

Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación del tramo
ÑUMI-SAN JUAN NEPOMUCENO
Estudio de Factibilidad (Fase A)

Resumen Ejecutivo

INDICE

CAPÍTULO 1	GENERALIDADES.....	3
CAPÍTULO 2	UBICACIÓN DE LA TRAZA EN ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	3
CAPÍTULO 3	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	8
CAPÍTULO 4	TRABAJOS DE CAMPO.....	10
4.1	Relevamiento topográfico.....	10
4.2	Relevamiento de posibles pasivos ambientales	16
4.3	Evaluación hidrológica de las cuencas involucradas en esta traza	16
4.4	Geotecnia.....	17
4.5	Conteos de tránsito y censo origen – destino	17
CAPÍTULO 5	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	18
5.1	Introducción	18
5.2	Objetivos.....	19
5.3	Desarrollo	19
5.3.1	Metodología de trabajo.....	19
5.3.2	Datos socioeconómicos y ubicación del Proyecto	19
5.3.3	Mapa socioeconómico de las ciudades afectadas.....	21
5.3.3.1	Información sobre establecimientos educacionales del área de influencia directa del Proyecto.	22
5.3.4	Trazas de las áreas afectadas	24
5.3.5	Registro fotográfico.....	26
5.3.6	Primera reunión informativa y de consulta.....	31
CAPÍTULO 6	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO.....	34
6.1	Variante 1.....	37
6.2	Variante 2.....	41
6.3	Variante 3.....	43
6.4	Evaluación del ensanche de calzada.....	46

Anexos:

- 1.- Evaluación de Impacto Ambiental
- 2.- Evaluación Socio Económica
- 3.- Geotecnia: planillas de ensayos de suelos de la traza.
- 4.- Hidráulica: Informe de evaluación preliminar.
- 5.- Topografía: planillas de relevamientos generales.
- 6.- Tránsito: Planillas de conteos.
- 7.- Planillas de movimiento de suelos.

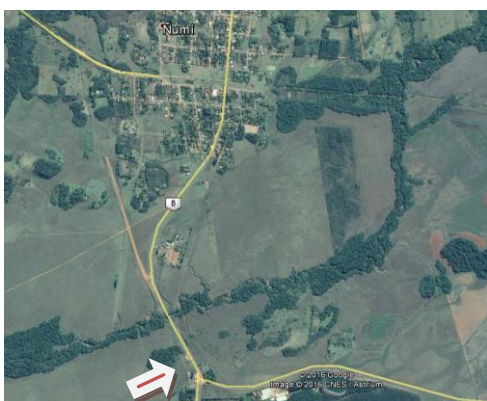
CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

Teniendo en cuenta el Plan Maestro de Infraestructuras y Servicios de Transportes del Paraguay, elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, que propone un conjunto de medidas tendientes a modernizar la infraestructura y los servicios de transporte del país, de tal manera que éstos respondan al crecimiento de la demanda para los próximos 20 años, se han llevado a cabo las evaluaciones tendientes a elaborar el presente Estudio de factibilidad Técnica, Financiera, Económica y Socio Ambiental.

Tal cual se menciona en los Términos de Referencia de este proyecto, se parte del concepto que el corredor de integración, Tramo Ñumí - San Juan Nepomuceno (SJN) - Empalme Ruta 6 (ER6), de 150 km de longitud, es fundamental para la integración nacional e internacional, al constituir un tramo para la conexión del centro-sur de la región oriental del país con la Hidrovía Paraná, y además permitir el enlace a los puertos fluviales de la ribera del Río Paraná, a través de la ruta Natalio - Presidente Franco (147 km), complementando así la lógica de mayor integración regional - que incluye, entre otros proyectos, nuevos puentes sobre el Río Paraguay y el Río Paraná.

CAPÍTULO 2 UBICACIÓN DE LA TRAZA EN ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Iniciándose en su intersección con la Ruta Nacional N° 8 “Dr. Blas Garay”, a 2 km al sur de la localidad de Ñumí, se desarrolla en un 59 % de su longitud, en el Sur del Distritos de Guayrá y, en el 50 % restante, al Norte del Distrito de Caazapá.



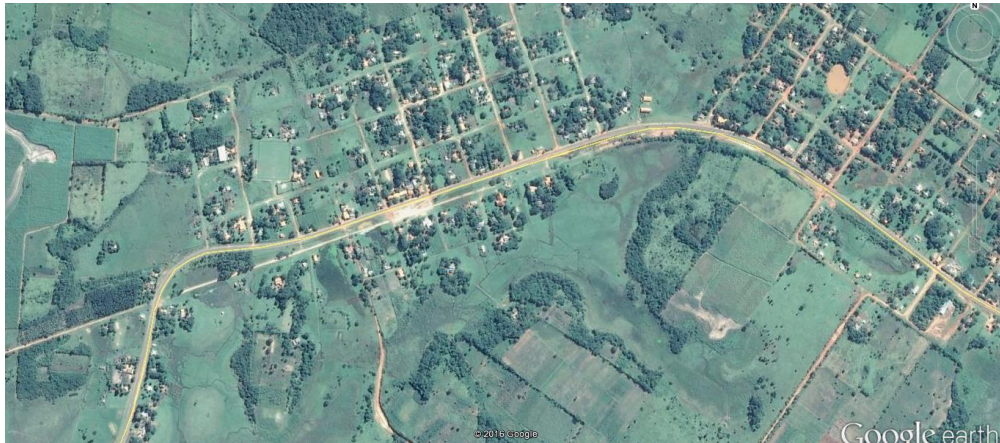
INICIO DEL TRAMO EN INTERSECCIÓN
CON LA RN N° 8

Si bien la caracterización socio económica y ambiental del área de influencia, se detalla en el correspondiente capítulo, resulta válido destacar que, en todo el área de influencia, la agricultura y la ganadería constituyen la base económica.

A partir de la década del 80, se acentuó la expansión de la frontera agrícola, alejada de la zona hasta ese momento; intensificándose, a partir de ello, el proceso de colonización de la región, con una importante presencia de colonos brasileños.

Amplios sectores de la traza se desarrollan por el interior de centros poblados, con las consiguientes situaciones de riesgo para sus habitantes y para todos los usuarios de la ruta. Ello se destaca en los siguientes sectores:

- Entre las progresivas 7+500 y 10+000 se ha desarrollado la denominada Colonia Escalada, denominada, asimismo, como Km. 22, con motivo de haber existido, en dicho sitio, una estación ferroviaria, del viejo trazado hoy inactivo e inexistente.



CRUCE TRAZA VIAL EN COLONIA ESCALADA

- Entre los km 15+500 y 17+400 se encuentra la localidad de General Alejandrino Eugenio Garay



CRUCE TRAZA VIAL POR Gral. ALEJANDRINO EUGENIO GARAY

Se trata de una localidad que cuenta con una población cercana a los 6.800 habitantes, quienes se han dedicado hasta la actualidad, a las actividades vinculadas a la madera; si bien, como en toda la región, se percibe un cierto avance de la actividad agrícola.

