse en las condiciones de seguridad preventiva que imponen las circunstancias actuales. En autopistas, semiautopistas y demás caminos que establezca la reglamentación, se instalan en las condiciones que la misma determina, sistemas de comunicación para que el usuario requiera los auxilios que necesite y para otros usos de emergencia.

REGISTRO DE FALLECIDOS EN ACCIDENTES VIALES EN ARGENTINA												
Muertos en Argentina en los últimos 10 Años-Fuente:Asociacion Civil-Luchemos por la Vida												
Provincia	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
Buenos Aires	3015	2711	2452	2594	2463	2444	2310	2270	2294	2266	1752	26581
Cordoba	541	523	521	553	483	434	415	424	439	378	275	4986
Tucuman	221	213	257	277	333	341	386	395	409	398	299	3529
Mendoza	352	336	334	369	334	301	285	298	327	282	214	3432
Salta	241	251	283	289	259	346	305	287	311	233	191	2996
Jujuy	153	202	197	250	227	190	227	232	213	163	125	2179
Santa Fe	653	626	652	698	765	771	736	628	626	563	427	7145
La Rioja	97	123	109	129	125	130	99	102	124	92	70	1200
San Juan	198	205	197	250	227	190	227	232	213	163	125	1932
Corrientes	243	289	299	283	301	302	252	272	292	237	176	2946
Catamarca	86	103	114	131	106	91	107	109	92	76	58	1204
Neuquén	51	91	92	122	116	127	122	125	109	104	67	1126
Chubut	117	75	76	131	106	91	107	109	92	76	58	1038
San Luis	93	151	142	85	123	106	132	119	133	133	101	1318
Misiones	339	314	368	396	404	371	349	354	329	299	156	3679
Santiago del Estero	312	324	354	353	339	321	336	344	341	291	221	3536
Entre Rios	281	293	295	309	299	244	298	316	241	212	161	2949
Chaco	228	245	270	236	216	210	201	206	248	230	175	2465
Río Negro	159	126	127	119	105	98	94	98	152	151	115	1344
La Pampa	93	95	111	120	93	121	134	87	79	73	53	1059
Formosa	89	131	144	134	123	139	132	135	141	110	101	1379
Santa Cruz	68	73	75	65	80	63	66	94	86	79	60	809
Tierra del Fuego	29	17	16	22	24	11	11	16	13	12	7	178
	<b>7659</b>	<b>7517</b>	<b>7485</b>	<b>7896</b>	<b>7613</b>	<b>7472</b>	<b>7268</b>	<b>7213</b>	<b>7274</b>	<b>6627</b>	<b>4986</b>	<b>79010</b>

Tabla 5 Registro de fallecidos 2010-2020

El presente proyecto lo que busca es la disminución de víctimas fatales por accidentes de tránsito, y la seguridad social de la localidad de Salto de las Rosas al facilitarles la circulación, tanto de vehículos, peatones, ciclistas, etc. para que ello sea posible, el mismo deberá encuadrarse dentro de las normas viales de diseño.

## Normas viales

### Principios fundamentales

Los criterios y políticas sobre las que se basan estas normas y recomendaciones son para:

1. Guiar al ingeniero para ejercer su buen juicio al aplicarlas, en consonancia con la filosofía de diseño
2. Flexibilizar la aplicación de las normas de diseño
3. Permitirle al proyectista adaptar el diseño a las circunstancias específicas, mientras la seguridad y por consiguiente las vidas es el valor principal por preservar.

En la medida de lo posible, los valores de diseño utilizados para cualquier proyecto deben ser iguales o superiores a los mínimos indicados en las tablas y gráficos teniendo en cuenta los

costos iniciales, ciclo de vida, volúmenes de tránsito, seguridad, zona de camino, aspectos socioeconómicos, el impacto medio ambiental, mantenimiento, etcétera.

Debido a que las normas de diseño se desarrollaron durante años, muchos caminos existentes no se ajustan plenamente a las normas actualizadas. No se pretende aplicar retroactivamente las normas actualizadas del 2010 a todos los caminos de la red nacional existentes. Sin embargo, cuando los registros de accidentes (puntos negros) o costos del usuario lo justifiquen, el mejoramiento de las características visibles existentes, tales como barreras, ubicación de árboles, postes de señales y de iluminación, peraltes, ancho terraplén, etc., deben considerarse, ya sea como proyectos independientes o como parte de proyectos más grandes.

Estas normas y recomendaciones no se ocupan de las características de construcciones temporarias. Se reconoce que las condiciones de construcción son tan diversas y variables que no es práctico establecer criterios geométricos. En orden de importancia, las normas se clasifican en:

1. *Obligatorias*
2. *De asesoramiento o recomendaciones fuertes*
3. *Permisivas o guías*

#### *Normas obligatorias*

Las consideradas más esenciales para lograr objetivos de diseño en general.

1. Velocidad directriz
2. Distancia visual detención
3. Radios mínimos y máximos
4. Curva espiral en toda curva peraltada
5. Peralte máximo y mínimo
6. Desarrollo peralte en transición curva
7. Valor K mínimo curvas verticales
8. Pendiente longitudinal máxima
9. Gálibo vertical puente
10. Ancho carril; sobrecanchos en curva
11. Ancho y pavimentación banquetas
12. Interfaz calzada-banqueta al ras
13. Ancho puente y alcantarillas
14. Pendiente transversal calzada
15. Nivel prueba dispositivo contención
16. Ancho de mediana



17. Ubicación de estaciones de servicio
18. Pavimentación banquina exterior curvas
19. Pendiente banquina exterior curvas igual pendiente calzada

#### *Normas de asesoramiento o recomendaciones fuertes*

Son también importantes, pero permiten una mayor flexibilidad en la aplicación, para dar cabida a las restricciones de diseño o ser compatibles con las condiciones locales en los proyectos de rehabilitación o reconstrucción.

1. Zona despejada
2. Objetos fijos: quitar, alejar, modificar, proteger, delinear
3. Taludes traspasables
4. Diseño de planialtimetría barreras
5. Distancia visual de decisión en aproximación distribuidores
6. Longitud máxima ( $\approx 20$  m) pendiente carril  $< 2\%$  zona llana
7. Ancho zona de camino (incluidos distribuidores)
8. Coordinación planialtimétrica
9. Incluir rotonda moderna entre opciones de diseño
10. Carril auxiliar para adelantamiento camiones lentos
11. Franjas sonoras borde banquina, eje y transversales
12. Control densidad de accesos
13. Desalentar pasos urbanos
14. Frecuencia distancia visual adelantamiento

#### *Normas permisivas o guías*

Todas las demás normas de carácter consultivo, ya sea indicado por el uso de "debería" o "puede", son permisivas sin ningún requisito para la aplicación prevista.

#### Controles generales en el diseño de una vía

El diseño de las características visibles de un camino está influenciado por:

1. Factores humanos
2. Topografía
3. Velocidad
4. Tránsito
5. Vehículo de diseño
6. Factores ambientales



7. Funciones de los caminos
8. Administración de accesos

### Factores Humanos

El sistema de transporte vial está formado por: el usuario (factor humano), el vehículo (factor dinámico) y el camino (factor estático). Cada componente contribuye a la calidad del tránsito, la cual resulta de complejas combinaciones e interacciones entre:

1. Vehículos y caminos
2. Usuarios y vehículos
3. Usuarios y camino

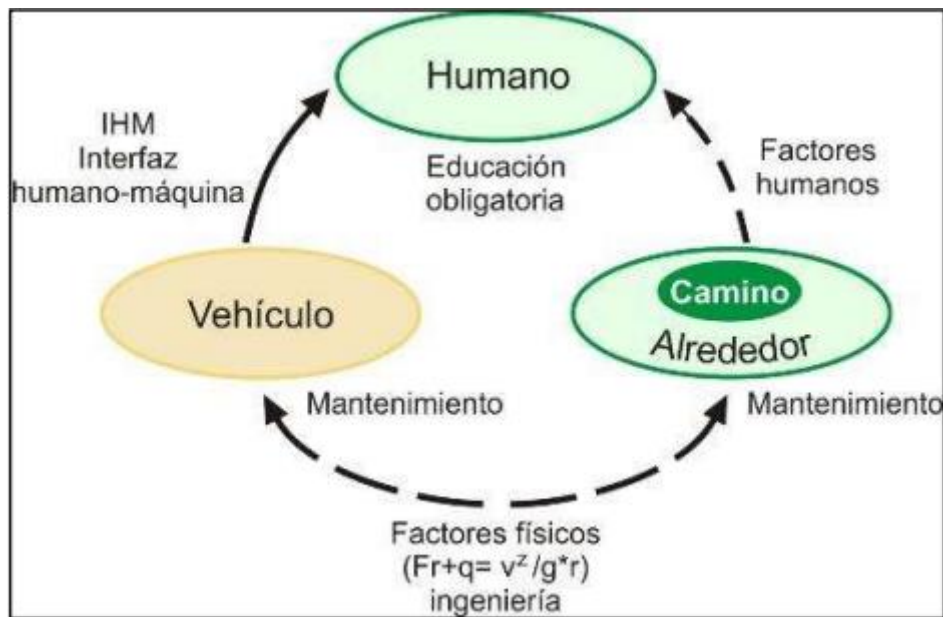


Ilustración 19 Factores que componen el sistema de transporte vial.

### Topografía

La configuración del terreno comprende las características físicas y topográficas del terreno junto al uso de las tierras y el desarrollo de la zona atravesada. Si bien todos estos factores influyen en la elección de un trazado, la topografía del terreno junto al tránsito son las que determinan la categoría del proyecto. Según su relieve, el terreno se clasifica en:

1. Llano
2. Ondulado
3. Montañoso
4. Muy montañoso

### Velocidad

La velocidad es uno de los más importantes factores a considerar por los conductores al seleccionar una alternativa de viaje o modos de transporte. El atractivo del valor de transporte

es juzgado hoy en términos de tiempo, conveniencia y capital ahorrado. La velocidad de los vehículos en un camino no es continua sino más bien fluctúa por las siguientes razones:

1. Capacidad, cultura y comportamiento de cada conductor
2. Capacidades de operación del vehículo
3. Características topográficas del camino y su entorno
4. Condiciones climáticas
5. Presencia de otros vehículos
6. Limitaciones legales de velocidad, límites de velocidad señalizados

### *Velocidad Directriz (V)*

Es la velocidad que define los parámetros mínimos de diseño referidos a distancias visuales, y alineamientos horizontal y vertical. Otros elementos referidos a la sección transversal como el ancho de calzada, banquetas, medianas y zona despejada de peligros están íntimamente ligados a la velocidad directriz y pueden restringirla. Las velocidades directrices, según la topografía, varían entre los siguientes rangos:

1. Muy montañosa [25-50km/h]
2. Montañosa [30-80km/h]
3. Ondulada [50-110km/h]
4. Llana [90-130km/h]

### *Tránsito*

Los volúmenes, composición, distribución, crecimiento y velocidad del tránsito, conjuntamente con la topografía determinan la categoría del proyecto y variables del diseño geométrico tales como: radios y peraltes de curvas horizontales, parámetros de curvas verticales, pendientes, anchos de calzada, zonas despejadas, etcétera.

### *Volumen de tránsito*

Corresponde al número de vehículos que víctimas circulan por un tramo dado de un carril o de una calzada durante un periodo de tiempo determinado.

### *Tránsito Medio Diario Anual (TMDA)*

Total, acumulado de tránsito en, ambos sentidos, pasante por una sección de camino durante un año, dividido por el número de días del año.

### *Transito Promedio Diario Mensual (TPDM):*

Es la razón entre la sumatoria del tránsito aforado durante un mes y 28/29/30 ó 31 días.

### *Transito Promedio Diario Semanal (TPDS)*

Es la razón entre la sumatoria del tránsito aforado durante una semana y 7 días

### *Volumen horario*

Si se ordenan por magnitudes decrecientes los volúmenes horarios de las 8760 horas de un año, se denomina volumen horario de la *n*-ésima hora, al que ocupa el lugar *n*-ésimo de dicho ordenamiento. En otros términos, es el volumen horario que durante el transcurso del año solo es superado (*n*-1) veces.

### *Crecimiento*

Para un adecuado diseño geométrico del camino es fundamental conocer el volumen y composición futura del tránsito que lo deba recorrer. Para ello será necesario conocer previamente el volumen de tránsito inicial que tendrá el camino al cabo del período de realización y luego determinar su crecimiento estimado a través del período de servicio asignado, hasta el año futuro de diseño.

### *Capacidad*

Es el máximo flujo horario de vehículos que puede razonablemente esperarse que atraviesen un punto o sección uniforme de un carril o calzada, durante un lapso especificado bajo condiciones prevalecientes del camino, tránsito y de control, sin que la densidad sea tan grande como para causar demoras irrazonables o restringir la libertad del conductor para maniobrar. Usualmente se expresa en vehículos por hora.

La demanda total sobre un camino se expresa en volumen de tránsito, en tanto que el nivel de servicio que el camino presta al usuario es una función de la comodidad y la conveniencia, la velocidad, el tiempo de viaje, la maniobrabilidad, la seguridad y el costo.

### *Niveles de servicio*

Es un término que refleja las infinitas combinaciones diferentes de condiciones de operación que pueden ocurrir en un carril o en una calzada, cuando sirven a volúmenes diversos. Sirve así, como medida del grado de congestión del carril o calzada. El nivel de servicio es una medida cualitativa del efecto de muchos factores que incluyen:

1. Velocidad y el tiempo de viaje.
2. Interrupciones del tránsito.
3. Libertad de maniobra.
4. Seguridad y comodidad.
5. Conveniencia del conductor.
6. Costos de operación.

### *Vehículos de diseño*

Las características físicas de los vehículos y las proporciones de los diversos tamaños de vehículos que circulan en un camino son controles positivos del diseño, y definen varios elementos del diseño geométrico como ser: intersecciones, anchos de calzada, anchos de carriles auxiliares, configuraciones de accesos y aplicaciones especializadas tales como vías para camiones.

Es necesario identificar todos los tipos de vehículos que probablemente usen el camino, establecer agrupamientos de clases generales, y seleccionar hipotéticos vehículos de diseño representativos en cada clase de diseño. Las dimensiones usadas para definir los vehículos de diseño no son las medias o máximas, ni son las dimensiones de los límites legales. Típicamente son el 85 ó 15 percentil de cualquier dimensión dada, por lo cual, los vehículos de diseño son vehículos hipotéticos seleccionados para representar una clase de vehículo particular.

El rango de vehículos tipo y sus características de operación pueden variar significativamente entre diversos proyectos. Las regulaciones de los tamaños de los vehículos tuvieron sustanciales revisiones como respuesta a las modificaciones del parque automotor: camiones más grandes, y vehículos utilitarios recreacionales.




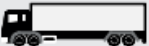





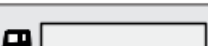
















N°	TIPO DE VEHÍCULO	CONFIGURACIÓN N° DE EJES				PESO MÁXIMO (t)	Relación POT/PESO (CV/t) min.
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
1		S1 - D1	13,20	2,60	4,30	16,50	4,25
2		S1 - D2	13,20	2,60	4,30	24,00	4,25
3		S1 - D3	13,20	2,60	4,30	31,50	4,25
4		S2 - D2	13,20	2,60	4,30	28,00	4,25
5		S2 - D3	13,20	2,60	4,30	35,50	4,25
6		S1 - S1 - D2	13,20	2,60	4,30	30,00	4,25
7		S1 - S1 - D3	13,20	2,60	4,30	37,50	4,25
8		S1 - D1 - D1	18,60	2,60	4,30	27,00	4,25
9		S1 - D1 - D2	18,60	2,60	4,30	34,50	4,25
10		S1 - D1 - D3	18,60	2,60	4,30	42,00	4,25
11		S1 - D2 - D2	18,60	2,60	4,30	42,00	4,25
12		S1 - D2 - D1 - D1	18,60	2,60	4,30	45,00	4,25
			Distancia entre ejes del acoplado mayor a 2.40 m				
13		S1 - D2 - D3	18,60	2,60	4,30	49,50	6,00
14		S1 - D1 - D1 - D2	18,60	2,60	4,30	45,00	4,25

Ilustración 20 vehículos de transporte de carga de libre circulación en rutas, configuraciones.

N°	TIPO DE VEHÍCULO	CONFIGURACIÓN N° DE EJES	DIMENSIONES MÁXIMAS			PESO MÁXIMO (t)	Relación POT/PESO (CV/t) mín.
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
15		S1 - D1 - D1 - D1 - D1	18,60	2,60	4,30	45,00	4,25
16		S1 - D1 - D1 - D1	20,00	2,60	4,30	37,50	4,25
17		S1 - D1 - D1 - D2	20,00	2,60	4,30	45,00	4,25
18		S1 - D2 - D1 - D1	20,00	2,60	4,30	45,00	4,25
19		S1 - D2 - D1 - D2	20,00	2,60	4,30	52,50	6,00
20		S1 - D1 - D2 - D2	20,00	2,60	4,30	52,50	6,00
21		S1 - D1 - D1 - D1 - D1	20,50	2,60	4,30	45,00	4,25
22		S1 - D2 - D2	22,40	2,60	4,30	42,00	4,25
23		S1 - D2 - D1 - D1	22,40	2,60	4,30	45,00	4,25
24		S1 - D2 - D1 - D2	18,60	2,60	4,30	52,50	6,00
25		S1 - D2 - D1 - D1 - D1	18,60	2,60	4,30	55,50	6,00
26		S1 - D2 - D2 - D2	20,50	2,60	4,30	60,00	6,75



N°	TIPO DE VEHÍCULO	CONFIGURACIÓN N° DE EJES	DIMENSIONES MÁXIMAS			PESO MÁXIMO (t)	Relación POT/PESO (CV/t) mín.
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
27		S1 - D2 - D2 - D2	22,40	2,60	4,30	60,00	6,75

Ilustración 21 Configuraciones autorizadas para el transporte automotor sobre R.N. [15-27]

N°	TIPO DE VEHÍCULO	CONFIGURACIÓN N° DE EJES	DIMENSIONES MÁXIMAS			PESO MÁXIMO (t)	Relación POT/PESO (CV/t) mín.
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
28		S1 - D2 - D3 - D3	22,40 ≤ L ≤ 25,50	2,60	4,30	75,00	6,75


N°	TIPO DE VEHÍCULO	CONFIGURACIÓN N° DE EJES	DIMENSIONES MÁXIMAS			PESO MÁXIMO (t)	Relación POT/PESO (CV/t) mín.
			LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)		
29		S1 - D2 - D3 - D3	25,50 < L ≤ 30,25	2,60	4,30	75,00	6,75

Ilustración 22 Configuraciones autorizadas para el transporte automotor sobre R.N. con permiso correspondiente otorgado por Vialidad Nacional [28-29]

## Factores ambientales

El proyecto de un camino se encuentra condicionado, generalmente en forma determinante, por las condiciones de carácter técnico, las normas de diseño geométrico y las de carácter económico. Si bien estos requisitos son necesarios para que el camino ofrezca las condiciones mínimas de seguridad al tránsito con el máximo de economía para la comunidad, hoy en día no bastan. La vida tensa y agitada de nuestra actual civilización hace necesario que el hombre regrese, periódicamente a la naturaleza, donde podrá relajar su tensión nerviosa y retener en sus pupilas los variados panoramas que aquélla le ofrece. Los caminos, inclusive de tránsito predominantemente comercial, dan al hombre de nuestros días esta oportunidad. Para aprovecharla, las rutas idealmente no deben mutilar la naturaleza; deben, en cambio, integrarse en el paisaje. Conociendo el conductor en qué forma se desarrolla la trayectoria que debe recorrer su vehículo, a lo largo de distancias muy superiores a las longitudes mínimas de detención, su tensión nerviosa disminuye, aumentando la seguridad en la conducción y reduciéndose en consecuencia el peligro de accidentes.

## Administración de accesos

Los caminos arteriales son conexiones vitales entre las comunidades y sirven como corredores esenciales para el comercio, intercambio, turismo y viajes de recreación. En un esquema demasiado familiar, puede ocurrir el crecimiento residencial y comercial a lo largo de las arterias que sirven a las principales ciudades. A menudo, este crecimiento crea la necesidad de costosos mejoramientos viales incluyendo carriles adicionales, desvíos, carriles de giro, semáforos, intersecciones, etc.

En el caso del proyecto en estudio, la intersección se encuentra ubicada a las afueras del pueblo de Salto de las Rosas, pero eso no quita la importancia que reside la ubicación en el lugar una escuela, algunos comercios y hogares.

## *Desarrollo desenfrenado*

El desarrollo de la franja ocurre tan lentamente que raras veces se ve como una crisis, hasta que los problemas de tránsito se agravan. Las arterias que llevan grandes volúmenes de tránsito son lugares atractivos para el desarrollo de la franja. Los desarrollos residenciales y comerciales se ubican a lo largo de la arteria principal a través del tiempo hasta que el desarrollo de la franja se vuelve el patrón predominante de uso del suelo.

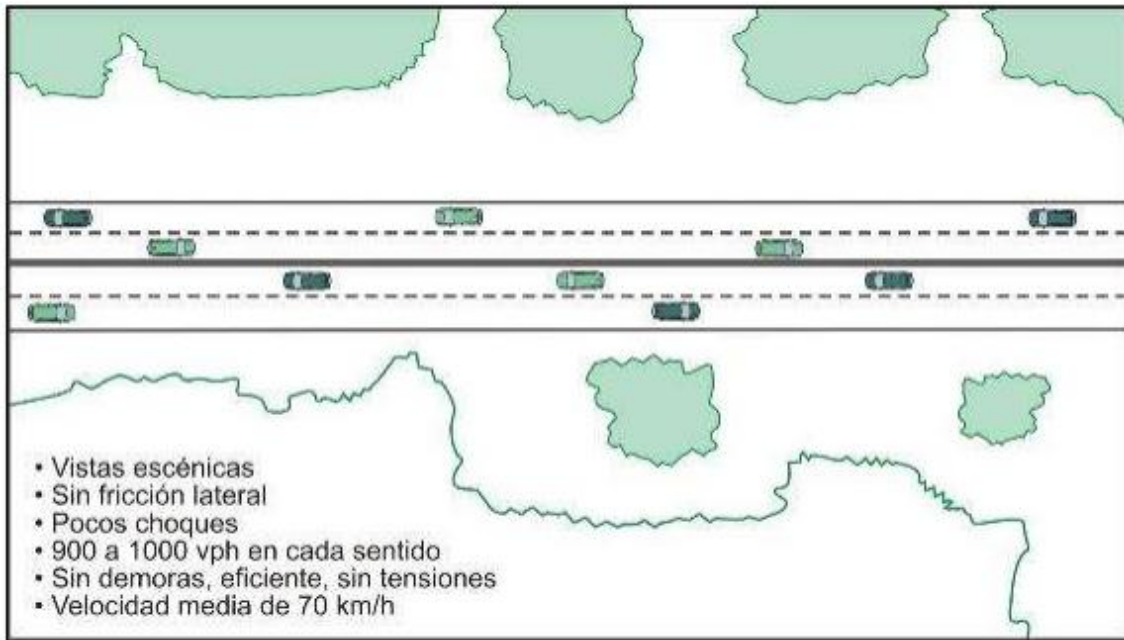


Ilustración 23 Situación inicial del impacto acumulativo de desarrollo al costado del camino.

Entonces, la aptitud del arterial de mover tránsito se compromete seriamente, resultando una mayor congestión de tráfico y reducida seguridad. Irónicamente, a menudo son los pequeños y medianos comercios los que acumulativamente crean los peores problemas.

Este caso claramente es un problema para la intersección ya que se observan comercios ubicados paralelamente a la traza de la ruta 143 en las cercanías a la intersección, en la cual vemos una serie de negocios tales como almacenes, hornos de ladrillos, una bodega abandonada y un establecimiento educativo primario de gran concurrencia, todos ellos conformados dentro de un área total de influencia de 30.000m<sup>2</sup>

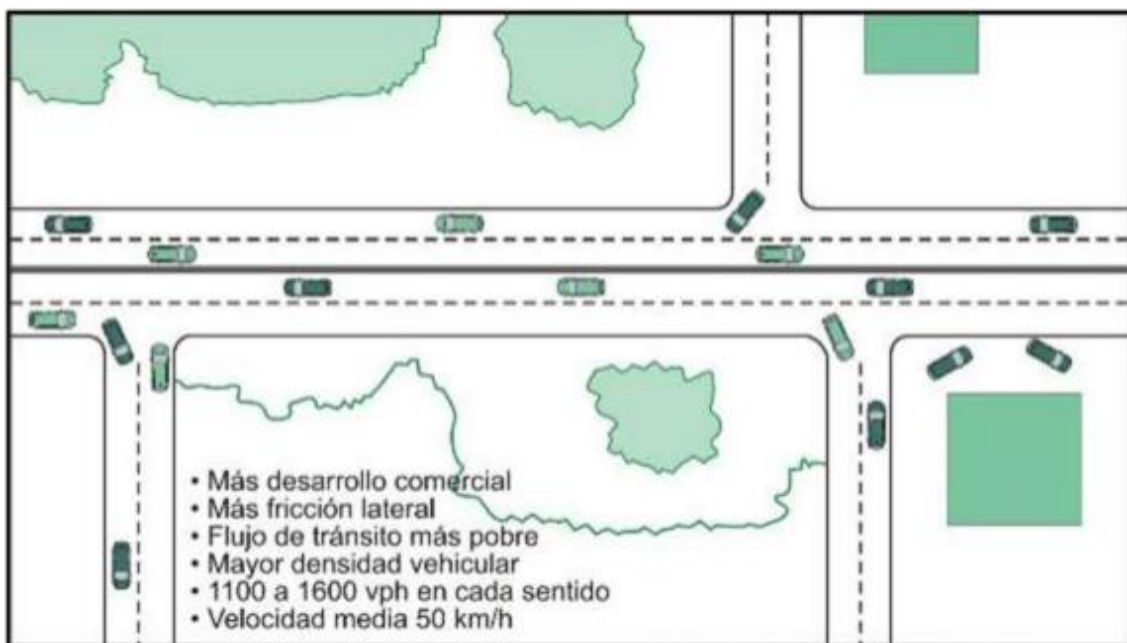


Ilustración 24 Situación intermedia del impacto acumulativo de desarrollo al costado del camino.



La ineficiente zonificación y trazado de calles fuerza a vecinos y comerciantes a conectar los accesos a la propiedad directamente a la ruta. Si las calles laterales se hubieran desarrollado correctamente, los accesos a propiedad podrían haberse redirigido a ellas, dando como resultado el caso de la siguiente Ilustración, donde la seguridad y niveles de servicio de la vía son demasiado pobres.

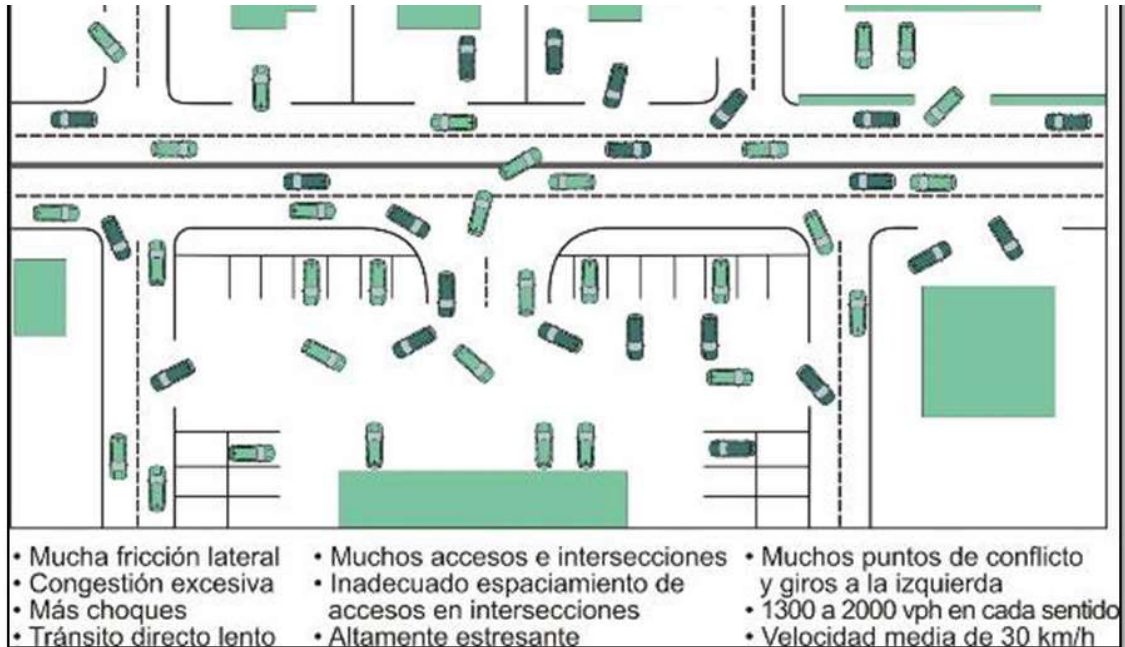


Ilustración 25 Situación final del impacto acumulativo de desarrollo al costado del camino.

## Principios generales

*El objetivo global de la administración de accesos es:*

1. Reducir los conflictos mediante la limitación del número de “puntos de conflicto” que un vehículo pueda experimentar en su viaje.
2. Separar los puntos de conflicto tanto como sea posible.
3. Remover los vehículos más lentos que giran para ingresar a los lugares adyacentes desde los carriles de tránsito directo, tan eficientemente como sea posible.

### *Puntos de conflicto*

Son aquellos lugares donde convergen dos o más trayectorias desde distinta dirección. Este concepto es aplicable a todo tipo de intersecciones, y sirve para reflejar la peligrosidad de la intersección. Cuantos más puntos de conflicto tenga una intersección, mayor peligro potencial existe.

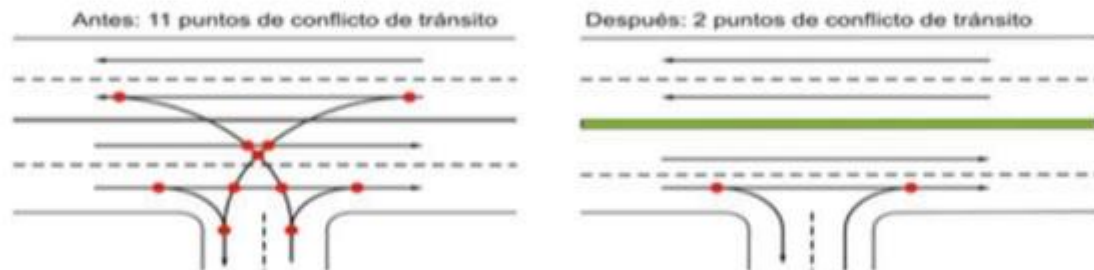


CUADRO DE PUNTOS DE CONFLICTO		
Camino principal	Camino secundario	Puntos de conflicto
dos carriles	acceso simple	9
dos carriles	dos carriles o accesos opuestos	32
cuatro carriles	acceso simple	11
cuatro carriles	dos carriles o accesos opuestos	40
cuatro carriles	cuatro carriles	52

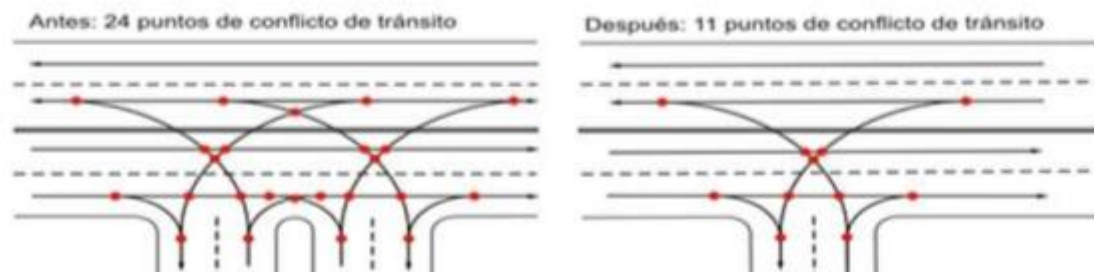
Tabla 6 Puntos de conflicto para intersecciones estándar.



Reducción de puntos de conflicto de tránsito por la conversión de un acceso a propiedad en un camino de cuatro carriles indivisos a un acceso a propiedad en un camino de cuatro carriles con mediana elevada y un carril de giro izquierda restrictivo.



Reducción de puntos de conflicto en calzada indivisa por la conversión de un acceso de cuatro carriles a otro de cuatro carriles con una mediana elevada restrictiva.



Reducción de puntos de conflicto por la consolidación de accesos de dos accesos cercanamente espaciados en una calzada indivisa de cuatro carriles.

Ilustración 26 Reducción de los puntos de conflicto en intersecciones.

Un efectivo programa de administración de accesos juega un papel importante para preservar la capacidad vial, reducir el número de accidentes y evitar o minimizar los costos en obras de mejoramiento.

# CAPÍTULO 3

Introducción y descripción de los  
lineamientos del proyecto.



## Introducción y descripción de los lineamientos del proyecto.

### Análisis y descripción de la problemática actual:

Diseño existente:

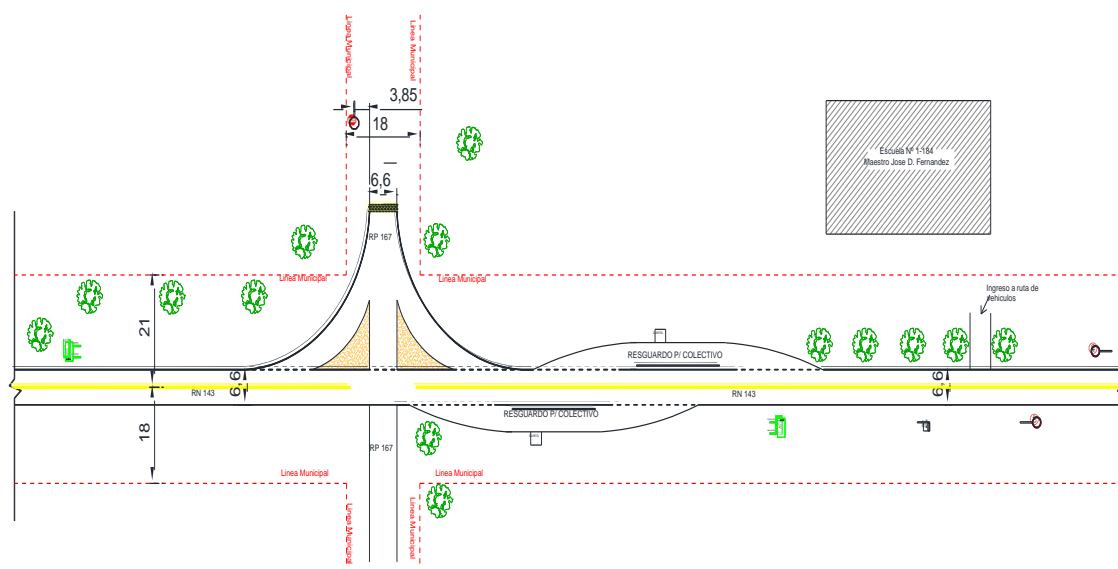


Ilustración 27 Dimensiones actuales RP 167-RN 143.

### Identificación del problema actual

#### *Introducción:*

La metodología del diagnóstico es el “Análisis de Marco Lógico del Proyecto” (AML), que contempla entre otras cosas los Árboles, el Análisis de Involucrados y los Objetivos del Proyecto. Con los objetivos termina la Identificación del proyecto; para dar paso a la Formulación donde se realiza el planteo de Alternativas de Solución, comparación y selección.

A partir del diagnóstico se inicia la definición de las intervenciones que involucra el proyecto: objetivos y beneficiarios.

### Diagnóstico de la intersección existente y su problemática:

#### *Árbol de problemas*

Los problemas, sus causas y efectos, fueron identificados a partir de:

1. Documentación mencionada en el Capítulo 2, donde se plantean diferentes enfoques y características de la provincia de Mendoza.

- De la importancia que tiene el proyecto de ordenamiento territorial de la provincia y su impacto en el sur mendocino.

Como resultado se obtiene el Árbol de relaciones Causa-Efecto. Tanto las causas, los problemas y las consecuencias, se agrupan en tópicos similares, a fin de establecer un orden en la información.

Debido a que la problemática es amplia e involucra diferentes aspectos, se decide efectuar lo siguiente.

En primer lugar, se realizará un análisis del proyecto con un carácter global e informativo, es decir, se presentará un Árbol de Problemas, en el que se establecerán las causas, problemas y consecuencias que se producen en una infraestructura vial deficiente.

En segundo lugar, se realizará el análisis del proyecto con un carácter particular y primordial, es decir, tomando como base que el proyecto se centra en el estudio de puntos de conflicto e inseguridad vial que los mismos generan en la intersección entre la intersección entre la RN 143 y RP 167 y en función de ello, se establece un análisis de los entes involucrados, el Árbol de Causas y Efectos y el Árbol de Objetivos y Fines, correspondiente al desarrollo del Análisis del Marco Lógico (AML).

### Árbol de problemas del proyecto

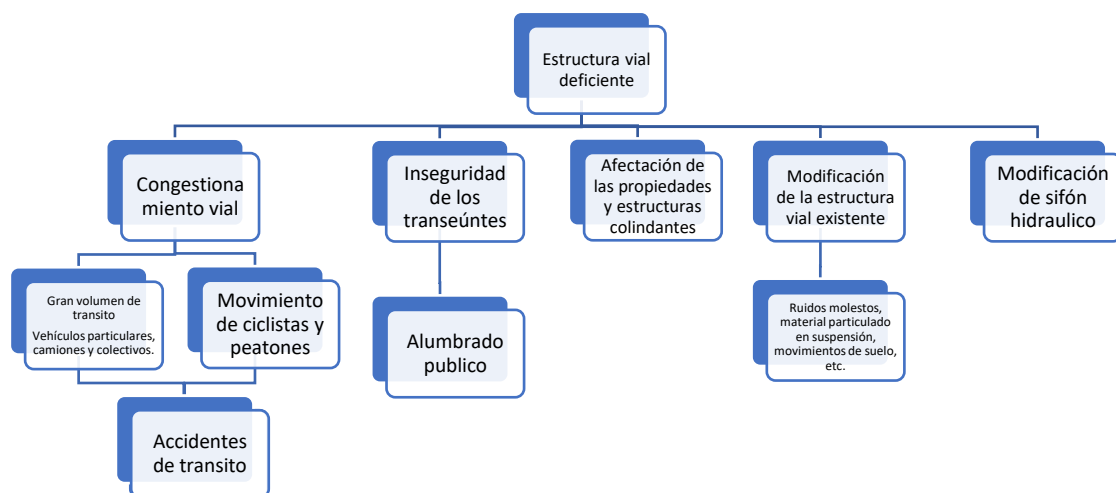


Ilustración 28 árbol de problemas del proyecto.

### Infraestructura deficiente

Ancho de calzada En la actualidad el ancho de la calzada de la RN143 tiene 6.70m en la mayoría de su recorrido, siendo que; Según las Normas y recomendaciones de diseño geométrico de Vialidad, el ancho de carril es función de la velocidad directriz, siendo:

- Para  $V \geq 80$  km/h, se adopta un ancho de trocha de 3,65m
- Para  $V < 80$  Km/h, se adopta un ancho de trocha de 3,35m

En las cercanías de la intersección la velocidad de diseño es menor a los 80 km/h, para no generar una transición en el tramo afectado, es aconsejable homogenizar la calzada para evitar accidentes.

### *Ausencia de intersección entre dos rutas:*

Cuando existe la unión de una ruta provincial con una nacional, lo recomendable es proyectar una intersección en el empalme, para evitar desorden en el tránsito y numerosos accidentes producidos por imprudencia de los conductores al realizar maniobras peligrosas.

Ya que una de las problemáticas que teníamos en este cruce era la cantidad de maniobras de conflicto que se producían para quienes circulaban por la zona y es por ello por lo que tratamos de reducir los mismos como ya habíamos mencionado a lo menos que se pueda, pero antes de plantear el número de puntos conflictivos que tenemos, debemos empezar explicando de que tipos existen y cuando se producen. En la intersección elegida, tenemos un total de 4 ramales que se interceptan, por lo tanto, tenemos una cantidad importante de puntos donde se cruzan 2 direcciones de circulación.

#### *1. Puntos de cruce:*

Se produce cuando la trayectoria de un vehículo cruza la trayectoria de otros vehículos que atraviesan la intersección. Los mismos fueron calculados utilizando la siguiente fórmula teórica y teniendo en cuenta que existen un total de 4 ramales (N), tendremos:

$$Ptos. \text{Cruce} = N^2 * (N - 1) * \left(\frac{N - 2}{6}\right)$$

$$Ptos. \text{Cruce} = 4^2 * (4 - 1) * \left(\frac{4 - 2}{6}\right)$$

$$Ptos. \text{Cruce} = 16$$

#### *2. Puntos de convergencia:*

Se produce cuando dos trayectorias convergen en una común. Utilizando la siguiente fórmula teórica y teniendo en cuenta que existen un total de 4 ramales (N), tendremos:

$$Ptos. \text{Convergencia} = N * (N - 2)$$

$$Ptos. \text{Convergencia} = 4 * (4 - 2)$$

$$Ptos. \text{Convergencia} = 8$$

#### *3. Puntos de divergencia:*

Se produce cuando una trayectoria única se separa en dos. Utilizando la siguiente fórmula teórica y teniendo en cuenta que existen un total de 4 ramales (N), tendremos:

$$Ptos. \text{Divergencia} = N * (N - 2)$$

$$Ptos. \text{Divergencia} = 4 * (4 - 2)$$

$$Ptos. \text{Divergencia} = 8$$

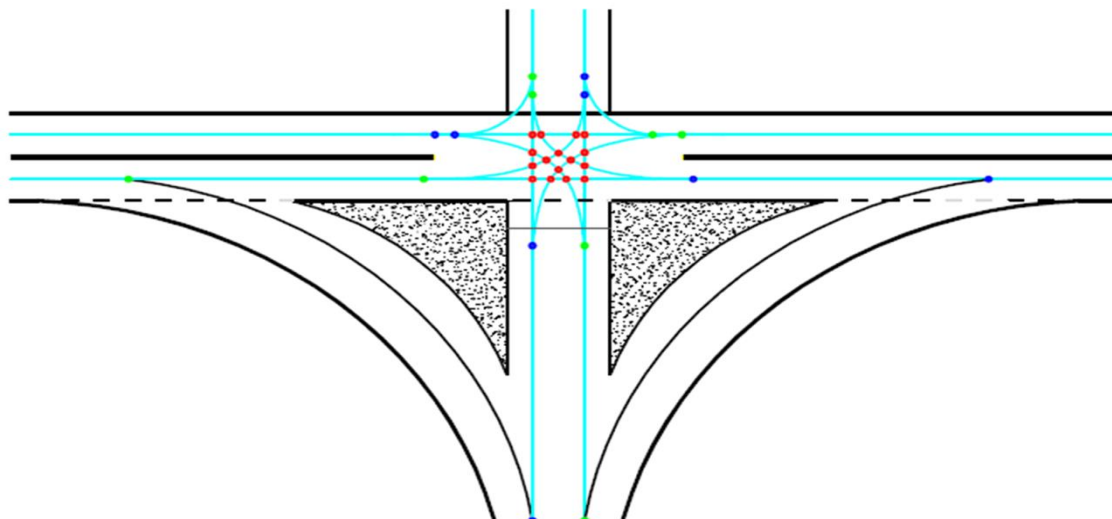


Ilustración 29 Puntos de conflicto.

Cada punto de conflicto está representado por un color dependiendo al tipo de que pertenezca;

1. Puntos de Cruce (Rojo)
2. Puntos de Divergencia (Verde)
3. Puntos de Convergencia (Azul)

Como se observó en el croquis de la ilustración 29, las trayectorias de los vehículos ocasionan gran número de puntos de conflictos, no cumpliéndose ninguna de las premisas de las normas y recomendaciones de vialidad, y el croquis representa solo una de las intersecciones, pero además existen otras arterias secundarias en las que sucede exactamente lo mismo.

### Gestión vial ineficiente

Según datos suministrados por la Comisaria N°42 de Salto de Las Rosas, en los últimos 4 años se han registrado varios accidentes sobre la RN143 entre el kilómetro 492 y 493. Un incremento año tras año refleja ciertas falencias en el sistema, la primera, un mal diseño geométrico, la segunda, imprudencia por parte de los conductores, y la tercera, que está íntimamente ligada a la segunda, es la falta de educación vial en peatones, ciclistas, motociclistas y automovilistas, que son todos, a la vez, potenciales gestores y también potenciales víctimas de la generalizada falta de respeto hacia las normas.

### Poca iluminación

La falta de iluminación adecuada es un factor importante que atenta contra la seguridad, en especial en noches de tormenta, donde la visibilidad es escasa, sumado a la falta de señalización horizontal.

Actualmente la intersección se encuentra iluminada solo en las proximidades en especial las luminarias se encuentran ubicadas en las garitas de colectivos. Las luminarias son de tipo mercurio lo cual que a nivel de mejora del proyecto proponemos cambiar la tecnología de luminarias de mercurio a tipo led y además agregar un mayor espacio iluminado sobre la RN143 y RP167.





*Ilustración 30 iluminación actual en la intersección.*

### Falta de señalización

El mal hábito de los transeúntes, en parte, es debido a la ausencia de cartelería y señales que le limiten las maniobras peligrosas sobre la calzada.

No existen carteles informativos, de prohibición, restricción, peligro, de características de la vía. En cuanto a las señales horizontales, solo se observan marcas longitudinales, en mal estado y mal ejecutadas, generando esto aún más confusión al usuario que pretenda acatarse a las señales para transitar.

Se observa inexistencia de señalización horizontal y en especial en los cruces peatonales para cruzar la ruta RN143 para acceder a la escuela tampoco la señalización de giro para tomar la salida para acceder a las rutas nacional y provincial respectivamente.

### Mantenimiento deficiente

Se observo un estado deficiente de la ruta provincial 167 dicho estado de debe a diferentes factores: el problema de base es la escasez de recursos económicos, en parte debida a la mala administración de esta y por otro lado debido a la falta de interés de las instituciones a cargo de las vías. Algunas tareas típicas de mantenimiento son:

1. Limpieza de banquetas
2. Limpieza/recambio de señales verticales
3. Repintado de señalización horizontal
4. Sellado de fisuras y grietas
5. Bacheos
6. Recambio de luminarias
7. Estabilización de banquetas

8. Control de malezas
9. Tratamientos superficiales sobre carpeta de rodadura
10. Reparación de defensas metálica

## Tipo de tránsito

### *Tránsito pesado:*

El tránsito pesado es una variable con la que hay que lidiar en este tramo, un gran número de camiones circulan a diario por ambas rutas y en especial en la RN 143.

### *Ciclistas*

Un número importante de pobladores utilizan la bicicleta como medio de transporte, y circulan por donde pueden debido al tránsito vehicular, a los estados de las banquetas, utilizando muchas veces la arteria principal para movilizarse, generando esto un conflicto mayor de inseguridad, ya que se conjugan varios conflictos que atentan contra la seguridad vial, como lo es, un ancho de trocha inadecuado, ciclistas sin luces de freno, falta de iluminación, maniobras imprudentes por parte de los usuarios, etc.

## Vehículos en precarias condiciones de mantenimiento

Según estadísticas mundiales, los sistemas de luces, frenos, suspensión y dirección aparecen con mayor frecuencia como causa principal de accidentes viales. Si a lo anterior le sumamos un diseño geométrico inadecuado, el número de accidentes se potencia.

Es por ello que es de vital importancia la circulación de todo tipo de vehículos en buen estado. En el año 2020 entro en vigencia la Revisación técnica obligatoria (RTO) en todo el territorio provincial.

## Gestión ineficiente por parte de las instituciones públicas

Los organismos públicos encargados de la planificación vial, urbanística y territorial a veces dejan olvidadas ciertas localidades, y es por ello por lo que las mismas comienzan a desarrollarse de manera incontrolada, crecen en superficie hacia donde las leyes de oferta y demanda apuestan a los loteos comerciales, siendo este el principal causante de inconvenientes a la hora de querer brindarles servicios a los usuarios. En primer lugar, la municipalidad debe frenar el crecimiento descontrolado y proponer un uso de suelo racional, proyectado en el tiempo, para poder facilitar y economizar futuras obras de saneamiento, tendido eléctrico, urbanización, etc. En segundo término, tanto Vialidad Nacional como Vialidad Provincial, deben complementarse mutuamente para resolver la intersección de sus rutas, y de proponer un ordenamiento vial a lo largo de la localidad para mejorar las condiciones de transitabilidad y seguridad.

Es el caso por ejemplo en este proyecto la intersección en estudio confluye las dos jurisdicciones tanto la Nacional para la RN 143 como la provincial para RP 167.

## Capacidad de la vía deficiente

Cuando el sistema tiene la suficiente capacidad para alojar el flujo vehicular presente, sin demoras excesivas para los usuarios, se dice que la capacidad de la vía esta cercana a la óptima. Claramente este no es el caso, ya que los viajeros deben atravesar los 4km de ruta a velocidades demasiado bajas, generando una conducción forzada en ciertos horarios del día y esto se debe a:

1. Características geométricas de la vía
2. Estado del pavimento
3. Composición del tránsito
4. Regulación del tráfico (límites de velocidad-prohibiciones de adelantamiento)
5. Condiciones ambientales y meteorológicas

## Baja calidad de la vía

Un sistema carente de mantenimiento y obsoleto con el paso del tiempo, hace que una vía pase a tener bajas condiciones de serviciabilidad, de seguridad y de comodidad para los usuarios. A esto se le agrega el desgaste de la carpeta, el descalce de banquetas, los baches mal reparados, y todos estos factores hacen que el viajero tenga que prestar más atención que la normal para evitar accidentes.

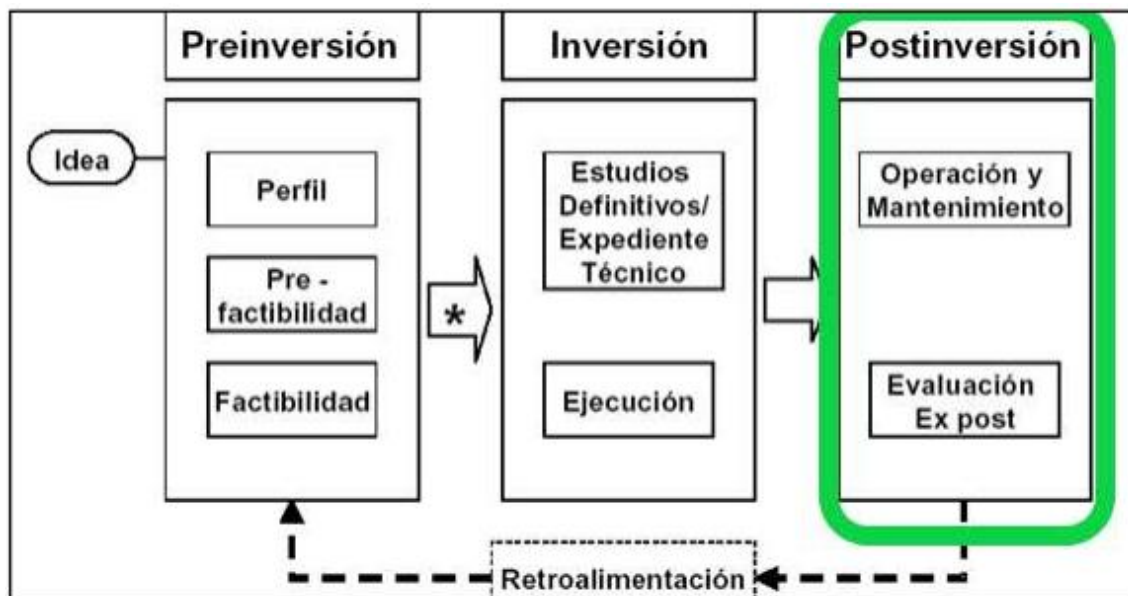
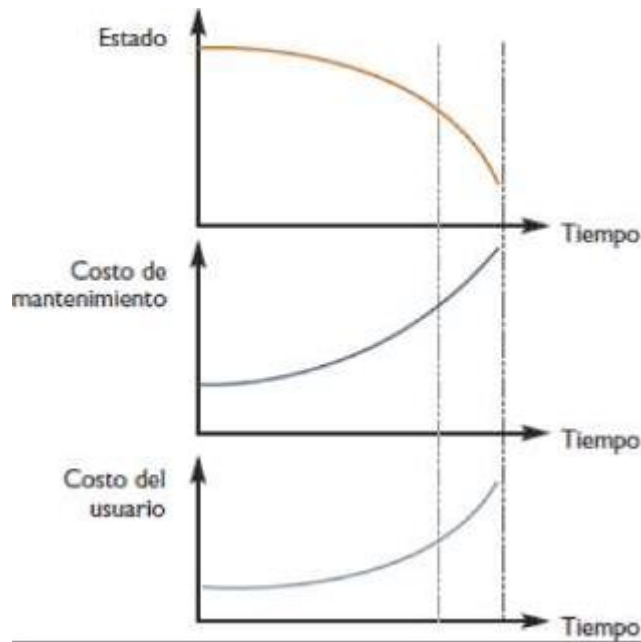


Ilustración 31 Etapas de un proyecto-Post Inversión.

Como sucede en la mayoría de los proyectos, la etapa de Post-inversión, es olvidada o mal ejecutada y el cruce vial y en especial la ruta provincial en sentido Norte-Sur. La clave de una adecuada conservación vial es saber:

1. Momento correcto de realizar mantenimiento
2. Realizar un tratamiento adecuado

3. Optimizar costo-beneficio Cuando no se realiza una adecuada conservación vial sucede lo siguiente:



*Ilustración 32 Costo de operación y mantenimiento.*

El gráfico anterior, recalca lo que está sucediendo en las inmediaciones de la intersección y la misma intersección, donde el pavimento de la RP167 tiene un gran número de baches, fisuras, y envejecimiento, situaciones que están atentando contra la capacidad estructural del pavimento. Sobre la RN143, el estado de la carpeta es aceptable, pero a medida que pasa el tiempo el deterioro es cada vez más irreversible. A continuación, se exponen imágenes del estado de ambas rutas.



*Ilustración 33 Reductor de velocidad RP 167*





*Ilustración 34 situación actual del pavimento RN 143-Garita de colectivos.*



*Ilustración 35 Situación actual del cruce entre la RP 167 y RN143*

### Bajos niveles de servicio

De los factores que afectan el nivel de servicio, se distinguen los internos y los externos. Los internos son aquellos que corresponden a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tránsito, en el porcentaje de movimientos de giro, etc. Entre los externos están las características físicas de la vía como, ancho de la calzada, distancia libre lateral, ancho de acotamientos, pendientes, etc. Los niveles de servicio han sido establecidos en seis escalones:

#### *Nivel de Servicio A*

Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad es excelente.

### *Nivel de servicio B*

Esta dentro del rango de flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con el N.S (a).

### Nivel de servicio C

Pertenece al rango de flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.

### Nivel de servicio D

Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos de flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.

### Nivel de servicio E

El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a un vehículo o peatón a “Ceder el Paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores y peatones. La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito provocan colapsos en la vía.

### Nivel de servicio F

Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestable.

En función de la clasificación anterior implantada por El Manual de Capacidad de Carreteras de 1985, Special Report 209, by Transportation Research Board – Washington, la situación del presente proyecto se encuadra en las categorías B – C. Es decir, que el estado actual puede mejorarse, otorgándole ciertas mejoras, tales como:

1. Intersección adecuada entre RN143 y RP167
2. Mejorar el diseño geométrico de la RN143
3. Incorporar colectoras laterales estacionamiento de colectivos



4. Incorporación de isletas
5. Mejorar el señalamiento horizontal y vertical

### Sistema vial inadecuado

Todas las causas que han sido nombradas generan inconvenientes para los usuarios, a su vez este conjunto de problemas genera incomodidad e inseguridad para los pobladores de Cañada Seca, traduciéndose esto en un “Sistema Vial Inadecuado”, ya que hay una baja eficiencia global en términos de capacidad y niveles de servicio y además un elevado costo de operación y mantenimiento.

Todo lo expuesto se resume en una baja Planificación Vial y Territorial.

### ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

ID	Identificación del Actor Social	Porque Participa	Es Favorable	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos
1	Vialidad Nacional (DNV)	Mejoramiento Ruta Nacional 143	No/Si	Poder de decisión Inseguridad Vial Falta de Planificación	Mandato: Ley de Tránsito y Normas, recomendaciones de diseño geométrico.
2	Vialidad Nacional (DPV)	Mejoramiento Ruta Provincial 177	Si	Capacidad organizacional Falta de presupuesto Falta de planificación conjunta	Mandato: Ley de tránsito y expropiación
3	Distrito Cañada Seca	Beneficio Pueblo de paso	Si	Capacidad organizacional y operativa Falta de comunicación entre DNV y DPV, para con el distrito.	Mandato: Ordenanzas de planeamiento, territorial y urbano.
4	Delegación Salto de Las Rosas	Beneficio de la población	Si	Capacidad organizacional y operativa Dificultades para tomar decisiones entre los vecinos	Mandato: Ordenamiento territorial y urbanístico.
5	Municipalidad de San Rafael	Mejoramiento de una localidad del municipio	Si	Mal acceso a la ciudad desde el Sur Falta de planificación Ordenamiento territorial	Mandato: Poder de toma de decisiones
6	UTN San Rafael (generadora del proyectos)	Elaboración del proyecto final	Si		
7	Industria del Transporte (indirecto)/(privado)				
8	Sociedad en general (indirecto)/(público)				
9	Industrial de la construcción (indirecto)/(público)				
10	Empresas constructoras (indirecto)/(público)				

Tabla 7 Análisis de los involucrados en el proyecto correspondiente a al mejoramiento de la intersección de la RN143 y RP167

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, SUS EFECTOS Y OBJETIVOS

### Árbol de problemas

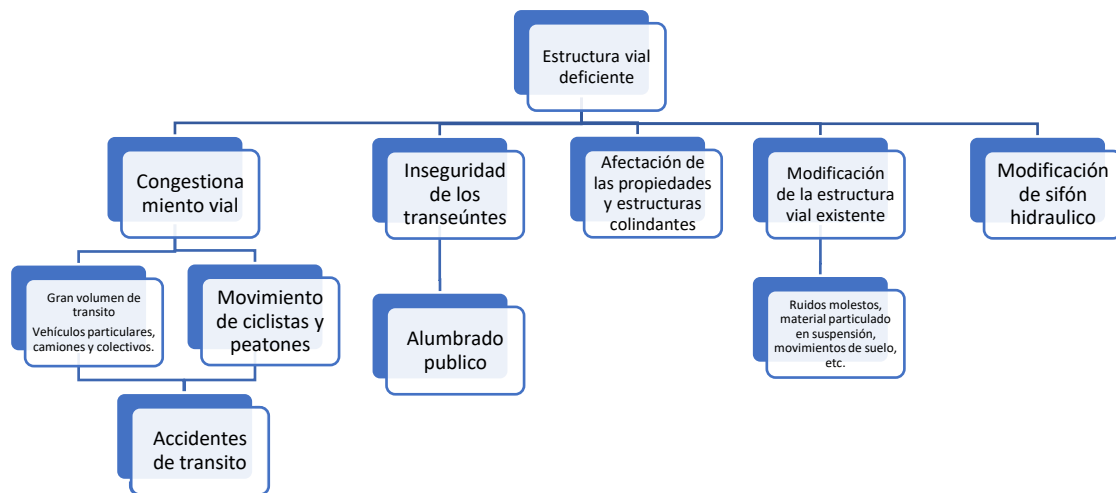


Ilustración 36 Árbol de problemas-Situación actual cruce RN 143 y RP 167.

### PRINCIPALES Problemas

- Alto volumen de automóviles de distinto peso por La RN143
- Múltiples puntos de conflicto sobre RN143
- Insuficiente señalización vial
- Incorrecta vinculación entre RP167 y RN143
- Inadecuada infraestructura de ascenso y descenso de pasajeros

Árbol de efectos:

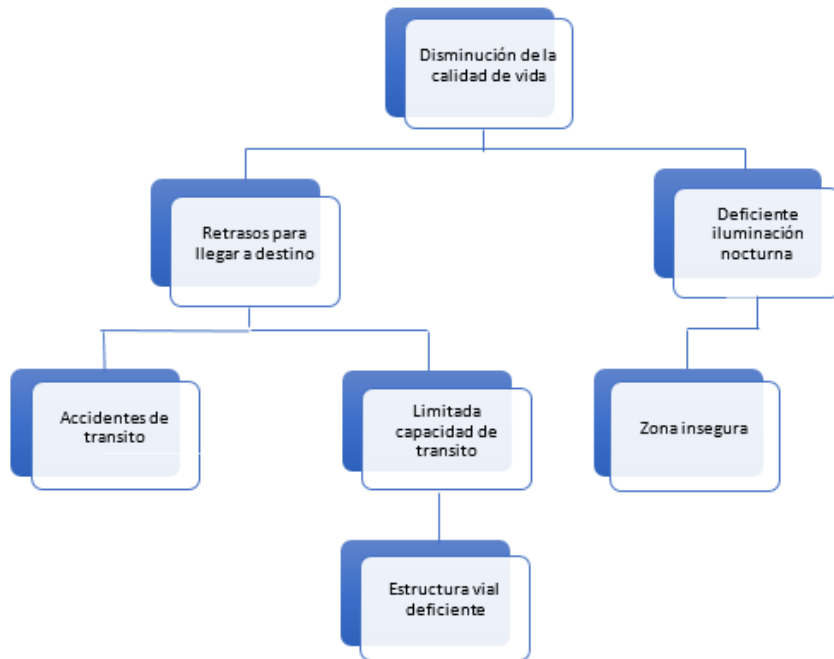


Ilustración 37 árbol de efectos.

## PRINCIPALES EFECTOS

- Gran cantidad de accidentes viales
- Elevada cantidad de partículas en suspensión
- Deterioro en residencias frentistas a la RN143
- Incorrecta conectividad entre los vecinos
- Inseguridad vial

Árbol de objetivos:

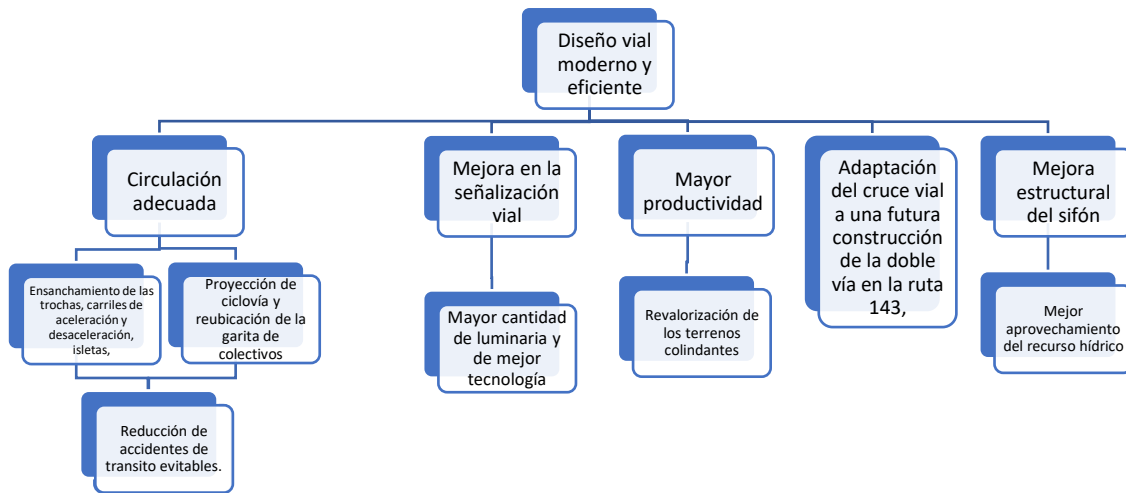


Ilustración 38 árbol de objetivos.

Árbol de medios y fines

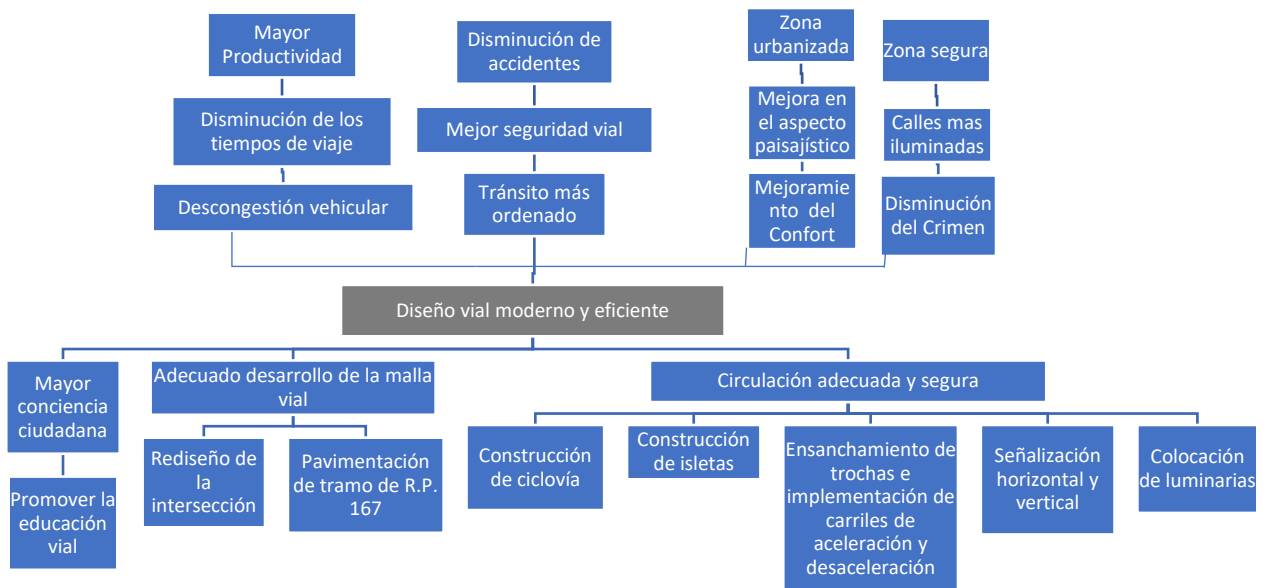


Ilustración 39 árbol de medios y fines

*Nota: Minimizar conflictos entre usuarios y DNV-DPV, no solo depende de mejorar las condiciones de transitabilidad en el tramo de la vía, sino que involucra a los procesos de gestión educativa por parte de los organismos competentes hacia los usuarios.*

*El proyecto por sí solo no garantiza que se minimice el número de accidentes, sino que deben realizarse acciones complementarias con el proyecto (educación vial), pero no son parte de éste.*

# CAPÍTULO 4

## Análisis del Tránsito



## Análisis del Tránsito

### Introducción

Los análisis que involucran al tránsito automotor nos plantean el requisito básico de conocer de manera ajustada su magnitud, o lo que en su forma técnica conocemos como TMDA (Tránsito Medio Diario Anual), es decir el volumen promedio diario de tránsito registrado a lo largo de un año calendario sobre una sección de camino o arteria. A continuación, se mencionan algunas aplicaciones del análisis del tránsito.

### Planeamiento:

1. Clasificación sistemática de redes de camino
2. Estimación de los cambios anuales en los volúmenes de tránsito
3. Modelos de asignación y distribución del tránsito
4. Desarrollo de programas de mantenimiento, mejoras y prioridades
5. Análisis económico
6. Estimación de la calidad del aire
7. Estimación del consumo de combustible

### Proyecto:

1. Aplicación a normas de diseño geométrico
2. Requerimiento de nuevos caminos
3. Reacondicionamiento de vías existentes
4. Análisis estructural de superficies de rodamiento

### Ingeniería de tránsito:

1. Análisis de capacidad y niveles de servicio en todo tipo de vialidades
2. Caracterización de flujos vehiculares
3. Necesidad de dispositivos para el control del tránsito

### Logística:

1. Análisis de recorridos óptimos
2. Estudio de mercado de combustibles, lubricantes, etc.

### Seguridad:

1. Cálculo de índices de accidentes y mortalidad
2. Evaluación de mejoras por seguridad

### Investigación:

1. Nuevas metodologías sobre capacidad
2. Análisis e investigación de los accidentes y la seguridad
3. Estudio sobre ayudas, programas o dispositivos para el cumplimiento de las normas de tránsito
4. Estudios de antes y después
5. Estudios sobre el medio ambiente y la energía

No solo son numerosos los campos de aplicación del parámetro TMDA, sino que en cada uno de ellos puede resultar de gran importancia en la toma de decisiones, junto con otras características del tránsito.

El volumen, composición, distribución, velocidad del tránsito son magnitudes que determinan el diseño geométrico de un camino, tales como radios de curvas, peraltes, parámetros de curvas verticales, pendientes, ancho de calzada, etc.

Desde hace ya algunos años, Vialidad Nacional y las Vialidades provinciales cuentan con aforadores de tránsito en las principales rutas del país, esto implica que en dichas vías se cuantifican los volúmenes de vehículos pasantes durante todo el año calendario.

Este tipo de equipamiento es demasiado costoso para instalarlo en cada ruta, camino o vía del territorio nacional, es por ello que, para subsanar este inconveniente, se adopta lo que puede denominarse la “metodología clásica”, que contempla la obtención del TMDA mediante el uso complementario de conteos esporádicos sobre una vía en análisis con series históricas de vías cercanas con características similares. De esta forma se incluye como requisito que su aplicación sea efectuada por un profesional capacitado en la materia, como único medio para reducir la subjetividad que implica el decidir sobre la validez o no del empleo de una serie, el cual generalmente no se encuentra disponible en muchas de las aplicaciones del TMDA.

Esta metodología emplea modelos obtenidos por regresión de los datos históricos recolectados en el área de estudio. Razón por la cual se genera un fuerte análisis de manejo estadístico y de la modernización por regresión, que sirve de base a la aplicación de los datos relevados hasta la obtención de los modelos finales. Como último paso se realiza el análisis de validación de la metodología mediante su aplicación en diversas tipologías de vías y comparación de resultados con los valores reales y los obtenidos mediante la metodología clásica, y se analiza el empleo de técnicas alternativas para el desarrollo de los modelos, generalmente también en este sentido el análisis comparativo. Los resultados de ambos estudios permiten concluir que mediante la metodología desarrollada pueden obtenerse en su área de aplicación y en forma objetiva valores de TMDA confiables.



### TMDA en Argentina

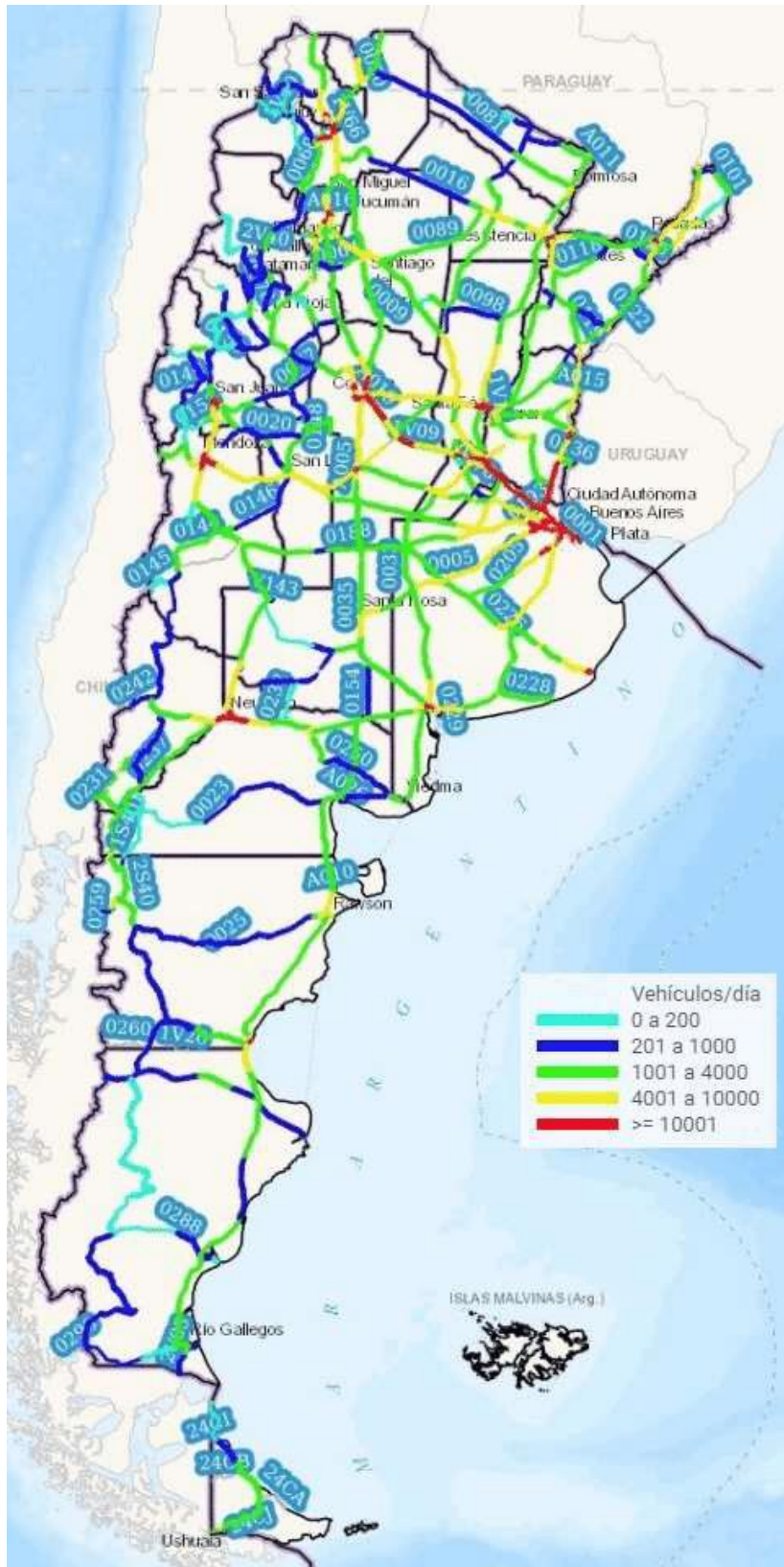


Ilustración 40 Ejemplo datos de Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) representados sobre la Red Vial Nacional

## Variaciones temporales (según Vialidad Nacional)

La demanda de tránsito varía según:

1. El mes del año
2. El día de la semana
3. La hora del día

Estas variaciones quedan expresadas por factores de ajuste que surgen de la relación de tránsitos medios diarios y también de estos con tránsitos medios horarios. Se presentan 6 opciones dependiendo de la temporalidad del factor y de su referencia.

En las variaciones horarias se agrega el peso, porcentaje del Tránsito Medio Diario horario respecto del Tránsito Medio Diario, Diario Mensual y Diario Anual. Todos los datos de tránsito que se utilizan son de los puestos permanentes.

Grupos de días a considerar para el año de la consulta en base de datos Vialidad.

1. Todos los días del año
2. Los días hábiles del año (de lunes a viernes sin influencia de días feriados)
3. Los días hábiles y fin de semana no feriado (lunes a domingo sin feriados)
4. Los días feriados del año (incluye feriados nacionales y los días afectados por el mismo)

### *Factores de ajuste mensual*

$$F_{(mes,año)} = \frac{TMDA_{(año)}}{TMDM_{(mes,año)}}$$

Ruta: 0143	Año: 2021	Tipo de días: Todos
Tramo: 104040	Prog. Inicio: km: 492.12	Prog. Final: km: 495.5
Descripción: ACC. A LAS MAVINAS-SALTO DE LAS ROSAS		Distrito: 4
MES	Factor Mensual	
1	0.88	
2	0.809	
3	0.958	
4	1.112	
5	1.813	
6	1.264	
7	0.972	
8	1.009	
9	0.994	
10	0.886	
11	0.936	

12

0.882

Tabla 8 Ejemplo de los Factores mensuales año 2021

Hay meses que las rutas llevan mayores volúmenes que otros, presentándose en algunos casos variaciones notables. Los más altos volúmenes de tránsito se registran en Semana Santa, en vacaciones de verano, para las fiestas de fin de año, y para la cosecha de damasco, durazno, ciruela, vid, tomate, etc. entre diciembre y abril. Por esta razón los volúmenes de tránsito promedio diarios que caracterizan cada mes son diferentes, dependiendo también, en cierta manera, de la categoría y del tipo de servicio que prestan las distintas vías. Sin embargo, el patrón de variación no cambia significativamente de año a año.

*Factores de ajuste diarios – anuales*

$$\text{Expresión de cálculo } F_{(\text{dia}, \text{año})} = \frac{TMDA_{(\text{año})}}{TMD_{(\text{dia}, \text{año})}}$$

Ruta: 0143	Año: 2021	Tipo de días: Todos
Tramo: 104040	Prog. Inicio: km: 492.12	Prog. Final: km: 495.5
Descripción: ACC. A LAS MAVINAS-SALTO DE LAS ROSAS		Distrito: 4
MES	Factor Mensual	
Lunes	1.018	
Martes	1.048	
Miercoles	1.044	
Jueves	0.990	
Viernes	0.913	
Sabado	0.997	
Domingo	1.040	

Tabla 9 Ejemplo de valores diarios anuales año 2021

La mayoría de las principales rutas nacionales mantienen estables los volúmenes de tránsito de lunes a viernes, registrándose los máximos valores los fines de semana, ya sea el sábado o el domingo, debido a que durante estos días circula una alta demanda de usuarios de tipo turístico y recreacional. En rutas secundarias del tipo rural, los máximos volúmenes se registran entre semana. También vale la pena mencionar, con referencia a la variación diaria de los volúmenes de tránsito tanto a nivel urbano como rural, que se presentan máximos en aquellos días de eventos especiales como Semana Santa, Navidad, fin de año, Carnaval.

*Factores de ajuste diarios – mensuales*

$$\text{Expresión de cálculo } F_{(\text{dia}, \text{mes}, \text{año})} = \frac{TMDA_{(\text{mes}, \text{año})}}{TMD_{(\text{dia}, \text{mes}, \text{año})}}$$

Ruta: 0143	Año: 2021	Tipo de días: Todos
Tramo: 104040	Prog. Inicio: km: 492.12	Prog. Final: km: 495.5
Descripción: ACC. A LAS MAVINAS-SALTO DE LAS ROSAS		Distrito: 4
MES	Factor Mensual	
Lunes	1.004	
Martes	0.985	
Miercoles	1.008	
Jueves	0.965	
Viernes	0.876	
Sabado	1.041	
Domingo	1.168	

Tabla 10 Factores de ajustes diarios-mensuales

### Factores horarios anuales

$$\text{Expresion de cálculo } F_{(día,mes,año)} = \frac{TMDA_{(mes,año)}}{TMD_{(día,mes,año)}}$$

$$\text{Peso}_{(hora,año)} = 100 \times TMH_{(hora,año)} / TMDA_{(año)}$$

Ruta: 0143	Año: 2021	Tipo de días: Todos
Tramo: 104040	Prog. Inicio: km: 492.12	Prog. Final: km: 495.5
Descripción: ACC. A LAS MAVINAS-SALTO DE LAS ROSAS		Distrito: 4
Hora	Factor Horario Anual	Peso (%)
1	68,0	1.47
2	96,6	1.035
3	138,6	0.721
4	152,2	0.657
5	144,8	0.691
6	89,7	1.115
7	41,1	2.435
8	20,0	5.010
9	17,2	5.815
10	15,7	6.383
11	15,1	6.607
12	14,8	6.739
13	15,1	6.632
14	16,5	6.058
15	20,0	4.999
16	18,3	5.46
17	17,8	5.602
18	16,9	5.923
19	15,8	6.344

20	16,5	6.061
21	18,6	5.380
22	23,7	4.221
23	37,2	2.686
24	50,9	1.965

Tabla 11 Ejemplo de factores horarios anuales año 2021

Factores horarios mensuales

Expresión de cálculo  $F_{(hora, dia, mes, año)} = TMH_{(hora, dia, mes, año)}$

$$Peso_{(hora, dia, mes, año)} = \frac{100 \times TMH_{(hora, dia, mes, año)}}{TMD_{(dia, mes, año)}}$$

Ruta: 0143		Año: 2021	Mes: 12	Tipo de días: Todos
Tramo: 104040		Prog. Inicio: km: 492.12		Prog. Final: km: 495.5
Descripción: ACC. A LAS MAVINAS-SALTO DE LAS ROSAS				Distrito: 4
Hora	Factor Horario Anual	Peso (%)		
1	53.3	1876		
2	70.2	1425		
3	94.1	1062		
4	111.1	0.900		
5	109.2	0.916		
6	62.4	1.604		
7	33.0	3.027		
8	19.4	5.155		
9	17.1	5.862		
10	15.7	6.371		
11	15.8	6.322		
12	15.5	6.446		
13	16.1	6.227		
14	18.1	5.535		
15	21.9	4.573		
16	21.5	4.647		
17	19.7	5.066		
18	18.5	5.397		
19	17.8	5.627		
20	17.4	5.751		
21	17.8	5.629		
22	19.8	5.044		
23	30.3	3.297		

24	44.2	2.265
----	------	-------

Tabla 12 Ejemplo de factores horarios mensuales - año 2021 mes 12

Las variaciones de los volúmenes del tránsito a lo largo de las horas del día dependen del tipo de ruta, según las actividades que prevalear en ella, rutas de tipo turístico, agrícola, comercial, etc. En la zona en estudio las variaciones horarias dentro de la época de cosecha son extraordinarias, puede ser que en algunas horas de la noche el volumen sea casi nulo, y, sin embargo, en determinadas horas del día hay tal cantidad de vehículos que pueden llegar a congestionar las rutas. En vacaciones de verano, debido al turismo, entre semana existe un tránsito más o menos normal a lo largo de las horas, pero los sábados y domingos puede llegar a picos muy elevados, encontrándose varias horas del día con demandas máximas. El sábado entre las 8:00 a.m. hasta las 12:00 del mediodía, el volumen horario es muy grande, en la tarde baja, y en la noche es bastante pequeño. El domingo, en la mañana presenta volúmenes horarios medianos, y en la tarde máximos en las horas de regreso a la ciudad. Este tipo de variaciones horarias ocurren en todas partes del mundo.

### Clasificación extendida por ejes para TMDA

<b>LIV:</b> autos y camionetas
<b>BU:</b> ómnibus larga distancia <b>BU1:</b> Bus de 2 ejes <b>BU2:</b> Bus de 3 ejes y Bus de 4 ejes
<b>SA:</b> camión sin acoplado y ómnibus corta distancia <b>SA1:</b> 11 y Bus de dos ejes <b>SA2:</b> 12 y 13
<b>CA:</b> camión sin acoplado <b>CA1:</b> 11-11 <b>CA2:</b> 11-12 <b>CA3:</b> 12-12
<b>SE:</b> camión con semiremolque <b>SE1:</b> 111 <b>SE2:</b> 112 <b>SE3:</b> 113 y 122 <b>SE4:</b> 123
<b>TMD:</b> volumen medio diario del censo
<b>PRI:</b> progresiva inicial del Tramo <b>PRf:</b> progresiva final del Tramo

Ruta: 0143 entre progresivas 490 y 495

Límites del Tramo	PRI	PRf	Año	Mes	Horas	Liv	BU1	BU2	SA1	SA2	CA1	CA2	CA3	SE1	SE2	SE3	SE4	TMD
ACC. A LAS MAVINAS - SALTO DE LAS ROSAS	492,12	504,95	2019	3	48	80,5	1,3	1,8	5,5	0,2	0,4	2,1	0,1	0,3	4,1	4,1	0,1	3253
ACC. A LAS MAVINAS - SALTO DE LAS ROSAS	492,12	504,95	2019	9	48	82,4	1,3	2,2	5,1	0,1	0,2	1,7	0,1	0,2	3,2	3,2	0,2	3058
ACC. A LAS MAVINAS - SALTO DE LAS ROSAS	492,12	504,95	2018	1	48	84,4	1,2	1,5	4,5	0,2	0,4	2,2	0	0,2	2,8	2,5	0,2	3752
ACC. A LAS MAVINAS - SALTO DE LAS ROSAS	492,12	504,95	2018	7	48	82,3	1,7	1,6	4,9	0,3	0,3	2,1	0,1	0,2	3,1	3,4	0,1	3121

Tabla 13 Tipo de vehículos que circulan por la Red Nacional de Caminos, clasificándolos en 12 categorías, período 2020 – 2021.

Con las tablas mostradas anteriormente se podrían llegar a calcular los valores de TMDA de cualquier zona en estudio, utilizando las relaciones existentes entre ellas y teniendo valores de caminos similares y cercanos al lugar que se esté analizando. Estos datos obtenidos a partir de estaciones de aforo permanentes, se complementan con datos obtenidos de estaciones de control (primaria y secundaria) y estaciones de cobertura, para poder calcular los valores de TMDA en todos los tramos de una red vial.

La Ruta Nacional 143, cuenta con varias estaciones de aforo, algunas permanentes y otras de cobertura, en la siguiente tabla se adjuntan los límites de tramo analizados por Vialidad Nacional y los valores de TMDA del año 2006 a modo de ejemplo.

### Tramos Ruta: 0143

Número	Distrito	Límites del Tramo	Inicio	Fin	TMDA	Detalle	Observaciones
21	La Pampa	INTR.N.152 (EL CARANCHO) - INTR.P20 (I)	0	55,97	1420		Cobertura
21	La Pampa	INTR.P.20 (I) - INTR.N.151 (I) (ALGARROBO DEL AGUILA)	55,97	246,51	60		Cobertura
21	La Pampa	INTR.N.151 (I) - INTR.N.V143 (D) (SANTA ISABEL)	246,51	267,94	1009	ver	Permanente
21	La Pampa	INTR.N.V143 (D) (SANTA ISABEL) - LTE.C/MENDOZA	267,94	304,06	850		Cobertura
4	Mendoza	LTE.C/LA PAMPA - INTR.P.190 (I) (A PUNTA DEL AGUA)	304,06	385,35	850		Cobertura
4	Mendoza	INTR.P.190 (I) - INTR.P.213 (D) (ACC.A CARMENSA)	385,35	410,91	1000		Cobertura
4	Mendoza	INTR.P.123 (D) - INTR.N.188 (D) (GRAL.ALVEAR)	410,91	431,31	1731	ver	Permanente
4	Mendoza	INTR.N.188 (D) (G.ALVEAR) - ACC.A MONTE COMAN (D)	431,31	442,12	4350		Cobertura
4	Mendoza	ACC.A MONTE COMAN (D) - SALTO DE LAS ROSAS	442,12	495,5	3143	ver	Permanente
4	Mendoza	SALTO DE LAS ROSAS - INTR.P.165 (D)	495,5	500,02			Area Urbana
4	Mendoza	INTR.P.165 (D) - INTR.P.177 (I) (A RINCON DEL ATUEL)	500,02	511,52	2571	ver	Permanente
4	Mendoza	INTR.P.177 (I) - INTR.N.144 (I)	511,52	514,72			Area Urbana
4	Mendoza	INTR.N.144 (I) - SAN RAFAEL (ENT)	514,72	516,42			Area Urbana
4	Mendoza	SAN RAFAEL (ENT) - INTR.N.146 (D)	516,42	520,51			Area Urbana
4	Mendoza	INTR.N.146 (D) - SAN RAFAEL (SAL.)	520,51	524,61			Area Urbana
4	Mendoza	SAN RAFAEL (SAL.) - INTR.P.150 (I)	524,61	533,48			Area Urbana
4	Mendoza	INTR.P.150 (I) - INTR.N.40 (PAREDITAS)	533,48	629,67	1903	ver	Permanente

*Ilustración 41 Diferentes tramos de la ruta Nacional 143 con sus valores de TMDA 2021*

A continuación, se anexa una tabla de la página de Vialidad Nacional con los datos del TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) del tramo de correspondiente a esta intersección sobre la Ruta Nacional 143:



TMDA RN 143 TRAMO 492,12-504,95 Periodo 2006-2021						
AÑO	AUTOS Y CAMIONES	CAMION S/A	CAMION C/A	SEMI	BUS	TMDA
2006	2027	188	113	152	96	2576
2007	2225	207	110	163	101	2806
2008	2321	234	92	195	118	2960
2009	2508	156	93	168	69	2994
2010	2596	147	89	168	61	3061
2011	2758	145	94	178	55	3230
2012	2864	153	77	173	63	3330
2013	3118	140	83	187	68	3596
2014	2973	149	69	183	82	3456
2015	2873	255	80	328	114	3650
2016	2876	215	74	233	131	3529
2017	2992	206	61	239	116	3614
2018	3087	172	95	209	99	3662
2019	2820	201	88	303	109	3521
2020	1752	120	148	298	148	2466
2021	2406	162	150	292	133	3143

Tabla 14 Valores de TMDA en RN143 tramo [492.12-504.95] - año 2006 -2021

Como se puede observar el TMDA tiene tendencia a aumentar año tras año, y esto es debido al aumento normal del uso del vehículo. El deseo de las personas por movilizarse, la flexibilidad ofrecida por el vehículo y la producción industrial de más vehículos cada día, hacen que esta componente del tránsito siga aumentando. Sin embargo, deberá tenerse gran cuidado en la utilización de los indicadores del crecimiento del parque vehicular nacional para propósitos de proyecto, ya que ellos no necesariamente reflejan las tasas de crecimiento en el área local bajo estudio, aunque se ha comprobado que existe cierta correlación entre el crecimiento del parque vehicular y el crecimiento del TMDA.

A continuación, se hará una proyección a futuro para estimar los valores de TMDA para dentro de 20 años, que es el periodo de vida útil del proyecto de mejoramiento en la localidad de Salto de Las Rosas, tiempo en el que se espera, el proyecto funcione de la forma en la que se pensó desde un principio.

### Pronóstico del volumen de tránsito futuro

El pronóstico de volumen de tránsito futuro, por ejemplo, el TMDA del año de proyecto, en la construcción de nuevas carreteras o mejoramiento de una vía existente, como lo es en este caso, deberá basarse no solamente en los volúmenes norma más actuales, sino también en los incrementos del tránsito que se esperan utilicen la nueva vía o la existente mejorada.

Regresión matemática para el cálculo de volúmenes de tránsito futuro para obtener una estimación de los volúmenes de tránsito futuro, sobre todo en carreteras, donde se cuenta con datos de las series históricas de los volúmenes de tránsito se utilizan las regresiones lineales y curvilíneas, tipos línea recta, exponencial, potencial y logarítmica.

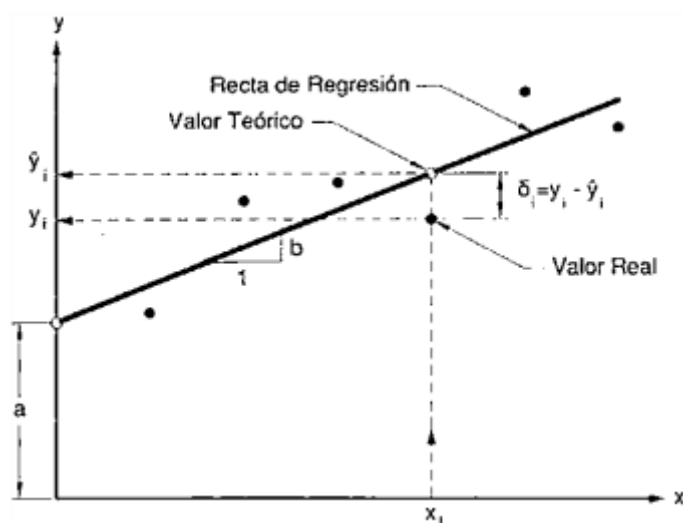
*Regresión lineal simple: (línea de mínimos cuadrados)*

La siguiente grafica ilustra esquemáticamente los valores observados (reales) de la variable dependiente  $Y_i$ , y sus correspondientes valores estimados (teóricos)  $\hat{Y}_i$ , para valores específicos de la variable independiente  $X_i$ . Esta regresión se realiza a través de la recta de regresión trazada.

Por lo tanto, se puede decir que a cualquier  $X_i$  le corresponde un valor observado  $Y_i$  (real) y un valor estimado  $\hat{Y}_i$  (teórico).