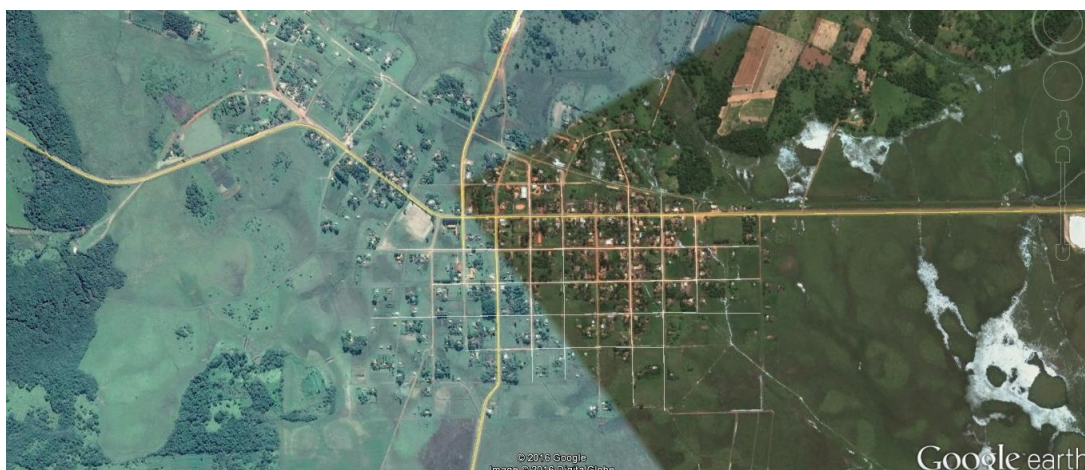
Este sector de la traza vial cuenta como ancho libre disponible, entre las viviendas allí radicadas, no mayor a los 25,00 m., lo que dificulta hasta el punto de impedir, la generación de algún tipo de colectora e inclusive, bicisendas resultan de muy difícil implantación.



Ello induce a la evaluación de un diseño de variante para la traza en este sector, que posibilite una disminución de las situaciones de riesgo.

Como se describe en la evaluación socio ambiental, adquiere relevancia la presencia de un establecimiento educacional junto al límite de la zona de camino; con la asistencia de un número superior a los 200 alumnos que asisten desde el nivel de jardín de infantes. La movilización de estos menores se produce en especial, por la zona de dominio de esta traza vial, en sectores muy amplios de la misma.

- Entre los km 29+800 y 31+500 la traza discurre por el sector más poblado de la localidad de Morínigo.



CRUCE DE LA TRAZA POR SECTOR URBANIZADO DE MORÍNIGO

Si bien la misma se trata de una pequeña localidad, en el sector antes mencionado se concentra toda la actividad comercial de la zona, con un permanente movimiento de peatones y de vehículos ciclomotrices, que se superpone con el normal tránsito de vehículos de distinto porte, en la calzada de la traza en estudio.

La zona de camino se ve significativamente reducida en su ancho, en la mayor parte del sector antes mencionado, como puede apreciarse en toma fotográfica anexa.

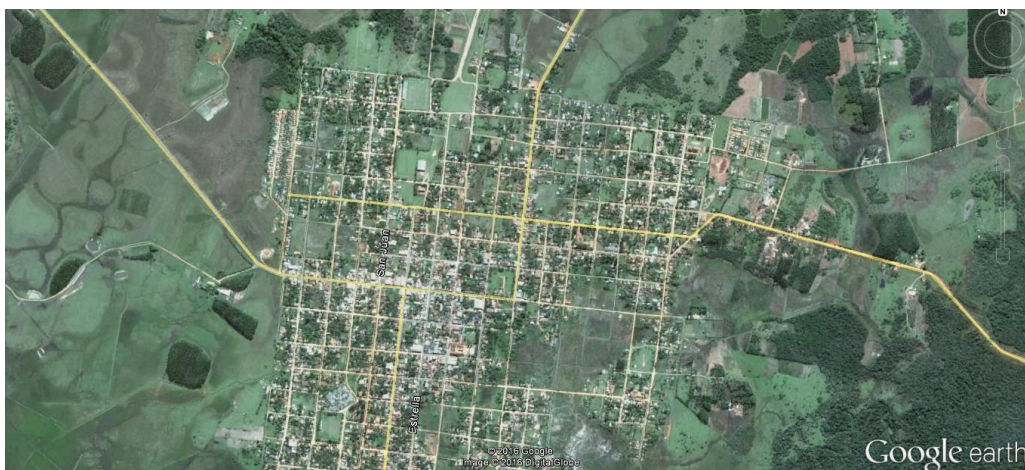
En dicha toma fotográfica, puede apreciarse que resulta imposible el desarrollo de calles colectoras y, solo podría evaluarse el desarrollo de bicitras, con muchas limitaciones.

El importante número de viviendas, locales comerciales, establecimientos educativos y otras instalaciones, genera una

situación de alto riesgo para las personas de la más diversa edad, que allí se movilizan y, para los usuarios de esta traza.



- Y, el sector final de este trazado, desde el km 50+600 aproximadamente, la calzada se desarrolla por el casco urbano de la ciudad de San Juan de Nepomuceno.



CRUCE DE LA TRAZA EN ESTUDIO POR SAN JUAN DE NEPOMUCENO

Esta ciudad que constituye el enclave urbano más importante del norte del Distrito Caazapá, presenta un importante movimiento comercial, gracias a los colonos brasileños que viven en los distritos de Abaí, Tavaí y alrededores. Su población alcanzaba los 24.200 habitantes en el año 2002.

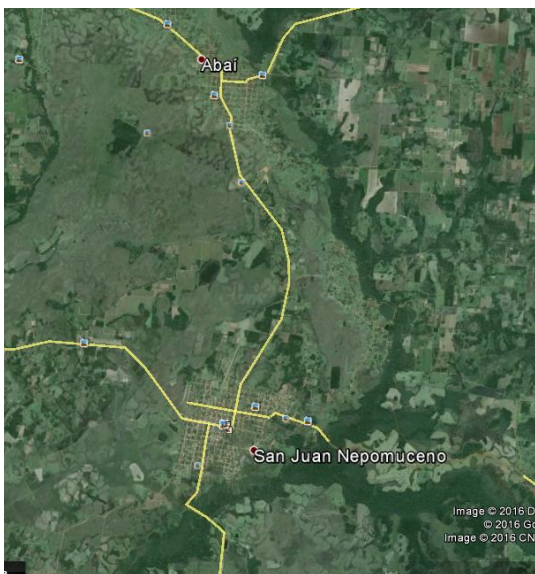
Se encuentra en una zona de gran riqueza ecológica y vive, especialmente, de la agricultura, la ganadería y el comercio, con escasa distancia de la Cordillera del Ybytruzú.

La traza de la vía en estudio recorre de oeste a este el sector más céntrico de esta localidad; generándose, ante ello, situaciones de alto riesgo para sus habitantes.

En anexo fotográfico, se aprecia la vista del acceso lado oeste, a esta ciudad.

A los fines de evitar las situaciones de alto riesgo antes señaladas, resulta indispensable desplazar,

fundamentalmente, el tránsito pesado del sector céntrico de esta ciudad. Sin dejar de tener en cuenta que, el tránsito liviano pasante, que se verá sensiblemente incrementado a partir de la pavimentación del tramo vial que se extiende hacia el este, hasta la RN Nº 6, agrava los riesgos de accidentes ante el cotidiano movimiento de la población en este casco céntrico.