La ecuación de la recta de regresión es:

$$\hat{Y}_i = a + b \cdot x_i$$



Donde (a) representa el incremento sobre el eje vertical y (b) la pendiente de la línea de regresión. A su vez, a la diferencia, entre el valor observado y el valor estimado, se le denomina error  $\delta_i$ , esto es:

$$\delta_i = Y_i - \hat{Y}_i$$

El método de los mínimos cuadrados establece que para n valores observados, la suma de los cuadrados de los errores, alrededor de la línea de regresión debe ser mínima. A continuación, se procederá a calcular a través del método descrito el tránsito futuro para el año 2041

REGRESION LINEAL SIMPLE APLICADA A LA SERIE HISTORICA						
AÑO	TMDA	Xi	Yi	xi2	xi*yi	Yi2
2006	2576	1	2576	1	2576	6635776
2007	2806	2	2806	4	5612	7873636
2008	2960	3	2960	9	8880	8761600
2009	2994	4	2994	16	11976	8964036
2010	3061	5	3061	25	15305	9369721
2011	3230	6	3230	36	19380	10432900
2012	3330	7	3330	49	23310	11088900
2013	3596	8	3596	64	28768	12931216
2014	3456	9	3456	81	31104	11943936
2015	3650	10	3650	100	36500	13322500
2016	3529	11	3529	121	38819	12453841
2017	3614	12	3614	144	43368	13060996
2018	3662	13	3662	169	47606	13410244
2019	3521	14	3521	196	49294	12397441
2020	2466	15	2466	225	36990	6081156
2021	3143	16	3143	256	50288	9878449
<b>SUMATORIA</b>		<b>136</b>	<b>51594</b>	<b>1496</b>	<b>449776</b>	<b>168,606,348</b>

Tabla 15 Regresión lineal simple

De la tabla se obtiene

$$16a + 136b = 51594$$

$$136a + 1496b = 449776$$

$$a = \frac{51594 - 136b}{16}$$

$$136 * \left( \frac{51594 - 136b}{16} \right) + 1496b = 449776$$

$$438549 - 1156b + 1496b = 449776$$

$$340b = 11227$$

$$b = \frac{11227}{340} \cong 33$$

$$a = 2944$$

$$y = 2944 + 33 * 36$$

$$y = 4132$$

El pronóstico del TMDA para el año (Xi=33) 2041 será de y= **4132**

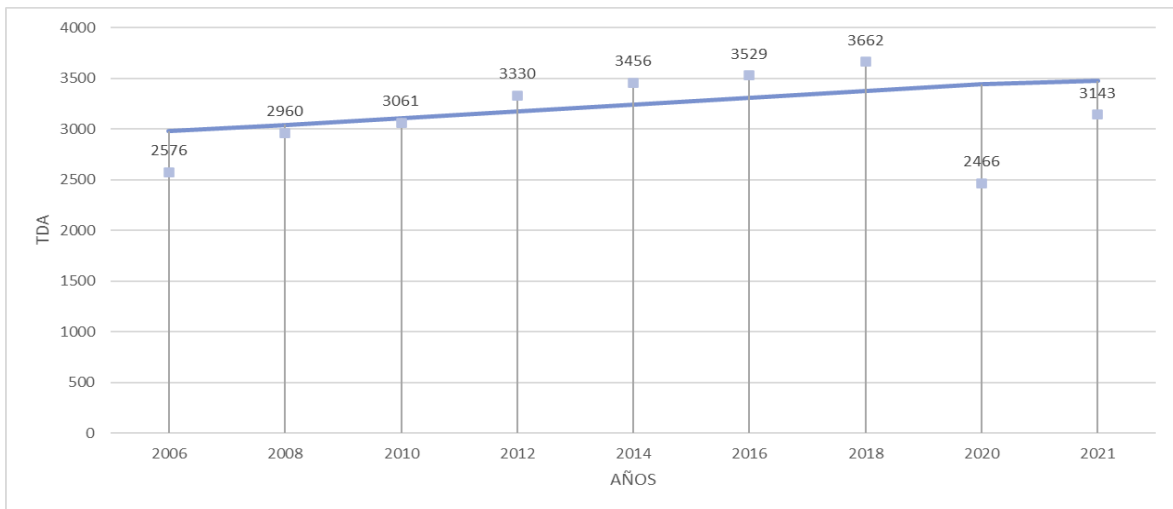


Ilustración 42 Tendencia de crecimiento lineal

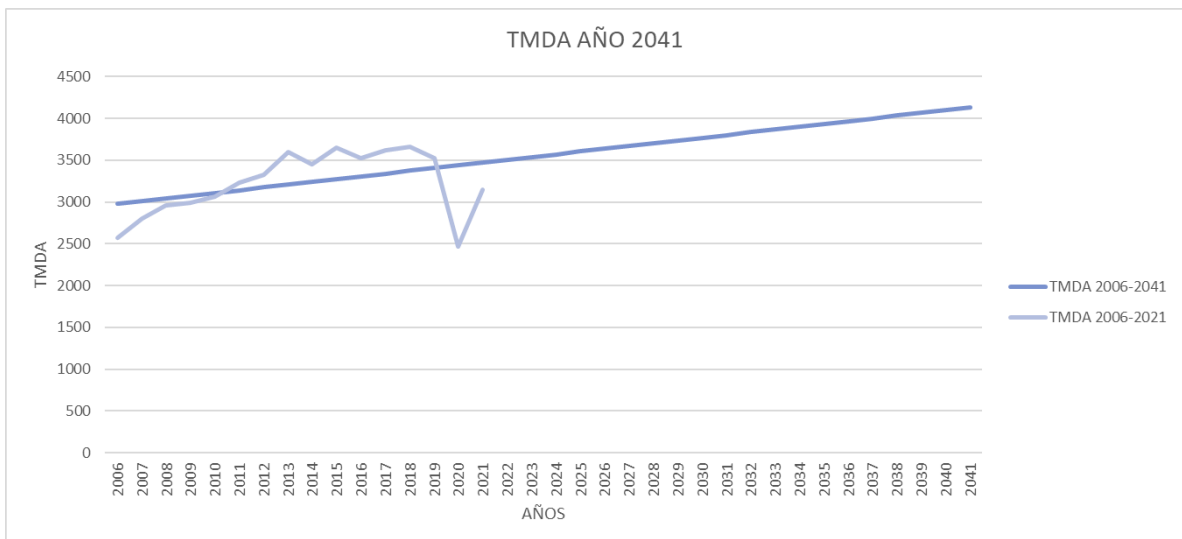


Ilustración 43 Pronóstico de TMDA para el año 2041

### Regresión curvilínea tipo exponencial

La parte superior de la siguiente gráfica ilustra esquemáticamente los valores observados (reales) de la variable dependiente  $Y_i$ , y sus correspondientes valores estimados (teóricos)  $\hat{Y}_i$ , para los valores específicos de la variable independiente  $X_i$ , de acuerdo a una curva tipo exponencial.

Para cualquier  $X_i$  existe un valor observado  $Y_i$  (real), el cual es estimado a través de  $\hat{Y}_i$  (teórico), mediante la siguiente función exponencial:

$$\hat{Y}_i = a \cdot b^{X_i}$$

Donde (a) y (b) representan los parámetros a determinar, para así definir a curva de regresión.

Sacando logaritmos a la ecuación anterior se tiene:

$$\ln Y = \ln a + X_i \ln b$$

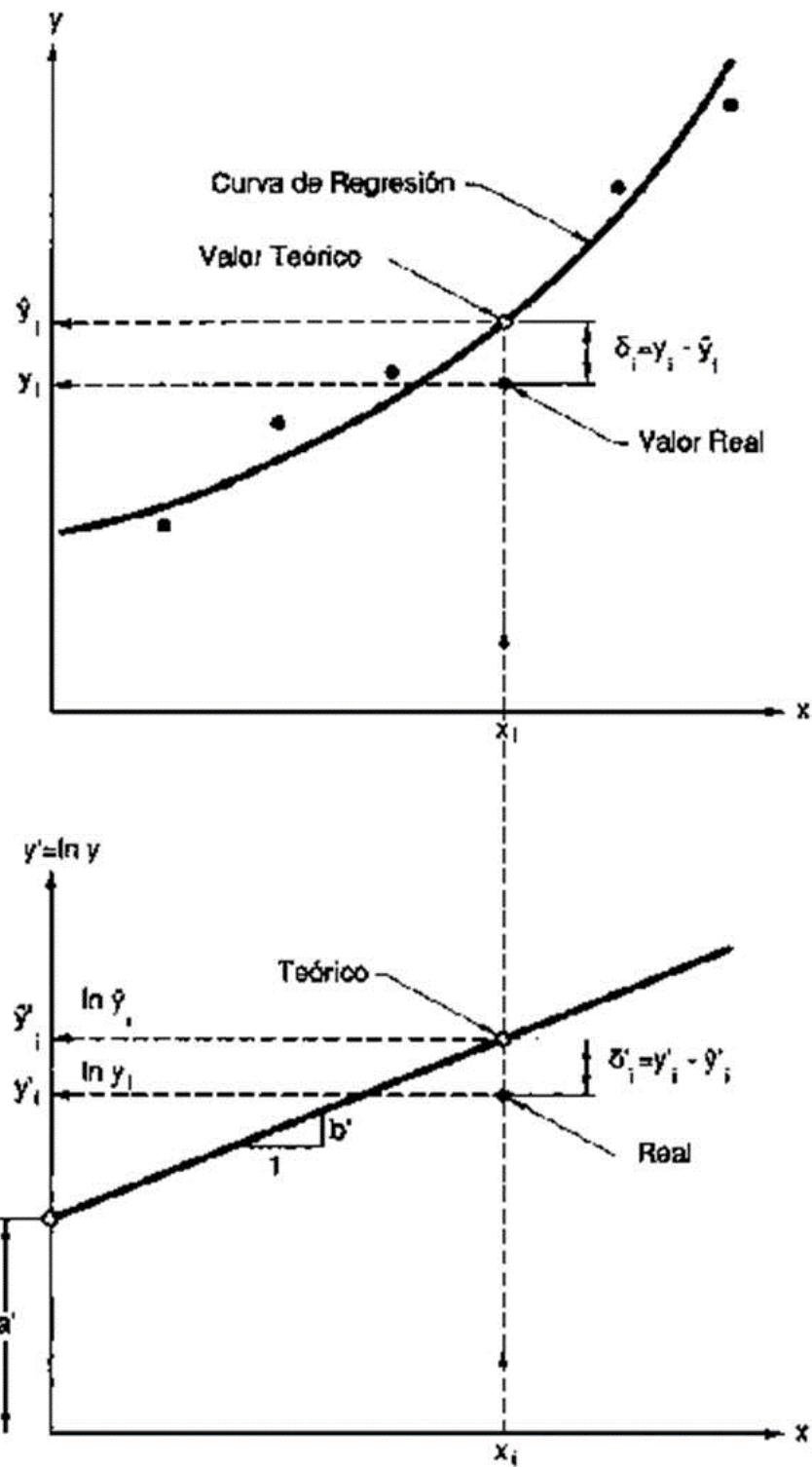


Ilustración 44 Regresión curvilínea tipo exponencial

A continuación, se procederá a calcular a través del método descrito el tránsito futuro para el año 2041.

REGRESION TIPO EXPONENCIAL					
n	AÑO[x]	TMDA[y]	Y'=Ln yi	(x-Xm)(y-Y'm)	(x-x)^2
1	2006	2576	7.85	1.631	56.25
2	2007	2806	7.94	0.858	42.25
3	2008	2960	7.99	0.432	30.25
4	2009	2994	8.00	0.302	20.25
5	2010	3061	8.03	0.157	12.25
6	2011	3230	8.08	-0.022	6.25
7	2012	3330	8.11	-0.059	2.25
8	2013	3596	8.19	-0.058	0.25
9	2014	3456	8.15	0.038	0.25
10	2015	3650	8.20	0.197	2.25
11	2016	3529	8.17	0.243	6.25
12	2017	3614	8.19	0.424	12.25
13	2018	3662	8.21	0.604	20.25
14	2019	3521	8.17	0.523	30.25
15	2020	2466	7.81	-1.697	42.25
16	2021	3143	8.05	-0.139	56.25
<b>Σ Sumatoria</b>			<b>129.14</b>	<b>3.434</b>	<b>340.00</b>

Modelo de la regresión exponencial:  $Y=e^{a+b*x}$

$$Z = \ln Y = \ln(e^{a+b*x}) = a + b * x$$

Recta de regresión de (z) sobre (x)

$$Z = \bar{z} + \frac{S_{xz}}{S_x^2} (X - \bar{x})$$

Media  $X_m$  (Años)

$$X_m = \frac{\sum X_m}{n} = 2013.5 \text{ Años}$$

Media  $Y_m$  (TMDA)

$$Y_m = \left( \frac{\sum \ln Y_i}{n} \right) = \frac{129.14}{16} = 8.071$$

Varianza  $S_x$

$$S_x = \frac{\sum (x - X_m)^2}{n} = \frac{340}{16} = 21.25$$

Covarianza  $S_{xy}$

$$S_{xy} = \frac{\sum(X_i - X_m) * (Y_i - Y_m)}{n} = \frac{3.434}{16} = 0.215$$

Recta de regresión de Z(x)

$$Z = 8.071 + \frac{0.215}{21.25} * (x - 2013.5) = 0.010x - 12.30 = \mathbf{8.30}$$

$$y = e^{0.010x - 12.30} \rightarrow \text{para } x = 2041 \rightarrow \mathbf{4227 \frac{veh}{dia}}$$

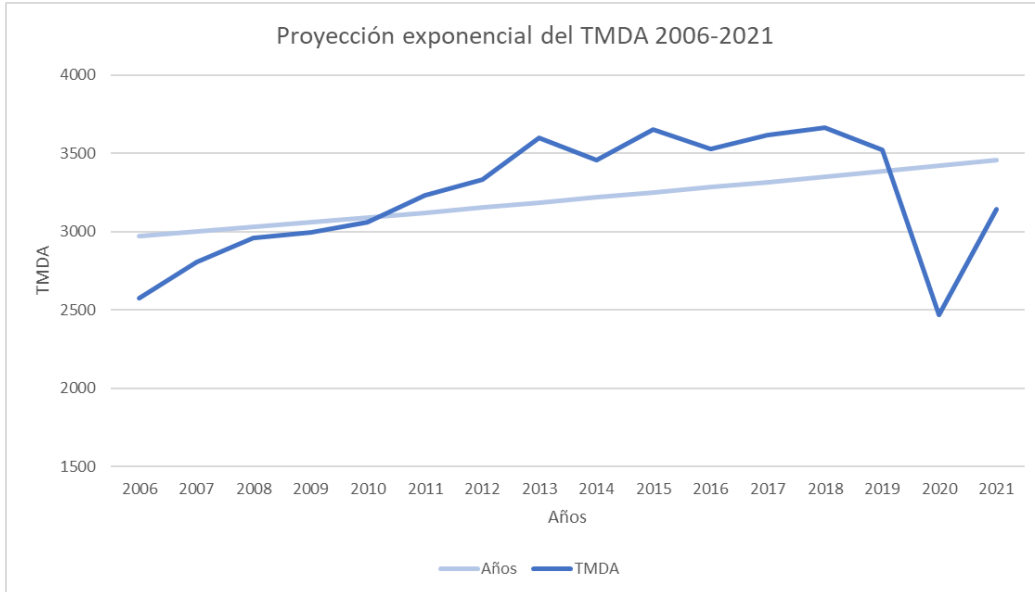


Ilustración 45 Tendencia de crecimiento exponencial.

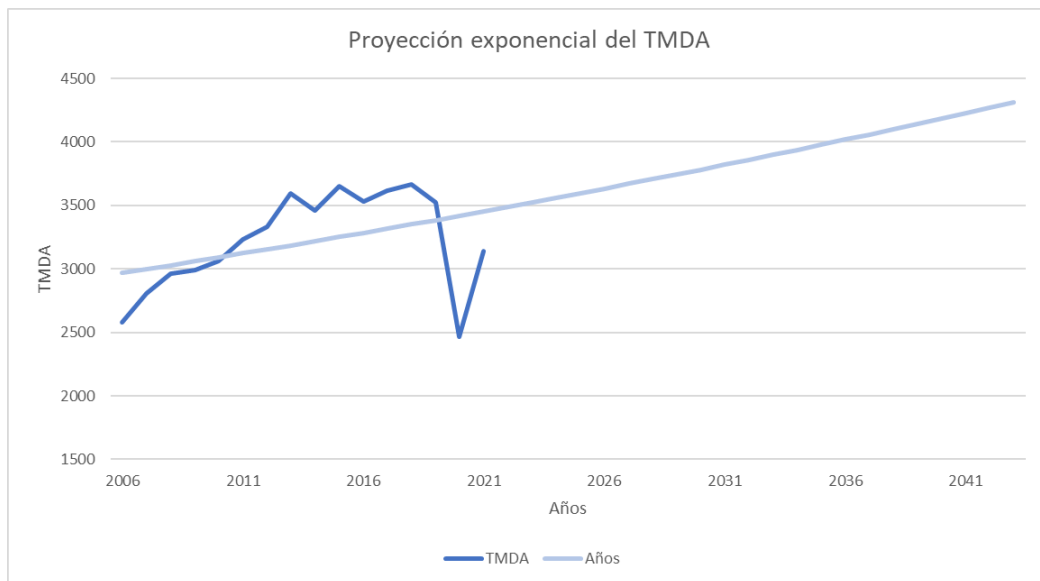


Ilustración 46 Pronóstico de TMDA para el año 2041.



Se puede concluir que los pronósticos mediante la regresión exponencial, con el transcurrir de los años, tienden a ser más elevados, y los pronósticos mediante regresión lineal rara vez se cumplen en la realidad, es por ello que se optó por utilizar el valor de regresión exponencial, entendiendo que en cuanto se concrete el Paso Las Leñas, aumentará de forma considerable el número de usuarios de las rutas del sur de Mendoza, y gran parte de dicho aumento lo ocuparan vehículos de gran porte.

Se puede notar que tanto en la regresión lineal como en la exponencial se produce una importante bajada del caudal de vehículos que circulaban por la RN 143 próximo a la intersección en estudio, esto se debió por las medidas tomadas por la administración Fernández con el objetivo de disminuir la probabilidad de contagio y expansión del COVID 19.

### Categoría del camino:

Con el TMDA determinado y la topografía del terreno, podemos determinar la categoría del camino.

#### *Tipos de terreno*

1. **Llano:** el eje de camino cruza entre 0 y 10 curvas de nivel de terreno de cinco metros de equidistancia, por kilómetro. El terreno es plano o suavemente ondulado con alineamiento horizontal y vertical casi sin restricciones. Raramente es necesario adoptar valores mínimos de alineamiento. En su mayor parte, los caminos seguirán las líneas de nivel del terreno, siendo los volúmenes de terraplén y desmonte pequeños.
2. **Ondulado:** el eje de camino cruza entre 11 y 25 curvas de nivel de terreno de cinco metros equidistantes por kilómetro. El terreno es ondulado con bajos cerros que introducen moderados niveles de elevaciones y caídas con algunas restricciones en el alineamiento vertical.
3. **Montañoso:** el eje de camino cruza más de 25 curvas de nivel de cinco metros equidistantes por kilómetro. Rugoso, y con sustanciales restricciones en los alineamientos horizontal y vertical.

De acuerdo a la descripción anterior, el tramo de RN143 comprendido por el proyecto, se encuadra en la categoría "llano". En la parte de anexos, se puede observar la pendiente del perfil longitudinal y visualizar que el perfil es de escasa pendiente.

En función de la topografía y los valores de TMDA, se determina la categoría del camino, según la tabla N°17 extraída de las Normas y Recomendaciones de Diseño de Vialidad Nacional. De la misma se llega a que el camino es categoría I.

Categoría del camino	Características Básicas			Topografía	Velocidad Directriz [km/h] (2)	Peralte Maximo % (3)	Radio Mínimo (3)	
	Volumen transito Diario de	Control de Accesos	Nº de trochas				Deseable [m]	Absoluto [m]
Especial	>15000	Total	>(2+2)	Llanura	150	8	1200	700
				Ondulada	110	8	800	500
I	5000 a 15000	Total o parcial	2+2	Llanura	130	8	1200	700
				Ondulada	110	8	800	500
				Montañosa	80	10	350	220
II	1500 a 5000	Parcial	2	Llanura	120	8	800	600
				Ondulada	100	8	600	400
				Montañosa	70	10	250	160
III	500 a 1500	Parcial o Sin Control	2	Llanura	110	8	800	500
				Ondulada	80	10	450	300
				Montañosa	60	10	180	120
IV	150 a 500	Sin Control	2	Llanura	100	8	600	400
				Ondulada	70	10	250	160
				Montañosa	40	10	80	50
V	<150	Sin Control	2	Llanura	90	8	520	300
				Ondulada	50	10	120	80

Tabla 16 Categoría de camino

A continuación, se determinan las proyecciones futuras para las distintas categorías de vehículos que Vialidad Nacional propone, con el fin de utilizar más adelante los datos de ESALS para el cálculo estructural del pavimento.

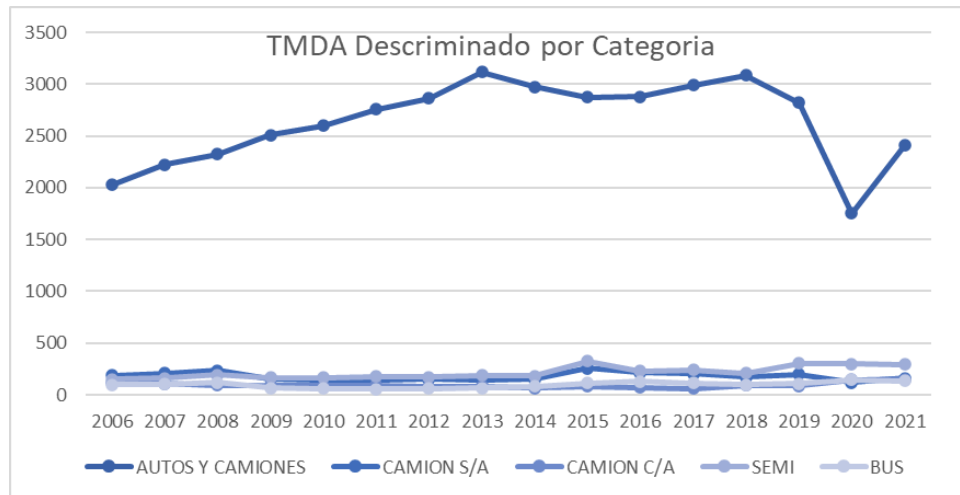


Ilustración 47 Porcentaje de registros por categoría de vehículo.

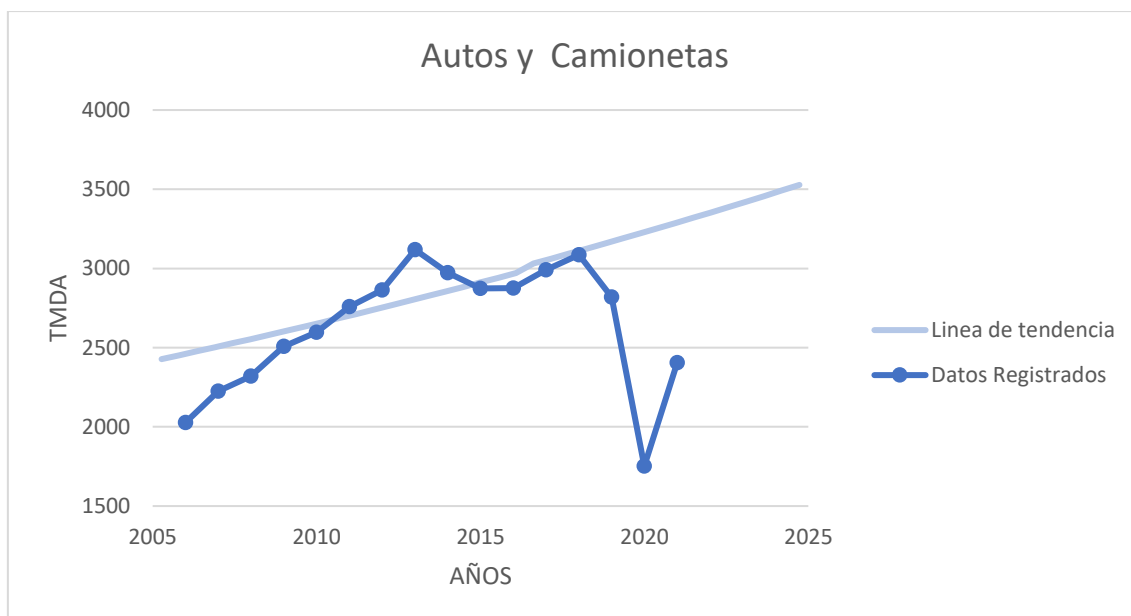
En la gráfica anterior se pueden observar las curvas que generan los distintos tipos de vehículos a lo largo de los años que se han registrado. Se puede observar una marcada diferencia entre autos y camionetas con el resto de las categorías, además la caída abrupta que se observa en el año 2020 debido a los efectos de aislamiento preventivo y obligatorio dispuesto por la pandemia de coronavirus.

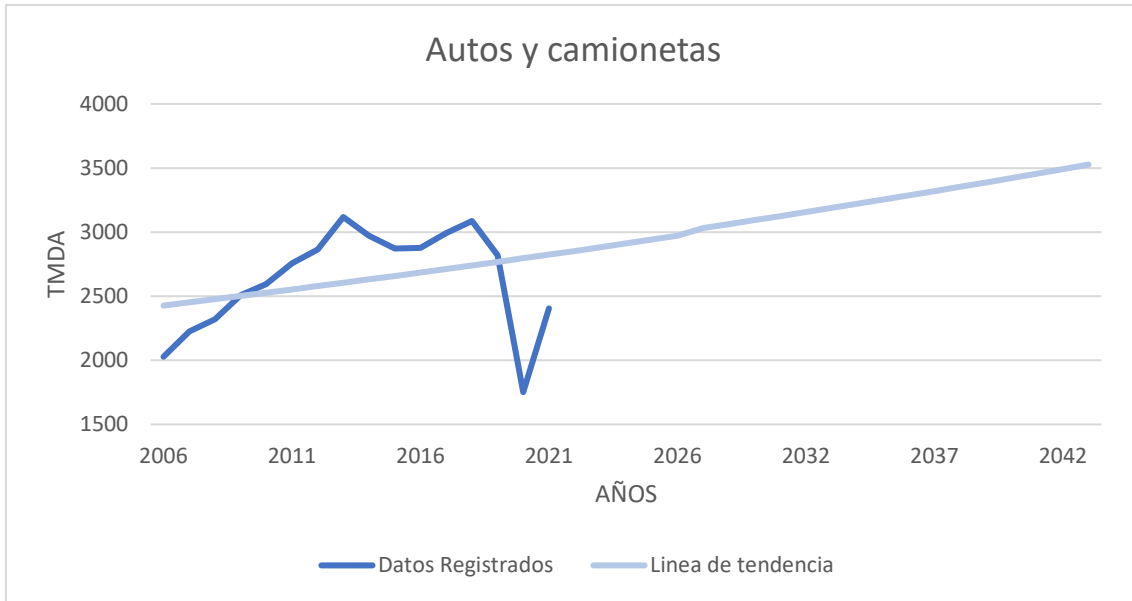
La categoría autos y camionetas abarca el 82% de los registros de censos.

TMDA RN 143 TRAMO 492,12-504,95 Período 2006-2021						
AÑO	AUTOS Y CAMIONES	CAMION S/A	CAMION C/A	SEMI	BUS	TMDA
2006	2027	188	113	152	96	2576
2007	2225	207	110	163	101	2806
2008	2321	234	92	195	118	2960
2009	2508	156	93	168	69	2994
2010	2596	147	89	168	61	3061
2011	2758	145	94	178	55	3230
2012	2864	153	77	173	63	3330
2013	3118	140	83	187	68	3596
2014	2973	149	69	183	82	3456
2015	2873	255	80	328	114	3650
2016	2876	215	74	233	131	3529
2017	2992	206	61	239	116	3614
2018	3087	172	95	209	99	3662
2019	2820	201	88	303	109	3521
2020	1752	120	148	298	148	2466
2021	2406	162	150	292	133	3143
<b>SUMATORIA</b>	<b>42196</b>	<b>2850</b>	<b>1516</b>	<b>3469</b>	<b>1563</b>	<b>51594</b>
%	<b>82%</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

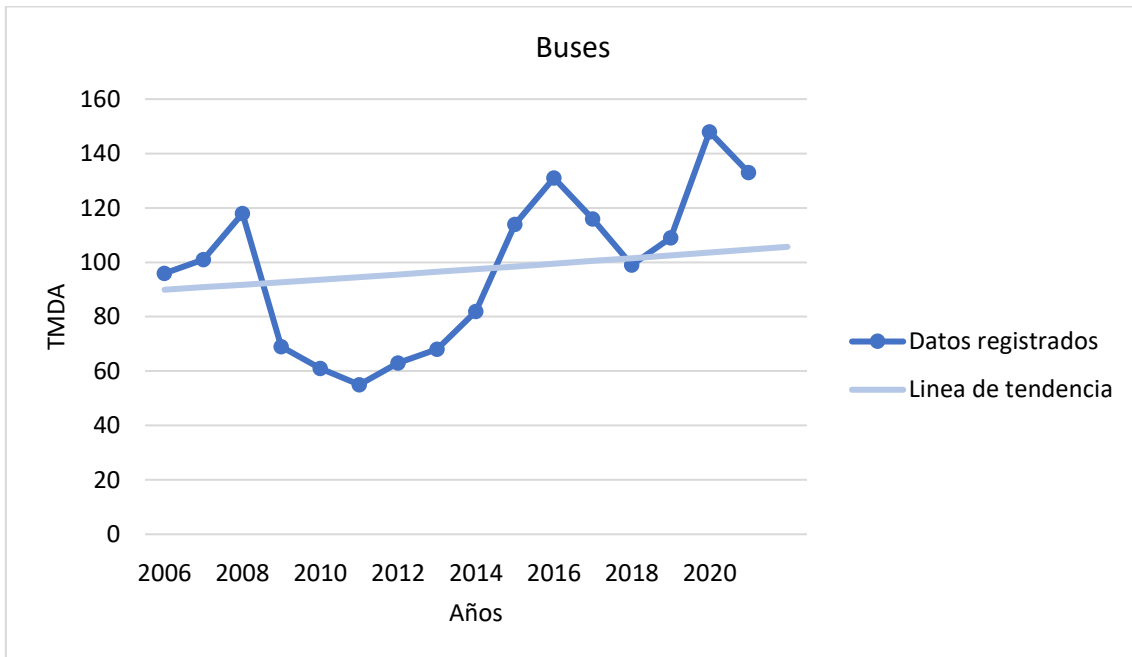
Tabla 17 Porcentaje de registros por categoría de vehículo

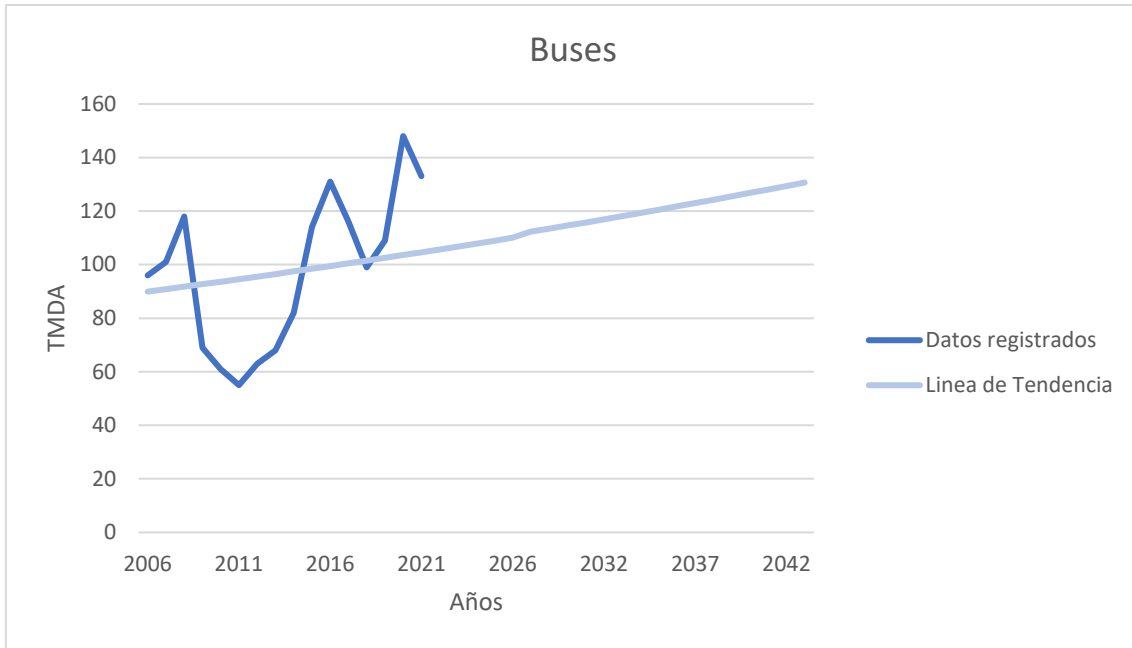
Proyección del TMDA de Autos y Camionetas



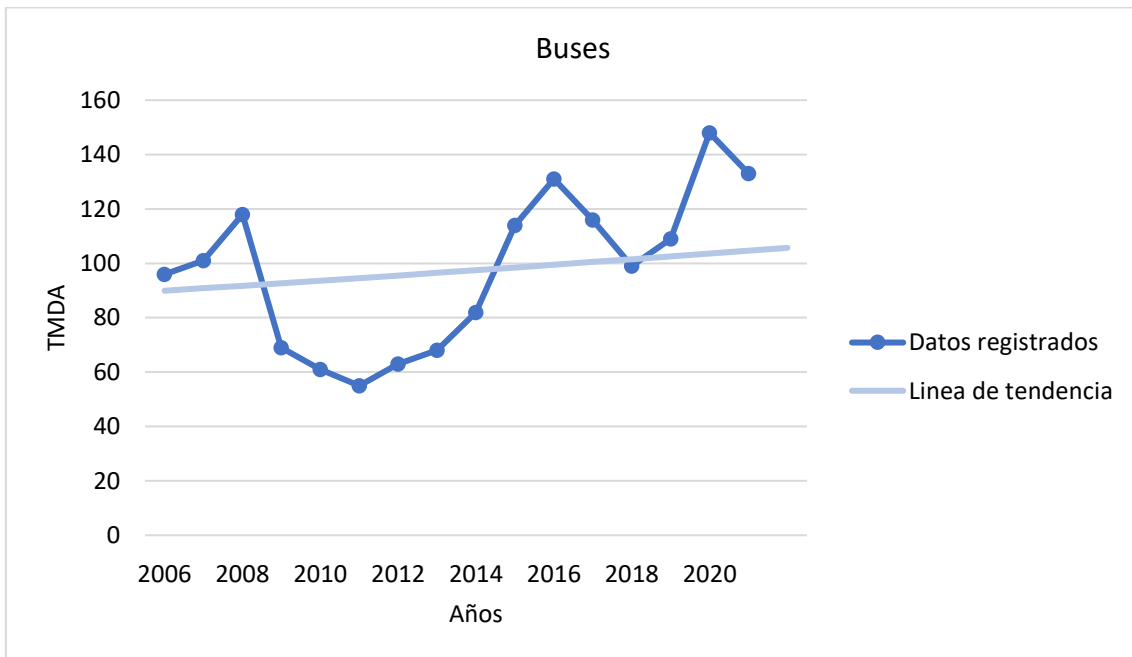


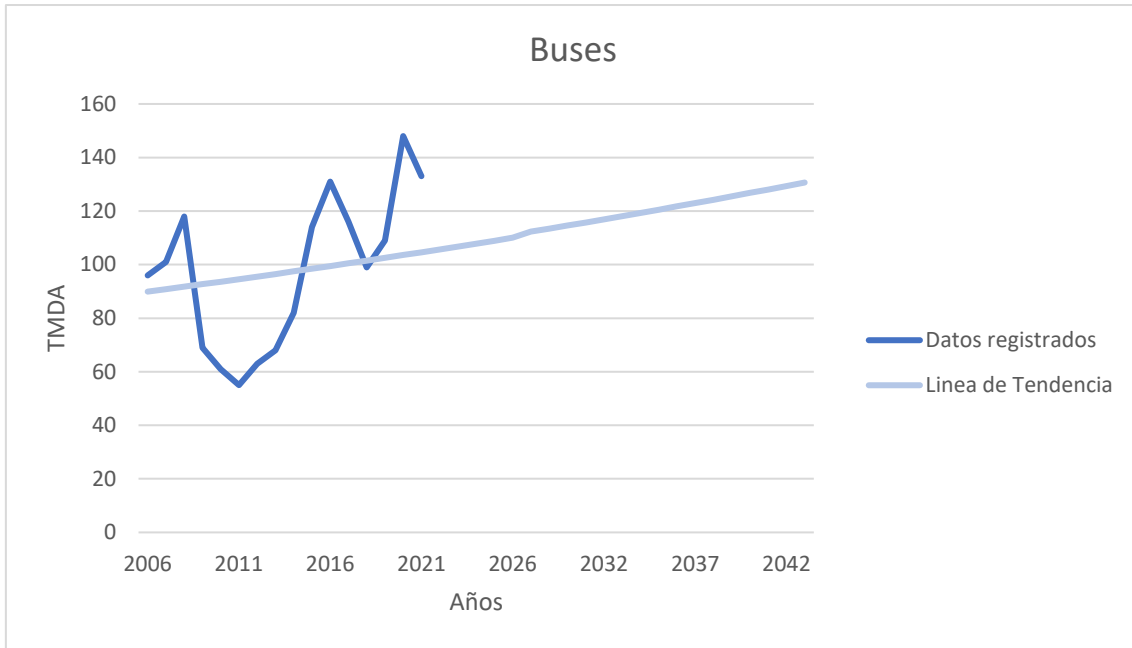
#### Proyección del TMDA de Buses



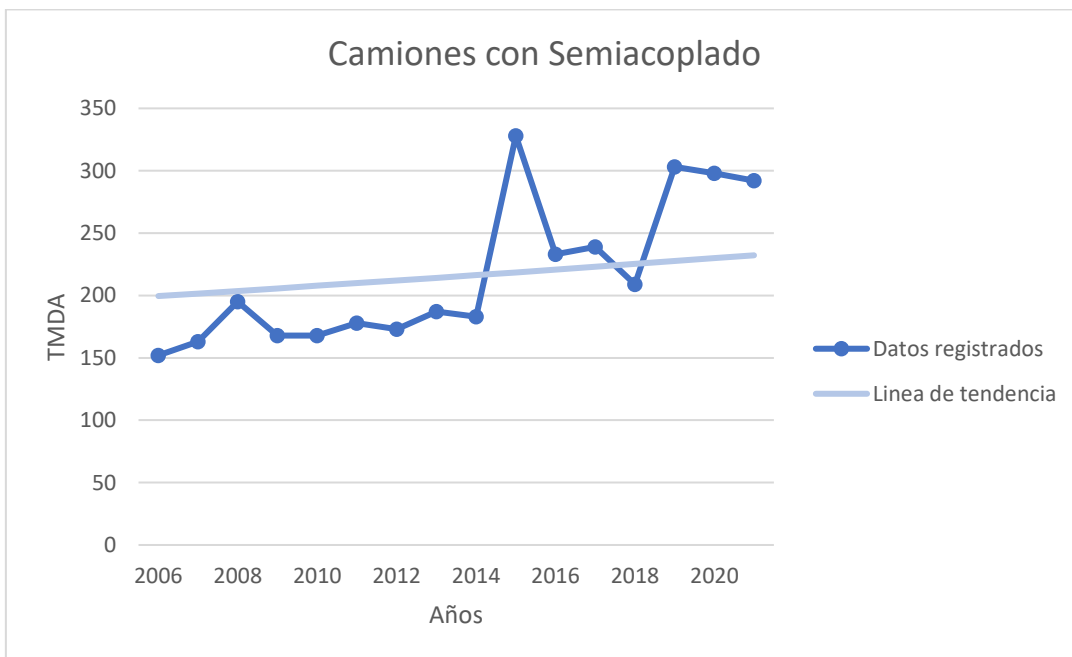


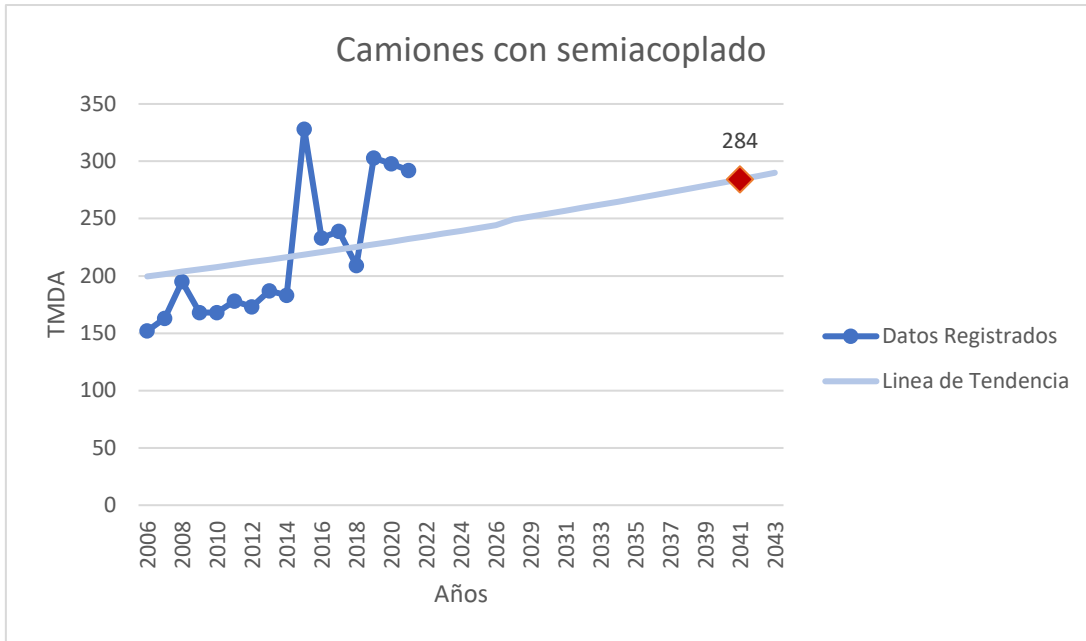
Proyección del TMDA de Buses



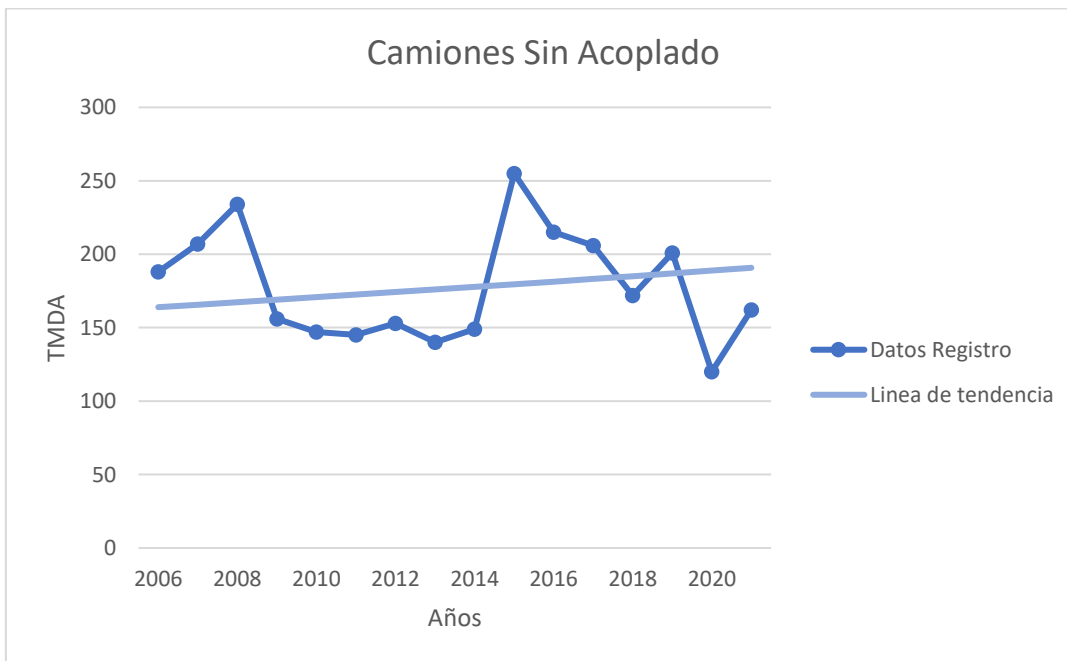


Proyección del TMDA de Semiacoplado



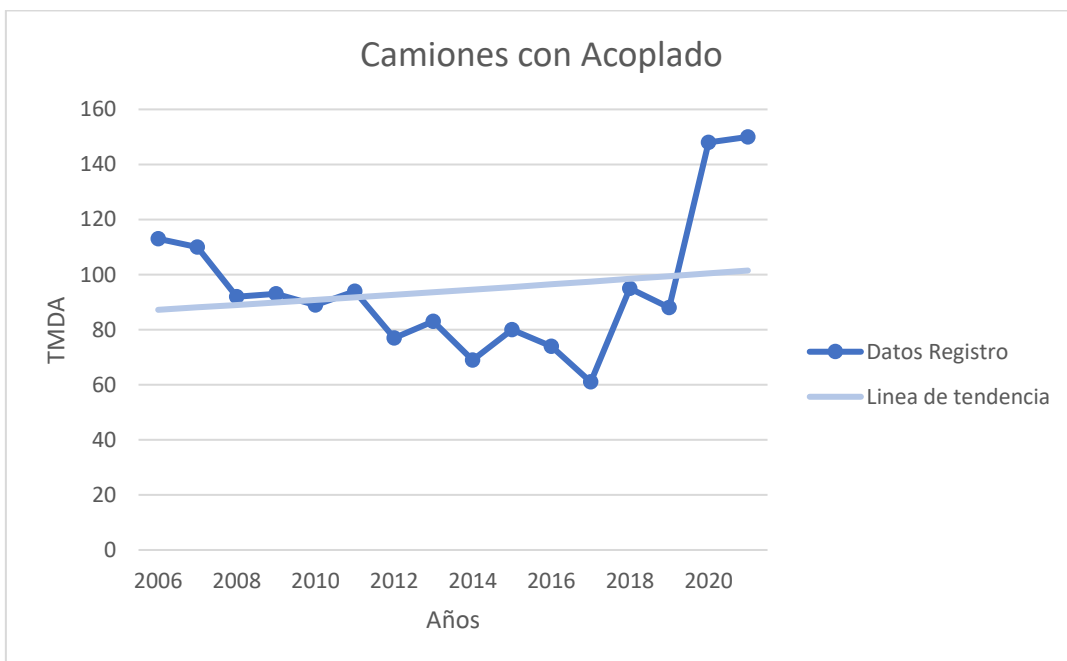


Proyección del TMDA de sin acoplado





Proyección del TMDA de con acoplado







En las gráficas anteriores se observa un decaimiento en el uso de camiones con acoplados, y un aumento notable de camiones con semi. Esto se produce debido a que el tipo de cargas que se transportan en la zona, en su mayoría, son más redituables transportarlas en semis que en camiones con acoplados, ya que los primeros tienen mayor capacidad de carga. Gran parte de los semis registrados, están asociados a las empresas transportistas locales, a transportistas de automóviles, combustibles, vinos, productos que se ven beneficiados por el uso de semirremolques, ya sean con cisterna o no. Un pequeño porcentaje de los semis, representa camiones térmicos, que abastecen los supermercados de la región. En cuanto este habilitado el paso La Leñas, estos valores se van a elevar notablemente, debido al intercambio del Mercosur, que beneficiara sobre todo al transporte de mercancías desde Buenos Aires, Paraguay, Brasil, hacia Chile y viceversa.

### Métodos de aforo en el sur provincial

En la provincia de Mendoza se han colocado desde el año 2006, una serie de estaciones permanentes que permiten cuantificar y clasificar el tránsito de las principales rutas nacionales que atraviesan la provincia.

La ilustración N°47 da muestra de una de estas estaciones, la misma se encuentra ubicada sobre RN143 a la altura de Salto de Las Rosas.



Ilustración 48 : Estación permanente sobre RN143 – San Rafael – Mendoza.

### Principio de funcionamiento sensores de espira

El principio de funcionamiento del equipo consiste en la detección de una masa metálica por medio de la medición de la inductancia de una espira detectora. La espira es parte de un circuito oscilador que genera un campo magnético. Al ser atravesado por el vehículo se produce un cambio en la frecuencia del oscilador. Esta variación es detectada por un circuito con microprocesador que determina, en base a la configuración del equipo, si debe producir o no la señal de salida. Se pueden seleccionar 4 niveles de sensibilidad de detección por cada canal. La sensibilidad se especifica como  $\Delta L/L\%$ , es decir, el mínimo cambio que se debe producir en la inductancia de la espira para que se active la salida.