Teniendo en cuenta la configuración de la actual traza en estudio, de ambos lados de la ciudad (oeste y este), se desarrolla más adelante, la evaluación de alternativas, tipo circunvalación, por el sector norte o bien, por el sector sur de la ciudad.

Se destaca que la trama urbana se ha extendido unos 800 m al norte y al sur de lo que constituye la continuidad del trazado vial en estudio.

Tal cual se describe en la correspondiente evaluación de variantes, se debe tener en

cuenta la configuración del trazado vial a pavimentar, en un período próximo, hacia el este de esta ciudad

CAPÍTULO 3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La identificación del problema central que enfrenta la población en general por las actuales condiciones del trazado e estudio, desarrollado en mayor extensión en las evaluaciones socio ambiental y en la respectiva evaluación socio económica, puede resumirse en los siguientes aspectos:

- Las situaciones de riesgo generadas en los distintos **sectores de trazado por zonas pobladas**, antes detallados.

- El **reducido ancho de la calzada**, con 6,00 m entre los bordes de señalización horizontal y, de 6,20m entre los bordes de la mencionada capa de concreto asfáltico; resultando una dimensión escasa para el tránsito de los camiones de importante porte que se movilizan por este trazado; tal cual puede apreciarse en anexo fotográfico. Este reducido ancho se verifica, asimismo, en el ancho de coronamiento disponible en los tres puentes existentes en la traza.



- El **pésimo estado de las banquetas**, e general con importante erosión y un significativo escalón en los bordes de la calzada, con los consiguientes riesgos de accidentes fatales, ante eventuales desplazamientos de los vehículos fuera de la superficie de rodamiento. Además de no cumplir con las condiciones indispensables para cumplir con su función de adecuado y seguro estacionamiento de emergencia para los diversos vehículos que circulan por esta traza.



- Desarrollo de varia **curvas horizontales con radios reducidos**, si se tiene en cuenta que, al ampliarse el ancho de la calzada y mejorar su superficie de rodamiento, la velocidad promedio de circulación será próxima a la prevista como Vd en los Términos de Referencia= 100 km/ h; requiriéndose ante ello, radios mínimos de 425 m.

- La **inexistencia de barandas de seguridad** en amplios sectores que presentan particulares situaciones de riesgo, ya sea por la altura de sus terraplenes o bien, por la existente de obras de arte mayores (alcantarillas transversales) con alturas que potencian la generación de accidentes fatales ante eventuales desplazamientos de los vehículos fuera de la calzada.



Cierto es que, e las banquetas de los terraplenes de acceso a los puentes se cuenta con barandas de defensa, de madera; su pésimo estado señala la necesidad de un inmediato reemplazo por adecuadas barandas laterales.

- El importante estado de **deterioro de la capa de rodamiento** que si bien, no presenta un crítico estado de transividad, muestra una avanzada fisuración y agrietamiento, característico de un estado próximo al colapso.



A los fines de aprovechar adecuadamente el paquete existente, antes de verificarse su colapso, como base de uno que garantice la vida útil deseada, urge una inmediata intervención que contemple las necesarias tareas de refuerzo.

CAPÍTULO 4 TRABAJOS DE CAMPO

A los fines de contar con los elementos de evaluación indispensables para analizar la factibilidad de adecuación de la traza vial en estudio, luego de su correspondiente relevamiento visual, se han desarrollado distintas tareas de campaña, cuyo informe responde al siguiente detalle:

- a. Relevamiento topográfico
- b. Relevamiento de posibles pasivos ambientales.
- c. Evaluación hidrológica de todas las cuencas involucradas en esta traza
- d. Evaluación geotécnica de toda la zona de camino y potenciales yacimientos de suelos y materiales de construcción en general.
- e. Conteos de tránsito y censo origen – destino.

4.1 Relevamiento topográfico

Se ha efectuado el relevamiento topográfico de toda la traza, incluyendo aquellos sectores donde se encuentran evaluando posibles alternativas de trazado.

Como información preliminar de dicho relevamiento, se acompaña planilla con los datos de las curvas horizontales existentes en la traza.

En la misma puede apreciarse que la traza, en sus 50,6 km, entre su intersección con la Ruta Nacional N° 8 y el límite urbanizado de la ciudad de San Juan de Nepomuceno, cuenta con 39 (treinta y nueve) curvas horizontales (además de algunos quiebres mínimos a detallar en el Informe Final).

De dichas curvas, se verifican 9 (nueve) que no cuentan con un radio mínimo de 425 m requerido para la velocidad de diseño de 100 km/h.

Respecto a la altimetría de la traza existente, se destaca como una topografía de región llana con pequeñas pendientes longitudinales.

Como puede apreciarse en planilla adjunta, las cotas extremas verificadas sobre la calzada, responden a:

- Cota mínima: 142,90 progr. 39+720
- Cota máxima: 214,85 progr. 26+200 Acc. Este a Fassardi

Las pendientes longitudinales son inferiores al 2% en la mayor parte de su trazado, siendo excepción a ello, sólo los siguientes sectores:

- 19+950 a 20+550 3,20%
- 26+200 a 26+760 - 2,37%
- 26+760 a 27+970 - 2,97%
- 39+500 a 39+720 - 2,26%

TRAMO: ÑUMÍ - SAN JUAN DE NEPOMUCENO

DATOS DE CURVAS HORIZONTALES

AL 21 JUNIO 2016

	Áng. Desviac			DATOS DE LA CURVA			
	º	min	seg	Radio	Des	PC	FC
1	40	57	27	460	328,83	102,76	435,55
2	35	44	45	450	280,75	693,95	974,70
3	24	56	33	600	261,20	1.760,87	2.022,07
4	62	56	22	250	274,63	6.125,63	6.400,25
5	7	17	0	1000	127,12	7.284,88	7.412,00
6	73	2	52	185	235,86	7.680,80	7.916,66
7	15	10	14	500	132,39	8.023,96	8.156,35
8	55	11	17	590	568,30	8.963,05	9.531,35
9	12	7	46	1500	317,55	10.005,35	10.322,90
10	48	4	42	575	482,50	11.220,42	11.702,92
11	10	54	43	500	95,23	11.784,30	11.879,53
12	27	15	43	400	190,32	12.019,17	12.209,49
13	16	52	36	700	206,19	12.720,48	12.926,67
14	18	20	32	750	240,10	14.690,53	14.930,63
15	13	24	32	700	163,82	15.211,86	15.375,68
16	85	27	22	290	432,50	16.197,04	16.629,54
17	35	43	22	750	467,61	18.570,60	19.038,21
18	53	59	32	450	424,05	20.000,05	20.424,10
19	6	36	16	1500	172,90	23.211,18	23.384,08
20	22	23	42	600	234,52	25.540,53	25.775,05
21	82	57	17	287	415,53	26.259,66	26.675,19
22	7	14	50	1000	126,49	27.128,13	27.254,62
23	9	45	33	1000	170,33	27.989,42	28.159,75
24	50	23	49	300	263,88	29.070,38	29.334,26
25	57	57	4	170	171,94	29.839,93	30.011,87
26	37	25	52	120	78,39	30.476,81	30.555,20
27	52	35	17	455	417,61	33.295,58	33.713,19
28	26	21	31	750	345,03	34.435,73	34.780,76
29	10	46	19	200	37,60	36.355,14	36.392,74
30	51	54	52	450	407,73	36.739,95	37.147,68
31	68	20	7	450	536,70	37.908,61	38.445,31
32	13	51	24	1000	241,85	40.920,75	41.162,60
33	28	31	15	460	228,98	43.234,48	43.463,46
34	16	43	49	450	131,40	45.503,57	45.634,97
35	20	45	43	700	253,65	46.054,00	46.307,65
36	33	35	41	310	181,77	47.935,56	48.117,33
37	14	26	37	950	239,48	48.268,99	48.508,47
38	3	18	11	2000	115,3	49.077,65	49.192,95
39	45	21	31	275	217,71	50.010,37	50.228,08

TRAMO VIAL INTERSECCIÓN R.N. Nº 8 (ÑUMÍ) - SAN JUAN DE NEPOMUCENO

RELEVAMIENTO EJE DE CALZADA

PROGR.	COTA	PEND. LONG.
0	143,75	
4.850	162,80	0,39%
8.930	179,01	0,40%
11.200	172,26	-0,30%
12.675	169,97	-0,16%
13.600	168,35	-0,18%
14.650	182,73	1,37%
16.125	170,64	-0,82%
16.990	160,16	-1,21%
18.545	160,58	0,03%
19.950	163,75	0,23%
20.550	182,95	3,20%
21.890	195,57	0,94%
23.200	204,43	0,68%
23.570	200,76	-0,99%
25.520	213,83	0,67%
26.200	214,85	0,15%
26.760	198,20	-2,97%
27.970	169,57	-2,37%
30.160	161,80	-0,35%
33.210	160,31	-0,05%
34.970	155,60	-0,27%
35.630	148,32	-1,10%
36.310	157,87	1,40%
37.320	150,84	-0,70%
39.150	154,62	0,21%
39.500	147,87	-1,93%
39.720	142,90	-2,26%
43.600	150,93	0,21%
45.450	159,11	0,44%
47.230	162,76	0,21%
48.230	149,54	-1,32%
49.270	142,98	-0,63%

ACCESO Oeste a Gral. GARAY

ACCESO Oeste a FASSARDI

ACCESO Este a FASSARDI

Efectuado el relevamiento de todas las obras de arte transversales a la calzada existente, puede resumirse esta información en:

- Puentes existentes en la traza
 - Progresiva 17+781 1 luz central de 30,00 m + 2 luces extremas de 10 m c/u
 - Progresiva 28+935 2 luces de 15,00 m
 - Progresiva 39+922 2 luces de 15,00 m

Todos estos puentes cuentan con un ancho total de calzada de 7,00 m.

- Alcantarillas de celdas rectangulares
 - Progresiva 11+394 L= 2 x 3,00m H= 3,00m J(long. Conducto)_ 20,00m
 - Progresiva 15+572 L= 1 x 2,00m H= 2,00m J(long. Conducto)_ 18,00m
 - Progresiva 30+572 L= 1 x 2,00m H= 1,00m J(long. Conducto)_ 12,60m
 - Progresiva 30+900 L= 1 x 2,00m H= 0,80m J(long. Conducto)_ 12,90m
 - Progresiva 31+198 L= 1 x 2,40m H= 1,00m J(long. Conducto)_ 12,10m
 - Progresiva 31+454 L= 1 x 1,80m H= 1,20m J(long. Conducto)_ 36,60m
 - Progresiva 33+400 L= 3 x 2,00m H= 1,50m J(long. Conducto)_ 14,20m
 - Progresiva 35+830 L= 2 x 3,00m H= 3,00m J(long. Conducto)_ 13,10m
 - Progresiva 48+840 L= 2 x 2,00m H= 2,00m J(long. Conducto)_ 13,00m

- Alcantarillas de caños de hormigón.

Las restantes 89 (ochenta y nueve) obras de arte menores, transversales a la calzada existente, responden a alcantarillas de hormigón, con diámetros comprendidos entre 0,80m y 1,20m.

RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO TRAMO ÑUMÍ - SAN JUAN NEPOMUCENO

LISTADO OBRAS DE ARTE TRANSVERSALES A LA CALZADA EXISTENTE				
	Progresivas	Tipo	Diametros	Longitud
1	0+150	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,60
2	0+636	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,60
3	1+240	TUBULAR DOBLE	1,00	14,30
4	1+730	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,00
5	1+900	TUBULAR SIMPLE	0,80	17,50
6	2+697	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,20
7	3+241	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,20
8	3+420	TUBULAR SIMPLE	1,00	16,40
9	3+570	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,20
10	4+300	TUBULAR SIMPLE	0,80	20,80
11	4+538	TUBULAR SIMPLE	0,80	16,20
12	4+980	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,60
13	5+223	TUBULAR SIMPLE	0,80	17,20
14	5+590	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,40
15	6+853	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,20
16	7+068	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,30
17	7+797	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,60
18	8+610	TUBULAR SIMPLE	0,80	16,30
19	9+922	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,50
20	10+307	TUBULAR SIMPLE	1,00	16,30
21	11+238	TUBULAR DOBLE	1,00	15,60
22	11+394	CELULAR DOBLE	2□3X3	20,00
23	12+481	TUBULAR SIMPLE	1,20	16,60
24	12+610	TUBULAR SIMPLE	1,20	16,40
25	12+900	TUBULAR SIMPLE	1,00	18,50
26	13+013	TUBULAR DOBLE	1,00	16,30
27	13+209	TUBULAR SIMPLE	1,00	16,20
28	13+362	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
29	13+492	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,60
30	13+604	TUBULAR SIMPLE	1,00	16,50
31	13+702	TUBULAR SIMPLE	1,20	16,50
32	15+392	CELULAR SIMPLE	1□2X2	18,00
33	16+370	TUBULAR SIMPLE	1,20	23,70
34	16+538	TUBULAR SIMPLE	0,90	15,40
35	17+781	PUENTE HORMIGON	7,20 X 50	50,00
36	19+095	TUBULAR SIMPLE	1,20	15,30
37	19+181	TUBULAR SIMPLE	1,20	15,50
38	19+600	TUBULAR TRIPLE	1,20	15,40
39	20+213	TUBULAR DOBLE	1,20	23,70
40	21+394	TUBULAR TRIPLE	1,20	22,70
41	22+472	TUBULAR TRIPLE	1,20	13,60
42	23+450	TUBULAR SIMPLE	0,80	16,50
43	23+806	TUBULAR SIMPLE	0,80	18,50
44	24+132	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,60