Al colocar dos espiras por carril, como se muestra en la figura, se podrán relevar los siguientes datos de tránsito.

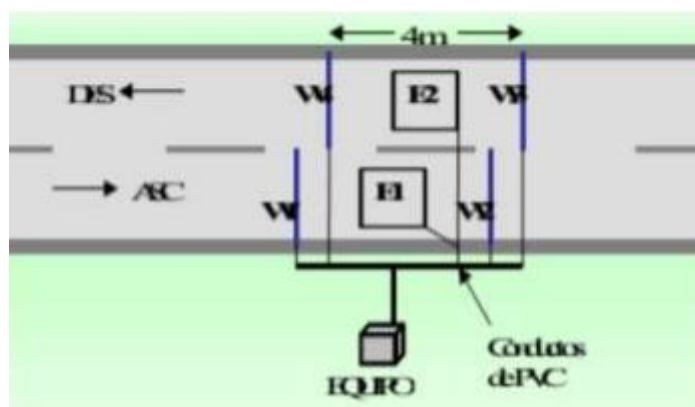


Ilustración 49 Sistema de detección con sensores de espira

## Volumen de tránsito

- Clasificación vehicular por longitud
- Direccionalidad y carril
- Avance (headway)
- Brecha (gap)
- Velocidad

El sistema debe proporcionar la siguiente información:

- Fecha y hora del control en formato MM-DD-AA y hs-min-seg.
- Identificación del carril (en caso de haber más de un puesto)
- Número correlativo del conteo
- Clasificación vehicular por longitud
- Tiempo entre vehículos (gap)
- Tiempo entre el primer eje de un vehículo y el primer eje del segundo vehículo (headway)

El software deberá permitir la bajada de datos desde el equipo, tanto en conexión directa como vía módem. Deberá contener una base de datos integrada para permitir el almacenamiento de los datos y su futuro procesamiento, siendo capaz de generar distintos tipos de reportes según el estudio realizado, como así también permitir el almacenamiento de dichos reportes en formato Excel.

### *Instalación del equipo*

Las espiras serán realizadas in-situ y deberán estar embutidas en el pavimento y ser construidas según las especificaciones del fabricante para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.



Fig. N° 65: Detalle de instalación de sellador en corte

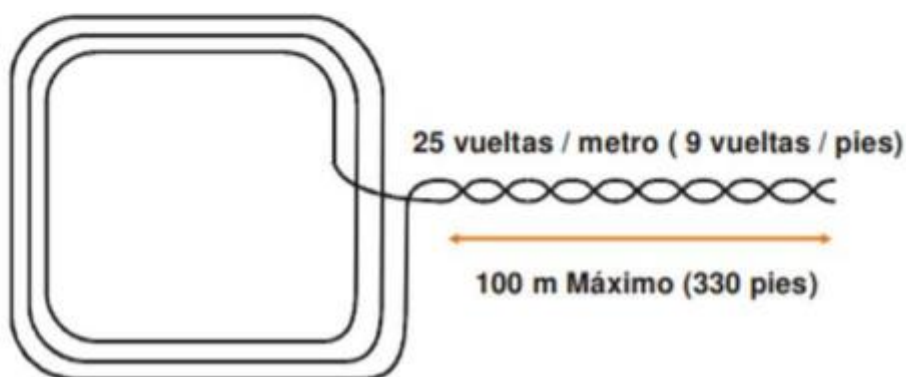


Ilustración 50 Construcción de la espira in-situ

### Gabinete para alojar el equipo

Cada puesto deberá contar con un gabinete para alojar el equipo de medición, debe ser metálico y estar fijado sobre una base de hormigón en cada instalación de conteo, en forma segura (bulones pasantes, anclajes, etc.). El gabinete debe estar construido con chapa de espesor igual o mayor a 3mm, contar con una puerta frontal con bisagras soldadas y doble cerradura de seguridad, así como un sistema de ventilación que no permita el ingreso de agua a través del mismo.

**COMUNICACIÓN REMOTA** El equipo Debra contar con un sistema de comunicación remota que permita a la DPV/DNV conectarse con cada equipo para realizar bajada de datos y monitorear en tiempo real el funcionamiento de los equipos. La tecnología a utilizar para la comunicación remota deberá ser preferentemente GPRS en función de las posibilidades de cobertura en cada puesto.

### Alimentación eléctrica

La alimentación eléctrica del equipo se deberá poder efectuar mediante dos modalidades:

- Energía solar
- Energía de red

Por lo tanto, todos los componentes del sistema deben ser aptos para trabajar tanto con 200V/AC, como con 12V/DC. No obstante, el contratista deberá utilizar la modalidad del panel solar para los puestos, siendo necesario, un panel fotovoltaico de 80Watts, un regulador de carga de baterías de 5Amp. y una batería de 12V/55Ah de electrolito absorbido (sellada).

El panel solar de cada puesto debe ir colocado mediante el soporte de sujeción correspondiente, a una columna de una longitud no inferior a 4m, la cual debe fijarse a una base de hormigón, pudiendo utilizarse la misma que tiene como objeto colocar la antena del equipo de comunicación remota.

#### *Calibración del equipo*

Una vez instalado el equipo se procede a la calibración del mismo según los requerimientos de la norma ASTM1318 mediante camiones de peso conocido, que realizarán sucesivas pasadas para calibrar el sistema. Dichos camiones patrones son suministrados por la DNV.

#### *Curso de capacitación*

Cuando se instalan estos puestos, el adjudicatario que ha ganado la licitación para el montaje de estos, deberá dictar un curso de capacitación al personal de DNV/DPV, para especializar a los operarios sobre:

- La teoría de funcionamiento de los equipos con visita de campo
- Calibración y operación
- Extracción de datos
- Utilización del software
- Aspectos prácticos para la obtención de datos y generación de reportes

Además, suministra un equipo computacional con el software que permite interrogar en forma remota los puestos para bajar los datos y elaborar reportes. Luego de la puesta en marcha, los encargados de vender los equipos deben asistir a la oficina de centro de control hasta que el personal de DNV/DPV cuente con los conocimientos necesarios para eventuales problemas o inquietudes referidas a los equipos y software.

# CAPÍTULO 5

## Alternativas para la solución del problema



## Alternativas para la solución del problema.

Habiendo ya establecido el objetivo principal, y con el fin de encontrar la respuesta esperada por los habitantes línea ancha, en cuanto a seguridad vial se refiere, se evaluarán las alternativas más convenientes que podrían llegar a reunir los requisitos necesarios para que la solución propuesta cumpla con el papel de tal.

Se analizarán diversos factores que se tendrán en cuenta para la evaluación y elección de las alternativas planteadas. Estos factores que afectan a la capacidad y a los niveles de servicio, están agrupados en dos categorías distintas, aquellos que dependen de las condiciones del tránsito y los que tienen en cuenta las características de la calzada.

### Alternativas

#### ➤ OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN BASE

La optimización de la situación base tiene como fin saber si el objeto de estudio. Puede tener alguna posible optimización, es decir si es posible obtener mejoras sin necesidad de realizar un proyecto.

Este análisis implica examinar, en lo posible, acciones que permitan resolver significativamente el problema solamente con mejoras mínimas, sin tener que incurrir en costos de inversión o con costos muy acotados. Es decir, identificar medidas de tipo administrativo, procedimental, o cambios de métodos, que puedan lograr una solución satisfactoria estable o que evite gasto de recursos durante un tiempo determinado. A este tipo de solución se lo denomina “solución base optimizada” y su importancia radica en la generación de beneficios arreglando un problema con cambios marginales en la situación actual, o, postergando alternativas que pueden implicar volúmenes de inversión importantes.

En esta alternativa se consideran todas las acciones necesarias para mejorar algunos problemas puntuales, como lo son, trabajos de mantenimiento tales:

- Aumentar el ancho de calzada de 3.35m a 3.65m
- Trabajos de limpieza de malezas en banquetas
- Reperfilado de banquetas
- Limpieza de cartelería
- Reemplazo de cartelería
- Repintado de señales horizontales
- Sellado de juntas
- Reparación de baches

Esta alternativa presenta bajos costos de inversión, pero no logra un incremento notable en la eficiencia a la solución buscada por parte de la sociedad.

Nuestras observaciones sobre el estado actual de la ruta 143 y línea ancha próximos a la intersección son las siguiente:



La RN143 fue diseñada con un diseño de curvas apropiado para una velocidad directriz de 80km/h, no presentando grandes pendientes, razón por la cual, el tránsito pesado puede transitar sin problemas.

Actualmente el diseño cuenta con un ancho de trocha de 3.35m, no teniendo el ancho ideal de 3.65m, existe ancho suficiente para ensanchar la vía.

La carpeta de rodadura habría que reconstituirla, debido al grado de deterioro que presenta.

Las banquetas están descalzadas en varias zonas del tramo, por lo que habría que perfilarlas nuevamente, previo a ello, habría que rellenar con material pétreo y compactar la misma.

Estos últimos, tampoco tienen un sendero seguro para transitar, lo hacen por la misma ruta, o por las banquetas desparejas y llenas de agua en días lluviosos.

Otro aspecto a tener presente, es el alcantarillado perpendicular al eje del camino que se encuentra ubicado muy cerca de la intersección.

Sumado a esto, los transeúntes del lugar circulan por el costado de la ruta de manera muy insegura, favoreciendo a el deterioro de las banquetas. Por ello sería importante la incorporación de colectoras laterales a la arteria principal, para poder ordenar el tránsito y de esta manera brindar mayor seguridad a los vecinos y los eventuales viajeros que por allí transiten.

Señalización horizontal inexistente o deficiente, en especial las que indican cruces peatonales. Habría que mejorar totalmente la señalización referida a lo que respecta a sendas peatonales en las cercanías de la escuela como también en las garitas de colectivos.

### Factores que intervienen en la elección del tipo de intersección:

#### Factores relativos al diseño geométrico:

Representan la influencia de las restricciones físicas incorporadas en el diseño de un camino, y ellas incluyen:

- Ancho del carril:

Los carriles, para cumplir las condiciones ideales de flujo mínimo deben ser de 3,65 m de ancho. Particularmente este ancho debe ser respetado cuando en la corriente de tránsito existan camiones y ómnibus como en nuestro caso, como así también por la condición de ser una ruta nacional.

Cuando en un camino se tienen anchos de carril menores que 3,65 m la capacidad del mismo disminuye.

- Obstrucciones laterales:

Los objetos que están ubicados a menos de 1,80 m del borde del pavimento producen una restricción efectiva del ancho de la calzada o del carril. La magnitud del efecto depende de las proximidades de esos elementos al pavimento y además de su frecuencia.

- Banquetas:

Es esencial proveer a los caminos de banquetas adecuadas a los efectos de mantener en forma constante la capacidad de los carriles del mismo. Si no se dispone de un lugar adecuado, en el

que pueda ser estacionado un vehículo descompuesto, éste, evidentemente lo hará sobre la calzada, reduciendo en forma sustancial la capacidad del mismo.

- Carriles auxiliares:

Un carril auxiliar es la porción de calzada que está junto a la zona de circulación y que puede ser utilizado para estacionamiento, como carril de cambio de velocidad, como zona de entrecruzamiento, giros, o estacionamiento provisorio de vehículos que van a girar, como separación de los vehículos de tránsito lento, o también como carril adicional en las pendientes y que es utilizado para la separación de los vehículos lentos o camiones, del resto.

- Condición de superficie de rodamiento:

Si se tiene un camino con una pobre superficie de rodamiento, con baches, evidentemente se producirá una disminución de las velocidades de los vehículos y por lo tanto el camino estará imposibilitado de proveer el nivel de servicio para el cual ha sido diseñado.

- Pendientes:

Las pendientes afectan los valores de capacidad y volúmenes de servicio de un camino de la siguiente manera:

La presencia de una pendiente está asociada con las restricciones en la distancia de visibilidad y por lo tanto afectan el porcentaje de las secciones de un camino de dos carriles, en las cuales las maniobras de sobrepaso pueden ser realizadas de forma segura.

La distancia de frenado del vehículo es menor cuando el mismo está subiendo una rampa y mayor cuando está descendiendo la misma, con respecto a la distancia de frenado de los tramos horizontales.

Los camiones con sus cargas normales circulan a menores velocidades cuando suben una pendiente que cuando lo hacen en tramos horizontales, y muy especialmente si la pendiente ascendente es larga y empinada.

### Factores humanos:

Cuando ocurre un accidente de tráfico se dice que “El Factor Humano” es el primer factor que interviene, debido sin duda alguna, al ser la persona la que toma las decisiones sobre el movimiento del vehículo. Al mismo tiempo, es el hombre el responsable de comprarse o no un vehículo, decidir conducirlo, cuándo llevarlo a revisión, e incluso desplazarse con el mismo u optar por otro medio de transporte, como trenes, ómnibus, avión, etc.

Para mejorar el funcionamiento del sistema **Hombre-Vehículo-Vía**, no basta con actuar sobre el vehículo o sobre las rutas, sino que uno de los principales elementos de actuación es el elemento humano. La aptitud de conducir es fruto del aprendizaje, es decir un proceso complejo que abarca un periodo de tiempo largo.

### Consideraciones a tener en cuenta sobre el hábito de manejo de los conductores:

1. Realizar un sobrepaso de manera correcta, cambio de luces cuando se lo requiere, utilización de balizas, uso de guiños al maniobrar, tener respeto por el peatón, respetar la señalización vigente, etc.
2. Circular a velocidades máximas permitidas (en nuestro caso, 60km/h u 40 km/h, dependiendo del tramo).

3. Respetar la jerarquía de las rutas.

Impacto de la intersección sobre los conductores:

1. Afecta los tiempos de percepción y reacción, así como también la capacidad para tomar decisiones.
2. El efecto que produce la sorpresa (generalmente circulando de R.P. 167 a R.N.143).

Es por todo esto que creemos que la alternativa elegida debería estar acompañada de Campañas de Seguridad Vial en toda la provincia. Algunos sitios que pueden ser de utilidad en este aspecto son:

1. **Agencia Nacional de Seguridad Vial**

<https://www.argentina.gob.ar/seguridadvial>

2. **Asociación Civil Luchemos Por La Vida**

<http://www.luchemos.org.ar/es/>

3. **CESVI Argentina** (investigación, experimentación y análisis de la seguridad vial y automotriz)

<https://www.cesvi.com.ar/>

## Tránsito

En función del TMDA analizada en el capítulo anterior procedemos determinar con la ayuda del grafico siguiente la mejor solución para la intersección en estudio

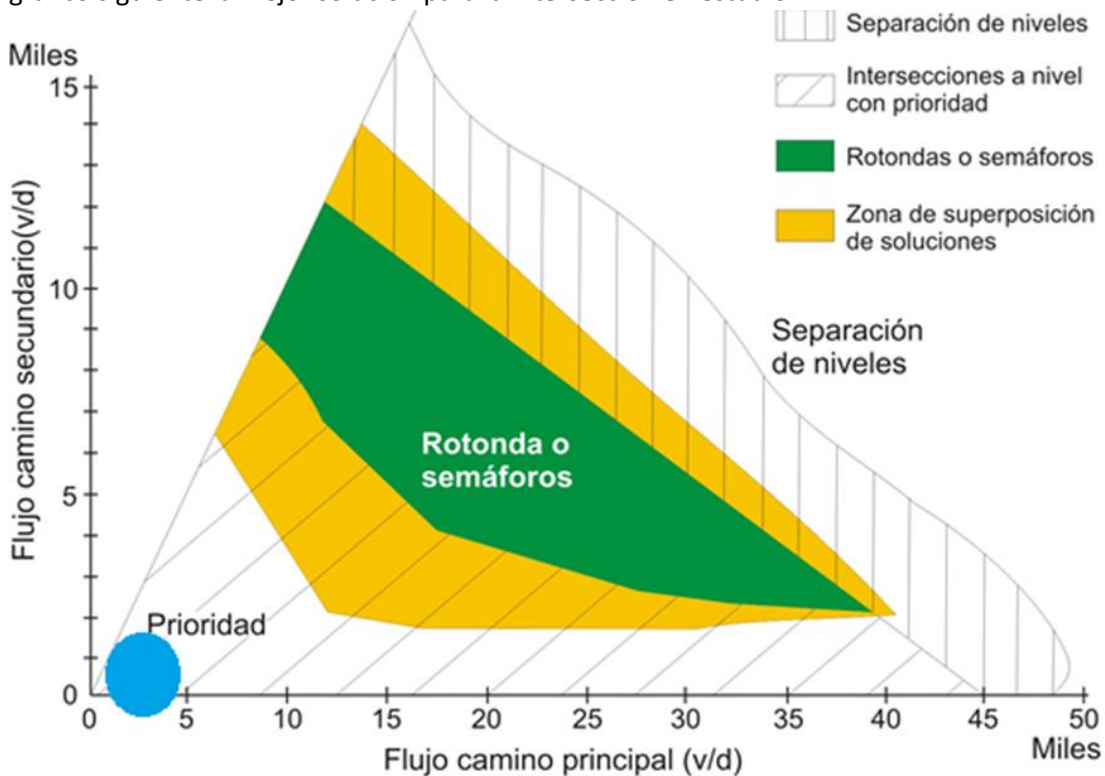


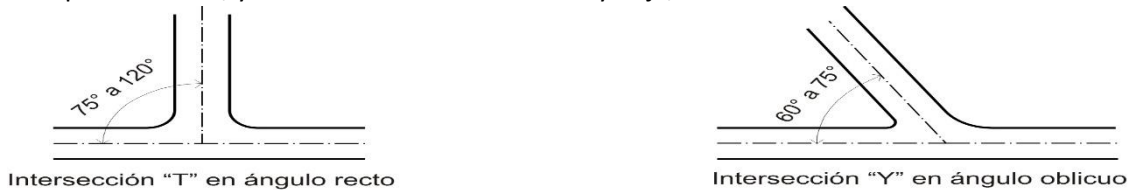
Ilustración 51 Selección de la alternativa en base al TMDA

## Entorno Físico

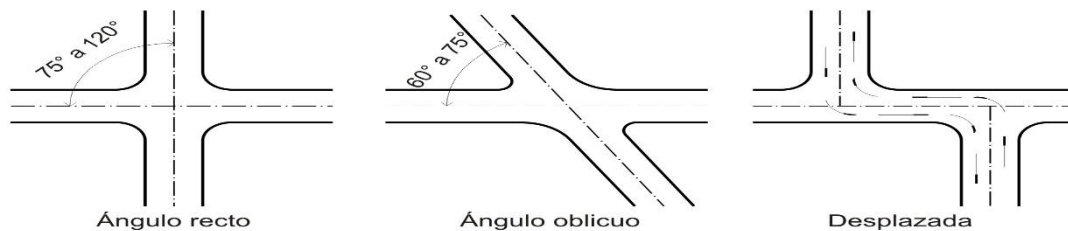
En cuanto a la topografía del lugar podemos decir que no se presentan desniveles de importancia, y predomina la llanura en la mayor parte del terreno.

Los cultivos que se encuentran en las zonas aledañas nos dan una idea del tipo de suelo del lugar, así como también la gran cantidad de fábricas de mampostería que predominan allí.

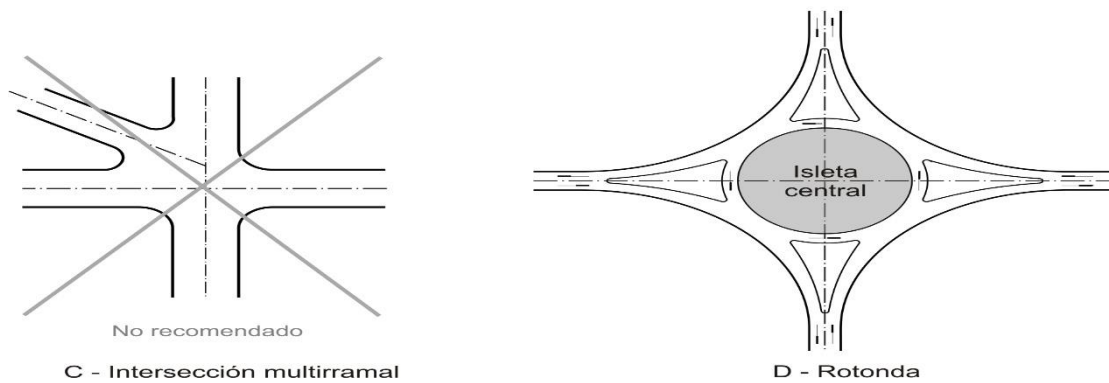
El ángulo de intersección entre ambas rutas es de aproximadamente 90 grados, por lo que está encuadrada en el tipo de intersección en "T". Esto es porque, a pesar de que es una intersección de cuatro ramales, el ramal correspondiente a la RP167 que se encuentra al sur de la RN143 no está pavimentado, y su densidad de tráfico es muy baja, siendo un camino de carácter rural.



A - Intersecciones de tres ramas



B - Intersecciones de cuatro ramas



C - Intersección multirramal

D - Rotonda

Ilustración 52 Diferentes tipos de intersecciones

## Área de influencia:

En cuanto al área de influencia, podemos diferenciar dos:

4. **Área de influencia directa:** Aproximadamente 200.000 m<sup>2</sup>, 500 m a cada lado de la intersección en el sentido de la ruta 143 y 100 m a cada lado con respecto al eje de la misma. Es el área que creemos que se verá fuertemente afectada durante la ejecución de la obra y una vez finalizada la misma.

5. **Área de influencia indirecta:** Se refiere a los lugares que se verán afectados de una u otra forma por la implementación de esta intersección, así como también la población que reside en ellos: el departamento de General Alvear y los distritos sanrafaelinos cercanos:

1. Cañada Seca
2. Salto de las Rosas

3. La Llave
4. Monte Comán
5. San Rafael (Ciudad)
6. Goudge
7. Las Malvinas
8. Villa Atuel

### Factores Económicos

- **Ordenador Vial canalizado, con isletas y carriles auxiliares para giros**  
 Bajo costo de construcción (relativo)  
 Bajo costo de mantenimiento
- **Ordenador Vial con rotonda**  
 Costo elevado de construcción (movimiento de suelos, espacio ocupado, reubicación de árboles, posible expropiación de terrenos)  
 Bajo costo de mantenimiento
- **Ordenador Vial a desnivel**  
 Similar a rotonda.
- **Ordenador Vial Semaforizado**  
 Bajo costo de construcción  
 Elevado costo de mantenimiento (consumo eléctrico, vida útil del dispositivo)

### Matriz de Ponderación

**REFERENCIAS:**

1	Bajo (No)
2	Medio
3	Alto (Si)

Alternativas	Ocupación del suelo	Expropiación de terrenos	Demora causada en el tránsito	Costos		
				Construcción	Operación	Mantenimiento
Intersección a nivel convencional	Medio	No	Baja	Bajo	Bajo	Bajo
Intersección a nivel semaforizada	Baja	No	Alta	Medio	Alto	Alto
Intersección a nivel giratoria o rotonda	Alta	Si	Medio	Alto	Bajo	Bajo
Separación de niveles	Medio	Si	Baja	Alto	Bajo	Medio

Alternativas	Ocupación del suelo	Expropiación de terrenos	Demora causada en el tránsito	Costos		
				Construcción	Operación	Mantenimiento
Intersección a nivel convencional	2	1	1	1	1	1
Intersección a nivel semaforizada	1	1	3	2	3	3
Intersección a nivel giratoria o rotonda	3	3	2	3	1	1
Separación de niveles	2	3	1	3	1	2

Tabla 18 Matriz de Ponderación-Diferentes Alternativas

En base al análisis realizado teniendo en cuenta los factores anteriormente mencionados, hemos llegado a la conclusión que la mejor alternativa es realizar el diseño de una intersección a nivel convencional.

**PROYECTO FINAL**

**RESOLUCIÓN DE INTERSECCIÓN DE RN 143 Y RP 167**

# CAPÍTULO 6

## Diseño Geométrico





## Diseño Geométrico

El proyecto de una obra vial es un proceso creativo por el cual se conciben los medios adecuados para satisfacer una necesidad relacionada con el transporte de bienes y/o personas. Es una etapa intermedia entre la intención y la concreción, entre la planificación y la construcción. Su esencia son las ideas y capacidades creativas del proyectista.

El diseño geométrico comprende el diseño de todas las características visibles de un camino. La geometría es una herramienta más que permitirá la ubicación espacial de cada uno de los puntos de esas imágenes o representaciones gráficas del futuro camino.

El proyectista vial, aparte de sustentar su tarea en una sólida formación teórica y conocimiento de esos recursos tácticos, debe proponerse dar cauce a otras aptitudes personales más valiosas que lo distinguirán (creatividad, imaginación, sentido común).

Hasta la fecha, los programas viales no proyectan, sino que ayudan al proyectista a estudiar múltiples opciones en mínimo tiempo, y a representarlas gráfica y numéricamente con gran precisión. Su uso sin capacitación previa ni juicio ingenieril apropiado pueden conducir a proyectar más rápido, pero peor.

En el diseño de la vía se debe buscar una combinación de alineamientos rectos y curvos que se adapten al terreno, planimétrica y altimétricamente.

Para proyectar una obra vial se adopta una línea o eje de referencia que en general es el eje de la futura calzada. A este eje se refieren los demás elementos geométricos del proyecto (banquinas, colectoras, bicisenda, cunetas, etc.). El eje de camino que a grandes rasgos va acompañando las ondulaciones del terreno, estará representado por una línea alabeada "3D" de componentes X, Y, Z.

El camino es tridimensional, como una escultura labrada en la superficie de la corteza terrestre, y su representación en el proyecto tiene sus inconvenientes. Para representarlo en planos se adopta, por razones prácticas, un sistema compuesto de planimetría y altimetría, completado con perfiles transversales.

Este sistema práctico de representación refiere en realidad a una solución integral: no existe una buena solución planimétrica, sino está coordinada con una buena solución altimétrica.

La planimetría es la proyección de la línea de eje sobre el plano XY. La progresiva de un punto del eje es la longitud de la proyección horizontal del eje, medida desde la proyección del origen del proyecto hasta la proyección del punto. La cota es la componente Z.

Independiente de la filosofía del diseño, el diseño final comprende dimensionar y conectar diferentes elementos. El diseño geométrico vial comprende:

1. La selección de elementos a incorporar en el diseño
2. El dimensionamiento de los elementos seleccionados
3. La conexión de los elementos en armonía tridimensional

Los elementos seleccionados, dimensionados y conectados, representan el diseño final que, una vez construido, deberá constituir una conexión de red que satisfaga los criterios de seguridad, estética y transporte conveniente y económico.

El mencionado diseño engloba el estudio de la intersección de la ruta Nación 143 y la Ruta Provincial 157.

Las intersecciones se clasifican según la importancia de los caminos que se interceptan, de esta manera podemos tener en nuestro caso intersecciones rurales primarias, secundarias y menores.

El paquete estructural está formado por el terreno natural, sub-base, base y carpeta de rodamiento que deben ser calculados acorde al tipo de terreno de la zona y al tránsito que circulará por él.

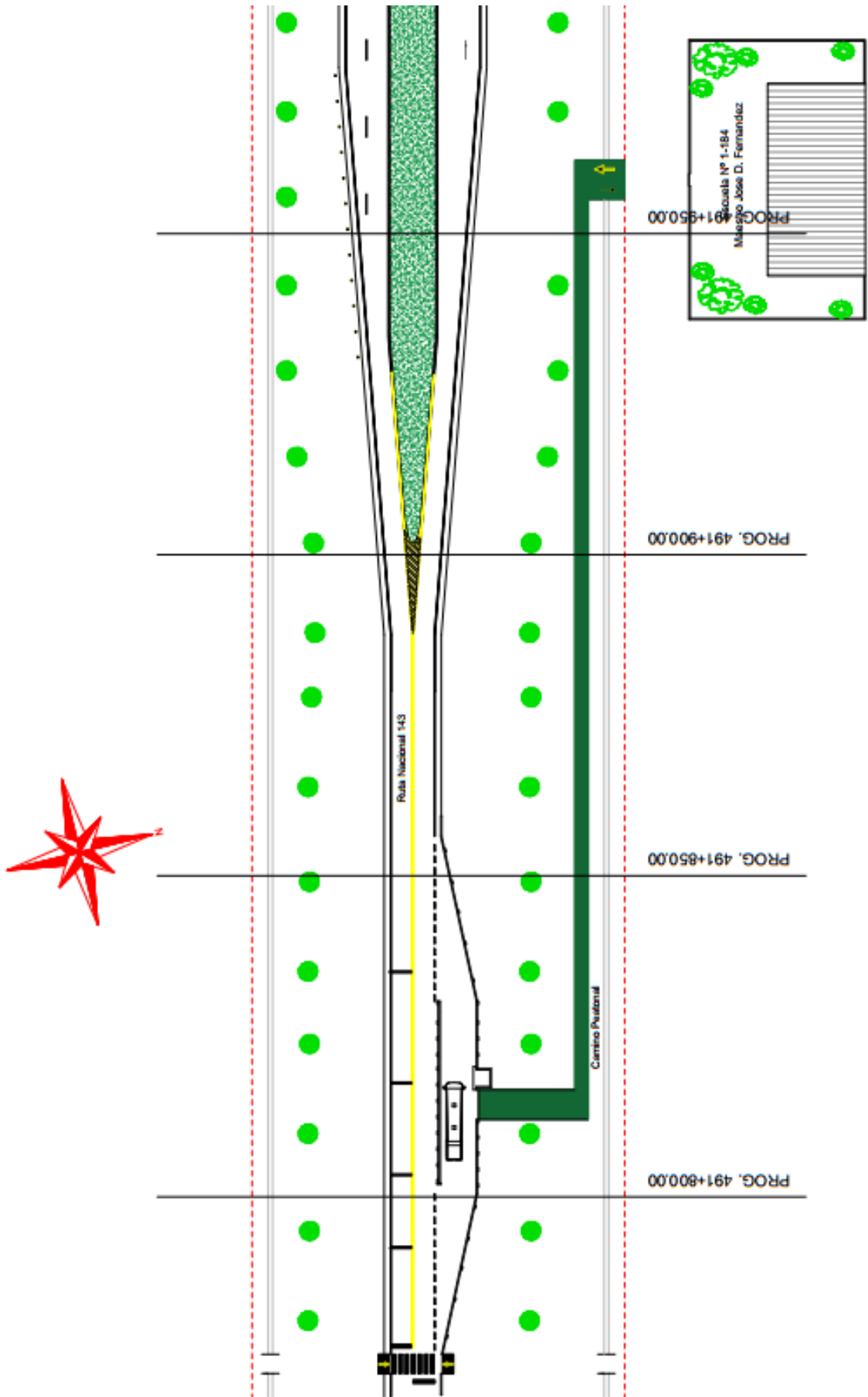
## ELEMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

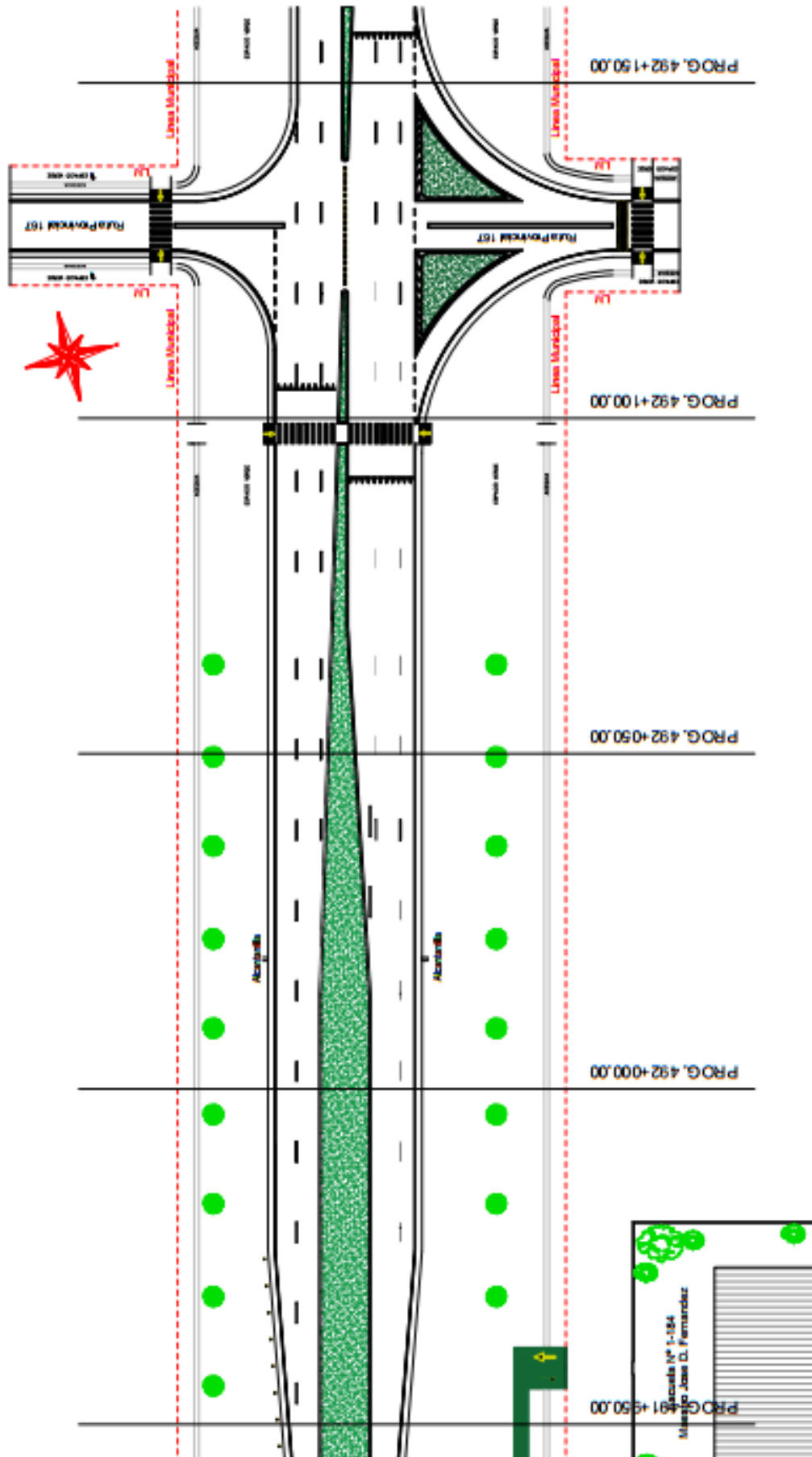
- Diseño de la calzada
- Cunetas
- Alcantarillas
- Bicisenda
- Dársena de ómnibus
- Intersección
- Iluminación
- Señalización

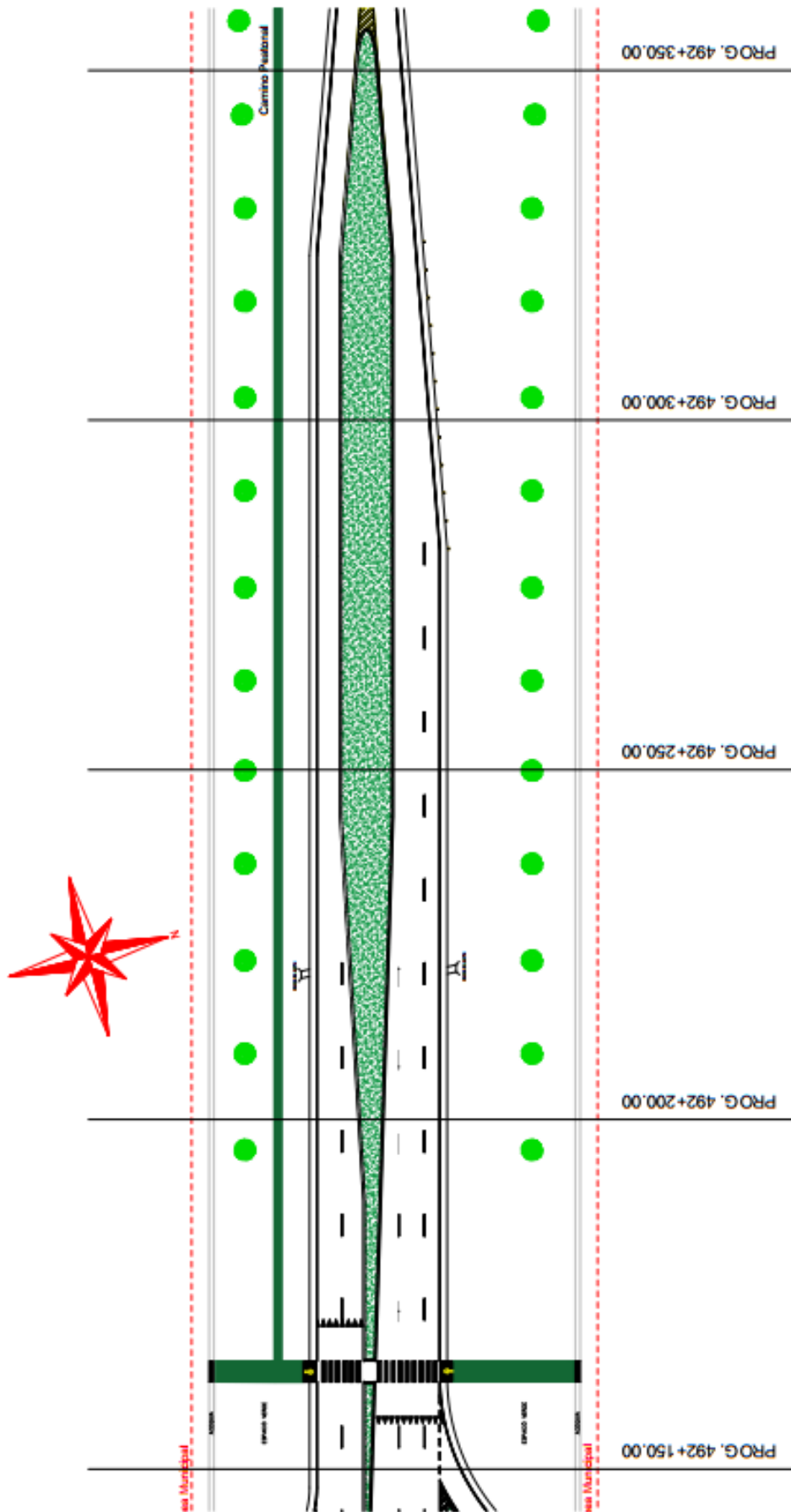
### Diseño de la calzada

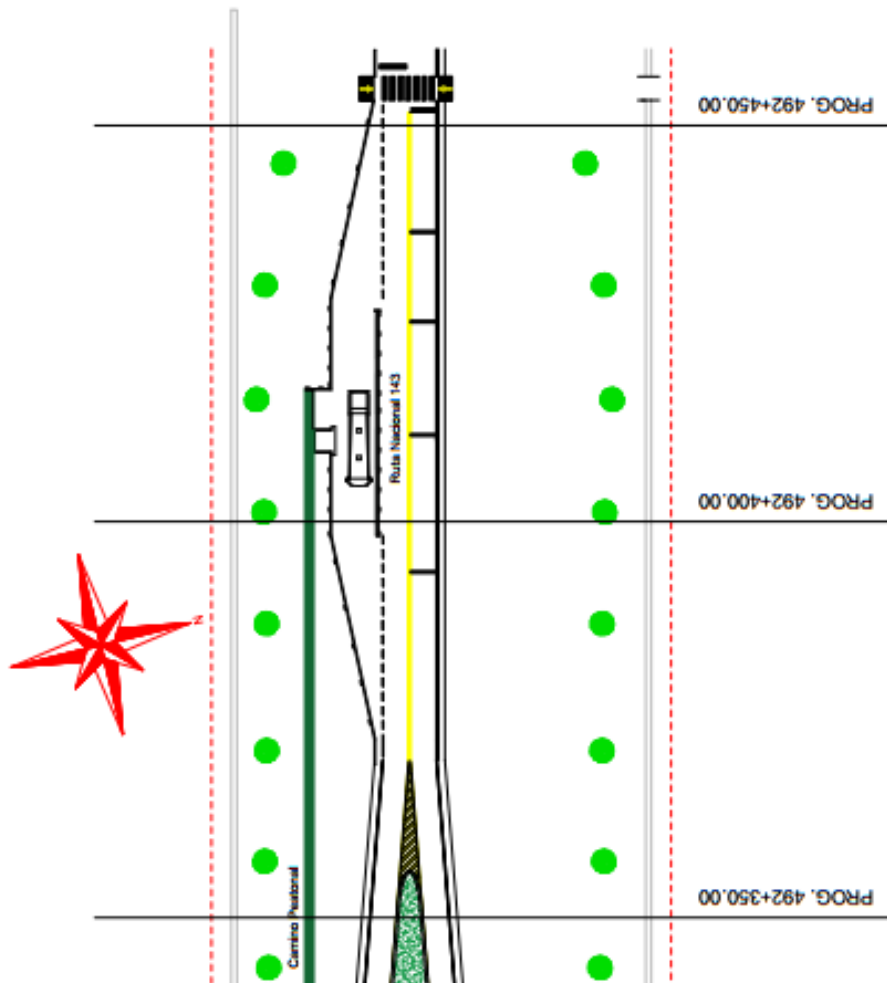
#### *Planimetría*

El trazado se encuentra limitado por la traza actual de la RN143, y la RP167 y se mantendrá dicho trazado, lo que se modificara es las condiciones geométricas de la misma y la carpeta de rodadura









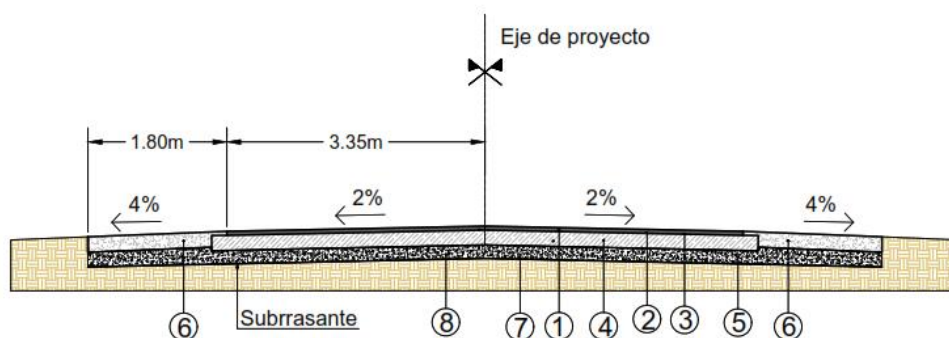
En función de la planimetría actual de la intersección, es que se empieza a dimensionar y replantear los distintos elementos del proyecto. En las láminas anteriores, se observan las planimetrías del proyecto acotadas a 500m cada una, para no perder detalles en el escalado de las mismas.

Cuanta más información posean los planos de proyecto, mayor será el rendimiento de la obra en términos de cálculos y presupuestos en el momento de preparar la licitación, y menores serán los imprevistos que se presentarán al momento de llevar a cabo la construcción de la obra.

### *Perfil transversal de la calzada*

## Perfil tipo de pavimento RN 143 SALTO DE LAS ROSAS

PROG. [492 a 493]



1. Carpeta de mezcla preparada en caliente tipo concreto asfáltico
2. Riego de liga con material bituminoso
3. Imprimación con material bituminoso
4. Base de 7,10m de ancho promedio y 0,15m de espesor
5. Subbase de 11m de ancho promedio y 0,20 de espesor
6. Banquinas enripiadas
7. Nivel terreno natural
8. Terreno natural

*Ilustración 53 Perfil actual RN143 tramo Salto de Las Rosas*

Según la categoría de camino y velocidad directriz, determinada en el capítulo 4, Vialidad Nacional presenta la siguiente tabla, con velocidades desde los 30km/h hasta los 130 km/h y 6 categorías de camino, en la cual se especifican los anchos de calzada en [m], en función de las variables mencionadas.



CUADRO N° II-17 Anchos de calzada, en metros-Normas Vialidad Nacional						
Velocidad Directriz	Categoría del Camino					
(Km/h)	Esp	I	II	III	IV	V
30						6.00
40					6.00	6.00
50				6.70	6.00	6.00
60			6.70	6.70	6.00	6.00
70		7.00	6.70	6.70	6.70	6.00
80		7.00	6.70	6.70	6.70	6.00
90		7.50	7.30	6.70	6.70	6.00
100	7.50	7.50	7.30	7.30	6.70	
110	7.50	7.50	7.30	7.30	6.70	
120	7.50	7.50	7.30	7.30		
<b>130</b>	<b>7.50</b>	<b>7.50</b>	<b>7.30</b>			

Tabla 19 Ancho de Calzada

Teniendo en cuenta, las recomendaciones de Vialidad Nacional expuestas en las Tablas N°19, el ancho de la calzada debiera ser de 6,70m. Pero, como proyectistas, consideramos que, al tratarse de una zona urbano-rural, la velocidad de diseño no debiera superar los 80km/h, por lo que se decide adoptar un ancho de calzada de 7,30m, 30cm por trocha más de lo recomendado en la tabla anterior, considerando (TMDA-Vel. Directriz- categoría de camino) y para no generar una transición tan marcada con el tramo anterior y posterior al considerado en el presente proyecto

#### *Calculo paquete estructural*

Este método se basa principalmente en encontrar un número estructural “SN” para el cual el pavimento pueda soportar el nivel de carga al que está solicitado. Para llevarlo a cabo, se hace uso de un ábaco de diseño el cual relaciona ciertos parámetros que se definen a continuación:

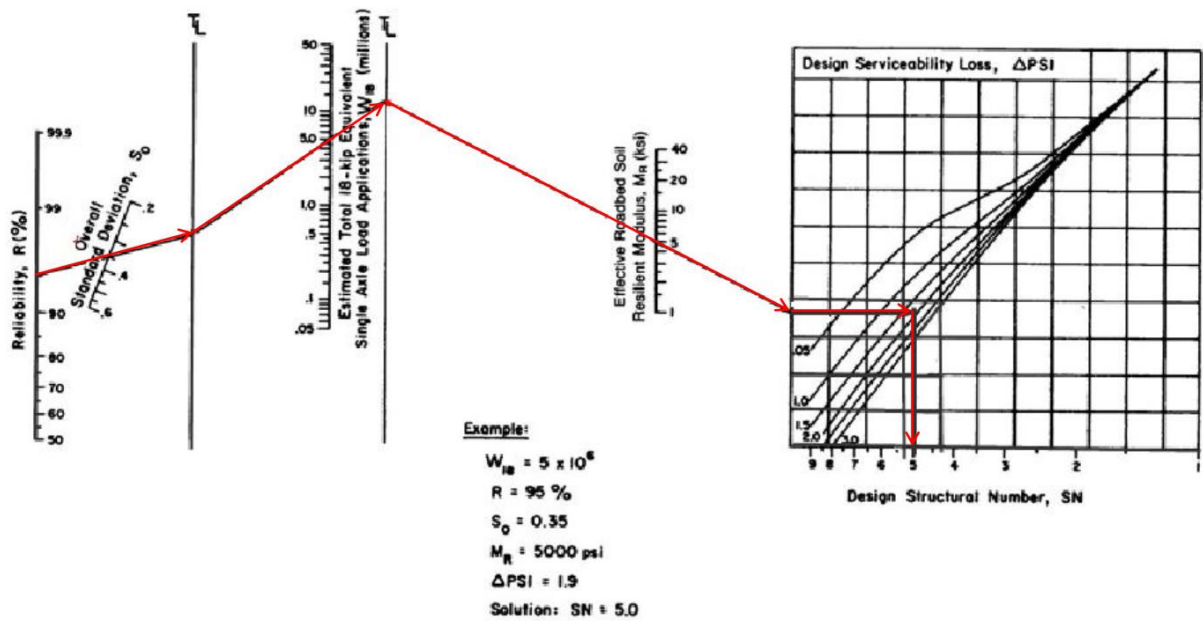


Figure 3.1. Design Chart for Flexible Pavements Based on Using Mean Values for Each Input

Ilustración 54 Abaco método ASSHTO 93 Diseño de pavimentos flexibles

Se ingresa de izquierda a derecha y posteriormente hacia abajo con los siguientes parámetros:

- Confiabilidad: R (%)
- Desvío estándar: SD
- N° total de ESALs para un período de diseño: W18 (millones)
- Módulo resiliente efectivo del material de subrasante: Mr
- Diferencia entre índices de servicios inicial y finales deseados: ΔPSI

Se comienza definiendo las variables de tiempo con las que se trabajará en el proyecto para determinar los demás parámetros involucrados. Hay dos variables a tener en cuenta:

- Vida útil: periodo desde la construcción o rehabilitación del pavimento hasta que éste alcanza un grado de serviciabilidad mínimo. Lo define el proyectista.
- Periodo de análisis: tiempo total que cada estrategia de diseño debe cubrir. Puede incluir varios períodos de vida útil si se prevén reconstrucciones a lo largo del tiempo.