45	25+194	TUBULAR SIMPLE	1,20	21,80
46	25+926	TUBULAR SIMPLE	1,20	21,40
47	26+200	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,20
48	27+415	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,50
49	28+935	PUENTE HORMIGON	7,20 X 30	30,00
50	29+180	TUBULAR TRIPLE	1,20	22,00
51	29+462	TUBULAR SIMPLE	0,80	17,00
52	30+572	CELULAR SIMPLE	1□1X2	12,60
53	30+900	CELULAR SIMPLE	1□0,8X2	12,90
54	31+198	CELULAR SIMPLE	1□1X2,40	12,10
55	31+454	CELULAR SIMPLE	1□1,20X1,80	36,60
56	31+900	TUBULAR SIMPLE	1,20	15,40
57	32+260	TUBULAR DOBLE	1,20	14,90
58	32+534	TUBULAR DOBLE	1,20	14,80
59	32+674	TUBULAR DOBLE	1,20	15,40
60	33+076	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,50
61	33+400	CELULAR TRIPLE	3□1,5X2,00	14,20
62	33+516	TUBULAR SIMPLE	1,20	16,50
63	33+940	TUBULAR DOBLE	1,20	14,50
64	34+294	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,30
65	34+693	TUBULAR DOBLE	1,20	15,70
66	34+950	TUBULAR SIMPLE	0,80	16,60
67	35+430	TUBULAR SIMPLE	0,80	16,70
68	35+830	CELULAR DOBLE	2□3X3	13,10
69	35+948	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,60
70	36+138	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,50
71	37+328	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,50
72	37+462	TUBULAR TRIPLE	1,20	19,00
73	37+627	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
74	37+767	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,50
75	38+027	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,60
76	38+230	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,50
77	38+757	TUBULAR TRIPLE	1,20	18,70
78	39+247	TUBULAR SIMPLE	1,00	14,70
79	39+922	PUENTE HORMIGON	7,20 X 30	30,00
80	40+086	TUBULAR SIMPLE	1,00	22,00
81	40+285	TUBULAR SIMPLE	1,00	20,00
82	40+734	TUBULAR SIMPLE	1,20	18,40
83	41+140	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
84	42+280	TUBULAR SIMPLE	0,80	15,50
85	42+750	TUBULAR SIMPLE	0,80	17,10
86	4+300	TUBULAR SIMPLE	1,00	17,70
87	44+283	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
88	44+501	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
89	45+150	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40
90	46+162	TUBULAR SIMPLE	1,20	17,30
91	46+450	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,50
92	46+650	TUBULAR SIMPLE	0,80	14,60
93	47+800	TUBULAR SIMPLE	1,00	16,70
94	48+690	TUBULAR SIMPLE	1,20	15,00
95	48+840	CELULAR DOBLE	2□2X2	13,00
96	49+040	TUBULAR DOBLE	1,00	14,40
97	49+202	TUBULAR DOBLE	1,20	15,60
98	49+413	TUBULAR DOBLE	1,20	15,90
99	49+633	TUBULAR SIMPLE	1,20	15,20
100	49+786	TUBULAR DOBLE	1,20	15,30
101	50+140	TUBULAR SIMPLE	1,00	15,40

4.2 Relevamiento de posibles pasivos ambientales

Detallados con amplitud en el respectivo informe de evaluación ambiental (anexo al presente), pueden resumirse los principales problemas ambientales presentes en el proceso de estudio y preexistentes a las intervenciones viales previstas en el área de influencia del proyecto, en:

- El reducido ancho de la zona de dominio o ancho de la zona de camino disponible en la actualidad, en distintos sectores de la traza.
- El cruce por los centros poblados mencionados en el anterior capítulo 3 de “Identificación del Problema”.
- El insuficiente o nulo mantenimiento y conservación adecuada de los vanos de obras de arte menores y mayores, que dificultan el normal escurrimiento de los cauces coincidentes con la posición de las mismas. En un importante número de vanos de obras de arte transversales a la traza, se aprecia una obturación parcial o total de algunos de sus vanos (caso de alcantarillas de múltiples vanos)
- El pésimo estado de las banquetas y taludes, con existencia de sectores que ofrece un escenario de alto riesgo para los usuarios de la traza.



4.3 Evaluación hidrológica de las cuencas involucradas en esta traza

Se ha efectuado un viaje de inspección del camino para verificar el estado y funcionamiento de las estructuras hidráulicas, tomándose detalles de los mismos y un archivo fotográfico que se acompaña en anexo.

En particular, además del análisis y evaluación de las principales cuencas que aportan a cauces transversales a esta traza, se relevaron los tres puentes existentes de hormigón de progresivas:

- Progr. 17.781 1 luz central de 30,00 m + 2 luces extr. de 10 m c/u
- Progr. 28+935 2 luces de 15,00 m
- Progr. 39+922 2 luces de 15,00 m

Todos estos puentes cuentan con un ancho total de calzada de 7,00 m.

Se relevaron nueve (9) alcantarillas transversales de celdas rectangulares; cuatro (4) de ellas de luces múltiples de 2,00 y 3,00m y otras cinco (5) de una luz; además de ochenta y nueve (89) alcantarillas transversales de caños.

4.4 Geotecnia

Hallándose en proceso las tareas finales inherentes a ensayos de laboratorio, sobre muestras extraídas en calicatas y testigos del paquete estructural y terraplén existente, se adelanta en este Borrador del Informe Final, planillas con resultados de las verificaciones obtenidas en muestras de suelos extraídas a lo largo de la traza.

Puede allí observarse, en las planillas de Clasificación de Suelos, que la mayoría de las muestras extraídas y ensayadas, responden a la clasificación AASHTO A-4.

Como resumen preliminar de las evaluaciones efectuadas, se acompaña planilla resumen de los valores CBR constatados en laboratorio con muestras extraídas en calicatas del terraplén existente.

RESUMEN ENSAYOS HRB				
PROGRESIVA	LADO	Clas. HRB	Nº GOLPES	
			56	25,0
0+100	Izq.	A--4 (6)	11,9	5,9
4+000	Izq.	A--4 (6)	4,3	4,3
8+000	Der.	A--4 (2)	13,7	13,7
12+000	Der.	A--4 (6)	6,4	3,4
16+000	Der.	A--4 (1)	9,6	3,4
20+000	Izq.	A--4 (2)	12,6	5,7
24+000	Der.	A--4 (1)	11,2	6,0
28+000	Izq.	A--4 (3)	8,0	4,1
32+000	Izq.	A--4 (3)	8,7	4,6
36+000	Izq.	A-2-4 (0)	21,7	11,9
40+000	Izq.	A--4 (7)	7,3	3,7
44+000	Izq.	A--4 (7)	6,4	4,1
48+000	Izq.	A-4 (5)	8,7	5,3

4.5 Conteos de tránsito y censo origen – destino

Se completaron sin novedades todos los Estudios de Tránsito programados tanto en lo referente a conteos volumétricos con clasificación como así también a encuestas de Origen y Destino.

Se ha comenzado el procesamiento de los mismos lo que permitirá elaborar:

- Tablas de origen y destino
- Clasificación de la flota de vehículos
- Tabla de coeficiente de ocupación, para cada tipo de vehículo
- Tabla de motivos de viaje
- Flujos de mercadería por origen y destino.

También se están determinando los volúmenes diarios actuales del tráfico por segmentos homogéneos de tráfico, considerando las diversas categorías de vehículos (Auto, Camioneta, Bus, y Camión de 2, 3 y 5 ejes). Para corregir la estacionalidad se están calculando los factores de ajustes correspondiente (horario, semanal, estacional, clausura, otros) teniendo en cuenta la información obtenida en los puestos primarios existentes en la red y validados por el MOPC.

Dado que se está preparando un extensivo estudio sobre la capacidad y el nivel de servicio de los distintos segmentos del proyecto, también se está expresando el tránsito en vehículos por hora, datos necesarios para todas las metodologías con las que se calculan los dos parámetros mencionados.

Como adelanto, se acompañan en anexos, las planillas de conteos efectuadas.

Capítulo 5 Caracterización socioeconómica y ambiental del área de influencia

5.1 Introducción

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) de la República del Paraguay, cuenta con la Cooperación Técnica del Banco Interamericano de Desarrollo, PR-T1172 (ATN/OC-14773-PR), Diseños para la Red Vial Integradora del Paraguay y Elaboración de Estudios complementarios, que incluye fondos para el financiamiento de cooperación técnica para Iniciativas para Integración de Infraestructura Regional (FIRII).

En el año 2012, se elaboró el Plan Maestro de Infraestructuras y Servicios de Transportes del Paraguay, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, en el cual propone un conjunto de medidas tendientes a modernizar la infraestructura y los servicios de transporte del país, de tal manera que estos respondan al crecimiento de la demanda para los próximos 20 años.

Dentro de las obras priorizadas en este plan, se incluye la pavimentación del tramo San Juan Nepomuceno – Empalme Ruta 6 (cruce Kimex), de aproximadamente 90 km de extensión. El corredor de integración, Tramo Núi - San Juan Nepomuceno (SJN) - Empalme Ruta 6 (ER6), de 150 km de longitud, es fundamental para la integración nacional e internacional, ya que constituye un tramo para la conexión del centro-sur de la región oriental del país con la Hidrovia Paraná, y además permite el enlace a los puertos fluviales de la ribera del Río Paraná, a través de la ruta Natalio - Presidente Franco (147 km), complementando así la lógica de mayor integración regional - que incluye, entre otros proyectos, nuevos puentes sobre el Río Paraguay y el Río Paraná (e.g., puente El Dorado-Mayor Otano).

El corredor incluye intervención en un tramo existente de Núi a San Juan Nepomuceno, de 50 km, que permitirá un ahorro de 96 km, en promedio, para el transporte de granos (producidos al sureste del país) hasta los puertos ubicados en los alrededores de San Antonio

En los estudios de factibilidad, se ha dividido el trazado Ñumi - San Juan Nepomuceno (SJN) – Empalme Ruta 6, en tres tramos: siendo el primero, desde Ñumi a San Juan Nepomuceno, que requiere de diseños técnicos, estudios ambientales y sociales.

5.2 Objetivos

Objetivo General

Los Servicios de Consultoría, tienen como objetivo la realización de los estudios de viabilidad técnica, financiera, económica y socio Ambiental, con el fin de lograr la identificación de la mejor alternativa técnica, económica y ambiental, y así proceder posteriormente a la siguiente fase de elaboración del diseño final de ingeniería.

No obstante, el objetivo del presente informe es presentar el contexto social del área de influencia del Proyecto, a través de la caracterización socioeconómica del área de influencia del proyecto.

5.3 Desarrollo

5.3.1 Metodología de trabajo

Se trabajará con la población involucrada, a fin de individualizar y caracterizar socialmente el tramo de Ñumi, pasando por Eugenio A Garay, General Morinigo, hasta San Juan Nepomuceno para la realización de las variantes para el casco urbano.

El trabajo de relevamiento de datos para el diagnóstico de las condiciones actuales en las que se encuentren los usuarios o beneficiarios del proyecto, se realizará durante los próximos 2 meses, además de las consultas públicas que requiera el proyecto y las atenciones que necesitare la población afectada.

5.3.2 Datos socioeconómicos y ubicación del Proyecto

Caazapá es el sexto Departamento de la República del Paraguay. Está ubicado en el centro sur del país. La agricultura y la ganadería constituyen la base económica departamental, junto con la explotación de los recursos naturales.

Durante mucho tiempo Caazapá constituyó una especie de unidad administrativa con el Departamento de Guairá hasta que con la Constitución de 1992 se creó la Gobernación del VI Departamento. Caazapá es un departamento que puede considerarse de reciente población.

La expansión de la frontera agrícola en la década del 80 intensificó el proceso de colonización de esta región. Hay una fuerte presencia de colonos brasileños que emigraron a la zona central de la región Oriental.

Es uno de los departamentos más incomunicados del territorio nacional, el ferrocarril Carlos Antonio López lo cruzaba de norte a sur con una extensión de 96 Km., con la desaparición del mismo la zona quedó muy postergada. Numerosas protestas han realizado los pobladores del sur del departamento solicitando la pavimentación de la Ruta 8, pero hasta el momento esto no se ha dado.

Debe tenerse presente, tal cual se menciona en la Guía Metodológica para la formulación de Proyectos Viales de la Dirección de Inversión Pública que, en el caso específico de los proyectos de infraestructura vial, los asentamientos humanos requieren de facilidades de transporte para el desarrollo de sus actividades sociales y de crecimiento económico.

El Departamento de Caazapá posee una población total de 139.537 habitantes, con 88,5% residiendo en áreas rurales y 11,5% en áreas urbanas; administrativamente se divide en 10 distritos, 4 de ellos ubicados en el área de influencia directa del Proyecto. Comparativamente, por su deficiente infraestructura de comunicación, Caazapá presenta mayor aislamiento que Itapúa, condicionando su crecimiento económico/poblacional. Esta situación es causa y efecto de los niveles de pobreza, según ingresos, el 56,9 % de la población es pobre y de estos 36,8% tiene pobreza extrema. Según los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), en el periodo 1.992 – 2.002 disminuyeron los niveles de incidencia de necesidades básicas de los cuatro subconjuntos de indicadores: Calidad de la vivienda, de 61,76% (1.992) a 43,4% (2.002); Acceso a la educación, de 31,74% (1.992) a 9,2% (2.002); Capacidad de subsistencia, de 23,77% (1.992) a 19,2% (2.002) e Infraestructura Sanitaria, de 26,61% (1.992) a 21,3% (2.002).¹

La dispersión poblacional es una limitante para la cobertura de los servicios sociales básicos, especialmente los de educación y salud. La población Indígena registrada es de unos 2.500 habitantes provenientes de distintas familias lingüísticas, ninguna comunidad interviene en los distritos del polígono de influencia directa del proyecto. La dinámica migratoria da una Tasa de negativa de 49,5 por mil, señalando que Caazapá expulsa población.

En cuanto a Educación, el departamento de Caazapá tiene una tasa de analfabetismo de 10,6%; superior a la media nacional. Los servicios educativos comprenden: 205 instituciones para la Educación Inicial, 402 para Educación

Escolar Básica, 52 para Educación Media, 3 para Formación Docente y 5 para

Educación Superior. Con respecto a la Salud, la tasa bruta de natalidad es de 35,2 personas por mil; la infraestructura comprende 48 establecimientos sanitarios, con 188 camas disponibles para internación.

La economía de la zona se basa en la explotación del ganado vacuno para cría y engorde, complementando con cultivos de renta como la caña de azúcar en forma extensiva o en asociación con la producción ganadera, el algodón, soja, maíz, mandioca, entre otros, que son los principales generadores de ingresos en la zona.

El análisis de la forma de tenencia de tierra indica que existen unas 7.342 explotaciones, de las corresponden a tierras propias 48%, tierras ocupadas 38%, tierras alquiladas 12%.