- Tabla de análisis de periodo de diseño, adoptando un periodo de 20 años.

Tipo	Transito	Periodo (Años)
Urbano	Elevado	30 a 50
Interurbano	Elevado	20 a 50
Pavimentado	Bajo	15 a 25
Grava	Bajo	10 a 20

Con ese dato se ejecuta el cálculo del TMDA con proyección de 20 años Aproximadamente

AÑO[x]	AUTOS	BUSES	SEMI	S/A	C/A	TMDA
2006	2428	90	200	164	87	2968
2007	2452	91	202	166	88	2998
2008	2477	92	204	167	89	3029
2009	2502	93	206	169	90	3059
2010	2528	94	208	171	91	3091
2011	2553	95	210	172	92	3122
2012	2579	96	212	174	93	3154
2013	2605	97	214	176	94	3186
2014	2632	97	216	178	95	3218
2015	2658	98	219	180	96	3251
2016	2685	99	221	181	96	3284
2017	2713	100	223	183	97	3317
2018	2740	102	225	185	98	3351
2019	2768	103	228	187	99	3385
2020	2796	104	230	189	100	3419
2021	2825	105	232	191	101	3454
2022	2853	106	235	193	103	3489
2023	2882	107	237	195	104	3524
2024	2911	108	239	197	105	3560
2025	2941	109	242	199	106	3596
2026	2971	110	244	201	107	3633
2028	3031	112	249	205	109	3707
2029	3062	113	252	207	110	3744
2030	3093	115	254	209	111	3782
2031	3125	116	257	211	112	3821
2032	3156	117	259	213	113	3859
2033	3188	118	262	215	115	3899
2034	3221	119	265	218	116	3938
2035	3254	121	267	220	117	3978
2036	3287	122	270	222	118	4019
2037	3320	123	273	224	119	4059
2038	3354	124	276	227	120	4101
2039	3388	125	279	229	122	4142
2040	3422	127	281	231	123	4184
2041	3457	128	284	233	124	4227
2042	3492	129	287	236	125	4270
2043	3527	131	290	238	127	4313

Tabla 20 TMDA futuro RN 143 – Tramo 492,12 – 504,95

Tasa de crecimiento anual en el periodo de diseño es del 1%

Confiabilidad: R (%): Es la probabilidad de que el sistema estructural que forma el pavimento cumpla su función prevista dentro de su vida útil bajo las condiciones (medio ambiente) que tienen lugar en ese lapso. La selección del nivel de confiabilidad será según el uso esperado del

pavimento. Un nivel de confiabilidad alto implica un pavimento más costoso y por lo tanto mayores costos iniciales, pero también pasará más tiempo hasta que ese pavimento necesite una reparación y por ende los costos de mantenimiento serán menores. Por el contrario, un nivel de confiabilidad bajo da pavimentos más económicos, pero con un mayor costo de mantenimiento. En base a lo dicho, hay un nivel de confiabilidad óptimo en el cual la suma de los costos iniciales y de mantenimiento da un mínimo.

- Tabla de confiabilidad de datos y condiciones en general del diseñador para una ruta nacional en zona urbana. (Guía AASHTO, 1993)

Confiabilidad		
Tipo de Camino	Zona Urbana	Zona Rural
Autopistas y Rutas nacionales	85-99.9%	80-99.9%
Arterias Principales	80-99.0%	75-99,0%
Zonas colectoras	80-95.0%	75-95,0%
Zona Local	50-80,0%	50-80,0%

Tabla 21 Confiabilidad de los datos

Adoptamos una confiabilidad del 85%

- Desvío estándar (SD): Tiene en cuenta la precisión con la que se realizó una medición de tránsito. AASHTO brinda dos alternativas para definirlo:
  - Sin errores en el tránsito: hace referencia a datos de gran confiabilidad, obtenidos de estaciones permanentes y con sustento en largos períodos de tiempo.
  - Con errores en el tránsito: hace referencia a una falta de confiabilidad en los datos que se refleja en un posterior engrosamiento del pavimento.

Condiciones de Diseño	Desviación Estandar (So)	
	Pavimento Rigido	Pavimento Flexible
Variacion en la prediccion del comportamiento sin errores en el trasito	0.34	0.44
Variacion en la prediccion del comportamiento con errores en el transito	0.39	0.49

Tabla 22 Tabla de Desviación estándar: (Guía AASHTO, 1993)

- N° total de ESALs: El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes, y a los efectos de cálculo, se los transforma en un número equivalente de ejes tipo de 8,20 Tn o 18.000 lbs. Se los denominará "equivalente simple axial load" o ESAL.

La fórmula que determina los ESAL para el método simplificado es:

$$ESAL = TMDA * p * Fcre * DD * DT * TF * 365$$

- TMDA: transito medio diario anual: En el dato del TMDA se utiliza el cálculo realizado con proyección a futuro, realizado al principio del cálculo, el cual es de 4227.
- Tpes: Tránsito pesado (%)  
Se consideró la configuración más desfavorable: camión con acoplado.

$$T_{pes} = \frac{124}{4227} = 0.030 * 100 = 3\%$$

- Fcre: Factor de crecimiento de camiones: Es muy difícil de determinar, pero se puede obtener el crecimiento aproximado de la siguiente tabla: (Guía AASHTO, 1993)

Periodo de análisis (años)	Factor crec. *	Tasa de crec anual (%) COMPUUESTA "GF"						
		2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	20.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.93
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.78	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.00	36.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	112.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

Tenemos un tasa de crecimiento para el vehículo de diseño del 1% entonces el valor del factor de crecimiento es de 20.

- DD: Distribución por dirección: Se toma el valor del entero de la vía y se divide según la cantidad de direcciones que está tenga, en el caso de la Ruta en análisis el mismo es 0,50.
- DT: Factor de distribución por trochas: La trocha más cargada es la que define el espesor del paquete estructural. En este caso debe adoptarse un "factor de distribución por trocha" DT (LD en la tabla) de acuerdo a la siguiente tabla: (Guía AASHTO, 1993)

Distribución por Trocha	
N° trocha	LD (coef. Distribucion por trocha)
1	1
2	0.8 a 1.0
3	0.6 a 0.8
4	0.5 a 0.75

Tabla 23 Distribución por trocha

TF: Factor de camiones (ESAL/camión): Por practicidad, se expresa el deterioro producido por un vehículo en particular, es decir los daños producidos por cada eje son sumados para dar el

daño producido por el vehículo. Así nace el concepto de factor de camión TF (Truck factor) que es definido como el número de ESALs por vehículo, en el cual obtuvimos un valor de 1,56.

Se calculó el valor de ESALS con los datos obtenidos de tablas y de los correspondientes factores:

$$ESAL = TMDA * p * Fcre. * DD * DT * TF * 365$$

$$ESAL = 4313 * 1\% * 20 * 0.5 * 1 * 1.56 * 365 = 26.132.467$$

Diferencia entre índices de servicios inicial y finales deseados ( $\Delta$ PSI): Para encontrar esta diferencia, es necesario primero determinar el nivel de serviciabilidad inicial (po) y final o terminal (pt). El índice de serviciabilidad presente PSI (Present sevicability index) sirve para calificar al pavimento, a criterio de los usuarios, entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfectas condiciones).

Depende de la categoría del camino y la situación elegida fue la siguiente: (Guía AASHTO, 1993)

Estado	Serviciabilidad
Muy Bueno	4-5
<b>Bueno</b>	<b>3-4</b>
Regular	2-3
Malo	1-2
Mu Malo o Pesimo	0-1

Tabla 24 Serviciabilidad.

Ingresando en el ábaco de diseño con todos los parámetros obtenidos como fue mostrado anteriormente, se obtiene un valor "SN" en pulgadas, al cual se le llamará "SN requerido" que deberá ser MENOR al SN de diseño, a calcular a continuación.

$$Snreq < Sndiseño$$

El valor del  $Snreq$  obtenido mediante el ábaco de diseño nos dio:

$$Snreq = 6.5"$$

Ya teniendo el valor del SN requerido procedimos a obtener el de diseño, mediante el método de iteración de espesores o tanteo de espesores:

$$Snreq < Sndise o \quad a1 * e1 + a2 * m2 * e2 + a3 * m3 * e3$$

Donde:

- $a1$ : coeficiente estructural
- $e1$ : espesor de carpeta [cm]
- $m2$ : coeficiente de drenaje

- $a_2$ : coeficiente estructural
- $e_2$ : espesor de base [cm]
- $m_3$ : coeficiente de drenaje
- $a_3$ : coeficiente estructural
- $e_3$ : espesor de subbase [cm]

Para determinar el coeficiente de drenaje “ $m_2$ ” se obtiene, primero, la calidad de drenaje de la siguiente tabla:

Calidad del Drenaje	50% de saturacion	85% de saturacion
Excelente	2hs	2 hs
Bueno	1 día	2 a 5 hs
Regular	1 semana	5 a 10 hs
Pobre	1 mes	Mas de 10hs
Muy Pobre	Agua no Drena	Mucho mas de 10hs

Tabla 25 Coeficiente de drenaje

Luego, conociendo también la cantidad de días por año que llueve, se ingresa a la siguiente tabla:

Calidad del Drenaje	% de tiempo en que el pavimento esta expuesto a niveles de humedad proximos a la saturacion						
	<1%	1-5%		5-25%		>25	
Excelente	1.4	1.35	1.35	1.3	1.2	1.2	1.2
Bueno	1.35	1.25	1.25	1.15	1	1	1
Regular	1.25	1.15	1.15	1	0.8	0.8	0.8
Pobre	1.15	1.05	1.05	0.8	0.6	0.6	0.6
Muy pobre	1.05	0.95	0.95	0.75	0.4	0.4	0.4

Tabla 26 Calidad del drenaje

Para determinar el “ $a_1$ ” se ingresa a un nomograma con la Estabilidad Marshall y para determinar el “ $a_2$  y  $a_3$ ” se ingresa a otro nomograma con alguno de los parámetros resistentes de la base. Normalmente se utiliza el CBR exigido en pliego, en nuestro caso utilizamos valores de referencia de otras obras de la zona.

$$a_1 = 0.17; e_1 = 10\text{cm}$$

$$a_2 = 0.06; e_2 = 25\text{cm}$$

$$a_3 = 0.04; e_3 = 45\text{cm}$$

$$6.5 < S_{nreq} < S_{ndiseño} < 6.58$$

## Diseño dársena para colectivo

Preferiblemente, la longitud total del ómnibus tipo permitirá diseñar: la amplitud de la entrada, la longitud de desaceleración, la zona de parada, la longitud de aceleración, y las salidas de las dársenas.

Cuando sea posible, es conveniente diseñar longitudes de desaceleración y aceleración separadas del tránsito directo, tanto en las zonas sub-urbanas como rurales de los caminos principales. Sin embargo, la práctica común es aceptar la desaceleración y aceleración en los carriles directos, y solo construir la zona de detención con cortas entradas y salidas.

Los destinos de los pasajeros de los colectivos pueden estar sobre uno u otro lado del camino. La cercana proximidad de la parada a una intersección ofrece a los pasajeros una ruta conveniente para su destino final. Sin embargo, se recomienda no ubicar una parada de ómnibus más cerca de unos 15 metros desde la línea de cordón del camino o calle transversal; una separación menor podría dificultar a un colectivo que gira a la derecha para entrar a la parada, y puede invadir el triángulo visual requerido por un conductor en el camino o calle transversal.

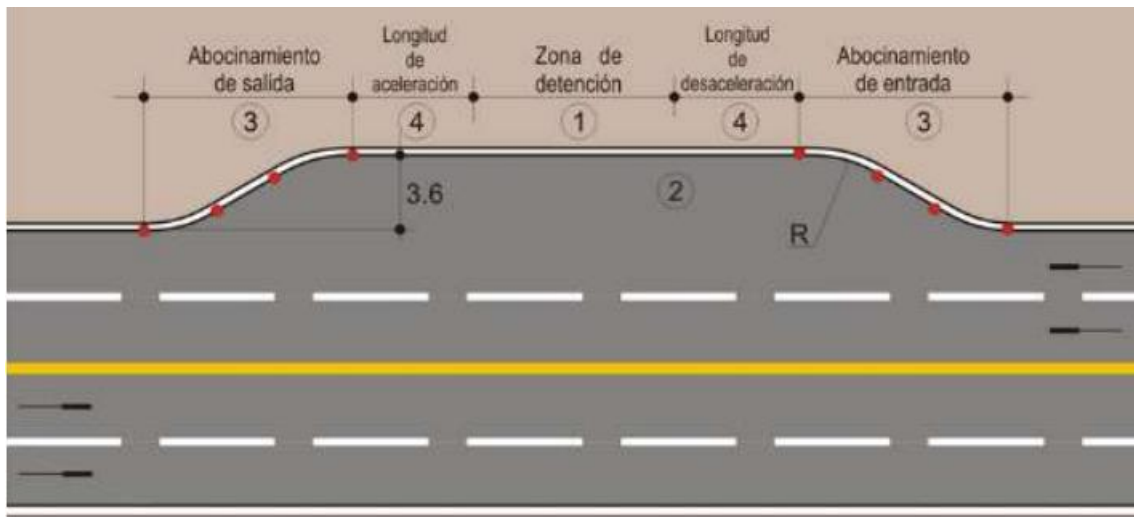
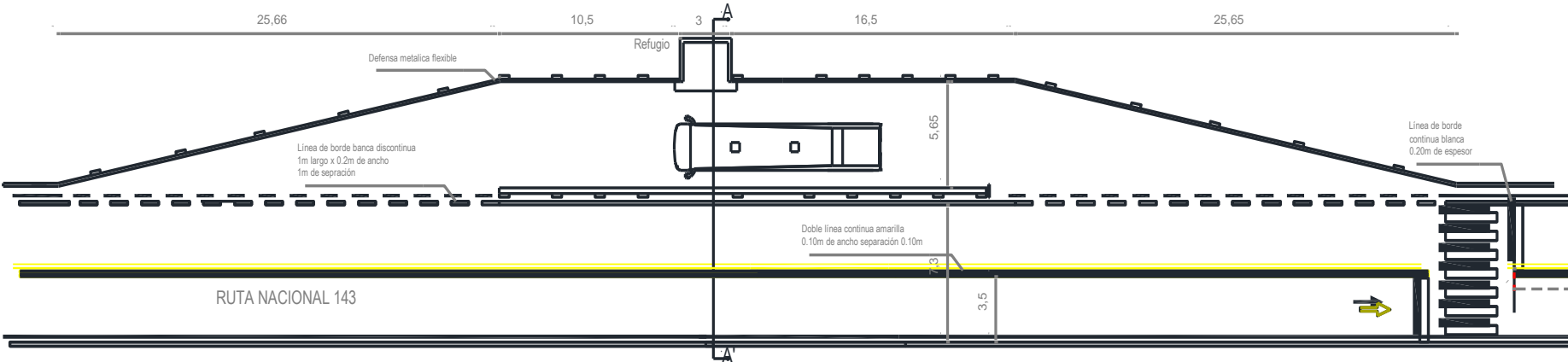


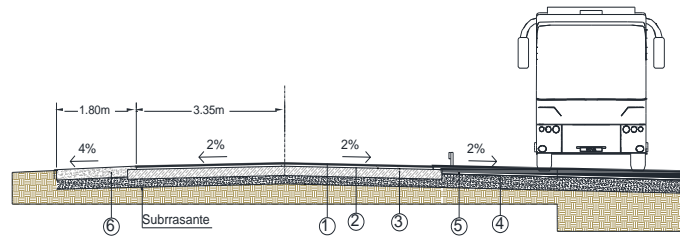
Ilustración 55 Esquema de dársena

1. La longitud de la zona de detención consta de 15m para ómnibus estándar y 21m para ómnibus articulados.
2. El ancho de la dársena es de 4m. Para límites de velocidad señalizados menores que 50km/h, y de 5m para velocidades de 60km/h.
3. El diseño mínimo para una dársena no incluye longitudes de aceleración o desaceleración, se toma la experiencia según las medidas de dársenas similares sobre RN143 en la zona de San Rafael.
4. A continuación, se presentan los dos tipos de dársenas propuestas para la zona de Salto de Las Rosas, el tipo 1, se colocará en zonas sin colectoras, mientras que el tipo 2, serán utilizadas en zonas aledañas a colectoras.



Dársena tipo





- 1-Carpeta de mezcla preparada en caliente tipo Concreto Asfáltico de 7.30m de ancho y 0.08m de espesor.
- 2-Base Anticongelante de 7.90m de ancho promedio y 0.40m. de espesor.
- 3-Subbase drenante de 11.50m de ancho promedio y 0.40m de espesor.
- 4-Base estabilizada con cemento.
- 5-Losa de Hormigón H25 darcenas.
- 6-Hormigón de limpieza bajo refugio.
- 7-Refugio de pasajeros.

## Defensas metálicas

Las barreras longitudinales se utilizan para proteger a los conductores de los peligros naturales o artificiales al costado del camino. Ocasionalmente se usan para separar al tránsito de peatones, ciclistas. El propósito primario de todas las barreras es impedir que un vehículo que deja el coronamiento golpee un objeto fijo o transite por características del terreno más peligrosas que la barrera misma.

Los tipos usuales de barreras longitudinales en Argentina se clasifican según su capacidad de deformación durante un choque, siendo los mismos:

- Rígidos
- Semirrígidos
- Flexibles

En el presente proyecto se usan los flexibles, por su mayor disponibilidad en el mercado y su facilidad de montaje.

### *Sistemas flexibles*

En general son los más deformables al ser chocados, y absorben así gran parte de la energía lateral. Los sistemas más comunes se construyen de cables de acero o vigas metálicas de perfil "W" con postes débiles. Transforman la energía lateral del vehículo en trabajo de deformación de la viga o cables de acero. Los postes débiles tienen como única función mantener constante la altura del elemento longitudinal, y no colaboran en la contención. El sistema de sujeción del poste con la viga o cables es colapsable, lo que permite el desenganche de los postes durante el choque.

El espaciamiento de los postes debe ser tal que permita mantener el elemento resistente a una altura constante. La instalación puede ser mediante hincado en terreno.

El anclaje del poste no es importante ya que colapsará sin oponer resistencia. Para su correcto funcionamiento, las barreras flexibles requieren estar ancladas al inicio y al fin.

### *Norma IRAM-IAS U500-209:2002*

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones:

- Defensa de acero conformado cincado para caminos. Perfil de acero cincado obtenido por el perfilado progresivo de una chapa de acero cincado por proceso continuo, que pasa por una serie de rodillos, y cuyas formas y dimensiones se establecen en la Tabla N°25.

Características Geométricas		Características mecánicas		
Sección Ttrasversal Tranversal fig N°63	Espesor de la chapa base "e" (mm)	Resistencia a la tracción min. (Mpa)	Limite de fluencia min (Mpa)	Alargamiento mínimo A° %
Conformado	3.2	370	240	24

Tabla 27 Características geométricas y mecánicas de las defensas metálicas



Ilustración 56 Conformado – Sección transversal defensa metálica

Las defensas tendrán un largo útil de 7,62m, con 3 agujeros de fijación según la ilustración N°55, y serán del tipo pesadas, ósea de 3,20mm de espesor.

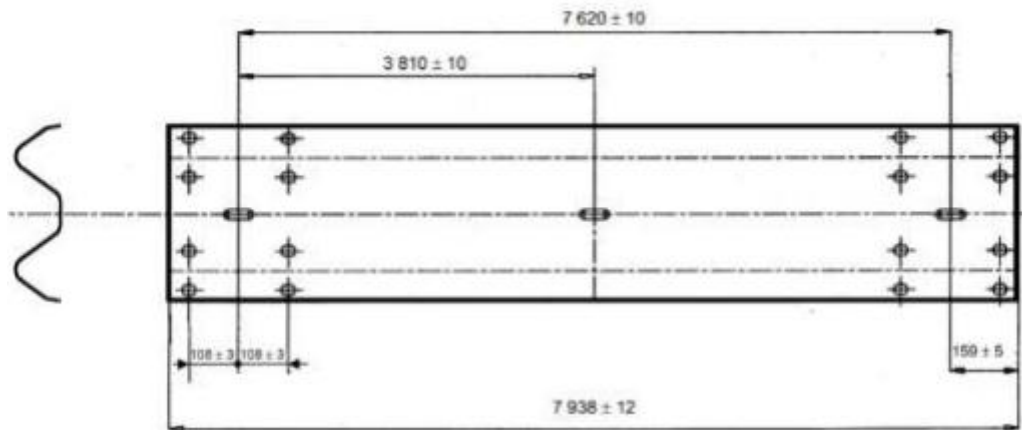


Ilustración 57 Conformado – Vista frontal defensa metálica

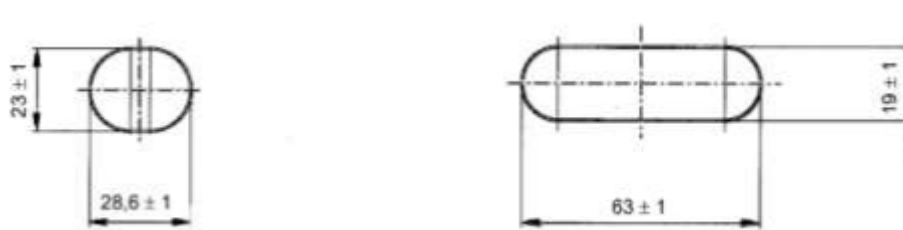


Ilustración 58 Dimensiones de agujeros de unión y de fijación defensa metálica

Propiedades físicas de los postes conformados en frío:

Tipo	Altura h (mm)	Ancho b (mm)	Espesor e (mm)	Momento de inercia cm <sup>4</sup>		Momento Resistente cm <sup>3</sup>		W <sub>x</sub> , W <sub>y</sub> cm <sup>6</sup>	W <sub>x</sub> /W <sub>y</sub>
				Horiz.	Vent	Horiz.	Vert.		
Liviano	170	70	4.75	590	64	73.8	12.3	908	6.2
Pesado	190	80	4.75	850	96	89.5	16.3	1578	5.5

Tabla 28 Características físicas de los postes de las defensas metálicas

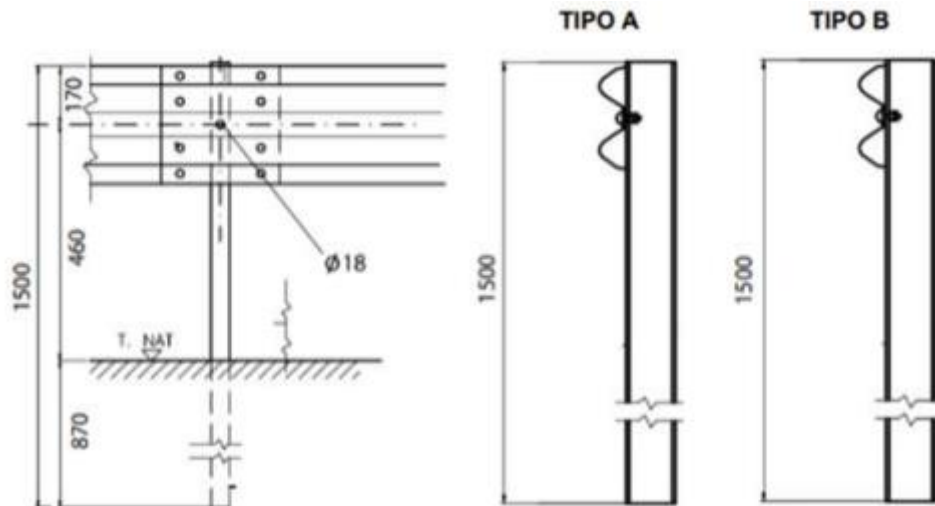


Ilustración 59 Dimensiones de los postes de la defensa metálica

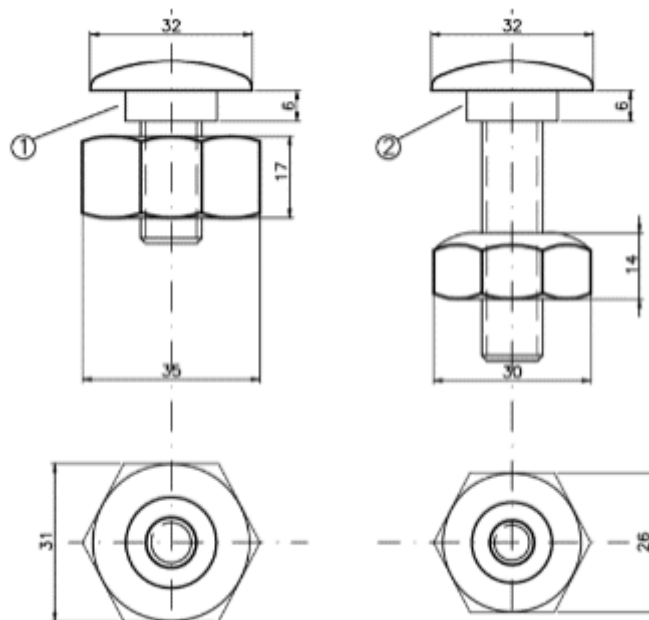


Ilustración 60 Dimensiones de los bulones de la defensa metálica

### Diseño de la alcantarilla

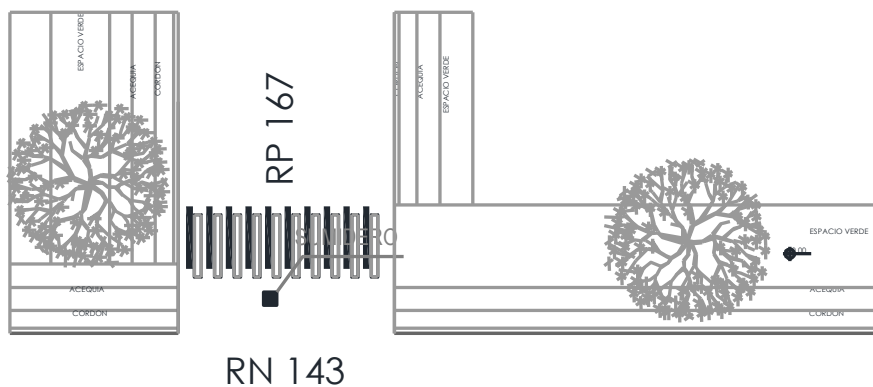
Las alcantarillas serán de hormigón armado, en la intersección tenemos un total de una alcantarilla que se encuentra en las proximidades del puente de la escuela Nº 1-184 Maestro José Dionisio Fernández y un sifón que se encuentra pasando la intersección en sentido de Este Oeste. Dichas obras de arte deben ser capaces de resistir la carga de los camiones que transitan por el lugar, por lo que deben ser armadas y llenadas según plano adjunto y especificaciones.

### Diseño de sumideros y cordón cuneta

Los sumideros serán de acero, fabricados con hierro ángulo y planchuela de 3/16" de espesor, el mismo será el encargado de recoger el agua del cordón cuneta e incorporarla a las alcantarillas descritas en el apartado anterior, para ello se dejará previsto un marco de hierro ángulo en la losa superior para poder apoyar tal sumidero.

Dicho sumidero será pintado en una primera etapa con antióxido de color rojo, y luego se le darán dos manos con esmalte sintético color gris.

A continuación, se adjunta un detalle del mismo, con sus respectivas medidas y un detalle del marco en el que será apoyado y abulonado para evitar que lo retiren del lugar personas ajenas a la inspección o limpieza de alcantarillas.



*Ilustración 61 ubicación de sumidero entre la intersección RP 167 y RN 143*

El cordón cuneta será de hormigón armado, y será el encargado de descargar a los sumideros el agua de lluvia recolectada. En la siguiente figura se detalla un corte del mismo, con las dimensiones y manera de armado. La forma de este se le dará con encofrados metálicos normalizados para cordones.

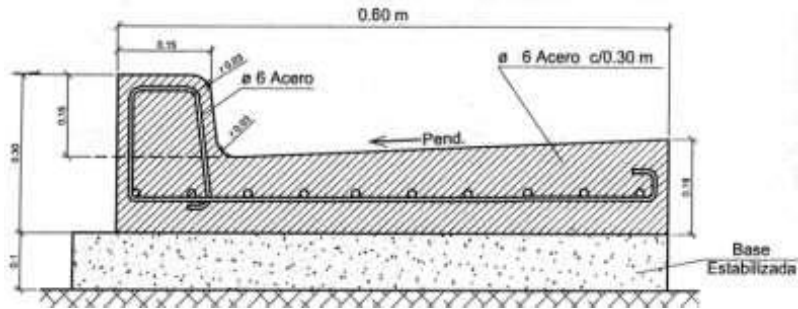
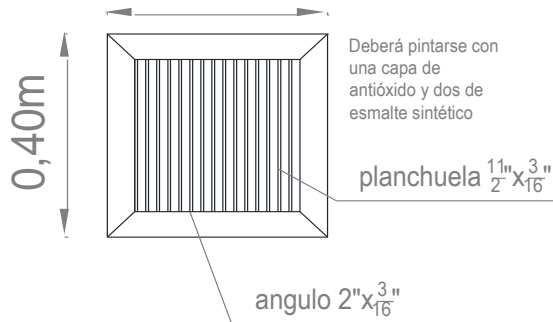
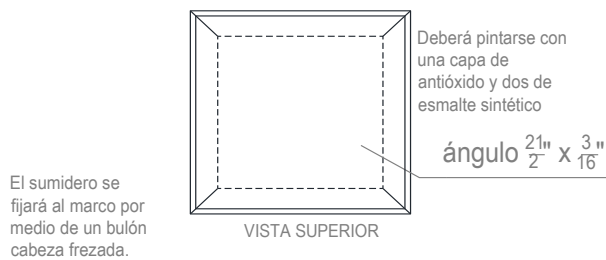


Ilustración 62 Detalle y Esquema de armado cordón banquina

## SUMIDERO-INTERSECCIÓN RN 143 RP 167 0,40m



## DETALLE MARCO P/SUMIDERO RN 143 RP 167



El sumidero se fijará al marco por medio de un bulón cabeza frezada.



Ilustración 63 Detalle anclaje y dimensiones del sumidero



## Señalización

La señalización se divide en dos grandes grupos, señales verticales y señales horizontales.

### *Señales verticales*

Serán colocadas preferentemente en el costado derecho en el sentido de la circulación. Deben colocarse a una distancia de 1.80m de la banquina en zona rural, nosotros consideramos que esta distancia puede achicarse debido a que se trata de una zona semirural.

Las mismas deben colocarse de manera que reflejten los rayos de luz de los faros en horas nocturnas, por lo que deben tener una inclinación entre 3 y 12°. La localización de las mismas está relacionada con la velocidad directriz y responder al criterio de llamar la atención y dar tiempo (espacio) para la respuesta del conductor. La ubicación de la señal más comprometida (señal de pare) deberá posibilitar el siguiente proceso:

- Percepción de la señal
- Lectura y comprensión
- Reacción y frenado

Debido a lo mencionado anteriormente, las señales se colocarán según las siguientes distancias:

- Zona semi – urbana (considerada de este tipo donde se encuentra ubicado el nudo vial) de Salto de Las Rosas: 100-150m.

El nivel de retrorreflexión de la lámina se ajustará a los valores establecidos en la Norma IRAM 10.033/77. Las señales en su reverso serán pintadas y/o tener elementos retrorreflectivos para que puedan ser advertidas por quienes se acerquen por detrás de ellas, teniendo en cuenta de que no encandilen a los vehículos que transitan en sentido contrario.

### *Señales horizontales*

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, con el fin de regular y canalizar el tránsito. Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa se requiere que tenga una uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancia en que se emplea y tipo de material empleado. A continuación, se exponen algunas líneas de longitudinales a modo de ejemplo.

#### Doble Línea Amarilla



Indican división de carriles opuestos de circulación, no se puede circular sobre ellas, ni transponerlas.

#### Línea Blanca Longitudinal Continua



Indica la división de carriles de un mismo sentido de circulación, prohibiendo transponerla o circular sobre ella.

#### Líneas Blancas Longitudinales Continuas y Discontinuas



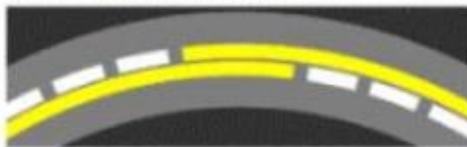
Indica la división de carriles de un mismo sentido de circulación, permite cambiar de carril del lado de la línea discontinua y prohíbe el cambio de carril la línea discontinua.

#### Línea Blanca Longitudinal Discontinua



Indica la división de carriles de un mismo sentido de circulación, habilitando el cambio de carril.

#### Demarcación de Curvas



Sólo puede transponerla quien circule por el lado de la línea discontinua, siendo las dos continuas no se puede transonar de ningún lado.

#### Líneas Oblicuas (isletas)



Anticipan la presencia de obstáculos, o espacios físicos, canalizando las corrientes circulatorias. Está prohibido circular sobre ellas.

#### Línea de frenado (A) y Senda Peatonal (B)



(A) Indica la presencia de zona peatonal o cruce de peatones, no deben ser sobrepasadas en el momento de encenderse la luz roja hasta la aparición de la luz verde.

(B) Zona reservada para cruce de peatones, de no estar pintada se tomará como referencia la continuación longitudinal de las aceras.

#### Cruce Ferroviario



Demarcación complementaria de los indicadores verticales que destacan la presencia de una vía ferroviaria.

Ilustración 64 Demarcación horizontal – Líneas longitudinales

Ver plano de Señalización vertical y horizontal en Anexo.

# CAPÍTULO 7

## Análisis del Impacto Ambiental



# ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

## INTRODUCCIÓN

El presente apartado, proporciona herramientas conceptuales para comprender y evaluar los impactos ambientales que se pueden identificar durante la construcción de un nudo vial formando entre la intersección de la ruta Nacional 143 y la ruta Provincial 167, ya que; es de acuerdo a esta predicción de los impactos, su importancia y magnitud; que se formulan las medidas apropiadas para la mitigación de los mismos, los cuales forman parte posteriormente del programa de manejo ambiental.

Se espera que el presente estudio contribuya con el entendimiento y aplicación de tan importante herramienta que nos permite identificar los impactos ambientales que cada vez más vienen deteriorando nuestro entorno natural, fortaleciendo así el entendimiento y sensibilizando a la población sobre los efectos que dichos impactos generarán en las poblaciones futuras.

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objetivo principal es elaborar el Estudio de Impacto Ambiental de la intersección Ruta Nacional 143 y Ruta Provincial 167, la cual constituirá una herramienta fundamental en la toma y ejecución de decisiones, conducidos a reducir o eliminar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos ambientales positivos inherentes a la obra.

### ALCANCE

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental consiste en integrar la concepción técnica del proyecto con el ambiente y viceversa, a través del establecimiento de parámetros que permitan el análisis y evaluación de los impactos ambientales, definición de planes y acciones preventivas o mitigadoras para reducir los efectos adversos, reforzar los efectos beneficiosos sobre el ambiente, la comunidad y el proyecto y bajo los lineamientos generales establecidos por la legislación ambiental vigente.

En el presente documento se caracterizará la Línea Base Ambiental con la evaluación y análisis de las variables ambientales físicas, bióticas y socio económicas del área de influencia directa del proyecto, identificación, valorización y categorización de los potenciales impactos ambientales que se generarán como consecuencia de la ejecución de actividades, para lo cual se diseñará un conjunto de medidas incluidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para prevenir y mitigar los potenciales impactos identificados para el proyecto.

El estudio de impacto ambiental contendrá el siguiente contenido:

#### I. Estudio de impacto ambiental

##### 1. Introducción

##### 2. Análisis del marco legal e institucional en el que se desenvuelve el proyecto

3. Definición de las áreas de influencia directa e indirecta
  4. Descripción detallada de la Línea de Base Ambiental o Base Cero
  5. Descripción detallada del proyecto
  6. Identificación y evaluación de los impactos ambientales en las fases de Construcción y Operación/mantenimiento.
- II. Plan de Manejo Ambiental (PMA)
1. Introducción
  2. Objetivos del PMA
  3. Alcance del PMA para la fase de Construcción, Operación y mantenimiento.
  4. Estructura del PMA
  5. Descripción del PMA y sus objetivos
  6. Matriz lógica del PMA y cronograma de medidas

#### AMBITO AFECTADO CON EL PROYECTO

El ámbito que será afectado por el proyecto de ampliación de la ruta 143 en las proximidades con la ruta provincial 167 donde se construirá un ordenador vial será el antrópico, pero en donde no se darán afecciones a terceros; debido a que la construcción civil se realizara en terrenos no ocupados por la población cercana a la obra. En otras palabras, no existirá la necesidad de apropiación de tierras a privados.

#### SUPERFICIE DE AFECCIÓN POR EL TRAZADO DE LA VÍA INTERSECCION RUTA NACIONAL 143 Y RUTA PROVINCIAL 167

Afección	Superficie de afección $m^2$	Especificación
Área de afección	30000	Área de afección por la construcción/ modificación de la intersección.

Tabla 29 SUPERFICIE DE AFECCIÓN POR EL TRAZADO DE LA VÍA INTERSECCION RUTA NACIONAL 143 Y RUTA PROVINCIAL 167

#### MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

##### MARCO LEGAL

- Ley Nacional de Transito 24.449
- Transporte de mercancías peligrosas por carretera, Resolución 75/2002
- Resolución 481/2011 - Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable
- Ley provincial de Mendoza 6082

- Sistema de Señalización Vial Uniforme - Anexo L, (Decreto. 779/95) – Ley 24449
- Ley Nro: 25.841: Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR, suscripto en Asunción. Sancionada el 26/11/2003.
- Convenio marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
- Constitución Argentina en su artículo: Artículo 41, Artículo 43, Artículo 124, Artículo 200
- Ley General del Ambiente - Ley 25.675
- Derecho de acceso a la información ambiental- Ley 25.831

## MARCO INSTITUCIONAL

Las instituciones involucradas en el presente proyecto son:

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina
- Dirección Nacional de Vialidad
- Dirección Provincial de Vialidad
- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda
- Municipalidad de San Rafael

## IMPORTANCIA DEL PROYECTO

- Gobierno de la Provincia de Mendoza

Este empalme es muy utilizado por los transeúntes que se dirigen desde (Goudge, La Llave, Monte Coman), hasta (Atuel Norte, Salto de Las Rosas y Las Malvinas) y viceversa, observando que en muchas ocasiones se dificultaba el giro a la izquierda de quienes transitan por RN143 en dirección Sudoeste y lo mismo con los que se dirigían por la RP167 e intentan tomar la RN143 realizando un giro a la izquierda. Es por ello que con criterio se ve la oportunidad de diseñar una intersección para darle una mayor sensación de confort y seguridad a quienes transitan por el lugar, tanto a quienes lo hacen a diario como a los que lo hacen de forma esporádica.

## ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

### ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Ilustración 65 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

La determinación del área de influencia directa se definió aplicando criterios ambientales y sociales.

Al tratarse de una vía, el área de influencia socio-ambiental tiene dos niveles bien definidos, uno que se encuentra junto al proyecto y el segundo generado por las actividades sinérgicas, de carácter local relacionadas prioritariamente con aspectos de integración económica y social.

De esta forma se ha delimitado el área de influencia directa (AID) considerando una franja de 100 m a cada lado del eje de la vía.







*Ilustración 66* **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**



## ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Las áreas de influencia indirecta afectada por la ejecución del proyecto serían las localidades de Salto de las Rosas, La Llave, Monte Coman, Ciudad, Las Malvinas y Villa Atuel.



Ilustración 67 ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

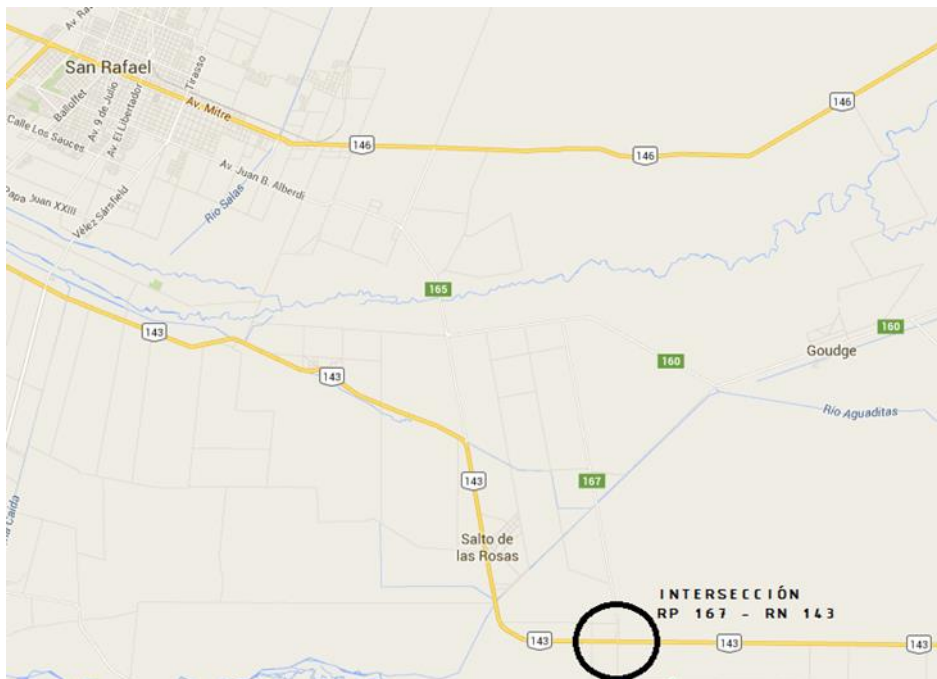


Ilustración 68 Ubicación de la intersección.

## LÍNEA BASE AMBIENTAL

### COMPONENTE FÍSICO

#### HIDROLOGIA



Ilustración 70 Hidrología de San Rafael

Ilustración 69 Referencias Hidrológicas

La ruta nacional 143, en la localidad de San Rafael (Ciudad) lleva el nombre de Julio Balloffet, esta cruza el Río Diamante en la zona conocida como “Isla del Río Diamante” de dicha ciudad, luego la traza de la ruta va costeando el margen izquierdo del río hasta llegar a las cercanías de la localidad del Tropezón donde se empieza a alejar hasta llegar al punto de la intersección con la ruta provincial 167 donde se realizará el proyecto. La localización del proyecto se encuentra aproximadamente a dos kilómetros en dirección sur al río Atuel.

En el lugar geográfico donde se va a llevar a cabo el proyecto no se evidencia ningún cruce de los ríos anteriormente mencionados. No se evidencian desniveles importantes o asentamientos diferenciales en la topografía que hagan pensar en movimientos de importantes volúmenes aluvionales, ni formaciones de pequeños lagos luego de precipitaciones, en otras palabras, no es una zona en peligro de inundaciones.

La pendiente natural de San Rafael es de aproximadamente un 3% en dirección oeste-este y de 1% norte-sur por lo que se prevé que las aguas de escorrentía escurrirían en dirección hacia el río Atuel.

#### METEOROLOGÍA

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del río Diamante y Atuel. Se han realizado relevamientos y consultas a los pobladores del lugar con el fin de dar cuenta del clima del lugar.

A partir de la información histórica obtenida se ha determinado los valores medios mensuales de los principales parámetros meteorológicos: nubosidad, heliofanía, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, temperaturas, evapotranspiración, evaporación y precipitación.

#### PRECIPITACIONES

La información tabular de precipitaciones medias anuales desde el año 1982-2019 de las estaciones de control de la cuenca del río Diamante.

Año	Precipitaciones totales Anual	Clasificación
1982	254.8	Muy Seco
1983	419.1	Seco
1984	431.8	Seco
1985	422.4	Seco
1991	302.9	Muy Seco
1993	439.5	Normal
1994	299.6	Muy Seco
1995	438.4	Normal
1997	425.3	Seco
1998	372.7	Muy seco
2000	453.4	Normal
2001	449.3	Normal
2002	455	Húmedo
2003	395.4	Muy seco
2004	313.9	Muy seco
2005	439.7	Normal
2006	398	Muy seco
2007	322.3	Muy seco
2008	350.1	Muy seco
2009	372.9	Muy seco
2010	395.3	Muy seco
2011	344.2	Muy seco
2012	185,2	Muy seco
2013	208,4	Muy seco
2014	369	Muy seco
2015	341,3	Muy seco
2016	300,6	Muy seco
2017	190,4	Muy seco
2018	172,4	Muy seco
2019	193,2	Muy seco

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<b>Precipitación total (mm)</b>	52.0	42.5	39.1	20.9	9.0	12.5	10.7	13.7	27.7	24.6	44.0	44.6	<b>341.3</b>
<b>Días de precipitaciones (≥ 0.1 mm)</b>	7	6	5	3	2	3	2	2	4	4	6	7	<b>51</b>

Tabla 30 Precipitaciones totales Anual 1982-2019

Tabla 31 Precipitaciones totales Anual 2015

### Temperatura

Los registros de temperatura recopilados pertenecen a información entre 1982 y 2019. A continuación, se presentan los valores medios mensuales, medidos en la estación meteorológica de Las Paredes, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
<u>Temp. máx. abs. (°C)</u>	43.3	40.2	38.0	34.4	33.7	30.6	28.0	32.5	35.0	36.2	39.8	41.5	43.3
Temp. máx. media (°C)	34,5	33,2	29,4	25,8	25,3	19,7	20,3	23,7	25,1	27,4	31,5	31,4	27,3
Temp. media (°C)	23.3	22.0	18.7	14.8	11.0	7.7	7.3	9.3	12.0	16.2	19.5	22.3	15.3
Temp. mín. media (°C)	12,2	10,9	8,5	5,4	1,3	-1,8	-2,3	-1,3	0,9	4,3	7,8	9,7	4,6
<u>Temp. mín. abs. (°C)</u>	4.7	3.8	0.7	-4.3	-7.8	-7.5	-9.7	-8.7	-3.9	-2.4	-0.3	1.5	-8.7

Tabla 32 Temperatura Media Anual 1982-2019

### Humedad Relativa

Los registros de humedad relativa recopilados, pertenecen a información entre 1982 y 2019 años. A continuación, se presentan los valores medios mensuales, medidos en la estación meteorológica de Las Paredes.