La producción agrícola de renta se sustenta en los cultivos de algodón, maíz, mandioca, soja, caña de azúcar, que en su conjunto generan un volumen de

397.600 toneladas y cubren 38.023 hectáreas de siembra de que representa el 14,66% total. La producción de ganado vacuno, es el sistema de mayor desarrollo.

Los servicios de crédito son ofertados por diversas entidades ubicadas en el Departamento, la Cooperativas de la zona, activan en varios distritos otorgando estos servicios. Además las instituciones tradicionales como el Banco Nacional de Fomento y el Crédito Agrícola de Habitación operan con varias oficinas distritales. La asistencia técnica llega a los productores por medio de las Cooperativas, la Dirección de Extensión Agraria del Ministerio de Agricultura y Ganadería el Desarrollo Social y Pastoral Social entre otros son las responsables de esta tarea en la zona de influencia. La cobertura de estos servicios es de 36,4%, centrándose en los entes estatales.

La actividad comercial se concentra en la capital departamental Caazapá y en las ciudades como Yegros y Yuty.

5.3.3 Mapa socioeconómico de las ciudades afectadas

A continuación se presenta un cuadro que recogido de algunos documentos y se enriqueció con el viaje de reconocimiento que se realizó a la zona de intervención.

Cuadro 1. Datos poblacionales de las ciudades beneficiarias del Proyecto

N°	Ciudad	Departamento	Datos socioeconómicos	
			Población Proyección al año 2012	Actividades
1	Eugenio A. Garay	Guairá	7759	<ul style="list-style-type: none">Las ciudades de Ñumi y Gral Eugenio A. Garay son localidades muy similares en cuanto a la población y constitución de la misma.
2	San Juan Nepomuceno	Caazapá	26571	<ul style="list-style-type: none">Se observan en las actividades productivas en grandes extensiones como el maíz, caña de azúcar y ganadería bovinaEn el casco periurbano de Las ciudades se observan producción caprina y ovina y otros animales menores.

3	Ñumi	Guairá	3690	<ul style="list-style-type: none"> Se observa plantaciones de eucaliptos como forma de reforestación.
4	General Morinigo Higinio	Caazapá	6213	<ul style="list-style-type: none"> Se caracteriza de las ciudades la instalación de pequeños comercios y comedores. En las ciudades se encuentran generadoras de servicios como ser cooperativas, bancos, instituciones educativas de nivel EEB y secundario.

5.3.3.1 Información sobre establecimientos educacionales del área de influencia directa del Proyecto.

A continuación se presenta datos del Ministerio de Educación y Cultura del número de matriculados por distrito se cuenta las instituciones educativas que se encuentra en el área de influencia directa del Proyecto;

Cuadro 2. Datos sobre la cantidad de alumnos por distrito de la zona del Proyecto

Distrito	Zona	Alumnos/as
San Juan Nepomuceno	Urbana	3.415 *
Morinigo	Peri urbana	1.269 *
General E. A Garay	Urbana	530*
	Periurbano	340*

*Datos oficiales del MEC de matrículas escolares del 2011

En el casco urbano de General Eugenio A. Garay se encuentran las siguientes instituciones;

1. Escuela Básica N° 285 Don Cristiniano Vera Campuzano, tiene desde el jardín de infantes hasta el 6° grado, con 230 alumnos en total. En turnos mañana y tarde. Este es el colegio del casco urbano de Garay

2. Colegio Dr., Virgilio Legal escuela hasta el 9 grado y Colegio Técnico San José, Turnos mañana y tarde con 200 alumnos/as en total

En zona Peri Urbana de Gral. Eugenio A. Garay se encuentran

1. En el Km 22 (ex Escalante) Escuela Beato Roque González de Santacruz, con 200 alumnos en los dos turnos y en el mismo funciona a la noche el Colegio San Roque González con 60 alumnos/as
2. Km 23 Escuela básica Ntra. Sra. Asunción con 50 alumnos/as
3. Km 26 Escuela básica N° 2717 Cipriano Figueredo y Colegio Santo Domingo con 200 alumnos/as en total.

Cuadro 3. Total alumnos/as en instituciones educativas en franja de dominio.

Gral. E. A. Garay **	Institución	Alumnos/as
Urbano	Escuela Básica N° 285 Don Cristiniano Vera Campuzano	230
Urbano	Colegio Dr, Virgilio Legal	200
Peri urbano	Escuela Beato Roque González de Santacruz	192
Peri urbano	Escuela básica Ntra. Sra. Asunción	50
Peri urbano	Escuela básica N° 2717 Cipriano Figueredo	198
Total		870

**Según datos obtenidos a través de la Directora de Área de la Región de Guaira del Ministerio de Educación y Cultura; Lic Esmelda Rodríguez.

5.3.4 Trazas de las áreas afectadas

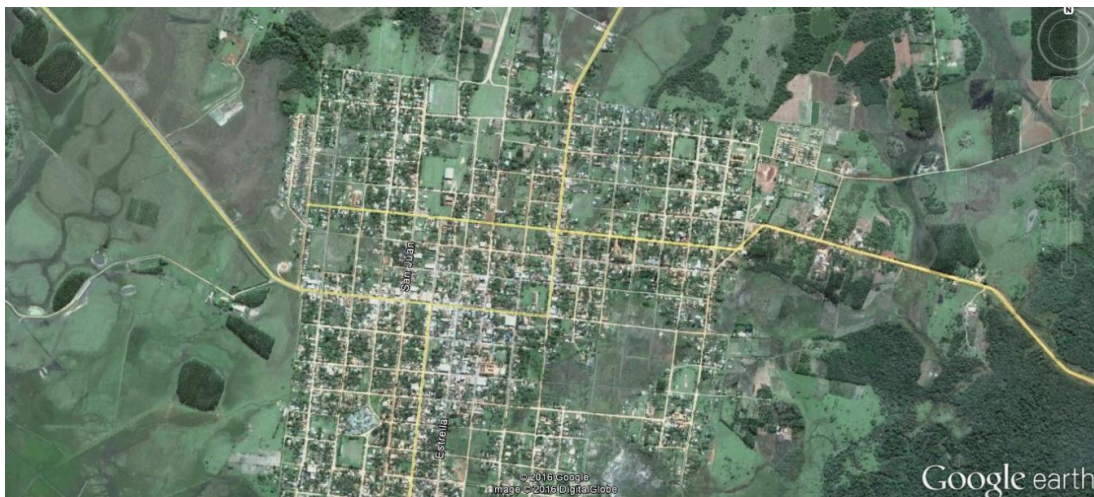
a. Cruce de traza por General Eugenio A. Garay



b. Cruce de traza por Morínigo



c. Cruce de Ruta por San Juan Nepomuceno



- Se verifica un importante tránsito vehicular por la calzada, en especial desde el km 7 hasta el acceso a San Juan de Nepomuceno; motivado ello por la radicación de viviendas junto o próximo a la calzada, tanto en los centros poblados como en los sectores comprendidos entre los mismos y, ante la necesidad de trasladarse hasta los establecimientos educacionales, comercios de primera necesidad o centros de salud.
Mediante estos vehículos se movilizan personas de todas las edades, inclusive menores que asisten al nivel primario. En anexo fotográfico puede observarse algunas muestras de ello.
- Se aprecia la presencia de animales sueltos en muchos sectores de la zona de camino de esta traza, generándose una situación de alto riesgo para todos los usuarios de la ruta.
- Se observa debido a la precariedad de la infraestructura vial en las ciudades del casco urbano (sin banquetas, lomo de burro, señalizaciones entre otros) se ven afectados negativamente la población para circular a pie.
- Las banquetas presentan importantes erosiones en muchos sectores de la traza, generando situaciones de alto riesgo para los usuarios.
- Amplios sectores de la traza se desarrollan por el interior de centros poblados, con las consiguientes situaciones de riesgo para sus habitantes y para todos los usuarios de la ruta.