Mes	Humedad relativa (%)
Ene	51
Feb.	55
Mar	62
Abr	22,0
May	64
Jun	63
Jul	62
Ago	55
Sep	53
Oct	51
Nov	51
Dic	50
Promedio	57

Tabla 33 Humedad Relativa entre 1982-2019

### Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial en la zona de riego de la localidad de Saltos de la Rosas es de 700 mm/año, lo que equivaldría, a una media mensual de 60 mm; aplicando la relación antes mencionada se obtendría una evaporación tanque media mensual para la zona de riego de 90 mm, lo que equivale a 1.000 mm/año.

### *Evaporación*

Los datos de evaporación para la estación Las Paredes pertenecientes al Servicio Meteorológico Nacional, se encuentran detallados en la siguiente tabla:

#### *EVAPORACIÓN DE TANQUE MEDIA MENSUAL*

<b>Mes</b>	<b>Mm de H2O</b>
Ene	126,1
Feb.	127,9
Mar	108,3
Abr	115,6
May	73,9
Jun	54,2
Jul	43,3
Ago	44,0
Sep	66,9
Oct	73,4
Nov	91,7
Dic	114,7
Anual	1040

*Tabla 34 Evaporación de tanque Media Mensual*

### *Nubosidad*

En la localidad de san Rafael como en casi todo el territorio de la provincia de Mendoza existen escasos días nublados. Según datos meteorológicos anuales tomados desde el año 1961 a 1990 existen un 3.1 % de días nublados.

Fuente: <http://www.arquinstal.com.ar/atlas/datos/00anual.html>

### *Heliofanía*

La heliofanía, se expresa en horas de brillo de sol, está inversamente relacionada con la nubosidad dependiendo de factores como época del año y latitud.

La estación Meteorológica de las paredes, dependiente del servicio Meteorológico Nacional registra una media de 2968 horas/año equivalente a una media mensual de 247 horas o 8,24 h/día; con máximas registradas de 3102 h/mes y 9 h/día en verano y mínimas de 187 h/mes y 6.23 h/día en invierno.

### *CLIMA*

En base a la información expuesta anteriormente podemos concluir que el clima en la localidad donde se va a realizar el proyecto es: continental semiárido , con veranos muy secos e inviernos más húmedos. La temperatura media para enero (verano) es de 24 °C, con 30 °C en el día y 18 °C en la noche, mientras la temperatura media para julio (invierno) es de 6 °C, con 12 °C en el día y 0 °C en la noche, para la capital, con 750 metros de altitud. Las precipitaciones medias anuales son de 500 mm y la temperatura media anual es de 16 °C.

Además, se observan altos valores de heliofanía y vientos preponderantes moderados del sector Sur-Este.

El microclima del proyecto básicamente se puede definir como el macroclima ya que no se observan ninguna singularidad en el paisaje que haga afectar el mesoclima y por consiguiente el microclima.



Ilustración 71 Clima de San Rafael



Ilustración 72 Referencias del Clima de San Rafael

## GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### *Generalidades de la Geología de San Rafael*

- La Cordillera principal, correspondiente Geografía de San Rafael, Mendoza Argentina una formación terciaria elaborada sobre sedimentos mesozoicos. En este sector la cordillera de los Andes se presenta con alturas medias menores al resto de la provincia.
- La Depresión de los Huarpes tiene unos trescientos Kilómetros de largo por cincuenta de ancho. Esta unidad estructural de aspecto llano, ha sido rellenado por sedimentos cuaternarios de distintos orígenes, volcánicos, eólicos, fluviales, lacustres, etc.
- El Bloque de San Rafael se desarrolla en el área central del departamento. Es una zona baja, plana y con orientación norte – sur con una pendiente del 3%, sumamente erosionada y con acumulación de sedimentos en las áreas deprimidas.
- La Llanura de la Travesía, al igual que la formación anterior, constituye una zona deprimida, plana y ocupa el sector oriental del Departamento. También erosionada por diversos ciclos climáticos. La característica general de la zona es árida con excepción del oasis cultivado.

### *El Bloque de San Rafael*

Es una unidad morfoestructural pericordillerana, ubicada en su casi totalidad en el Departamento de San Rafael, en el centro-sur mendocino. El rumbo general de sus estructuras



es noroeste-sudeste, coincidente con una antigua franja de fracturación paleozoica y está integrada por elevaciones pobres limitadas por depresiones de origen tectónico rellenas por depósitos cenozoicos.

*Desde los comienzos del Terciario alcanzó el bloque todas las características de una peneplanicie de destrucción cuyas depresiones fueron rellenas por sedimentos pliocénicos siendo exhumada posteriormente por el rejuvenecimiento erosivo a raíz de un levantamiento posterior en los principios del Cuartario".* Dentro del bloque hay sectores que presentan un estado juvenil del relieve y otros en madurez incipiente, situación dada fundamentalmente por la interacción entre el relieve maduro preefusivo (escalonado, con formas redondeadas y un avanzado estado de disección) y el generado por las efusiones basálticas que modificaron el ciclo normal de erosión desde el Plioceno superior. Sucesivos cambios del nivel de base regional, o bien posibles ascensos del bloque, combinados con los procesos erosivos exógenos, rejuvenecieron el relieve, encajonándolo cada vez más, en forma escalonada.

El proyecto estará ubicado en lo que se conoce como la "Falla Las Malvinas", conectándose a través de un piedemonte que se expande hacia el oriente a medida que se avanza hacia el sur, surcado por una densa red de arroyos secos que excavaron un sistema de cañones y quebradas paralelas entre sí, con barrancas elaboradas en tobas y tufitas neopaleozoicas, típico ambiente de huayquerías o bad lands.

El relieve montañoso norte pertenece a la zona orográfica conocida como Sierra Pintada (Burckardt y Wehrli, 1900), con lo que se designa a la unidad geográfica constituida por una serie de elevaciones más o menos conexas de rumbo aproximado NO - SE, en la zona extracordillerana del departamento de San Rafael. La sierra alcanza alturas de hasta 1840 m s.n.m. en el volcán basáltico Cº Rodeo, al norte del río Diamante. Al sur del mismo el nivel topográfico pierde altura, oscilando entre los 1000 a 1500 m s.n.m. El río Atuel ha cortado a la sierra oblicuamente, formando un cañón que alcanza los 300 metros de desnivel relativo y que lo acompaña aguas arriba hasta el salto del Nihuil. La erosión recurrente de los arroyos que bajan al Atuel dio lugar a la formación de un terreno sumamente quebrado y pintoresco, que se extiende con un ancho de algunos kilómetros a ambos lados del río.

El relieve se encuentra en general delimitado por las curvas de nivel de 450 a 1800 metros. Las mayores alturas corresponden a serranías y volcanes aislados, entre los cuales sobresale el Volcán Nevado (3810 m s.n.m.), por el sur. En este sector el basalto ha relleno el antiguo relieve elaborado en las rocas paleozoicas, triásicas y terciarias, rodeando a los cerros y cordones sobre elevados que permanecieron como relictos.



*Ilustración 73 Geomorfología del sitio del Proyecto*

Referencias: Ir a la siguiente dirección web

<http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/catalogo/cdandes/g0406.htm>

La capacidad portante del suelo donde se va a desarrollar el lavadero de camiones será analizada por un exhaustivo análisis de suelo, donde se tendrán en cuenta la presencia de estratos de arcilla o no que puedan ocasionar asentamientos futuros, además todas las mejoras pertinentes que arroje el análisis de suelo sobre dicho emplazamiento para garantizar la estabilidad de las cimentaciones. Dichas mejoras se obtendrán en base a estudios de laboratorio, usando muestras de suelo donde por el procedimiento de Proctor Estándar y con un cierto contenido de humedad se llega a una densidad seca óptima que luego se materializa en el terreno con empleando algún tipo maquina compactadora y se verificarán los resultados empleando el cono de arena.

#### *Descripción litológica del tramo cercano a la intersección*

Se observaron en las proximidades del nudo vial estratos de rocas sedimentarias con signos de erosión proveniente de factores ambientales tales como el viento y agua.

### CALIDAD DEL AGUA Y AIRE

#### *Calidad del agua*

Para determinar las características actuales físicas, químicas y bacteriológicas de dos de las fuentes que atraviesan el proyecto, se procedió a monitorear el agua superficial del río Diamante y Río Atuel noviembre del año 2016, para el efecto se consideraron 2 coordenadas:

Coordenada 1: Río Diamante: Lat. 34°38'56.60"S – Long: 68° 8'27.93"O

Coordenada 2: Río Atuel – Lat. 34°45'51.87"S – Long. 68°12'14.06"O

La metodología de muestreo fue puntual para ambas muestras; se tomaron en envases plásticos de color ámbar debidamente etiquetados, con la finalidad de determinar la calidad del agua de los recursos hídricos localizados en el área de influencia directa del proyecto y se procedió a llevarlas al laboratorio.

El muestreo consistió en:

- Seleccionar el sitio de muestreo de acuerdo con su ubicación en el área de influencia del proyecto (sitios en los que construirán puentes).
- Utilizar recipientes plásticos estériles
- Lavar el recipiente y su tapa con el agua que se desea muestrear
- Tomar cuatro litros de agua por muestra
- Identificar la muestra de agua en la siguiente forma: Fuente, Nombre y localización del sitio de muestreo, Fecha de muestreo y muestreador.
- Entrega inmediata al Laboratorio calificado, bajo refrigeración desde la toma de muestra hasta la entrega del mismo.
- Cumplimiento de normas para muestreo, manejo y conservación de muestras de agua,

Los resultados están plasmados en la siguiente tabla adjunta:

	<b>Método</b>	<b>Fecha de Realización</b>	<b>Unidades</b>	<b>Muestra Río Diamante</b>	<b>Muestra Río Atuel</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
<b>Temperatura</b>		3/11/2016	mg/l			
<b>Oxígeno Disuelto*</b>		3/11/2016	mg/l			



pH *		3/11/2016				
Sólidos		3/11/2016	mg/l			
Sólidos		3/11/2016	mg/l			
Turbiedad*		3/11/2016				
Coliformes		3/11/2016	NMP/100 ml			
Uranio		3/11/2016	mg/l			
Radón		3/11/2016	mg/l			

*Tabla 35 Análisis Químico-Físico del Agua*

Según análisis químicos y físicos realizados por la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) los niveles de Uranio y Radón en el agua del río Diamante se encuentran muy por debajo de los valores máximos permisibles (hasta 100 µg/l).

### *Análisis de Calidad de Agua Subterránea*

#### Análisis del Agua Subterránea

Descripción	Método	Fecha de Realización	Unidades	Muestra Río Diamante	Muestra Río Atuel	Límite máximo permisible
Temperatura		3/11/2016	mg/l			
Oxígeno Disuelto*		3/11/2016	mg/l			
pH *		3/11/2016				
Sólidos		3/11/2016	mg/l			
Sólidos suspendidos		3/11/2016	mg/l			
Turbiedad*		3/11/2016				
Coliformes		3/11/2016	NMP/100 ml			
Uranio		3/11/2016	mg/l			
Radón		3/11/2016	mg/l			

### Calidad del Aire

Se tomaron medidas de los parámetros cada media hora durante los periodos de medición. Este monitoreo se realizó durante un lapso de 24 horas y se tomó interés en la emisión de CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> por efecto de las actividades actuales propias de la zona previo al inicio de las operaciones a realizarse por la empresa constructora para el desarrollo del nudo vial.

En base a los resultados obtenidos y procesados en el punto de evaluación dispuesto en la intersección entre la ruta 143 y 167 donde se va a realizar el nudo vial, para los parámetros medidos CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2.5, P sedimentable, Temperatura, Humedad relativa; se determinó que los valores resultantes cumplen con los límites máximos permisibles indicados en Ley Nacional 20.284 referido a la Contaminación Atmosférica.

En base a la ley Nacional 20.284 en su artículo 1 dice lo siguiente:

**ARTICULO 1.-** A los fines de la presente ley, los términos que figuran a continuación tendrán el significado que en cada caso se especifica:

**CONTAMINACION ATMOSFERICA:** Se entiende por contaminación atmosférica la presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de combinaciones de los mismos en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población, o perjudiciales para la vida animal y vegetal o impidan el uso y goce de las propiedades y lugares de recreación.

**FUENTE DE CONTAMINACION:** Entiéndase por fuente de contaminación, los automotores, maquinarias, equipos, instalaciones e incineradores, temporarios o permanentes, fijos o móviles, cualquiera sea su campo de aplicación u objeto a que se los destine, que desprendan a la atmósfera sustancias que produzcan o tiendan a producir contaminación atmosférica.

**EMISION:** Se entiende por emisión cualquier contaminante que pase a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos o biológicos. Cuando los contaminantes pasen a un recinto no diseñado específicamente como parte de un equipo de control de contaminación del aire, serán considerados como una emisión a la atmósfera.

**NORMA DE CALIDAD DE AIRE:** Se entiende por norma de calidad de aire todo valor límite de la concentración de uno y más contaminantes en la atmósfera.

**FUENTES FIJAS:** Son todas las fuentes diseñadas para operar en lugar fijo. No pierden su condición de tales, aunque se hallan montadas sobre un vehículo transportador a efectos de facilitar sus desplazamientos.

**FUENTES MOVILES:** Son todas aquellas fuentes capaces de desplazarse entre distintos puntos, mediante un elemento propulsor (motor) que genera y emite contaminantes.

**MODELO:** Se entiende como incluidas en un determinado "modelo" aquellas unidades en que los elementos o dispositivos capaces de influir en las emisiones contaminantes no difieran en lo que hace a sus características de diseño y funcionamiento.

**PESO BRUTO RECOMENDADO:** Es el peso total del vehículo cargado, especificado por el fabricante, incluidos el conductor y acompañante.

#### **RUIDO**

Se tomaron medidas de los parámetros cada media hora durante los periodos de medición. Este monitoreo se realizó durante un lapso de 24 horas y se tomó interés en la emisión de las emisiones de sonido generado por automóviles, camiones, colectivos y todo rodado que circulo por la intersección. Se observó que actualmente no se tienen problemas de altas generaciones de sonido que sean perjudiciales para la población aledaña.

#### **LEGISLACIÓN**

- ✓ "Constitución de la Nación Argentina (1994) y declaraciones, convenciones y pactos". Editorial Antártica. Buenos Aires. (Complemento del diario Página 12)

- ✓ "Código Civil de la República Argentina". Editorial Zavalía. Buenos Aires, 1996
- ✓ "Código Aeronáutico"
- ✓ "Constitución de la Provincia de Formosa (1991)". Boletín Oficial, 3/4/91.
- ✓ "Ley Nº 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y Reglamentación Decreto 351/79". Editorial Panamericana. Santa Fe (Arg), 1993.
- ✓ "Ley Nº 24.557/95 de Riesgos del Trabajo, decretos reglamentarios Nº 170/96 y Nº 333/96, resolución Nº 38/96 SRT y laudo Nº 156/96 MTSS". Editorial Zavalía, Buenos Aires, 1996.
- ✓ "Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte (Decreto Nº 692/92)". Editorial Olimpia.
- ✓ "Ley de Tránsito - Ley Nº 24.449/94". Boletín Oficial 10/12/95.
- ✓ "Decreto 646/95 Reglamentación de la Ley de Tránsito". Boletín Oficial 9/5/95.
- ✓ "Ley de Tránsito y Seguridad Vial Nº 24.449/94 y decreto reglamentario Nº 779/95". Dirección Nacional de Registro Oficial. Buenos Aires, 1996.
- ✓ "Ordenanza General Nº 154/72: Ruidos molestos - Prohibición del uso de bocinas estridentes en vehículos y de sirenas en establecimientos industriales y comerciales - Multas por infracciones". Boletín Oficial 15/11/72

## COMPONENTE BIÓTICO

### FLORA

Para la determinación de flora y fauna se empleó la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (E.E.R), mediante recorridos de campo en el área de influencia directa del proyecto.

Se observaron en el predio del proyecto y en las inmediaciones las siguientes especies vegetales: En base a las observaciones *ínsitu* del lugar y a las entrevistas realizadas a los habitantes a de la zona se llegó a la conclusión que el terreno es un suelo antrópico, donde claramente se observa modificaciones por parte del hombre.

A vegetación observada se describe a continuación:

### ÁRBOLES

- Algarrobo. *Prosopis flexuosa*
- Caldén. [Prosopis caldenia](#)
- Alamo
- Eucaliptus

Como la localidad se encuentra inmersa en el oasis productivo de San Rafael, se observa que existen cultivos tales como duraznero, pera, vid y damasco.

## ARBUSTOS

- Garabato. *Acacia furcatispina*.
- Jarillas. *Larrea divaricata*, *larrea cunneifolia*, *larrea nitida*.
- Jarilla macho. *Zucagnia punctata*.
- Pichanilla
- Retamillo. *Stillingia patagonica*.
- Lagaña de perro o barba de chivo. *Caesalpinia gilliesii*.
- Pastos y herbáceas
- Tomillo.

## *Formaciones Vegetales*

Las formaciones vegetales determinadas en el área están en función de la temperatura, precipitación y humedad.

## FAUNA

Para el estudio de la fauna se definió evaluar el componente ornitológico a través de transectos de observación, y registro de encuentros casuales.

### *Avifauna*

En el sitio de estudio se encontraron 39 especies, pertenecientes a 18 familias distintas.

### *Mastofauna*

Las especies registradas fueron perros salvajes, *Mustela frenata* (chucurillo), *Sylvilagus brasiliensis* (conejo silvestre), *Cuis mediano*, *Cuis chico*, *Ratón de campo*, *Laucha colilarga bayo*, *Pericote común*, *Pericote panza gris*.

Mediante búsquedas de campo y procesamiento de información secundaria se pudo registrar la presencia de 13 especies de mamíferos de 10 familias y 5 órdenes para el área.

### *Herpetofauna*

De acuerdo a los recorridos de campo se pudieron observar dos especies de reptiles, pertenecientes a dos familias distintas, y también dos especies de anfibios pertenecientes a dos familias, tenemos: *Serpiente coral del desierto*, *Lagartija minadora*, *Chugchumama*.

## Especies de Flora y Fauna en peligro o vulnerables

### **1 de 11**

**Gato andino** (*Oreailurus jacobita*). Su estatus nacional es vulnerable. Su presencia en el sur de Mendoza fue recientemente confirmada en las inmediaciones de la Reserva Provincial Caverna de las Brujas, lo que implicó una ampliación de su distribución en la Argentina hacia el sur de su límite conocido, al norte de San Juan. No es una especie endémica (propia de la zona).

**Suri cordillerano** (*Pterocnemia tarapacensis*). A nivel nacional su estatus no está evaluado y se la cataloga como vulnerable. Habita en el noroeste de Mendoza (Uspallata y Villavicencio hasta el límite con San Juan).

Cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*). El estatus nacional es vulnerable (en peligro). Algunos ejemplares de la especie existen en Lavalle. Se ha vuelto bastante escasa por la presión comercial que sufre dada su demanda como ave cantora y ornamental. Se lo trampea usando “llamadores”, es decir, otros machos cautivos que lo atraen. No es una especie propia de la provincia.

Lagartos del Cerro Nevado (*Phymaturus nevadoi* y *Phymaturus roigorum*). Son dos especies originarias del Nevado, el primero se lo observa solo en el Nevado el otro ingresa hasta la Payunia.

Fuente: Archivo

Águila coronada (*Harpohaliaetus coronatus*). Rapaz que aparece amenazada a nivel internacional. Es la de más amplia distribución a nivel nacional y es propia de la eco-región del monte y la del Chaco. Aunque no es una especie habitual en Mendoza, algunos ejemplares están en los Bosques Teltecas (Lavalle).

Mara (*Dolichotis patagonum*). Su estatus nacional es vulnerable. Habita en el este de Mendoza. Roedor de gran tamaño que en los puestos es cazada para alimentar a los perros y cada tanto tienen enfermedades que reducen las poblaciones. Su principal factor de disminución es la cacería a manos de personas de la ciudad.

Fuente: Archivo

[http://www.diariouno.com.ar/contenidos/2009/02/09/noticia\\_0019.html](http://www.diariouno.com.ar/contenidos/2009/02/09/noticia_0019.html)

Mendoza está en alerta roja. El 72 por ciento del territorio provincial está en alto riesgo de desertificación. Además del norte y del este, la zona de mayor riesgo es el Piedemonte, es decir, el área comprendida entre el llano de la ciudad y la alta montaña. A Lavalle lo llaman el desierto. Pero en realidad se trata de una zona desertificada. La diferencia está en que el desierto es un tipo de ambiente natural, y el otro, en cambio, es generado por el hombre. A la tala de los bosques se le suma la falta de planificación hídrica, que terminó prácticamente secando el brazo del río Mendoza que llegaba hasta la zona. De esa manera se afectaron también todas las especies que viven alrededor del algarrobo. “Hay lugares donde directamente se ha calcinado la tierra, no ha quedado ni microflora. Los bosques frondosos de algarrobo desaparecieron por completo, salvo en pequeños reductos. El impacto es tan grande que se ha vuelto invivible el lugar”, explica Diego Bourget, de la Fundación Mendocina para la Protección de la Vida y el Entorno (Funprove), una de las OSC que trabaja para frenar el proceso de desertificación que vive Mendoza. Esa organización lleva adelante un programa de reforestación de los bosques de algarrobo y trabaja en un plan piloto para usar de manera sustentable los recursos que el propio bosque puede dar. La intención es sumar a los pobladores de la zona en la protección de los bosques.

## MEDIO ANTRÓPICO

## MEDIO PERCEPTIVO

### *PAISAJE*

San Rafael exhibe un catálogo de paisajes en el que faltan muy pocas de las expresiones que la naturaleza ha sabido concretar en el mundo: sierras, montañas, cordillera, ríos, lagos, oasis, variada vegetación, y hasta espacios desérticos se extienden dentro de sus límites

## MEDIO SOCIO ECONOMICO

### POBLACIÓN

San Rafael tiene con una población 188 018 habitantes. La ciudad de San Rafael cuenta con aproximadamente un 61 % de la población de su departamento. Se encuentra a 750m sobre el nivel del mar, contando con una superficie de 31.235 Km<sup>2</sup> (20.82 % del total provincial), un perímetro de 1.089 Km aproximadamente y su posición geográfica exacta es 34° 15' a 36° latitud sur y 70° 10' a 66° 55' longitud oeste. San Rafael limita al norte con los departamentos de San Carlos, Santa Rosa y La Paz, al este con la Provincia de San Luis y el departamento de General Alvear, al sur con la Provincia de La Pampa y con el Departamento de Malargüe y al oeste con La República de Chile.

El departamento está compuesto por diecisiete distritos: Ciudad, El Cerrito, Cuadro Nacional, Las Malvinas, Las Paredes, La Llave, Cuadro Benegas, Cuadro Nacional, Cañada Seca, Goudge, Jaime Prats, Monte Comán, Rama Caída, Real del Padre, Punta del Agua, Villa Atuel y Villa 25 de Mayo.

En base a los datos estadísticos del censo Nacional efectuado en el año 2001, se pudieron recabar los

Sexo	Población			
	1991		2001 <sup>(1)</sup>	
	Total Provincial	San Rafael	Total Provincial	San Rafael
<b>Total</b>	<b>1.412.481</b>	<b>158.266</b>	<b>1.579.651</b>	<b>173.571</b>
Varones	690.872	77.310	769.265	84.456
Mujeres	721.609	80.956	810.386	89.115

Tabla 36 Población de San Rafael 2001

Distritos	Población
<b>Total</b>	<b>173.571</b>
25 de Mayo	2.285
Cañada Seca	10.342
Ciudad	99.615
Cuadro Benegas	4.531
Cuadro Nacional	8.789
El Cerrito	3.686
El Nihuil	1.369
Goudge	3.220
Jaime Prats	2.514
La Llave	1.760
Las Malvinas	1.811
Las Paredes	10.750
Monte Comán	4.201
Punta de Agua	918
Rama Caída	6.770
Real del Padre	5.984
Villa Atuel	5.026

Tabla 37 Población de Cada Localidad de San Rafael

**POBLACION PROYECTADA (al 30 de junio de cada año)**  
**POR AÑO, SEGÚN SEXO**  
 PROVINCIA DE MENDOZA Y SAN RAFAEL. 2001 / 2015

Sexo	Población Proyectada					
	2013		2014		2015	
	Total Provincial	San Rafael	Total Provincial	San Rafael	Total Provincial	San Rafael
<b>Total</b>	<b>1.818.256</b>	<b>194.101</b>	<b>1.835.326</b>	<b>195.608</b>	<b>1.852.017</b>	<b>197.082</b>
Varones	890.950	95.119	899.320	95.864	907.496	96.592
Mujeres	927.306	98.982	936.006	99.744	944.521	100.490

FUENTE: DEIE. Sistema Estadístico Municipal en base a datos otorgados por INDEC-D.E.I.E. Área de Estadísticas Sociodemográficas. Programa Análisis Demográfico (PAD)

*Tabla 38 Población Proyectada para 2015*

*Estructura de hogar*

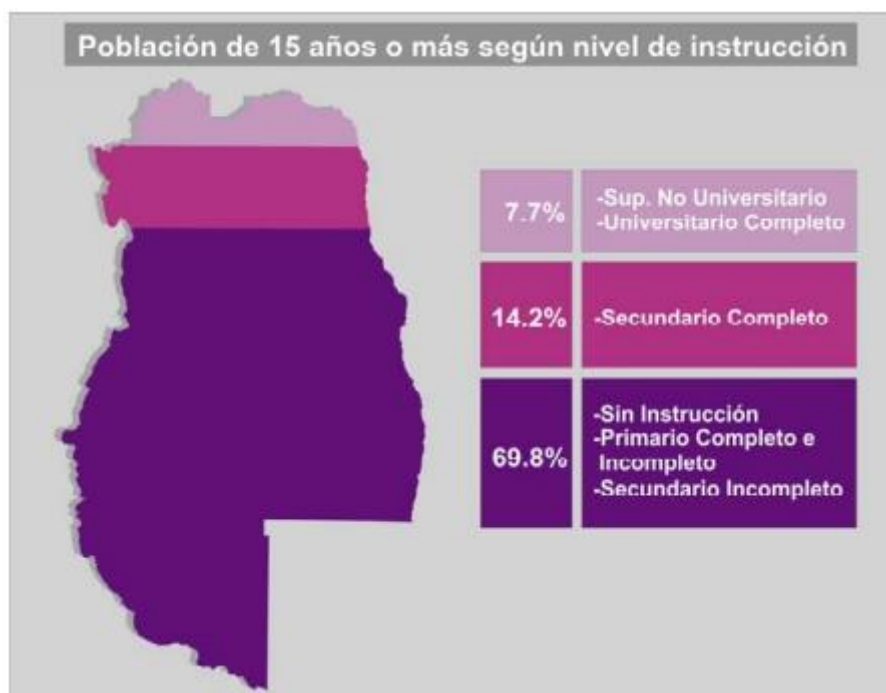
La mayoría de los hogares del área del proyecto tienen al padre como el jefe del hogar, seguido por la jefatura de la madre, en menor proporción los abuelos y los hijos/as.

La presencia de hogares con jefatura de las madres se debe a la igualdad de género y oportunidades hacia el sexo femenino, lo que implica que estos miembros del hogar han tenido que asumir nuevos roles relacionados no sólo con las decisiones del hogar, sino también con el trabajo, la educación de los menores de edad, la alimentación, el vestido, etc.

Educación

En las inmediaciones del lugar la población económicamente activa posee primario completo, 1 de cada 4 encuestado de un universo de 53 personas encuestadas, posee secundaria incompleta, además del 75% del universo que posee estudios medios completos solo el 31% pose estudio terciarios o universitarios completos.

Se observó que la población catalogada con de la "3ra edad" no poseen estudios primarios completos, no obstante, se constató que saben leer y escribir.



### *Ilustración 74 Niveles de Educación en Mendoza*

*En el área de influencia del proyecto se ubican varios centros de educación:*

- [Cora Teijeiro de Acosta](#)

Colegio estatal escuela rural

**Dirección:** Sarmiento 351, Salto de las Rosas, Mendoza, Argentina. **teléfono:** 02627-497150

- [Escuela nº 3-444 Centro Educativo de nivel Secundario c.e.n.s.](#)

escuela estatal escuela rural

**Dirección:** sarmiento 349, salto de las rosas, Mendoza, Argentina. **teléfono:** 02627-497074

- [Manuel Belgrano](#)

Colegio estatal escuela rural

**Dirección:** Sarmiento 349, Salto de las Rosas, Mendoza, Argentina. **teléfono:** 02627-497017

- [Pedro Goyena](#)

escuela estatal escuela rural

**Dirección:** sarmiento 351, salto de las rosas, Mendoza, Argentina. **teléfono:** 02627-497346

#### **SALUD**

En el sitio de la obra se encuentra bajo la jurisdicción del centro de salud N° 130- Salto de la Rosas, en dicho establecimiento es solo para intervenciones poco complejas. En el caso de ser necesario atención medica con un mayor grado de complejidad se tendría que recurrir a los hospitales tanto públicos con el Hospital Teodoro J. Schestakow.

## INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

### *Telecomunicaciones*

Según el relevamiento actual, lo pobladores de la localidad de Salto de las Rosas y aquellas familias que viven próximas a la intersección no poseen servicio de internet por Línea de abonado digital asimétrica (ADSL) del tipo “banda ancha” ya sea por cobre ni mucho menos por fibra óptica. En su lugar los pobladores tienen como única opción a la adquisición del servicio de internet satelital usando el espectro radioeléctrico. La empresa única suministradora del servicio es ECO- WIFI. De un universo de 15 hogares encuestados, disponen de internet el 23%.

Con respecto al alcance de la señal por parte de las compañías de comunicación por celular se puede indicar que en el sitio donde se va a llevar a cabo la obra civil se dispone de cobertura por parte de Movistar en su espectro 2g y 3g, Claro en su espectro 2g, Nextel en 2g y no así Personal que no brinda servicio en ninguna banda en dicho espacio geográfico.

## ECONOMÍA

El uso actual de los terrenos radica principalmente en la explotación agrícola, los principales cultivos consisten en plantaciones de frutales, vid, hortalizas y forrajeras. San Rafael dispone de una superficie bajo riego es de 127.525 Ha.

En los últimos años se ha realizado un vuelco hacia la producción ganadera, también se han establecido algunos emprendimientos de explotación porcina y avícola y en menor medida caprina.

Se han desarrollado emprendimientos mineros con distinto grado de envergadura, en especial no metalíferos y de rocas de aplicación.

Existe una gran cantidad de explotaciones del terreno destinadas a la fabricación de ladrillo (produciendo la consecuente degradación de la capa fértil de los terrenos).



Además, cuenta con una gran cantidad de comercios dedicados al turismo, y otros rubros. En estos últimos tiempos ha mostrado un gran aumento de turistas, casi en su mayoría de Buenos Aires. Muy importante por su aporte al vino argentino, tiene numerosas bodegas, siendo éstas la principal actividad de la zona.

### *Actividades económicas*

En el sitio de la futura obra se observa que la población se dedica mayoritariamente a la agricultura de diversos frutales de carozo.

Una parte de la población masculina se desenvuelve en la industria de la construcción o en la elaboración de materiales para dicha industria.

Se observa poca actividad comercial, solo se contabiliza en las cercanías a la intersección un negocio de venta de elementos comestibles y expendido de bebidas con y sin alcohol.

Se puede constatar alto grado de informalidad laboral en la zona, este flagelo laboral no está exento del gran problema que afronta el país en materia de informalidad laboral.

### *CONDICIONES ECONÓMICAS*

Las actividades que ocupan principalmente a la población mayor de 8 años del área del proyecto, son la agricultura (50,17%), Comercio (10,46%), Microempresa (2,93%), y el grupo no trabaja (36,44%).

Evidentemente una de las actividades principales de la población del área del proyecto, es la agricultura, utilizando trabajadores familiares sin remuneración y por cuenta propia alrededor.

### *Red vial*

El estado de las vías de acceso a las comunidades de Salto de las Rosas en dirección de este-oeste por la 143 y de Villa Atuel por la misma vía en dirección de oeste-este se encuentra en mal estado. En la localización donde se llevará a cabo la obra de ordenamiento vial no se evidencia ningún tipo de obra que tienda a ordenar el tránsito vehicular.

Se observa que por la ruta 167 antes de interceptar la ruta 143 hay dispuesto un reductor de velocidad.

La ruta nacional 143 tiene un ancho de 6.70 m, 3.35 en cada trocha.



*Ilustración 75 Ente san Rafael y Salto de las Rosas por la 143*

## DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

### Identificación Impacto Ambiental

Con la finalidad de identificar los impactos ambientales generados en cada actividad del proyecto, se realizó una lista y descripción de actividades a desarrollarse para todas las fases de proyecto vial.

#### *FASE DE CONSTRUCCIÓN*

1. **Instalación y funcionamiento de obrador:** Construcción del sitio donde serán almacenadas las herramientas y la maquinaria, y donde funcionarán las oficinas y sanitarios para todo el personal.
2. **Limpieza de la vía existente y del terreno:** Consiste en la destrucción del tramo de vía a reconstruir y el retiro de la capa superficial de las zonas aledañas para retirar la carga orgánica.
3. **Movimiento de suelos:** consiste en los trabajos de extracción, aporte y compactación del suelo para realizar la construcción en condiciones adecuadas.
4. **Transporte de materiales y movimiento de maquinaria pesada:** Se refiere a todas las tareas que involucran el tránsito de las máquinas constructoras y camiones dentro y fuera del predio.
5. **Depósitos de materiales de construcción y áridos:** Lugar destinado al acopio de materiales de todo tipo que serán necesarios para llevar a cabo la construcción de la obra.
6. **Incremento de la mano de obra:** Contratación de obreros para el desempeño de las distintas tareas que comprende la fase de construcción.
7. **Acciones ligadas a la demografía:** son aquellas relacionadas con todas las acciones que pueden el bienestar de las personas de la zona de influencia directa
8. **Construcción de la estructura de la vía y acabado superficial:** está referida a los pasos a seguir para la construcción de la vía.
9. **Estructuras complementarias y actividades inducidas:** Obras necesarias para desviar temporal o permanentemente las canalizaciones o cauces de agua, así como también controlar el movimiento vehicular (paso a nivel, túneles, puentes, obras de drenaje, accesos provisionales, etc.)
10. **Áreas de servicio y zonas de descanso (banquina, zona de espera de autobús):** relacionado con todas las acciones que llevan a obras de beneficio público y de seguridad en la vía.
11. **Coste económico de la obra:** Comprende todos los costos operativos de la obra, compra de materiales, trámites, combustibles, mantenimiento, contratación de obreros y servicios de terceros.
12. **Arborización:** Plantación de árboles y vegetación en general.

#### FASE DE FUNCIONAMIENTO

Las actividades que se realizarán durante la etapa de funcionamiento serán:

13. **Incremento de tráfico rodado:** la mejora de la intersección provocará un aumento de circulación de todo tipo de tránsito debido al ahorro de tiempo que este dará, prefiriendo elegir esta ruta por parte de los usuarios en vez de otros caminos.

14. **Mantenimiento:** se realizarán las tareas de conservación propiamente dicha (limpieza, asfaltado de la vía, mantenimiento de luminarias y señalizaciones, pintado de líneas de la calzada, etc.) y reparación en la vía utilizando la maquinaria necesaria para el mismo.
15. **Aumento de la accesibilidad:** mayor fluidez de circulación de los vehículos, eliminando tiempos de espera y logrando mayor seguridad.
16. **Deslumbramiento:** la colocación de luces puede provocar una molestia o disminución de la capacidad de diferenciar objetos.
17. **Efecto barrero:** el efecto barrero se produce cuando se impide la movilidad de los organismos o de sus estructuras reproductivas, lo que trae como consecuencia limitar el potencial de los organismos para su dispersión y colonización.
18. **Acciones ligadas a la demografía:** son aquellas relacionadas con el bienestar de las personas de la zona de influencia directa, como pueden ser: mejoramiento de los sistemas de transporte públicos, seguridad vial en la zona, etc.
19. **Generación de nuevas zonas industriales y urbanizadas:** el mejoramiento de la vía, puede provocar un aumento de industrias que se instalen allí, como así, de asentamientos de personas.

## LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IDENTIFICADOS

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **1-C:** El funcionamiento de las máquinas generará polvos y vibraciones. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **1-E:** La construcción del obrador afecta la visual. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **1-I:** Concentra las actividades en una zona específica. Es un impacto positivo.
- **2-A:** Será inevitable la erradicación de algunos árboles existentes. Es permanente, irreversible y no mitigable.
- **2-C:** Las tareas de limpieza crearán material particulado en suspensión. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **2-E:** Se afectará levemente el paisaje. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **2-F:** Se modificarán las condiciones del suelo. Es permanente, irreversible y no mitigable.
- **2-I:** Entorpece el tránsito y genera ruidos molestos. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **3-C:** El movimiento de suelos generará material particulado en suspensión. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **3-E:** La maquinaria y los movimientos afectarán fugazmente el paisaje. Es temporal, reversible y no mitigable.
- **3-F:** Serán necesarias las acciones de terraplenado y desmonte. Es permanente, irreversible y no mitigable.
- **3-I:** Entorpece el tránsito y genera ruidos molestos. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **4-I:** Uno de los mayores beneficios del proyecto es la generación de empleo. Es un impacto positivo.
- **5-C:** La acumulación de residuos orgánicos generará olores. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **5-I:** La acumulación de residuos produce molestias a la población. **Es temporal, reversible y mitigable.**
- **6-C:** La acumulación de escombros y otros residuos generará material particulado en suspensión. **Es temporal, reversible y mitigable.**

- **6-F:** Cualquier material que permanezca en el lugar se mezclará con el suelo. Es **temporal, reversible y mitigable**.
- **6-I:** La acumulación de residuos produce molestias a la población. Es **temporal, reversible y mitigable**.
- **7-H:** En la construcción de la obra generara obstáculos en la circulación del transporte por lo que el bienestar de las personas se va ver afectado. Probablemente se producirán cortes de suministro de energía eléctrica por la alteración de los postes de luz. Esta afectación es **temporal, mitigable y reversible**.
- **7-I:** En el aspecto socio-cultural impactara en la sociedad negativamente por la presencia de la maquinaria. es **temporal, mitigable y reversible**.
- **8-C:** La construcción generara material particulado en suspensión y emisión de gases provenientes del pavimento. Es **temporal, mitigable y reversible**.
- **8-E:** Las maquinas que se emplearan en la construcción del pavimento modificaran negativamente el paisaje. El impacto es **temporal, no mitigable y reversible**.
- **8-F:** El suelo puede llegar a ser afectado por los movimientos y las vibraciones del suelo generados por las maquinarias pesadas. Sera **permanente, mitigable y reversible**
- **8-H:** En esta etapa los transportes públicos serán afectados en la circulación cotidiana. Sera **temporal, mitigable y reversible**.
- **8-I:** La actividad generada entorpecerá el paso de los transeúntes en la vía de comunicación. El impacto es **temporal, mitigable y reversible**.
- **9-C:** La creación de una vía complementaria que es de terreno natural generara polvo en suspensión por los vehículos que circularan por la vía. Es **temporal, mitigable y reversible**.
- **9-E:** La estética del paisaje se verá reducida por el desvío que se complementará a la obra. Es **temporal, mitigable y reversible**.
- **9-F:** La incorporación del desvío modificara el estado inicial del suelo con toda la vegetación y propiedades que posee. Es **temporal, mitigable y reversible**.
- **9-H:** Los servicios urbanos como el transporte público no podrán circular libremente, si bien esta afección es mínima, pero existe. El impacto es **temporal, mitigable y reversible**.
- **10-G:** La modificación de la casilla de espera de transporte producirá un aporte en el ordenamiento territorial. La casilla de espera será trasladada a un sitio estratégico de modo que no afecte a la construcción ni a las personas que utilizan este elemento.
- **11-J:** El costo de la obra solo afectara en el aspecto económico. El impacto es **temporal, mitigable e irreversible**.
- **12-E:** El efecto de la replantación de árboles producirá un aporte a la vegetación de la zona.
- **12-F)** El paisaje mejorara su estética por la incorporación de los árboles.

## FASE DE FUNCIONAMIENTO

- **13-C:** El aumento de tránsito provocará una afectación directa al aire por el aumento de los gases provenientes de la combustión. Es **permanente, irreversible y no mitigable**.
- **13-E:** El paisaje de la zona se afecta debido a que el número de vehículos se incrementa, alterando el que existía previamente.
- **13-G:** La cotidianeidad de la población de la zona es alterada, logrando una mayor cantidad de personas que pasan por la zona y abriendo la posibilidad de nuevos negocios.

- **13-H:** Se producirá una mejora en los servicios de transporte que existen en la zona.
- **13-I:** Dará lugar al aumento de la cantidad de personas que pasan por la zona, generado una mejora de la comunicación.
- **13-J:** El aumento de las personas que pasan aumentará las ventas que tendrán los negocios de la zona.
- **14-C:** Las máquinas que trabajen en las obras de mantenimiento, provocarán un aumento del polvo en suspensión y gases provenientes de la combustión. **Es fugaz, reversible y mitigable.**
- **14-H:** Todos los trabajos de mantenimiento que se realicen en la intersección lograrán mantener los servicios de transporte de manera eficaz.
- **14-J:** El mantenimiento, producirá un ahorro económico al mantener la vía en correcto funcionamiento.
- **15-H:** Las luces instaladas en la zona, darán paso a una probable molestia de los usuarios de la misma, debido a que el resto de la zona está menos iluminada. **Es temporal, irreversible y mitigable.**
- **16-B:** Los animales de la zona, provocarán problemas en cuanto intenten cruzar la vía, provocando serios accidentes. **Es permanente, irreversible y mitigable.**
- **16-I:** Complicaciones a la hora de que los peatones puedan cruzar la vía, lo cual podría causar accidentes en la zona. **Es permanente, irreversible y mitigable.**
- **17-I:** La vía, permitirá a la población de la zona, mejorar su estilo de vida ya que dispondrán de mejores servicios de transporte.
- **18-G:** Una mejora en el tránsito puede provocar que más empresas y personas quieran instalarse cerca de la misma.
- **18-J:** La instalación de nuevas empresas e industrias y de personas que quieran vivir cerca de ella, potenciarán la economía de la zona y de los negocios locales.

### VALORACION DE LOS IMPACTOS

NATURALEZA DEL IMPACTO		INTENSIDAD DEL IMPACTO (IN) (Grado de Destrucción)		EXTENSIÓN DEL IMPACTO (EX) (Área de Influencia)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1
Impacto perjudicial	-	Media	2	Parcial	2
		Alta	4	Extenso	4
		Total	12	Total	8
PERSISTENCIA DEL IMPACTO (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)		IMPORTANCIA (I)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1	<b>I = ±(3IN +2EX +PE +RV )</b>	
Temporal	2	Medio Plazo	2		
Permanente	4	Irreversible	4		

- Valor Máximo de importancia del impacto:  

$$I = +/-(3 \times 12 + 2 \times 8 + 4 + 4) = 60$$
- Valor Mínimo de importancia del impacto:  

$$I = +/-(3 \times 1 + 2 \times 1 + 1 + 1) = 7$$
- Para realizar el análisis tenemos presente los siguientes valores de referencia:

VALOR MÍNIMO: 7

VALOR MÁXIMO: 60

- Teniendo en cuenta estos valores, damos la siguiente clasificación:

De 7 a 24 (negativo): bajo impacto (color azul)

De 25 a 42 (negativo): medio impacto (color amarillo)

De 43 a 60 (negativo): alto impacto (color rojo)

- Neutro: Color Blanco
- Valores positivos: color verde.

## RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez aplicada la metodología correspondiente, se obtienen los siguientes resultados, mismos que se presentan a continuación:

	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				
	IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL
	BAJO	MEDIO	ALTO		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	27	1	0	5	33
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	6	0	0	9	15
TODAS LAS ETAPAS	33	1	0	14	48

Tabla 39 Evaluación de los Impactos Ambientales

- En la fase de construcción se identifica en total 33 impactos ambientales, de los cuales el 85% corresponde a impactos negativos, y el 15% restante a impactos positivos.
- En cuanto a los impactos ambientales negativos identificados en la fase de construcción, un 96% fueron categorizados como bajo impacto y el 4% restante, como de medio impacto. Las actividades que mayor cantidad de impactos negativos generan son la limpieza de la vía existente y del terreno y la construcción de la estructura de la vía y acabado superficial, con un total de 5 impactos cada uno.
- En la fase de funcionamiento de la vía se identifica un total de 15 impactos ambientales, de los cuales el 40% corresponde a impactos negativos y un 60% a impactos positivos.



- Los impactos ambientales negativos identificados en Fase de Funcionamiento del proyecto, son categorizados en un 100 % como de bajo impacto.

## PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El "Plan de Manejo Ambiental" tiene por finalidad establecer un conjunto de acciones y programas que permitan mitigar, compensar o eliminar los impactos ambientales negativos adversos determinados en las etapas anteriores, de tal manera que sea viable la rehabilitación de la Ruta Nacional 143.

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Con el motivo de contrarrestar el levantamiento de material particulado en suspensión y mantener la limpieza general del lugar, se recomienda regar con frecuencia todo el perímetro del obrador y las zonas destinadas al almacenamiento de residuos, así como también luego de realizar las tareas ligadas al suelo más importantes, como todo el movimiento de suelos en general y la limpieza del terreno.
- Durante la fase de construcción, debido a la cantidad de tareas simultáneas que se estarán realizando, el constante funcionamiento de maquinaria pesada en la zona, la importante cantidad de materiales de construcción que se acumularán, el paisaje se verá momentáneamente afectado, por lo que se construirá un cerco perimetral con la finalidad de ocultar de la vista toda la obra.
- El movimiento de suelos y todas aquellas tareas afines que conlleven la utilización de maquinaria pesada y grandes maniobras generan ruidos molestos para la comunidad que vive en los alrededores. Además, durante el traslado de estas máquinas se deben colocar las señalizaciones adecuadas y colocar vías alternativas. Se recomienda trabajar solo en horarios laborable.
- Para que los residuos orgánicos no generen molestias a los obreros se recomienda hacer uso de recipientes herméticos y disponerlos en lugares suficientemente alejados, además de vaciarlos periódicamente. En cuanto a los residuos inertes, se recomienda mantener la limpieza de toda la zona y acumular los escombros y demás en un contenedor específico.
- La eventual interrupción de servicios básicos de redes de energía y servicios de transporte publica por la construcción de las obras en la vía se podrá mitigar aplicando las siguientes medidas:
  - Informar a la ciudadanía las obras que van a ejecutarse y de los beneficios del proyecto.
  - Informar sobre la suspensión de los servicios con 24 horas de anticipación a través de las emisoras de radio
  - La ejecución del proyecto deberá ser por tramos para evitar molestias al vecindario y a los transeúntes.
  - Construcción de un desvío para evitar la interrupción de los colectivos
- Implementar la señalización adecuada para evitar la ocurrencia de accidentes de tránsito
- Las actividades deberán ser programadas para que ejecuten en horarios que no interrumpen a la sociedad. Se deberán Disminuir las velocidades de las maquinarias evitar la propagación de vibraciones en el suelo

- Para evitar las molestias e interrupción al tráfico vehicular y peatonal durante los procesos constructivos se efectuará la construcción de caminos alternativos. Estos caminos serán de terreno natural y una vez finalizada la construcción se realizará la revegetación del sitio. Para que los vehículos que transporten personas puedan circular libremente estos desvíos deben tener el ancho necesario y radio de giro adecuado.
- El coste de la obra se mitigará a largo plazo con el recaudo de los impuestos de cada individuo.

## FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Dentro de las tareas de mantenimiento, que incluyen, limpieza de alcantarillas y banquetas, colocación de barandas de seguridad, reposición de señales, paliativo de polvo con regador de agua, poda de árboles en zona de camino, entre otros, se realizaran los riegos correspondientes, para evitar levantar polvo en suspensión. Además, se realizará el mantenimiento adecuado de la maquinaria utilizada para estas labores para evitar la emanación de gases que puedan generar los mismos por problemas que se pueden deber a la combustión o quema de aceites.
- Para evitar el deslumbramiento que se pueda producir tanto entre las luminarias colocadas en la intersección y los conductores y la que se produce entre conductores, en el primer caso, se colocarán las luminarias correspondientes, de manera tal que queden a 90º de la vía, de modo tal, que el deslumbramiento que se pueda llevar a provocar sea mínimo. Para el segundo caso, al ser una zona que quedará altamente iluminada, se colocará las señalizaciones correspondientes, para indicar el uso de luces bajas.
- Debido al efecto barrera, se pondrán las señalizaciones correspondientes acerca de que existe la probabilidad de que la fauna local pueda intentar cruzarla, de modo de realizar reducciones de velocidad para evitar cualquier tipo de accidente.
- Se realizarán las sendas peatonales correspondientes para el cruce de los peatones y se colocarán las señalizaciones correspondientes para los conductores de los vehículos. Además, también se realizará la señalización horizontal para la parada de los transportes públicos.

## Comité de Contingencias

- El Comité de Contingencias estará constituido conforme a los siguientes cargos y responsabilidades:
- CARGO/RESPONSABILIDAD
- Asesor Ambiental/Prevencionista Líder comité
- Administrador General/Coordinador General
- Supervisor/Jefe de obra Colaborador

## Supervisor/Jefe de obra Colaborador Comunicaciones

- Se mantendrá comunicación permanente por teléfono celular y/o teléfono fijo al interior del Proyecto. Se mantendrá en lugar centralizado y accesible (oficinas de administración general u oficinas centrales del Complejo) un listado con teléfonos externos de emergencia.

IDENTIFICACIÓN	TELÉFONO



Bomberos	911
Policía (emergencia)	911
Emergencias Médicas	911
Hospital	911
Defensa Civil (Municipalidad)	103
EDEMSA	0800-6669658

*Tabla 40 NUMERO DE EMERGENCIAS*

Cualquier trabajador que descubra una situación de emergencia utilizará su buen criterio para determinar si es que puede en forma segura y sin riesgo personal adicional corregir o aliviar la situación.

En caso afirmativo, éste tomará de inmediato la acción apropiada y luego informará la situación a su superior.

En caso contrario, éste notificará de inmediato al Asesor Ambiental, proporcionando tantos detalles acerca de la contingencia y existencia de riesgos tales como el de incendio, derrame, caída, etc.

Calificada la contingencia, el personal se pondrá a disposición del comité de Contingencias, con el fin de iniciar las tareas de control del evento, minimización de los daños, etc.

### Actuación General para Casos de Contingencia Ambiental

Cada caso de contingencia será objeto de actividades precisas que se llevarán a cabo para controlar el hecho.

En todo caso y, como medida general, siempre se considerarán las siguientes actividades:

- Informar el suceso de emergencia al Administrador de la Obra ó Edificio
- Informar al Asesor Ambiental ó Prevencionista.
- Evacuar el lugar, si procede
- Prestar primeros auxilios, si procede
- Convocar Comité de Contingencia, si procede
- Asegurar seguridad del personal
- Si es posible, controlar el riesgo a personas o al medioambiente
- Evaluar si el problema puede ser solucionado o controlado.
- Determinar si es seguro y posible tratar de controlar el problema
- Si no es posible actuar con medios propios, solicitar apoyo externo
- Reunir información del estado de la situación

### Contingencias ambientales - medidas de prevención

#### Contra accidentes

- Ceñirse siempre a la aplicación de las especificaciones técnicas constructivas determinadas en los diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos y mecánicos de la estación de servicio
- No obstruir el paso vehicular y peatonal con equipos o materiales de construcción. Estos deben contar con una bodega de almacenamiento en el predio de la construcción.
- Ubicar elementos protectores de personas y equipos especialmente en el área de lavado.
- Entrenar e Instruir al personal en la manipulación de: productos, equipos e instalaciones.

#### Medidas Preventivas Contra Incendios

- Instalar un sistema contra incendios que permita dentro del plan general asegurar la protección del mayor número de personas
- El sistema contra incendios debe permanecer en óptimo estado de funcionamiento.
- Reforzar el equipo básico para sofocar incendios de menor magnitud, con extintores manuales y rodantes.
- Disponer de agua suficiente como reserva en la cisterna.

#### Medidas generales de prevención en el sistema eléctrico

- Efectuar periódicamente una revisión general de los conductores y luminarias que se utilizaran en las maquinas constructoras y el obrador.
- Los motores y todos los componentes eléctricos deben estar cuidadosamente resguardados de cualquier vertido de líquidos.  
(esto va al final del proyecto)

#### ANEXO PARA LA DOCUMENTACIÓN Y FACTIBILIDADES

Proyecto

Valoración de las acciones con los factores de la matriz

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL-FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL  
 PROYECTO FINAL-MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143-RP 167

ACCIONES	FACTORES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
		MEDIO BIOTICO		MEDIO ABIOTICO				MEDIO SOCIO - ECONOMICO - CULTURAL				
		FLORA	FAUNA	AIRE	AGUA	PAISAJE	SUELO	ESTRUCTURA URBANA	SERVICIOS URBANOS	SOCIO-CULTURAL	ECONOMICA	
<b>ETAPA DE CONSTRUCCION</b>												
1	Instalación y funcionamiento de obrador			-1	-2		-1	-2			1	2
				-2	-1		-1	-1			2	1
2	Limpieza de la vía existente y del terreno	-4	-4	-2	-2		-2	-2			-2	-2
		-2	-1	-2	-1		-2	-1			-2	-2
3	Movimiento de suelos			-2	-2		-1	-2			-2	-2
				-2	-1		-1	-1			-2	-2
4	Incremento de la mano de obra										4	4
											2	2
5	Residuos orgánicos			-2	-1						-1	-1
				-2	-1						-1	-1
6	Residuos de tipo inerte			-2	-2			-1	-1		-1	-1
				-1	-1			-2	-1		-2	-1
7	Acciones ligadas a la demografía								-4	-2	-1	-2
									-2	-1	-2	-1
8	Construcción de la estructura de la vía y acabado superficial			-2	-2		-2	-2	-2		-1	-2
				-2	-1		-2	-1	-4	-4	-2	-1
9	Estructuras complementarias y actividades inducidas			-1	-2		-2	-2	-2		-4	-2
				-2	-1		-2	-1	-2	-1		
10	Area de servicio y zonas de descanso								2	1		
									2	2		
11	Coste económico de la obra											-4
												-2
12	Arborización					-2	-2	-2	-2			
						-2	-1	-4	-4			
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>												
13	Incremento de tráfico rodado			-4	-2		-2	-2		4	2	4
				-4	-4		-4	-2		4	2	4
14	Mantenimiento			-1	-2					2	2	2
				-1	-1					1	1	2
15	Deslumbramiento									-1	-1	
										-2	-4	
16	Efecto barrera		-1	-2							-4	-2
			-4	-4							-4	-4
17	Acciones ligadas a la demografía										4	2
											4	4
18	Generación de nuevas zonas industriales y urbanas								2	2		2
									4	4		4

Intensidad	
baja	1
media	2
alta	4
total	12
puntual	1
parcial	2
extensa	4
total	8
persistencia	
fugaz	1
temporal	2
permanente	4
reversibilidad	
corto	1
medio	2
irreversible	4

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL-FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL  
 PROYECTO FINAL-MEJORAMIENTO INTERSECCIÓN RN 143-RP 167

ACCIONES	FACTORES	MEDIO BIOTICO		MEDIO ABIOTICO			MEDIO SOCIO - ECONOMICO - CULTURAL				FRAGILIDAD		
		FLORA	FAUNA	AIRE	AGUA	PAISAJE	SUELO	ESTRUCTURA URBANA	SERVICIOS URBANOS	SOCIO - CULTURAL	ECONOMICA	PERMANENTE	TEMPORAL
<b>ETAPA DE CONSTRUCCION</b>													
Instalación y funcionamiento de obrador		0	0	-10	0	-9	0	0	0	10	0		
Limpieza de la vía existente y del terreno		-23	0	-13	0	-13	-18	0	0	-14	0		
Movimiento de suelos		0	0	-13	0	-9	-18	0	0	-14	0		
Incremento de la mano de obra		0	0	0	0	0	0	0	0	24	0		
Residuos orgánicos		0	0	-11	0	0	0	0	0	-7	0		
Residuos de tipo inerte		0	0	-12	0	0	-8	0	0	-8	0		
Acciones ligadas a la demografía		0	0	0	0	0	0	0	-19	-10	0		
Construcción de la estructura de la vía y acabado superficial		0	0	-13	0	-13	-18	0	-10	-10	0		
Estructuras complementarias y actividades inducidas		0	0	-10	0	-13	-13	0	-20	0	0		
Area de servicio y zonas de descanso		0	0	0	0	0	0	12	0	0	0		
Coste económico de la obra		0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18		
Arborización		0	0	0	0	-13	-18	0	0	0	0		
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>													
Incremento de tráfico rodado		0	0	-24	0	-16	0	22	22	18	18		
Mantenimiento		0	0	-9	0	0	0	0	12	0	14		
Deslumbriamiento		0	0	0	0	0	0	0	-11	0	0		
Electo barrera		0	-15	0	0	0	0	0	0	-24	0		
Acciones ligadas a la demografía		0	0	0	0	0	0	0	0	24	0		
Generación de nuevas zonas industriales y urbanizadas		0	0	0	0	0	0	18	0	0	18		
AGRESIVIDAD	PERMANENTE												
	TEMPORAL												

Tabla 41 Matriz EIA

# CAPÍTULO 8

## Especificaciones técnicas del proyecto



## Especificaciones técnicas del proyecto

### Introducción

En el presente capítulo se detallan los aspectos técnicos necesarios a tener en cuenta para la realización de la obra. Estos involucran las tareas previas a ejecutar, los requerimientos de materiales a emplear en la construcción y los procedimientos constructivos, para asegurar calidad, uniformidad, resistencia y durabilidad esperables.

Para ello se toma como referencia el reglamento CIRSOC 201, Especificaciones Técnicas Generales de Vialidad Provincial, Normas IRAM y Normas de recomendaciones de Vialidad Nacional.

### Materiales y ensayos

➤ Se aplica la siguiente normativa: Ley Provincial de Obras Públicas N° 4416 (y modificatorias, complementarias y sus decretos reglamentarios), normas IRAM, CIRSOC 201 y Código de Construcciones Sismorresistentes de la Provincia de Mendoza del año 1987.

➤ En un laboratorio en obra se deben efectuar los ensayos de verificación, que aseguren la uniformidad de las características de los materiales aprobados.

➤ Se deben tomar muestras de todos los materiales a emplear en la obra, en las cantidades necesarias para ser sometidas a los ensayos normales.

➤ Los materiales se deben almacenar en forma tal que se asegure la preservación de sus cualidades y aptitudes para su uso. Al depositar los materiales a utilizar en las obras se debe cuidar de no producir entorpecimiento al tránsito, al escurrimiento de las aguas superficiales o provocar cualquier inconveniente.

➤ Los ensayos a realizar, sobre suelos, hormigón y asfalto, se basarán en las Normas de Ensayos de la Dirección Nacional de Vialidad. A continuación, se expone una lista de las que serán utilizadas en el proyecto:

1. VN-E1-65 "Tamizado de suelos por vía húmeda"
2. VN-E2-65 "Límite líquido"
3. VN-E3-65 "Límite plástico e índice de plasticidad"
4. VN-E4-84 "Clasificación de suelos"
5. VN-E5-93 "Compactación de suelos"
6. VN-E7-65 "Análisis mecánico de materiales granulares"
7. VN-E8-66 "Control de compactación por el método de la arena"
8. VN-E9-86 "Ensayo de estabilidad y fluencia por el método Marshall"
9. VN-E29-68 "Verificación uniformidad de riego distribuidores material bituminoso"

10. VN-E31-69 “Control de hormigones elaborados en obra, equivalente de arena”

Elementos para ensayos:

La contratista deberá proveer los siguientes elementos y equipos para el laboratorio de obra:

1. Balanza electrónica digital de 25Kg, de sensibilidad al gramo.
2. Balanza electrónica digital de 8Kg, de sensibilidad al 0,1gr.
3. Juego de tamices IRAM, en la caja circular de metal con tapa y fondo.
4. Termómetro de máxima y mínima.
5. Bandejas de chapa. Distintas medidas.
6. Pincel de cerda N°15.
7. Cuchara de albañil.
8. Bolsas de lona con cordón para cerrar.
9. Nivel de mano
10. Martillo tipo galponero.
11. Cortafierro.
12. Pinza universal.
13. Maza de albañil 2kg.
14. Pico punta y pala.
15. Pala punta corazón.
16. Pala cuadrada.
17. Elementos de seguridad personal (guantes, lentes, botines, sordinas, etc.).
18. Calculadora científica.
19. Manguera de nivel.
20. Cinta métrica y calibre.
21. Mesa, silla y estantes para laboratorio.

*Elementos para ensayos de suelos*

1. Un aparato tipo Casagrande para determinar Límite Líquido.
2. Un aparato mecánico de compactación Tipo Proctor.
3. Un aparato completo para medir densidades en terreno por el método del cono de arena.
4. Elementos para ensayos sobre hormigón moldes cilíndricos con base para probetas de H° de 15cm de diámetro y 30cm de altura conos tipo Abrams con base para medir asentamiento.
5. Varilla de 16mm de diámetro con punta tipo roma Planchuela para enrasar.

6. Elementos para ensayos sobre riegos asfálticos y/o mezclas bituminosas.
7. Un equipo completo (prensa, flexímetro, equipo de compactación, termómetro, etc.) para medir Estabilidad y Fluencia Marshall.

*Elementos para ensayos sobre hormigón*

1. 10 moldes cilíndricos con base para probetas de H° de 15cm de diámetro y 30cm de altura.
2. 2 conos tipo Abrams con base para medir asentamiento.
3. Varilla de 16mm de diámetro con punta tipo roma.
4. Planchuela para enrasar.

*Elementos para ensayos sobre riegos asfálticos y/o mezclas bituminosas*

1. Un equipo completo (prensa, flexímetro, equipo de compactación, termómetro, etc.) para medir Estabilidad y Fluencia Marshall



## ITEM DE LA OBRA

ITEM N°	DESCRIPCION	UNIDAD
1	Erradicacion de arboles y tocones	Un
2	Demolicion de alambrados	m
3	Terraplenes con compactacion especial	m <sup>3</sup>
4	Base de agregado petreo y suelo	m <sup>3</sup>
5	Subbase de agregado petreo	m <sup>3</sup>
6	Construcción subbase grava-cemento	m <sup>3</sup>
7	Carpeta de concreto asphaltico incluido riego de liga espesor 0.5m	m <sup>2</sup>
8	Imprimacion con materia bituminoso	m <sup>2</sup>
9	Iluminacion	gl
10	Baranda metálica clincada para defensa (dársenas)	m
11	Hormigon H25	
11.1	Para darsenas	m <sup>3</sup>
12	Hormigon H21	
12.1	Para alcantarillas	m <sup>3</sup>
12.2	Para cunetas	m <sup>3</sup>
12.3	Para cordones y guardarueda	m <sup>3</sup>
13	Acero ADN 420	tn
14	Demoliciones	
14.1	De pavimento asphaltico	m <sup>2</sup>
14.2	De alcantarillas	Un.
15	Excavaciones para alcantarillas y cunetas	m <sup>3</sup>
16	Demarcacion Horizontal	
16.1	Demarcacion horizontal por extursión e=5 mm	m <sup>2</sup>
16.2	Demarcacion horizontal por extursión e=3 mm	m <sup>2</sup>
16.3	Pintura blanca y amarilla por pulverizacion	m <sup>2</sup>
17	Señalamiento vertical	m <sup>2</sup>
18	Provision de vivienda para el personal de inspeccion	mes
19	Movilizacion de obra-Disponibilidad de equipos-Obrador y campamento	gl

Tabla 42 Ítems de obra Ordenamiento Vial Salto de Las Rosas

### ITEM N° -1-Erradicación de árboles y tocones

#### *Descripción*

Este ítem consiste en la demarcación, erradicación, destroce y retiro de la zona de camino de forestales, tocones y productos sobrantes de dichas operaciones según consta en computo métrico. Se incluye en este ítem la provisión y replante donde la inspección ambiental y de obra lo requiera, de nuevos forestales, a razón de 2 forestales a proveer por cada árbol extraído, según las siguientes indicaciones:

1. Replante de primer forestal a proveer de la especie que defina la DRNR según la "lista orientativa de especies adecuadas para arbolado público" y con las características de

replante según se especifica en el plano de detalle del plan de manejo de forestales anexos al PETG de Vialidad Provincial, además de las siguientes indicaciones:

- Cada plantin se alojará en el receptáculo (nicho), que será rellenado con suelo fértil conformado por: Tierra de embanque (70%), turba no salina (20%), y guano u orujo agotado (10%), hasta la altura de cuello de la planta. Cada planta será ajustada a un tutor de madera de 2,5" – 3" de sección cuadrada y 2.20m de longitud, que se hincara en el suelo en aproximadamente 0.50m a 0.60m, y que sostendrá a la planta con por lo menos 2 ataduras de totora natural o sintética que no produzcan estrangulamientos ni deformaciones del tallo.
  - RIEGO: Desde la implantación y hasta el final de periodo de garantía de la obra, el contratista efectuara un riego cada 8 días a razón de 10 a 15 litros de agua a cada ejemplar implantado. El mismo deberá responder por las plantas que se sequen, de modo que a la Recepción Definitiva se cuente con un número de plantas de buen estado vegetativo.
2. El forestal restante deberá ser provisto al Vivero de la DRNR o donde la misma lo especifique. Durante la ejecución de los trabajos de erradicación de forestales deberá realizarse con cortes de la madera de mínimo de 2,20m. La madera así cortada deberá ser trasladada a:
- Forestales propiedades de la DPV: Aserradero de zona sur
  - Forestales propiedades de la DGI: Aserradero de zona sur

Se incluye en este ítem la erradicación de los tocones existentes, incluyendo su carga, transporte y descarga fuera de la zona de obra. Las excavaciones efectuadas para erradicar los árboles y tocones serán rellenas con material apto, que Debra compactarse hasta obtener un grado de compactación por lo menos 95% del Proctor para el suelo de relleno utilizado.

### *Medición y forma de pago*

Los árboles y tocones para erradicar se medirán por unidad. El diámetro de los árboles y tocones a computar será medido a una altura de 0.50m sobre el nivel natural del terreno. Se computarán aquellos cuyo diámetro exceda los 0.20m. Las cantidades medidas en la forma especificada, se pagarán al precio unitario del Contrato para este ítem y será retribución total por los trabajos especificados anteriormente, además de la mano de obra, equipos, herramientas, etc. y toda otra operación necesaria para el cumplimiento de los trabajos aquí especificados.

Los trabajos de limpieza del terreno no se pagarán en forma directa y su costo debe incluirse en el precio de los demás ítem de la obra.

## ITEM N°-2 Demolición de alambrados

### *Descripción*

Este ítem consiste en la demolición de alambrados existentes que interfieren con el proyecto. Las demoliciones podrán efectuarse por cualquier método, siempre y cuando se tomen las previsiones del caso y no afecten a personas, bienes de terceros o de la Dirección Provincial de Vialidad. Por tal motivo, la empresa contratista será la única responsable de los daños que puedan producirse. Asimismo, el contratista será responsable y deberá hacerse cargo de

cualquier perjuicio o daño ocasionado a instalaciones aéreas o subterráneas existentes debido a las tareas de demolición.

Los materiales provenientes de la demolición serán cargados, transportados y acomodados fuera de la obra en lugares elegidos por el contratista y aprobados por la inspección. El contratista tendrá a su cargo gestionar los permisos correspondientes y abonar los derechos de paso o de campo "si los hubiere" para el depósito de los escombros, no recibiendo por esto pago directo alguno.

#### *Medición y forma de pago*

El presente ítem ejecutado en la forma especificada, se medirá por metro lineal, y se pagará el precio unitario de contrato establecido para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación, demolición, carga, transporte, descarga y acomodamiento de los materiales producto de las demoliciones, mano de obra, equipos, etc. y cualquier operación necesaria para la correcta ejecución del ítem en la forma especificada.

### ITEM N°-3 Terraplenes con compactación especial

#### *Descripción*

Este ítem comprende la construcción de los terraplenes necesarios para lograr el perfil tipo de obra en los anchos indicados en planos, cómputos u ordenados por la inspección.

Los materiales a utilizar en la construcción de los terraplenes para los 30cm superiores deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- CBR > 3%
- Sales totales < 1,50%
- Sulfatos solubles <0,50%

#### *Modo constructivo*

La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor a 2m, deberá someterse a compactación especial. A tal fin, en la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación según:

- La compactación de núcleos con suelos cohesivos, comprendidos dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B, deberá ser en los 0,30m superiores como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo N°1 descrito en la Norma VN-E5-93. Los suelos cohesivos del núcleo, situados por debajo de los 0.30m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95% de la densidad máxima del ensayo antes mencionado.
- La compactación de núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A-1, A-2, y A-3 de la clasificación del H.R.B, deberá ser en los 0.30m superiores; como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N° V descrito en la Norma VN-E5-93. Los suelos comprendidos dentro de los grupos A-4 y A-5 deberán ser compactados los 0,30m superiores, como mínimo el 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II de la Norma VN-E5-93.

### *Medición*

Los terraplenes que cumplen con las exigencias del control de calidad establecidos en el PETG, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la medida de las áreas. A este fin cada 100m o a menos distancia si la inspección lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la inspección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

### *Forma de pago*

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "terraplenes". Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno; la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén incluido el recambio de material si fuera necesario; provisión de materiales aptos, su excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria incluido un eventual doble movimiento de suelos, carga, transporte y descarga, de los materiales que componen el terraplén; conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque este dentro de las tolerancias siguientes:

No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a 3cm en defecto y 1cm en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.

No se admiten tolerancias en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

## ITEM N°-4-Base de agregado pétreo y suelo

### *Descripción*

Estos trabajos consisten en la construcción de base estabilizada de material granular con las dimensiones y características que se indican incluyendo la provisión y el transporte de los materiales intervinientes. Previo a la ejecución de los trabajos de base de agregado pétreo se procederá a la preparación de la subrasante de la capa de base a colocar.

### *Materiales*

La mezcla a utilizar en la base deberá cumplir con las siguientes condiciones de granulometría, plasticidad, sales y valor soporte:

CRIBAS Y TAMICES IRAM	Porcentajes que Pasan (%)
	Base
38 mm (1 1/2")	100
25 mm (1")	80-100
19 mm (3/4")	60-90
9.5 mm (3/8")	45-75
4.8 mm (N°4)	35-60
2 mm (N°10)	25-50
420 (N°40)	14-40
74 (N°200)	10-Mar
Limite liquido %	Menor de 25
Índice plastico %	<4

Tabla 43 Tabla para ensayo VN-E7-65.

### Medida de compactación

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o sub-base, se determinará el peso específico aparente cada 100m de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La inspección podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente. La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma VN-E8-66 "Control de compactación por el método de la arena" u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la inspección.

En cada una de las capas deberá obtenerse por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo tipo V descrito en la Norma VN-E5-93 "Compactación de suelos" cuando se trate de mezclas que no contienen cemento portland ni cal. Además, se deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

- En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad, cada 1000m, exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud, (menor de 200m) para su verificación la inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser menor a 6.

$$D_{som} \geq 0.99D_{sim}$$

- Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} \geq 0.98D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de la exigencia 2.

### *Medición*

Las bases ejecutadas conforme a lo especificado se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), multiplicando el espesor por el ancho y longitud conforme al proyecto.

### *Forma de pago*

El volumen de la base de agregado pétreo y suelo medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem.

Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para el destape del o los yacimientos, desagües del o de los mismos, depresión de las napas freáticas si las hubiere, estudios, pagos de derecho de servidumbre o de paso, por la provisión, zarandeado, la homogeneización, la clasificación del material necesario, por su producción y laboreo, como así también la carga, el transporte desde el o los yacimientos a la obra, la descarga, el acopio y el manipuleo de los materiales; por preparación de la subrasante en los sectores que resulte necesario; la preparación de la superficie a recubrir, derechos de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; cuando se use planta centra: la mezcla de los materiales y agua, la carga, transporte, distribución, humedecimiento y compactación de la mezcla; cuando no se use planta central: la distribución y mezcla de los materiales, el humedecimiento, el perfilado y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, terminación de las distintas capas, y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la correcta ejecución y conservación de los trabajos especificados.

## ITEM N°-5-SUB-BASE DE AGREGADO PÉTREO

### *Descripción*

Estos trabajos consisten en la construcción de sub-base estabilizada de material granular con las dimensiones y características que se indican incluyendo la provisión y transporte de los materiales intervinientes.

Previo a la ejecución de los trabajos de subbase de agregado pétreo se procederá a la preparación de la subrasante de la capa de subbase a colocar.

### *Materiales*

La mezcla a utilizar en la sub-base deberá cumplir con las siguientes condiciones de granulometría, plasticidad, sales y valor soporte:

CRIBAS Y TAMICES IRAM	Porcentaje que pasan (%)
	Sub-Base
64 mm (2 1/2")	100
51 mm (2")	90-100
38 mm (1 1/2")	
25 mm (1")	
19 mm (3/4")	
9.5 mm (3/8")	45-70
4.8 mm (N°4)	
2 mm (N°10)	25-50
420 (N°40)	
74 (N°200)	2-10
Límite líquido %	Menos de 25
Índice plástico %	<6
Valor soporte	>60
Sales totales	Menor de 1.5
Sulfatos %	Menor de 0.5

Tabla 44 Tabla para ensayo VN-E7-65.

### Medida de compactación

Para controlar el grado de compactación alcanzado de cada capa de enripiado, base o sub-base, se determinará el peso específico aparente cada 100m de longitud como máximo y dentro de esa distancia la ubicación para esa verificación se efectuará de manera aleatoria. La inspección podrá además determinar densidades en cualquier punto del tramo donde lo considere conveniente.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma VN-E8-66 "Control de compactación por el método de la arena" u otros métodos que permitan medir en el espesor total de las capas y que sean aprobados por la inspección.

En cada una de las capas deberá obtenerse por compactación, un peso específico aparente del material seco, igual al máximo determinado mediante el ensayo tipo V descrito en la Norma VN-E5-93 "Compactación de suelos" cuando se trate de mezclas que no contienen cemento portland ni cal.

Además, se deberá cumplir la siguiente exigencia de compactación:

1. En cada tramo construido se efectuará un mínimo de nueve determinaciones de densidad, cada 1000m, exigiéndose que el valor medio de la densidad seca sea mayor o igual que el 99% de la densidad seca obtenida en laboratorio con la misma mezcla. En caso de tratarse de un tramo aislado de reducida longitud, (menor de 200m) para su verificación la inspección podrá reducir el número de determinaciones, la que no deberá ser menor a 6.

$$D_{som} \geq 0.99 D_{sim}$$

2. Como exigencia de uniformidad de compactación, la densidad seca de cada determinación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad media de todos los valores obtenidos en cancha.

$$D_{so} \geq 0.98 D_{som}$$

Se admitirá un solo valor de Dso por debajo de la exigencia 2.

### *Medición*

Las sub-bases ejecutadas conforme a lo especificado se medirán en metros cúbicos (m3), multiplicando el espesor por el ancho y longitud conforme al proyecto.

### *Forma de pago*

El volumen de la base de agregado pétreo y suelo medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem.

Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para el destape del o los yacimientos, desagües del o de los mismos, depresión de las napas freáticas si las hubiere, estudios, pagos de derecho de servidumbre o de paso, por la provisión, zarandeado, la homogeneización, la clasificación del material necesario, por su producción y laboreo, como así también la carga, el transporte desde el o los yacimientos a la obra, la descarga, el acopio y el manipuleo de los materiales; por preparación de la subrasante en los sectores que resulte necesario; la preparación de la superficie a recubrir, derechos de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; cuando se use planta centra: la mezcla de los materiales y agua, la carga, transporte, distribución, humedecimiento y compactación de la mezcla; cuando no se use planta central: la distribución y mezcla de los materiales, el humedecimiento, el perfilado y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, terminación de las distintas capas, y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la correcta ejecución y conservación de los trabajos especificados.

El costo de trabajo de preparación de la subrasante en todos los casos no recibirá pago directo y deberá estar incluido en el precio del ítem Sub -base de agregado pétreo y suelo.

## ITEM N°-6-CONSTRUCCIÓN SUBBASE GRAVA

### *Descripción*

Este trabajo consiste en la construcción de una sub-base formada por la mezcla de agregados pétreos estabilizados (base granular) con cemento portland.

### Tipos de materiales a emplear

#### *Agregado pétreo*

El agregado pétreo consistirá en ripio, grava o arena o en pedregullo producido por trituración de ripio, tosca o rocas, o en mezclas de esos materiales. Estarán formados por partículas duras, sanas y desprovistas de materiales perjudiciales.

El desgaste de los agregados medido por el ensayo de "Los Ángeles" será menor a 35%.



#### Suelo

No podrá aportarse suelo natural a la mezcla de grava y cemento.

#### Cemento Pórtland

El tipo de cemento pórtland a utilizar será aquel disponible en el mercado y deberá cumplir las exigencias establecidas en la Norma IRAM N°50000.

➤ Tipos: para elaborar cementos de clase superior a H-20 se deben utilizar cemento categoría CP-40 o CP-50. Para hormigones de clase inferior se admite cualquiera de las tres categorías existentes (CP-30, CP-40 y CP-50). En cada etapa de hormigonado se debe utilizar cemento de un solo tipo (igual clase, marca y procedencia). En cada elemento de una estructura, también se debe emplear cemento del mismo tipo.

➤ Almacenamiento: debe protegerse de la humedad durante el transporte y el almacenamiento. Debe almacenarse en depósitos secos, sin almacenamiento inactivo. El cemento en sacos no debe apilarse en hileras superpuestas de más de 20 sacos de altura para almacenamiento de menos de 30 días, ni de más de 7 sacos de altura para almacenamientos de mayor duración.

➤ Transporte: mediante equipos adecuados, diseñados a prueba de polvo y agua que permitan proteger completamente el cemento contra la humedad.

➤ Temperatura: la temperatura máxima del cemento que entre en las mezcladoras no debe exceder de 50 °C.

#### Agua

El agua para la mezcla de grava-cemento responderá a las siguientes características:

Su PH, determinado como se indica en la Norma de Ensayo VN-E35-89 "Residuo sólido y PH del agua para hormigones y suelo-cemento", deberá estar comprendido entre 5,50 y 8; el residuo, sólido a 100-110°C, determinado como se indica en la Norma, no será mayor de 5g por litro; no contendrá materias nocivas, como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal; el contenido de sulfatos expresados como anhídrido sulfúrico, será como máximo, de 1g por litro.

#### Composición de la mezcla

El contenido de cemento a incorporar a la mezcla será el mínimo que permita cumplir con una resistencia mínima a la compresión de 25kg/cm y con los ensayos de durabilidad por congelamiento-deshielo y humedecimiento-secado.

La granulometría de la mezcla resultante deberá estar incluida dentro de los límites establecidos en el siguiente cuadro:

CRIBAS Y TAMICES IRAM	Porcentajes que Pasan (%)
51 mm (2")	
38mm /1 1/2)	100
25 mm (1")	70-100
19mm (3/4")	55-90
9.5mm (3/8")	40-75
4.8mm (N°4)	35-60
2mm (N°10)	25-50
420 (N°40)	10-35
74 (N° 200)	3-15

Tabla 45 Tabla para ensayo VN-E7-65.

#### Ensayos

- Clasificación de suelo según lo establecido en la Norma VN-E4-84.
- Durabilidad en el ensayo de humedecimiento y secado según lo establecido en la Norma VN-E21-66.
- Durabilidad en el ensayo de congelamiento y deshielo según lo establecido en la Norma VN-E22-66.
- Ensayo de compresión para probetas compactadas de suelo-cemento según Norma VN-E33-67 .

#### Construcción

##### *Mezcla de los materiales*

Esta operación podrá efectuarse mediante el empleo de mezcladora fija o bien por mezclado de motoniveladora. Después de realizar el mezclado, el contratista determinará la homogeneidad de la mezcla, tomando muestras cada  $200m^3$  determinaciones que efectuarán como se indica en la Norma de ensayo VN-E34-65

“Ensayo de homogeneidad para mezcla de los tipos Suelo Cal y Suelo Cemento”.

##### *Distribución, compactación y perfilado*

Los trabajos de compactación deberán estar terminados en el plazo de 3 horas a contar desde el momento en el que se inicia el mezclado.

El proceso de compactación deberá ser tal que evite la formación de un estrato superior debidamente adherido al resto de la capa. En caso de producirse esto, la misma se deberá eliminar hasta obtener una superficie uniforme y compacta.

Inmediatamente después se efectuará el riego de curado con material bituminoso, el que no deberá ser inferior a  $0.30l/m^2$  de residuo asfáltico. El costo de este trabajo deberá ser incluido en el presente ítem.

Entre la finalización de la compactación y el curado la superficie se deberá mantener húmeda.

No se permite el tránsito sobre la capa terminada hasta después de transcurrido un período de 7 días.

### *Condiciones de recepción*

#### 1-Perfil transversal

En los lugares que la inspección estime conveniente y, por lo menos a razón de uno

cada 25m se verificará el perfil transversal de la capa de sub-base terminada, admitiéndose las siguientes tolerancias:

➤ Exceso en la flecha, no mayor de: 1cm

➤ Defecto en la flecha: ninguno

La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1cm en exceso y 2cm en defecto.

#### 2-Lisura

La lisura superficial deberá controlarse en los lugares donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si la inspección lo considera necesario; a tal fin se usará una regla recta de 3m de largo, que se colocará paralelamente al eje del camino, y un galibo colocado transversalmente al mismo; en ningún lugar se admitirán en las bases depresiones de más de 1cm relevadas por ese procedimiento.

#### 3-Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión de probetas extraídas a los 3 días de la capa construida, alcanzará los siguientes valores para cada tramo. Le número mínimo de probetas para cada tramo de 1.000m será de nueve.

La resistencia media de los testigos ( $R_{om}$ ) será mayor o igual que el 90% de la resistencia de referencia ( $R_{fo}$ ).

$$R_{om} \geq 0.90 R_{fo}$$

La resistencia de cada uno de los testigos ( $R_{oi}$ ) a su vez será mayor o igual al 92% de  $R_{om}$ . Se admitirá solo un testigo por cada tramo que no cumpla esta exigencia (testigo defectuoso).

$$R_{oi} \geq 92\% R_{om}$$

Los testigos se ensayarán con una edad de 7 días.

La resistencia de referencia ( $R_{fo}$ ) será la correspondiente al dosaje presentado en la fórmula de obra por la contratista, siempre considerando una resistencia mínima a la compresión de 25kg/cm<sup>2</sup>.

#### 4-Espesor

El espesor de la capa estabilizada con cemento debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 1.000m cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 9 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

#### Medición

Los trabajos de construcción de base granular tratada con cemento, se medirán en m<sup>3</sup>, multiplicando la longitud por el ancho y por el espesor establecidos en los planos o fijados por la inspección, para cada sección de sub-base construida.

#### Forma de pago

El pago de la ejecución de la base granular tratada con cemento medida en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato.

Estos precios serán compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos y cemento; distribución y mezcla de los materiales; derecho de extracción, provisión, bombeo, transporte y distribución del agua; humedecimiento, perfilado y compactación de la mezcla; corrección de los defectos constructivos, apertura y acondicionamiento, por la provisión y colocación del riego bituminoso para curado de la capa; por la señalización y conservación de los desvíos; riego con agua de los desvíos y banquetas durante la construcción de las obras y por todo otro trabajo, equipos y herramientas necesarias para la ejecución y conservación de los trabajos especificados y no pagados en otro ítem del contrato.

### ITEM N°-7-Carpeta de concreto asfáltico incluido riego de liga

#### *Descripción*

Este ítem contempla la construcción de una carpeta de concreto asfáltico en caliente de 8cm de espesor compactado con asfalto convencional en banquetas, según se indica en el perfil tipo de la obra.

#### *Materiales*

#### Agregados

Los límites granulométricos y demás condiciones que deberán cumplir los agregados pétreos que componen la mezcla son:

CRIBAS Y TAMICES IRAM	% que Pasa en peso
38 mm (1 1/2")	100
25 mm (1")	100
19 mm (3/4)	83-100
9.5mm (3/8")	60-75
4.8mm (N°4)	45-60
2.4mm (N°8)	33-47
0.60mm (N°30)	17-29
0.30mm (N°50)	12-21
0.075mm (N°200)	5-6

Tabla 46 granulometría para carpetas de rodamientos  $a > 5\text{cm}$ .

Las mezclas deberán incorporar material triturado cumpliendo simultáneamente las siguientes especificaciones:

Para carpetas de rodamiento  $> a 5\text{cm}$  de espeso:

1. Material triturado en toda la mezcla: mín. 80%
2. Material triturado en la fracción retenida por el tamiz 3/8": mín. 20%
3. Material triturado en la fracción pasante por el tamiz 3/82: mín. 25%

### Material bituminoso

Para la mezcla de la carpeta de rodamiento se utilizará cemento asfáltico modificado con polímeros tipo AM3.

El material empleado como riego de liga en todos los casos debe ser emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida tipo CRR de acuerdo a la norma IRAM -IAPG 6691 o una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida modificada con polímeros del tipo CRM acuerdo a la norma IRAM-IAPG 6698 en una dotación de 0,15-0,30l/m<sup>2</sup> de ligante residual.

### *Construcción*

Equipo necesario para la ejecución de las obras:

La mezcla asfáltica se debe fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la siguiente tabla:

REQUISITOS DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Características Capacidad de producción Alimentación de agregados pétreos	Acorde al volumen y plazos de la obra a ejecutar. Cantidad de silos de dosificación en frío al menos igual al número de fracciones de los áridos que componen la fórmula de obra adoptada. Contar con dispositivos que eviten el trasversamiento entre tolvas. Durante la producción cada tolva en uso debe mantenerse con material entre 50 y el 100% de su capacidad. Debe contar con zaranda de rechazo de agregados que excedan el tamaño máximo.
Almacenamiento y alimentación de ligante asfáltico	Debe poder mantener la temperatura de empleo. Debe contar con recirculación constante. El sistema de calefacción debe evitar sobrecalentamiento. Debe contar con elementos precisos para calibrar la cantidad de ligante asfáltico que se incorpora a la mezcla.
Almacenamiento de filler de aporte calentamiento y mezclado	Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada de la mezcla. Debe posibilitar la posibilidad de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación. Debe evitar sobrecalentamiento que afecten los materiales. Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico. El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla. La temperatura máxima de la mezcla no debe exceder de 185°C, en el caso de ligantes modificados, y 170°C en el caso de ligantes convencionales.
Almacenamiento y descarga de la mezcla	Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla. (Segregación térmica)
Emisiones	debe contar con elementos que evitan la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

Tabla 47 Requisitos de planta de asfalto

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Capacidad de transporte Caja de transporte	El número y capacidad de los camiones debe ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica. Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones. Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente. No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico. La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la terminación, el camión solo toque a esta a través de los rodillos provistos al efecto.
Cubierta de protección	La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación de aire sobre la mezcla. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja lateral como frontalmente de 0.30m. Debe mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de cobertura que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla, (tipo medio sombra).

Tabla 48 Requisitos de los elementos de transporte de asfalto

Los equipos de distribución de riego de liga imprimación deben poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías y que garantice la dotación

definida. En el caso de usar asfalto diluido de curado medio para imprimación y emulsión catiónica rápida para riego de liga, se debe evitar la mezcla de productos en el equipo regador.

Por lo tanto, en caso de disponerse de un solo equipo para ambas tareas, se debe asegurar la limpieza correcta del mismo previo a la recarga de ambos materiales.

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la siguiente tabla:

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCION DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	
Características	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución Alimentación de la mezcla	Debe contar con equipamiento que permita tomar referencias altimétricas destinadas a proveer regularidad en la superficie de la mezcla distribuida. Debe poder abastecerse de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible.
Operaciones de distribución transversal de la mezcla Caja de distribución	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0,10-0,20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuado el empleo en ensanches o rama de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanente posible. La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales. La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora, debe contar con cierre frontal. En tanto que la parte inferior del dispositivo, debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.
Plancha	La posición altimétrica de la plancha debe poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.
Homogeneidad de la distribución	El equipo debe poder operar sin que origine segregación ni arrastre de materiales. uniforme, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos de Proyecto.
Operación	El avance se realiza con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo posible.

*Tabla 49 Requisitos de la terminadora.*

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la siguiente tabla.

REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACION DE MEZCLAS ASFALTICAS	
Características	Requisitos
Numero y tipo de equipos	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar.
Operación	La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la terminadora. El peso estático de los equipos o la operación vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave. Debe poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención prolongada de los equipos sobre la mezcla caliente.
Condiciones de operación	Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los rodillos, sin excesos de agua. Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.

Tabla 50 Requisitos de los equipos de compactación.

### Medición y forma de pago

La ejecución de la carpeta con mezcla bituminosa  $e=0.08m$  para carpeta de rodamiento; ejecución de bases negras y ejecución de carpetas  $e=0.03m$  para banquetas que cumpla con lo especificado se pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie terminada a los precios pactados en el Contrato de cada ítem.

El precio de los trabajos será por compensación total por el barrido y soplado de la superficie a recubrir, la ejecución del riego de liga correspondiente, la provisión del material bituminoso convencional o modificado según el caso, la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de los agregados pétreos, suelos, filler comercial, materiales bituminosos, y mejorador de adherencia si fuese necesario, el calentamiento y mezclado de los materiales, carga, transporte, descarga, distribución y compactación de la mezcla, corrección de los defectos constructivos, señalización y conservación de los desvíos durante la ejecución de los trabajos, y por todo otro trabajo, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución y conservación del ítem según lo especificado.

### ITEM N°-8-Imprimación con material bituminoso

Se utilizará asfalto diluido tipo EM, a razón de 0,50 a 0,90 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico; podrán utilizarse también emulsiones asfálticas especiales para el tipo de tareas. El contratista propondrá por escrito la temperatura de aplicación y la cantidad a utilizar, dentro de los límites citados precedentemente y facilitará a la inspección los medios para el control de calidad y temperatura sin tener derecho a ningún reclamo o pago adicional. En pruebas iniciales la inspección podrá adecuar la cantidad a regar, basándose fundamentalmente en la penetración mínima del residuo del ligante desde la superficie según sea el tipo de material de la base, la que no deberá ser inferior a los 6mm.

- La cantidad especificada de residuo asfáltico podrá ser ajustada en obra según lo establezca la inspección atenta a las condiciones climáticas y el estado de la superficie a imprimir.
- Se podrá utilizar emulsión catiónica para imprimación siempre que la emulsión contenga como mínimo un 55% de residuo asfáltico y se asegure una penetración mínima de 8mm de espesor. En tal caso, será obligatorio la ejecución de un tramo de prueba no mayor a



100m de longitud para evaluar la penetración lograda. Quedará a juicio de la inspección de obra conforme a los resultados de penetración obtenidas en el tramo de prueba obligatorio permitir o no la utilización de emulsión para imprimación.

#### *Período de veda y temperatura ambiente*

No se permitirá ejecutar riego de liga, ni mezcla asfáltica durante el período de veda establecida en las especificaciones, salvo autorización por parte de la inspección.

No se permitirá distribuir materiales bituminosos o mezclas sobre superficies cubiertas por agua, nieve, o hielo.

#### *Período de veda: Desde el 15 de mayo al 15 de septiembre*

Además, deberá verificarse la temperatura del día de trabajo, la que debe ser como mínimo para riegos de 15° en ascenso y para mezclas asfálticas de 12° en ascenso.

#### *Medición y forma de pago*

El riego de imprimación se medirá y pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de superficie imprimada, colocada, terminada y aprobada. Dicho precio será compensación total por los gastos que representan la adquisición, estadía, carga, transporte, descarga, almacenaje, calentamiento y aplicación del material bituminoso imprimador, como así mismo los jornales, mejoras sociales, equipos, herramientas para la preparación, barrido, soplado de la base, acondicionamiento y señalización de los desvíos, conservación de los mismos y todas aquellas operaciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos en la forma especificada y no pagados en otro ítem del contrato.

### ITEM N°-9-ILUMINACIÓN

#### *Descripción*

Rige para esta obra el PETG de la DPV para iluminación y semaforización cap.20 Instalaciones Eléctricas.

#### *Generalidades*

Dado que el proyecto de la obra vial prevé la modificación de la calzada actual, en cuanto a su diseño y a su entorno inmediato, a través de este ítem deberá ejecutarse el traslado de los servicios: eléctrico, alumbrado público, telefónico, internet y demás tendidos subterráneos o aéreos que dependan de los postes existentes que pueden ser retirados o trasladados.

Los trabajos por realizar se ajustarán al proyecto y a las indicaciones de los planos respectivos.

#### *Sub-ítem 1: Provisión y montaje de columnas de iluminación*

Comprende la provisión y montaje de columnas de acero rectas, de 9m de altura libre, con un brazo desmontable simple recto de 2,50m y otro ajustable con collarín deslizante de 2m, y el correspondiente aplomado a 0°.

Estas columnas de acero están provistas con los respectivos orificios para acometida subterránea y puesta a Tierra. Serán pintadas de color naranja claro brillante perteneciente a la categoría tonos naranjas.

Las características de los materiales y la instalación de los mismos deberán realizarse según las normas de la compañía prestataria del servicio eléctrico y se ajustarán al PETG de iluminación.

#### Sub-ítem 2: Excavación y fundaciones para columnas de alumbrado público

Comprende la excavación y fundación de todas las columnas de alumbrado público. Las dimensiones de las fundaciones serán las que resulten del cálculo para fundaciones por el método de Sulzberger para las columnas y artefactos correspondientes para instalar en zona de Tierra.

#### Sub-ítem 3: Provisión e instalación de artefactos de iluminación

Comprende la provisión y montaje de los artefactos de iluminación correspondientes a todas las columnas de alumbrado público que conforman el proyecto de iluminación. La provisión de los artefactos de iluminación se ajustará en un todo al PETG, y se entenderá por trabajo terminado, la colocación del artefacto y el conexionado del mismo para su puesta en servicio.

#### Sub-ítem 4: Provisión y montaje de tablero de comandos de flujo

Contempla el dimensionado, provisión e instalación del gabinete adecuado a las necesidades de cada comando al que deberá instalarse a una altura no menor de 3m.

Este gabinete tendrá alimentación con la sección del conductor que corresponda a la potencia que alimentará y los conductores de salida a las respectivas cargas de alumbrado público.

La caja de medición se montará en el puesto aéreo de transformación conforme a las normas de la empresa prestataria del servicio eléctrico. La provisión y montaje de estos comandos se ajustarán en un todo al PETG.

#### Sub-ítem 5: Provisión e instalación de cables subterráneos de baja tensión para alumbrado público

Comprende la provisión y el tendido de los cables subterráneos que alimentarán las columnas del proyecto de iluminación, conforme a lo indicado en planos.

La ejecución de los trabajos que involucran el presente sub-ítem incluyen, la apertura, el tendido de cables y el tapado de las zanjas, cuando los conductores deban enterrarse en terreno natural, o simplemente la colocación de los cables, cuando estos deban instalarse en conductos de PVC o metálicos.

Para la instalación de cables en terreno natural, el contratista abrirá una zanja, en los lugares que corresponda, con una profundidad mínima de 0,70m por un ancho de 0,30 a 0.50m, respetando la traza del proyecto.

Previo a la colocación de los cables se apisonará el fondo de la zanja y una vez nivelado se agregará una capa de arena fina de 0,10m para recibir al conductor.

Posteriormente se agregará otra capa de 0,10m de espesor para cubrirlo completamente. Sobre dicha capa se colocarán hiladas de ladrillos sin solución de continuidad y una vez aprobada esta tarea, se procederá al tapado de la zanja comenzando con tierra libre de cascotes y de piedras < a 50mm, voleadas con palas hasta conseguir una capa de aproximadamente 20cm de altura en todo el ancho de la zanja, posteriormente se agregará el material de extracción tratando de eliminar las piedras de tamaño considerable.

### *Medición y forma de pago*

Las tareas de iluminación serán medidas en forma global efectuándose la certificación según porcentaje (%) de obra efectuado.

Este precio será compensación por la provisión de todos los materiales necesarios, colocación de los mismos, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

## ITEM N°-10-BARANDAS METÁLICAS CINCADAS PARA DEFENSA (DÁRSENAS)

### *Descripción*

Este ítem consiste en la provisión y colocación de barandas metálicas cincadas de defensa, fijadas sobre postes metálicos cincados, en los lugares indicados en la documentación y en un todo acuerdo con la inspección de obra.

Se incluye también las platinas, pernos, caños de hierro galvanizado, tratamiento de las alas terminales según plano tipo, separadores entre viga metálica y poste, material reflectivo, etc.

### *Vigas metálicas galvanizadas*

Las chapas de acero para barandas serán cincadas por inmersión en zinc en estado de fusión según IRAM-IAS U-500-513 o por vía electrolítica. La cantidad mínima de zinc por metro cuadrado, incluyendo ambas caras, será de 400gr/m<sup>2</sup>. Deberán, además cumplir con, los ensayos de uniformidad (IRAM 60.712) y de plegada que se indican en la Norma IRAM-IAS U-500-513.

La defensa será clase B, con un espesor calibre 10-B-G (3.2mm).

Se le adosará en correspondencia con los postes de fijación cada 3,81m o 1.905m según el caso particular en el agujero medio, una chapa de 3mm de espesor doblado en ángulo a 90° de 4cm x 4cm cada ala, la que tendrá adherida cinta reflectiva de color a definir por la inspección.

### *Postes de fijación*

Los postes de fijación podrán ser cincados por inmersión en zinc en estado de fusión o por vía electrolítica, con una cantidad mínima de zinc de 500gr/m, efectuándose los ensayos de verificación antes mencionado, extrayéndose para esto un poste al azar de un lote de 1.000 unidades.

Los postes serán del tipo pesado cada 1.905m. En los casos de transición de baranda flexible a rígida, los postes tendrán el espaciamiento fijado en el plano tipo correspondiente.

### *Medición*

Se medirán en metros lineales (de longitud útil), de baranda colocada y aprobada por la inspección, entre centros de agujeros de postes extremos.

### *Forma de pago*

Las barandas metálicas cincadas para defensa medidas en la forma especificada se pagarán al precio unitario de contrato.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de provisión, carga, transporte, descarga y colocación de todos los materiales integrantes de las defensas, incluidos postes metálicos de

fijación, separadores de postes metálicos y vigas, tratamiento de alas terminales, pernos, elementos de anclajes, caños galvanizados, cortes, soldaduras de chapas, acopios, excavaciones, rellenos de hormigón, rellenos de suelos, compactación, elementos reflectivos, remaches, soldadura de pernos, conservación, mano de obra, equipos, herramientas, retiro y cualquier otro material o tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos en la forma especificada.

## TEM N°-11-HORMIGÓN H25 PARA COLECTORAS /11.1 H25-DÁRSENAS

### *Descripción*

La construcción de los pavimentos de hormigón se regirá por lo indicado en la reglamentación CIRSOC 201 en su versión actualizada, en lo que no se oponga a la presente especificación.

La calzada de hormigón de cemento Portland, simple o armado, se construirá dando cumplimiento a lo que establezcan los planos.

### Superficie de apoyo de la calzada

Antes de dar comienzo a la construcción de la calzada de hormigón la inspección deberá aprobar por escrito la superficie de apoyo, para lo cual la contratista le felicitará los medios para realizar los controles que sean necesarios. La inspección podrá exigir al contratista la presentación de una planilla donde se informe las densidades de los 30cm superiores y el control planialtimétrico de la superficie de apoyo y moldes si estos se utilizan.

No se admitirán en este control espesores menores que los especificados, para lo cual, el contratista procederá a los ajustes respectivos repasando la subrasante y eliminando los excedentes de suelos en aquellas zonas en que provoque una disminución del espesor del firme.

### Materiales

- El hormigón de cemento Portland, en adelante hormigón, estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales componentes: agua, cemento Portland, aditivos, agregado fino y agregados grueso de distintas densidades normales. El cemento Portland cumplirá con lo establecido en la Norma IRAM 50000.
- El hormigón tendrá características uniformes, y su elaboración, transporte, colocación, y curado se realizarán en forma tal que la calzada terminada reúna las condiciones de resistencia, impermeabilidad, integridad, textura y regularidad superficial y tenga las dimensiones requeridas por el PETG.
- El contratista es responsable de cada uno de los materiales que emplee. Periódicamente o cuando la inspección lo crea necesario comprobará que los materiales en uso reúnan las condiciones de calidad exigidas o aprobadas.
- La inspección tendrá amplias facilidades para inspeccionarlos y/o ensayarlos, en cualquier momento y lugar, durante la recepción o preparación, almacenamiento, utilización. En todos los casos las muestras de materiales serán extraídas de los acopios efectuados por el contratista.
- La comprobación de incumplimiento de las exigencias de calidad establecidas faculta a la inspección a rechazar los materiales cuestionados y a ordenar al contratista el inmediato retiro de obra u obrador de la totalidad de dichos materiales, incluyéndose aquellos materiales que, habiendo sido aprobados, se tornasen por cualquier causa,

inadecuados para el uso en obra. No será permitido el uso de ningún material que no cumpla con la previa aprobación de la inspección.

- A los fines establecidos, el contratista facilitará por todos los medios a su alcance, el acceso a la inspección a sus depósitos y obrador, así como la provisión y envío de las muestras necesarias de los acopios al laboratorio o a donde la inspección lo indique.

### Granulometría del agregado fino

El agregado fino tendrá una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B de la siguiente tabla:

Tamices de malla cuadradas (IRAM 1501, parte II)	Porcentaje máximo que pasa acumulado en masa	
	curva A	curva B
9.5 mm	100	100
4.75 mm	95	100
2.36 mm	80	100
1.18 mm	50	85
600 $\mu$ m	25	60
300 $\mu$ m	10	30
150 $\mu$ m	2	10

*Tabla 51 Curvas granulométricas del agregado fino.*

El agregado fino de la granulometría especificada podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas de distinta granulometría. Los porcentajes de la curva A indicado para los tamices de 300 y 150 micrones de abertura, pueden reducirse a 5% y 0% respectivamente, si el agregado fino está destinado a hormigones con aire intencionalmente incorporado con no menos de 3.5% de aire total (en volumen) y con 240kg/m<sup>3</sup> de contenido de cemento, como mínimo, u para hormigones sin aire incorporado con más de 300kg/m<sup>3</sup> o cuando se emplee en la mezcla una adición mineral adecuada, capaz de mejorar la trabajabilidad de la mezcla, para corregir la granulometría de la arena.

- En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de material retenido en dos cualquiera de los tamices consecutivos.  
El módulo de finura, calculado según la disposición CIRSOC 252 no será menor de 2.3 ni mayor de 3.1
- Si el módulo de finura del agregado fino varía más de 0.20 en más o en menos con respecto al material empleado para determinar las proporciones de hormigón, el agregado fino será rechazado salvo el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de la mezcla con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

## Granulometría del agregado grueso

Al ingresar a la hormigonera, el agregado grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal.

En el caso de los tamaños nominales 53 a 4.75mm y 38 a 4.75mm, el agregado grueso estará constituido, preferentemente, por una mezcla de dos fracciones, que se almacenarán y medirán por separado. Para el primer caso, las fracciones se dividirán en el tamaño de 25mm y para el segundo en 19mm. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate.

Solamente se permitirá una fracción cuando el tamaño máximo nominal, no exceda de 38mm.

Tamiz IRAM mm	Tamaño nominal (mm)	
	53 a 4,75	37,5 a 4,75
63,0	100	---
53,0	95 a 100	100
37,5	---	95 a 100
26,5	35 a 70	---
19	---	35 a 70
13,2	10 a 30	---
9,5	---	10 a 30
4,75	0 a 5	0 a 5

Tabla 52 Curvas granulométricas del agregado grueso.

➤ No se permitirá en el agregado grueso, más de un 10% de piedras en forma de lajas. La determinación del contenido de lajas o partículas alargadas se realizará sobre una muestra representativa del siguiente peso mínimo:

- Para tamaños máximos comprendidos entre 1" y 2": **10kg**
- Para tamaños máximos menores de 1": **5kg**

## Cemento Portland

Para la ejecución del pavimento de hormigón sólo podrán utilizarse cementos del tipo Portland, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 50000. Al ser ensayados según la Norma IRAM1622 a los 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40MN/m<sup>2</sup>; como garantía de calidad para obtener la resistencia especificada en el hormigón.

## Aditivos

Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones se presentarán en estado líquido o pulverulento y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se pongan a las disposiciones del reglamento CIRSOC.

Podrán emplearse aditivos fluidificantes capaces de producir una mayor reducción del contenido de agua del hormigón (superfluidificantes). Estos aditivos altamente fluidificantes, con el conjunto de materiales a emplear, deberán reducir el requerimiento de agua del hormigón como mínimo al 90% de la del hormigón patrón y producirán con respecto a este, las resistencias a compresión y flexión mínimas que a continuación se indican; a compresión para 1 día 140%, para 3 días 125%, y para 7 días 115% y a flexión 110% a los siete días.

## A

Tipo de aditivos	Efecto deseado	Aplicaciones
Acelearador	Acelerar el tiempo de fraguado y el desarrollo de la resistencia temprana	Hormigón de premoldeado, de rápida habilitación al tránsito (fast track), hormigonado en clima frío.
Mejora de la adherencia	Incrementar la resistencia de adherencia de la mezcla cementicia	Hormigones y morteros de reparación. Morteros adhesivos.
Agente espumante	Incorporar a la masa un volumen de aire entre el 20% y 80%.	Hormigones livianos y rellenos de densidad controlada (RDC)
Anti-deslave, anti wash-out	Aumentar la cohesión del hormigón	Hormigón colocado bajo agua
Hidrófugos de masa	Reducir la permeabilidad	Hormigones impermeables, en contacto con líquidos
Auxiliar de bombeo	Mejorar las condiciones de bombeo	Hormigones bombeables con bajo contenido de cemento o mala granulometría de los agregados
Pigmentos	Modificar el color de los hormigones	Hormigones arquitectónicos. Hormigones estampados
Estabilizadores de la hidratación	Suspender la hidratación del cemento por tiempo prolongado	Hormigones proyectados. Hormigones con transporte o espera prolongada
Activadores de la hidratación	Acelerar el endurecimiento (rigidización) del hormigón	Hormigones proyectados.
Expansores por formación de gas	Generar expansión antes del fraguado	Grouts. Hormigones y morteros de reparación para relleno de oquedades.
Expansores por formación de sólidos (ettringita)	Aumentar el volumen del hormigón después del fraguado	Hormigones de contracción compensada: pisos industriales y elementos de grandes superficies
Biocidas (fungicidas, germicida, insecticida)	Inhibir o controlar el crecimiento de bacterias y hongos	Se añade para contrarrestar el efecto de hormigones ante de compuestos orgánicos.
Incorporador de aire	Incorpora pequeñas burbujas de aire en dosis baja (4% al 7%) aproximadamente)	Mejorar la durabilidad de hormigones sometidos a ciclos de congelamiento y deshielo. Hormigones bajo agua. Mejora la docilidad del hormigón.
Inhibidor de reacción alcali-agregado	Reducir la expansión por reacción alcali-agregado	Hormigones elaborados con agregados potencialmente reactivos.
Inhibidor de la corrosión de armaduras	Reducir la corrosión del acero en el hormigón armado	Hormigones en ambientes con alto contenido de cloruros (mar, natatorios)
Depresor de aire	Disminuir el contenido de aire en el hormigón	Hormigones con contenido de aire mayores a lo deseado
Reductores de agua convencional	Reducir entre un 6% y 8% el contenido de agua para consistencia dada.	Hormigones en general. Normalmente también retardan el fraguado.
Reductor de agua de medio rango	Reducir entre un 6% y 12% el contenido de agua para consistencia dada.	Hormigones en general. No tienden a retrasar el fraguado en dosis bajas
Reductor de agua de alto rango (Superfluidificante Hiperfluidificante)	Reducir más del 12% el contenido de agua. Aumentar la fluidez del hormigón.	Hormigones fluidos en general Hormigones autocompactantes
Reductor de Contracción	Disminuir la contracción por secado Retardar el tiempo de fraguado	Hormigones de baja contracción, colocados en grandes superficies Hormigón en clima caluroso. Hormigón con alto tiempo de transporte y espera.

## Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ellas.

- El agua no contendrá aceite, grasas, ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- Además, cumplirán las exigencias sobre el total de sólidos disueltos y contenido de cloruros y sulfatos que se indica a continuación:

**Cloruro máx. 1000 ppm ( $1000 \frac{mg}{l}$ )**

$$\text{Sulfato máx. } 1300\text{ppm} \left( \frac{1300\text{mg}}{l} \right)$$

Los contenidos de cloruros y sulfatos se refieren al total aportado por los componentes de la mezcla: agua, agregados y aditivos.

Acero para calzadas de hormigón

*Pasadores:*

Estarán constituidos por barras lisas de acero de las características especificadas en la Norma IRAM-IAS U500-502 barras de acero de sección circular, laminadas en caliente, cuyos parámetros están resumidos en la tabla N°42 extraída del cap.3 del Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos de Hormigón, del Instituto del Cemento Portland Argentina.

Su posición será tal que se mantenga en su posición durante y después del hormigonado.

Características de los pasadores	
<b>Tipo de hierro</b>	Barra redonda lisa. Tipo I. AL-220.
<b>Superficie Largo</b>	Lisa, libre de oxido y con tratamiento que impida la adherencia al hormigon en todo su largo 45 cm
<b>Diametro</b>	25 mm para $e \leq 20$ cm 32 mm para $20 \text{ cm} < e \leq 25$ cm 38 mm para $e > 25$ cm
<b>Separacion</b>	30 cm de centro a centro, 15 cm de centro a borde
<b>Ubicación</b>	Paralelo a la superficie del pavimento y al eje de calzada. Mitad del espesor de losa Mitad a cada lado de la junta transversal.

Tabla 53 Pasadores4

Barras de unión

Estarán constituidas por barras de acero conformadas, laminadas en caliente IRAM-IAS U500-528 cuyas características se resumen en la siguiente tabla. Deben estar libre de grasa y suciedades que impidan o disminuyan su adherencia con el hormigón.



Diámetro de la barra (mm)	Largo mínimo de las barras de union		
	Sección cm <sup>2</sup>	Perímetro cm	Largo mínimo de la barra de union cm
10	0.79	3.14	60
12	1.13	3.77	72
16	2.01	5.02	96
20	3.14	6.28	120

Ilustración 76 Barras de unión.

### Medición

La construcción de la calzada de hormigón se medirá en metros cúbicos de pavimento terminado, multiplicando el espesor de las losas por el ancho y la longitud.

Estas mediciones se realizarán cuando el pavimento, además de cumplir con todos los requisitos establecidos, tenga ejecutadas, en forma completa, las banquetas, el sellado de juntas, y el relleno de las perforaciones para testigos.

### Forma de pago

La construcción del pavimento de hormigón de cemento Portland, se pagará el precio unitario de contrato para el ítem "12.1/12.2". Este precio será compensación total por el acondicionamiento de la superficie de apoyo, provisión, carga, transporte y descarga de los agregados pétreos, cemento Portland, aditivos, materiales de curado, materiales para las juntas, acero común y especial, agua; elaboración, mezclado, transporte, distribución y terminado del hormigón, curado, aserrado y relleno de juntas, mano de obra, equipos y herramientas, señalamientos, desvíos, demolición, transporte y reconstrucción de las losas rechazadas corrección de defectos constructivos, conservación y por toda otra tarea necesaria para la correcta terminación, controles y verificación de la obra según lo especificado.

## ITEM N°-12-1HORMIGÓN H21 PARA OBRAS DE ARTE, CUNETAS, CORDÓN

### Descripción

Los trabajos descriptos en esta especificación tienen por finalidad fijar las normas para el dosaje, elaboración, colocación, recepción, medición y pago de los volúmenes de los diversos tipos de hormigones de cemento Portland artificial que se utilicen en la construcción de las obras proyectadas. Así como las disposiciones generales para la ejecución de hormigón simple o armado.

### Materiales

#### Agregados finos para morteros y hormigones

La granulometría del agregado fino en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido esté al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505 su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites siguientes:

Designación de Tamiz	Total que pasa en peso %
3/8"	100
N°4	90-100
N°8	77-95
N°16	58-85
N°30	35-60
N°50	10-25
N°100	0-5

Ilustración 77 Curvas granulométricas del agregado fino

Sometido el agregado fino a granulometría por vía húmeda y seca sobre el Tamiz N°200, deberá pasar por vía seca más del 80% del material en peso del que pasa por vía húmeda.

### Agregados finos para grueso y hormigones

La granulometría del agregado grueso en el momento de utilizarse deberá ser tal que sometido esté al ensayo de tamizado de acuerdo a la Norma IRAM 1505, su curva representativa estará comprendida entre las curvas límites establecidas en el punto 3.2.4, granulometría del agregado grueso del reglamento CIRSOC 201.

Tamaño Nominal	Porcentaje en masa que pasan por los tamices IRAM de mallas cuadradas								
	63 mm	53 mm	37.5 mm	26.5 mm	19.0 mm	13.2 mm	9.5 mm	4.75 mm	2.36 mm
53.0 a 4.75	100	95 a 100	----	35 a 70	----	15 a 30	----	0 a 5	----
37.5 a 4.75	----	100	95 a 100	----	35 a 70	----	10 a 30	0 a 5	----
26.5 a 4.75	----	----	100	95 a 100	----	25 a 60	----	0 a 10	0 a 5
19.0 a 4.75	----	----	----	100	90 a 100	----	20 a 55	0 a 10	0 a 5
13.2 a 4.75	----	----	----	----	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
53.0 a 26.5	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	----	0 a 15	----	----	----
37.5 a 19.0	----	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	----	0 a 5	----	----

Tabla 54 Curvas granulométricas del agregado grueso

### Cemento Portland

En particular, donde se utilicen agregados pétreos potencialmente reactivos con los álcalis del cemento Portland, los cementos a utilizar deben cumplir las normas respectivas indicadas en el anexo 1 del Reglamento CIRSOC 201 y los siguientes requisitos.

Tipo de Cemento	Nomenclatura	A usar en Hormigón
Cemento pórtland normal	CPN	Simple, Armado o Pretensado
Cemento pórtland con filler calcáreo	CPF	
Cemento pórtland puzolánico	CPP	
Cemento pórtland con escoria	CPE	
Cemento pórtland compuesto	CPC	
Cemento de alto horno	CAH	Simple o Armado

Nomenclatura	Tipo de Cemento
MRS	Cemento moderadamente resistente a los sulfatos
ARS	Cemento altamente resistente a los sulfatos
BCH	Cemento de bajo calor de hidratación
RRAA	Cemento resistente a la reacción álcali-agregado
ARI	Cemento de alta resistencia inicial
B	Cemento blanco

*Tabla 55 Tipos de cemento normales y especiales*

- El contenido total de álcalis del cemento, expresado en óxido de sodio, deberá ser menor al 0.6%
- Cada partícula de cemento, entregada en obra, deberá acompañarse con un certificado de garantía del fabricante.
- Si el cemento se entrega en envases de papel, estos llevarán adheridas una etiqueta de fábrica que indique en forma legible e indeleble: la marca, razón social del fabricante, la denominación del tipo de cemento, la propiedad especial que cumple y la designación correspondiente.
- Cuando el cemento se entregue a granel, además de lo exigido en los puntos anteriores, en el remito constará la leyenda “Álcalis menores al 0.6%”

Características y calidad del hormigón:

- El hormigón cumplirá con todas las disposiciones contenidas en el Reglamento CIRSOC 201.
- El hormigón a utilizar en obras de arte será de calidad mínima H-17, la inspección podrá cambiar el tipo de cemento si así lo considera.
- Cuando en los planos tipo u otra documentación del contrato se haga referencia a los hormigones tipo A-B-C-D-F, se tomarán como resistencias características para las condiciones de aceptación descritas en la siguiente tabla:

Hormigón clase s/CIRSOC	Resistencia caracterisitca a la edad de 28 días 28 días (Kg/cm2)	media de c/serie de 3 ensayos consecutivos (Kg/cm2)	Cantidad minima de Cemento (Kg/m3)	Hormigon clase s/D.P.V
H-4	40	70	200	F
H-8	80	120	250	E
H-13	130	175	320	D
H-17	170	215	340	A
H-21	210	260		B
H-25	250	300		A
H-30	300	350		

Tabla 56 Tipos de hormigones.

### Medición

Todo tipo de hormigón para obras de arte, preparado y colocado de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones, serán medidos por m<sup>3</sup> de hormigón colocado. Los volúmenes de las estructuras aceptadas por la inspección se calcularán de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y a las modificaciones por ella autorizadas.

El volumen ocupado por las armaduras no será descontado.

### Forma de pago

Los volúmenes de hormigón calculados de acuerdo a lo establecido serán certificados y liquidados al precio unitario de contrato estipulado para cada tipo de hormigón.

Dicho precio será la compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la elaboración del hormigón, compuestos del curado, por todo el equipo, herramientas, cimbras, apuntalamientos, encofrados, puentes de servicio, elaboración, colocación y curado del hormigón, reparación y terminación de superficies, mano de obra y toda otra tarea y provisión de materiales necesarios para completar la ejecución de los trabajos descripto.

El precio unitario de contrato de hormigón también incluye la ejecución de las juntas, drenajes, apoyos y otros elementos terminados, ensayos, prueba de carga directa de las estructuras y conservación de estas hasta el momento de la recepción provisoria. En el precio unitario de contrato del hormigón no se incluye el acero para las armaduras de las estructuras de hormigón armado y elementos que estén comprendidos en otros ítems del contrato y que se liquiden por separado.

## ITEM N°-13-ACERO ADN 420

### *Descripción*

Todos los aceros, ya sean en barras o en mallas utilizados en estructuras de hormigón armado, cumplirán con lo establecido en las Normas CIRSOC 201.

Las barras de acero se cortarán, doblarán y colocarán ajustándose a los diámetros, formas, dimensiones y separaciones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto, salvo modificaciones ordenadas y/o autorizadas por escrito por la inspección.

Queda prohibido el empleo de aceros de diferentes tipos en una misma sección de armadura principal de tracción o de compresión.

La forma y distribución de las barras de las armaduras que se consigna en los planos respectivos, corresponden a las mínimas secciones del material que se requiere en las distintas partes de cada pieza; en los casos en que no se consignan detalladamente las dimensiones de las barras, las mismas serán solicitadas a la inspección de la obra.

### *Características generales del material*

Los aceros a utilizar en forma de barras o mallas responderán a las normas IRAM-IAS correspondientes a cada uno de ellos, según se indica en el CIRSOC 201.

Las barras que en general se entregan con una longitud nominal de 12 metros, deberán ser perfectamente enderezadas o rectificadas en obra antes de procederse a su utilización.

A los efectos del cómputo y medición del acero utilizado en la obra, se calculará el peso teniendo en cuenta los siguientes valores:

Diametro (mm)	Peso (Kg/m)
4.2	0.109
6.0	0.222
8.0	0.395
10.0	0.617
12.0	0.888
14.0	1.208
16.0	1.578
20.0	2.466
25.0	3.853

*Tabla 57 Peso nominal de las barras de acero.*

### *Medición*

El peso del acero especial se calculará teniendo en cuenta el diámetro teórico adoptado para la barra y el peso especificado de 7.85kg/dm<sup>3</sup>. La cantidad de hierro necesaria para empalmes por recubrimiento y los desperdicios no se medirán, ni se certificarán, ya que su importe debe considerarse incluido en el precio del ítem.

### *Forma de pago*

El acero especial se pagará por tonelada, el precio unitario de contrato establecido para el ítem N°13.

Dicho precio será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y acopio del material en la obra, el manipuleo, preparación, y su colocación en las distintas estructuras que lo incluyan, enderezamiento, corte, doblado y empalme de las barras, de acuerdo con los planos, alambre para ataduras, ataduras, etc. y por toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la colocación de la armadura en su posición definitiva en el encofrado antes de hormigonar, de acuerdo con los planos, esta especificación y las ordenes de la inspección.

## ITEM N°-14-14.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO / 14.2 ALCANTARILLAS

### *Descripción 14.1-Demolición de pavimento asfáltico*

Estas tareas comprenden la demolición de la carpeta asfáltica existente, independientemente del espesor, en los lugares indicados en la planimetría y cómputos y órdenes impartidas por la inspección.

Las demoliciones podrán efectuarse por cualquier método, siempre y cuando se tomen las provisiones del caso y no afecten a personas, bienes de terceros o de la DPV.

Por tal motivo, la contratista será la única responsable de los daños que puedan producirse.

Los materiales provenientes de la demolición serán cargados, transportados y acomodados fuera de obra en lugares elegidos por el contratista y aprobados por la inspección, de manera que no afecten a terceros, a la estética del lugar y al normal escurrimiento de las aguas.

El contratista tendrá a su cargo gestionar los permisos correspondientes y abonar derechos de campo si los hubiere, no recibiendo por esto pago directo alguno.

### *Medición y formas de pago*

Los trabajos anteriormente descriptos serán medidos en metros cuadrados de pavimento asfáltico demolido.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de demolición, remoción de terreno subyacente si fuese necesario, carga, transporte, descarga y acomodamiento de los materiales producto de las demoliciones, mano de obra, equipos, herramientas, combustibles, etc. y cualquier otra operación o material necesario para la correcta ejecución del sub-ítem en la forma especificada.

Este sub-ítem consiste en la demolición de alcantarillas existentes que interfieren con el proyecto.

Las demoliciones podrán efectuarse por cualquier método, siempre y cuando se tomen las provisiones del caso y no afecten a personas, bienes de terceros o a la Dirección Provincial de Vialidad.

Por tal motivo, la empresa contratista será la única responsable de los daños que puedan producirse.

Asimismo, el contratista será responsable y deberá hacerse cargo de cualquier perjuicio o daño ocasionado a instalaciones aéreas o subterráneas existentes debido a las tareas de demolición.

Los materiales provenientes de la demolición serán cargados, transportados y acomodados fuera de la obra en lugares elegidos por el contratista y aprobados por la inspección.

El contratista tendrá a su cargo gestionar los permisos correspondientes y abonar los derechos de paso o de campo "si los hubiere" para el depósito de los escombros, no recibiendo por esto pago directo alguno.

#### *Medición y forma de pago*

El presente sub-ítem ejecutado en la forma especificada, se medirá por unidad y se pagará al precio unitario de contrato establecido.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación, demolición, carga, transporte, descarga, y acomodamiento de los materiales producto de las demoliciones, mano de obra, equipos, etc. y cualquier operación necesaria para la correcta ejecución del sub-ítem.

### ITEM N°-15-EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLAS Y CUNETAS

#### *Descripción*

Bajo la denominación de esta especificación se entiende toda excavación que debe realizarse para la correcta fundación de las obras de arte, cunetas, a una cota inferior a la de la superficie libre indicada en los planos.

Previo limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la fundación, su transporte a cualquier distancia, su distribución en los lugares elegidos por el contratista y aprobado por la inspección que no afecten a terceros, al escurrimiento de las aguas y a la estética del lugar.

El suelo no utilizado producto de la excavación, no podrá ser depositado fuera de la zona de camino en forma indiscriminada. El material sobrante inorgánico como, por ejemplo, escombros, piedras, etc. debe ser depositado según lo especificado en el "MEGA", y el material orgánico, debe ser utilizado y dispuesto de acuerdo a lo especificado en el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de la Dirección Nacional de Vialidad "MEGA".

Deberá realizarse una compactación mecánica de la base de asiento de las fundaciones de las obras de arte, y fondo de cunetas, de modo de formar una base firme de apoyo hasta alcanzar una densidad igual a la densidad máxima del ensayo Proctor que corresponda al tipo de suelo existente a compactar.

El material excavado que a juicio de la inspección resulte apto, podrá ser utilizado como relleno junto a estribos y muros de ala, colocándolo en capas sucesivas de 0.15m de espesor suelto y compactándolo con el equipo y humedad adecuados hasta obtener una densidad igual a la máxima determinada por el ensayo "VN-E5-67" para el tipo de suelo que se trate. Si para lograr la compactación necesaria se estima conveniente, la empresa podrá efectuar los rellenos con suelos granulares, suelo cemento u hormigón pobre (100kg de cemento por m3 de producto elaborado).

### *Medición*

Los trabajos especificaciones en el presente ítem serán medidos en metro cúbicos (m3) conforme a las dimensiones de proyecto establecidas en planos y considerando por cota de la superficie libre, la que corresponda a la cota de desagüe en el eje de la alcantarilla o cuneta.

### *Forma de pago*

Se pagará en (m3) al precio unitario de contrato establecido para el ítem 15.

Dichos precios serán compensación por la extracción de todos los materiales en el volumen que abarca la excavación y su distribución en los lugares indicados por la inspección centro de la distancia de transporte fijada en el proyecto, por el relleno de los excesos de excavación con un hormigón de igual característica que el de la estructura de fundación, hasta el nivel de la superficie del manto superior de roca sana después de haber construido la estructura de fundación, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclame la correcta ejecución de la excavación; por la provisión de todos los elementos necesarios para cumplir los trabajos de acuerdo a lo especificado, así como por el exceso de excavación que el contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos especificados en los planos.

## ITEM N°-16-DEMARCACIÓN HORIZONTAL

### *Descripción*

El presente ítem consiste en la demarcación horizontal a ejecutar sobre las superficies de los caminos o calles, para el ordenamiento del tránsito, de peatones, etc.

La demarcación horizontal sobre pavimento con pintura termoplástica reflectante aplicada por pulverización en caliente y termoplástica aplicada por extrusión en los lugares indicados en cómputo o donde lo ordene la inspección, según el siguiente detalle.

Termoplástica blanca espesor: 1.5mm

- Eje de ruta
- Borde de pavimento

Termoplástica amarilla espesor: 1.5mm

- Eje sobrepaso no permitido
- Eje doble línea

Termoplástica por extrusión blanca espesor: 3mm

- Sendas peatonales
- Flechas y símbolos

Termoplástica por extrusión blanca espesor: 5mm

- Bandas ópticas sonoras

Pintura vial acrílica al agua aplicada a rodillo color verde

El color de demarcación será de color blanco "IRAM DEF D 10-54" o amarillo "IRAM DEF D 10-54".



El color blanco se empleará para:

- Línea de carril
- Demarcaciones sobre banquetas pavimentadas
- Líneas canalizadoras
- Demarcación de giros y flechas direccionales
- Líneas de pare
- Sendas peatonales
- Demarcación de símbolos, números o palabras
- Cruces ferroviarios
- Líneas transversales de advertencia

El color amarillo se empleará para:

- Líneas centrales simple/dobles sobre calzada
- Líneas de barrera que indiquen: prohibido cruzar
- Isletas de tránsito

El color verde se empleará para:

- Bicisenda

Para la bicisenda se utilizará pintura acrílica al agua de señalización, la cual está diseñada para ser aplicada sobre superficies de hormigón y asfalto.

### *Características generales*

La señalización se hará según se indique en las condiciones generales del contrato y las líneas serán del tipo continuo, alternadas, paralelas continuas y/o paralelas mixtas, las flechas indicadoras serán rectas o curvas, según su finalidad y su trazo será lleno. Las zonas peatonales serán de fajas alternadas o continuas.

### *Características técnicas*

Materiales: Termoplásticos

Reflectantes: Termoplástico de aplicación en caliente, de color blanco o amarillo cromo, con adición de esferas de vidrio transparentes.

Imprimación: Se utilizará material adecuado que asegure la perfecta adherencia entre el pavimento y el termoplástico y cuyo tiempo de secado al tacto ocurra en un plazo no mayor de 30 minutos.

Esferas de vidrio: Serán de vidrio transparente con un porcentaje mínimo de 70% de esferas perfectas en su forma y transparencia, su granulometría estará comprendida entre los tamices N°20 a N°140.

### *Medición y forma de pago*

La demarcación horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado de demarcación ejecutada y aprobada por la inspección a los precios unitarios de contrato.

El precio contractual será compensación total por la imprimación; adquisición, fletes, acarreo, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación de pintura, provisión y regado de las esferas de vidrio, retiro y ejecución de demarcación defectuosa o rechazada y toda otra operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la inspección, como así también los costos de conservación que incluye la re-ejecución de la demarcación que se deteriore durante el periodo de garantía.

## ITEM N°-17-SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### *Descripción*

Las señales son carteles fijados en estructuras de sostén, cuyo propósito es transmitir a los conductores de vehículos un mensaje que puede tener por objeto: proporcionar información, advertir un peligro, indicar la existencia de determinadas reglamentaciones, e incluir preceptos que tienden a facilitar el tránsito o evitar riesgos.

### *Clasificación*

Las señales según el contenido de su mensaje se clasifican en:

- Señales de prevención: Son aquellas que advierten la proximidad de una variación en el camino (curvas, cruces, rotondas, puente angosto, etc.), deben estar ubicadas a una distancia prudencial, de modo que el vehículo que circule pueda disminuir o detenerse si es necesario para superar dicho evento. Las señales se colocarán:
  - En zona urbana: se colocan a 50m del riesgo
  - En zona rural:(Vel. <80km/h) se colocan a 150m del riesgo
  - En zona rural: (Vel. >80km/h) se colocan a 200m del riesgo
  
- Señales de reglamentación: Son aquella que transmiten una orden y su cumplimiento es obligatorio para el usuario (Señales de prohibición, de restricción, y de prioridad). Las dimensiones de las señales son:
  - En zona urbana: 0.82m x 0.61m
  - En zona rural (Vel. <80km/h): 0.80m x 1.10m
  - En zona rural (Vel.>80km/h): 1.00x1.50m
  
- Señales informativas: Son aquellas que orientan al conductor de la presencia de una localidad, distancia media desde donde está hasta la localidad más cercana, una intermedia y el final del tramo, para la ubicación de una referencia, o la presencia de servicios auxiliares (estación de servicio, gomería, etc.).
- Señales de educación vial: Tienen por objeto impulsar al usuario determinados preceptos que tienden a facilitar el tránsito o evitar riesgos.
- Señales transitorias: Sirven para indicar con antelación la presencia de trabajos sobre la calzada, siendo su función primordial asegurar que la circulación por esa zona de obras se efectúe sin demoras y sobre todo evitar accidentes.

## Método constructivo

### *Chapas*

Las placas para señales deberán ser de chapa de hierro doble decapado de 3,17mm de espesor con tratamiento anticorrosivo de galvanoplastia electrolítica y reflectorización por pegado de lámina reflectiva. Tendrán los vértices redondeados con radio de curvatura menor o igual a 40mm y agujeros cuadrados de 10mm por 10mm para fijación con bulones tipo "carroceros". Serán provistas por el contratista en la forma, clase y medida indicadas en los planos respectivos.

### *Láminas*

Se ajustarán a la Norma IRAM N°10.033/73 "láminas reflectoras adhesivas".

➤ Grado de ingeniería: esta es la más usada por la DPV, viene en colores blanco, amarillo, rojo, azul, verde y naranja, esta gama de colores son reflectivos y la lámina negra que es opaca, de acuerdo a sus colores es la utilización que tiene.

### *Pintura*

Se utilizarán esmalte sintético abrillantado en un todo de acuerdo con la Norma IRAM N°1.107, de acuerdo a la carta de colores correspondiente al color gris código 09-1-170, color que será utilizado para el reverso de las placas y postes.

### *Colocación de señales*

Para el emplazamiento de las señales camineras a ubicar en los laterales del camino, se prepara de acuerdo al proyecto de señalamiento, la cantidad de postes, tiritas y crucetas, previo al pintado de los mismos, con un taladro eléctrico o manual se los perfora y se les prepara el nicho para alojar arandela y tuerca. Además, se llevan los tornillos, tuercas, arandelas y llaves para su ajuste,

Para el transporte de los elementos para el emplazamiento de las señales en el camino, se colocarán en un camión con barandas, en un lado los postes, en el otro sector, las señales terminadas puestas de tal forma que la cara que contenga la lámina reflectiva quede enfrentada con la otra de igual terminación, para evitar que se dañe la lámina, en un cajón de burlonería y llave para fijación.

Además de palas, barretas y pisón, es conveniente llevar carteles de señalización transitoria, conos y chalecos reflectivos a manera de prevención.

Para el emplazamiento de las señales, las mismas se deberán ubicar de la siguiente manera: las señales de un poste en zonas de baja velocidad, deberán estar, vistas de frente, a una distancia mínima de 30cm desde el cordón hasta la parte izquierda más saliente del cartel, y a una altura desde el nivel de piso hasta la parte inferior del cartel de 2,00m.

En la zona rural la señal de un poste se colocará a 4,00m desde el borde de la calzada hasta la parte izquierda más saliente de la placa y a una altura de 1,30m desde el nivel de piso hasta la parte inferior de la placa.

En cuanto a señales de dos postes, estas deberán estar ubicadas a una distancia

mínima de 3,50m del borde de la calzada y la altura será de 1,30m desde el nivel de piso hasta la parte inferior de la placa.

### *Medición y forma de pago*

Las señales serán medidas y pagadas por metro cuadrado de placa colocada, incluyendo sus postes.

La señalización se pagará al precio unitario que figura en cada uno de los ítems del contrato, y este precio comprende la provisión de señales, postes, bulones, tuercas, brea, materiales para hormigón simple, pintura, hierro, etc.; carga, transporte y descarga de todos los materiales, excavación, elaboración y colocación con brea, pintado de hierro, señales, mano de obra, herramientas, equipos, conservación, reposición y todo otro trabajo o material necesario para la correcta ejecución de los trabajos en la forma especificada.

## ITEM N°-18- PROVISIÓN DE VIVIENDA PARA EL PERSONAL DE INSPECCIÓN

### *Descripción*

El contratista de esta obra está obligado a proveer un local para la inspección, para ello construirá o alquilará uno que estará habilitado desde la inspección de obras, hasta un mes después de la medición final.

El inmueble deberá estar ubicado en las inmediaciones de la obra y estará constituido con material cocido y conforme a los códigos vigentes de la provincia. Tendrá un mínimo de tres habitaciones: dos habitaciones destinadas a oficinas de 4m x 4m como mínimo, y una para laboratorio, que tenga pileta con agua corriente y una mesada de hormigón; una cocina comedor y pileta de lavar con agua fría y caliente; un baño equipado con los artefactos indispensables: inodoro, bidet y ducha con instalaciones de agua caliente y fría.

El inmueble propuesto por la empresa contratista y su ubicación deberán ser aprobados por la inspección.

Todos estos locales deberán tener piso calcáreo o similar y contar con instalaciones y conexiones eléctricas, y un garaje cubierto destinado al vehículo.

Correrá por cuenta de la empresa contratista la conservación, limpieza, funcionamiento, reposición y colocación de elementos, enseres, etc. que por el uso sufran roturas o desperfectos, provisión de combustibles líquidos y sólidos, reposición de los tubos de gas que se consuman, provisión de agua potable para el consumo en la vivienda y el laboratorio, y todo otro insumo necesario para el correcto funcionamiento de todas las instalaciones completas del local para la inspección y laboratorio de campaña; incluido el grupo electrógeno, si existiese.

Además, proveerá de lo siguiente:

- Dos estufas a gas de garrafa con pantalla radiante de 3000 calorías
- Una heladera eléctrica con capacidad no inferior a 11 pies
- Cuatro garrafas de 10kg con sus correspondientes cargas
- Seis sillas de madera o metálica

- Una mesa de cocina de 1.00m x 0.75m como mínimo
- Una mesa de comedor de 1.50m x 0.80m como mínimo
- Utensilios de cocina
- Celular
- Conexión a internet

Todos los elementos serán provistos en buen estado.

#### *Medición y forma de pago*

Este ítem se medirá en meses, correspondientes al tiempo transcurrido desde la iniciación de las obras y hasta un mes después de la recepción provisoria, y se pagará al precio unitario del contrato establecido para el presente ítem.

Este precio comprende el costo de: los gastos que demanden el alquiler o construcción del inmueble para el local de la inspección, su instalación, conservación, y limpieza, consumo de gas, corriente eléctrica, gastos de teléfono e internet, servicios sanitarios y municipales y todo otro tipo de costo que haga al normal funcionamiento del local para el personal de inspección de obra.

### ITEM N°-19-MOVILIZACIÓN DE OBRA-DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS - OBRADOR Y CAMPAMENTO

#### *Descripción*

El contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará su equipo, repuestos, materiales no incorporados a la obra, etc., al lugar de la construcción, y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de las obras durante los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Será por cuenta exclusiva del contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la inspección de los obradores.

#### *Oficinas y campamentos del contratista*

El contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesita para la ejecución de la obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlo en condiciones higiénicas.

#### *Equipos*

Cualquier tipo de planta o equipo inadecuado o inoperable que en opinión de vialidad provincial no llene los requisitos y las condiciones mínimas para la ejecución normal de los trabajos, será rechazado debiendo el contratista reemplazarlo o ponerlo en

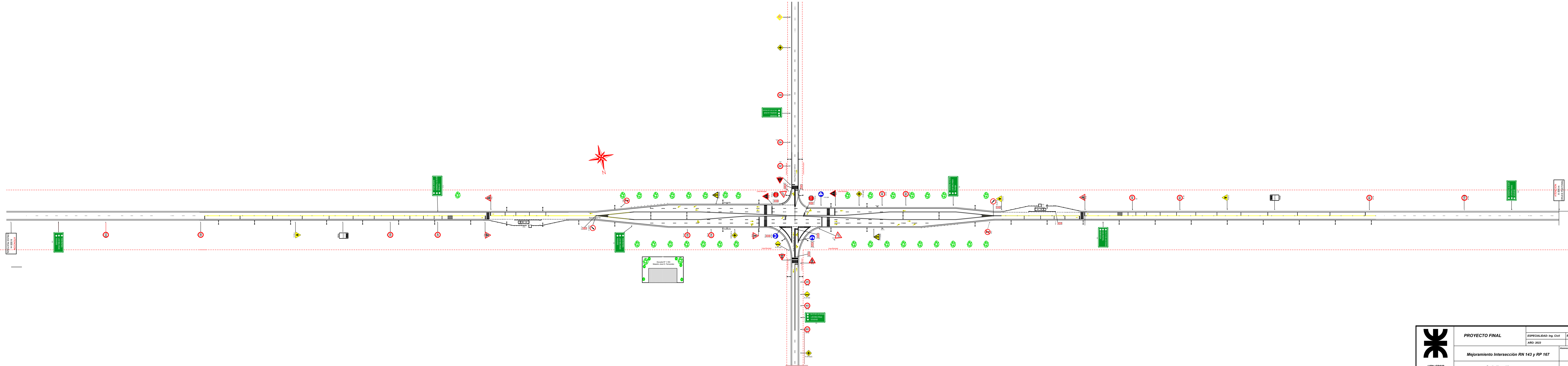
condiciones, no permitiendo la inspección la prosecución de los trabajos hasta que el contratista haya dado cumplimiento con lo estipulado precedentemente. El contratista no podrá retirar de la obra, ningún equipo sin autorización escrita de la inspección. La inspección y aprobación del equipo por parte de la DPV no exime al contratista de la responsabilidad de proveer y mantener el equipo, plantas y demás elementos en buen estado de conservación, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.

El contratista deberá hacer todos los arreglos y transportar el equipo y demás elementos necesarios al lugar de trabajo con la suficiente antelación al comienzo de cualquier operación a fin de asegurar la conclusión del mismo dentro del plazo fijado.

### *Forma de pago*

La oferta deberá incluir un precio global, que no excederá el 5% del monto de la misma, que incluirá la compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte e imprevistos necesarios para efectuar la movilidad del equipo y personal del contratista, construir sus campamentos, provisión de viviendas, oficinas y movilidad para el personal de inspección, suministros de equipos de laboratorio y topografía y todos los trabajos e instalaciones necesarias para asegurar la correcta ejecución de obra de conformidad con el contrato.

### [Anexo planos](#)



 UTN FRSR	<b>PROYECTO FINAL</b>	ESPECIALIDAD: Ing. Civil Año: 2023	Esc:
	<b>Mejoramiento Intersección RN 143 y RP 167</b>	Alumnos: Cárdenas, José Fieroni, Martín Carrasco, Benigno	
	<b>Señalización</b>		

## BIBLIOGRAFIA

- <http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/aire/ley20284.htm>
- <http://www.sanrafael.gov.ar/estadisticas/social.pdf>
- <http://florayfauna-carina.blogspot.com.ar/>
- Criterios para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental
- Evaluación de impacto ambiental - Alfonso Garmendia Salvador
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental - V. Conesa Fdez
- Ingeniería ambiental fundamentos sustentabilidad diseño- James R. Mihelic
- Descripción preliminar de la cuenca del rio atuel departamento general de irrigacion