5.3.5 Registro fotográfico

Entrada de ruta Ñumi – San Juan Nepomuceno



Camino a Eugenio A. Garay se observa plantación de eucaliptos (reforestación de áreas)



Circulación de vehículos pesados por la ciudad de
General Eugenio A. Garay





Vista del trazado por la ciudad de Morinigo



Casco Urbano San Juan Nepomuceno



5.3.6 Primera reunión informativa y de consulta

En la ciudad de San Juan de Nepomuceno, departamento de Caazapá, en fecha dos de junio del corriente año, se realizó la primera reunión con el propósito de informar a la ciudadanía el objetivo y alcance del Proyecto. En ese contexto participaron autoridades locales como organizaciones sociales y empresariales, los detalles de la misma se dan a continuación;

Instituciones/ organizaciones participantes:

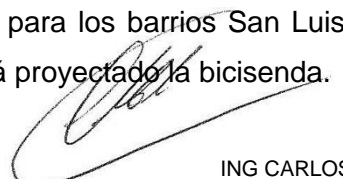
- Municipalidad de San Juan de Nepomuceno
- Municipalidad de Eugenio A Garay
- Instituciones educativas de San Juan de Nepomuceno
- Concejales de San Juan de Nepomuceno
- Autoridades locales de San Juan de Nepomuceno
- Representantes de Empresas de S J Nepomuceno.
- Representantes de Asentamientos.
- Unidad Ejecutora del Programa y Dirección de Gestión Socio Ambiental del MOPC.
- Fundación Norma.
- Fundación Huellitas.
- Comisiones Vecinales.
- Supervisión de Educación Permanente
- INDERT.
- Funcionarios municipales.
- ASOCOEL / COOPOL.
- EAd del MAG.
- Asociación Luz y Vida.
- Prensa Local (ABC Color y Radios Comunitarias).
- Comedor de Niños Santa Rita.
- Asociación de Discapacidad de San Juan de Nepomuceno.
- Red de Derechos Humanos.

Las palabras iniciales y de bienvenida fueron dadas por el Intendente de San Juan Nepomuceno Abg. Orlando Rojas, luego la representante del Consorcio Ingser - Peesa, Ing Consorcio Unzain, posteriormente como representante del MOPC el Arq. Oscar Vázquez.

La presentación técnica la realizó el Ing. Carlos Herlein, el aspecto ambiental el Ing. Lucio Spinzi y el aspecto social la Lic. Gloria Pérez

Aspectos resaltantes del taller participativo de presentación del proyecto

1. Los participantes solicitaron coordinación y articulación con el Proyecto de la Ruta VI a lo que los técnicos respondieron del Consorcio INGESER –PEESA, que el Proyecto presentado tiene proyectado y coordinado las actividades con la ruta mencionada.
2. El intendente de San Juan de Nepomuceno solicita al MOPC durante la ejecución de la obra, la contratación de mano de obra local (carpinteros, plomeros, contratación de camiones tumbas entre otras fuerzas vivas) y otros servicios como limpieza que la obra encare sea una oportunidad por los pobladores motivar la economía.
3. Los participantes valoraron la metodología de trabajo (audiencia informativa) porque permite la participación ciudadana, mediante ella se puede conocer cómo se va trabajando para el proyecto, dar ideas al respecto.
4. El Intendente de Eugenio A. Garay hace énfasis a la importancia del proyecto en vista de que se encuentran cinco instituciones educativas que se encuentran instaladas al borde la ruta, lo cual es un riesgo del día a día.
5. En San Juan Nepomuceno, los pobladores que participaron de la reunión comentan que las viviendas precarias se encuentran en el borde de la ruta corren el riesgo de derrumbarse, algunas vibran (puertas o ventanas) al pasar y en otro caso el ruido provocado a causa de la alta velocidad y el porte de los vehículos pesados
6. Según los datos de la municipalidad circulan entre 400 a 600 camiones al día y entonces solicita con urgencia las alternativas y/o soluciones como la circunvalación como una mejora para la ciudad debido a que este tipo de vehículos destruyen el asfalto
7. Los intendentes de Eugenio A. Garay y San Juan de Nepomuceno proponen que se haga el desvío correspondiente de la ciudad por los mismos factores mencionados más arriba.
8. El Intendente de San Juan Nepomuceno solicita como compensación las mejoras que debieran contemplarse para el casco urbano, sea para los barrios San Luis, San Cayetano, el estadio y también consulta donde será proyectado la biciesenda.



ING CARLOS HERLEIN

9. El Coordinador Técnico del Consorcio INGSEER – PEESA, menciona en su presentación que se contemplará dentro del proyecto mejoramientos como las dársenas, zona de descanso entre otros.
10. La Representante de la Empresa COOPOL, una asociación de comerciantes de San Juan Nepomuceno menciona que las personas no están concientizados de la magnitud del Proyecto y la urbanización es inevitable, por ende se debe buscar la opción más factible pero técnicamente, sostiene que los pobladores debe poner confianza por los técnicos en vista de que las mejor alternativa ellos los darán a conocer de manera responsable. Asimismo, resalta que la accesibilidad y el desarrollo trae beneficios para una zona determinada.
11. Expresan los pobladores de San Juan Nepomuceno la falta de aplicación y control estricto del peso porque uno de los factores que hace que las rutas no estén en buenas condiciones.



ING CARLOS HERLEIN

CAPÍTULO 6 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Considerando las distintas tipologías de proyectos que aborda la metodología de la Dirección de Inversión Pública, el presente estudio corresponde a la denominada Mejoramiento del trazado y de la superficie de rodamiento, al considerarse variantes con cambios en la trayectoria del camino y, asimismo, al mejorarse las condiciones de la superficie de rodamiento, tanto en su característica superficial como en el ancho de rodadura.

Como premisa fundamental en la evaluación y elaboración del proyecto de adecuación de la traza Númí – San Juan de Nepomuceno, se contempla el mayor aprovechamiento posible de la calzada existente.

Recordando lo detallado en anteriores informes y en capítulos previos del presente, puntualizamos algunas características determinantes del actual trazado:

- El reducido ancho de su calzada: 6,20m; contemplándose su ensanche a 7,00 m.
- La riesgosa situación generada por el significativo descalce de sus banquetas; previéndose su adecuación con una superficie mejorada.
- Varias curvas horizontales que presentan reducidos radios, no compatibles con la velocidad de diseño establecida, de 100 km/h. Se contemplará su rediseño, con la adopción de un $R_{mín} = 425m$.
- El cruce del actual trazado por el interior de sectores poblados, con viviendas, locales comerciales, establecimientos educativos y otros, existentes junto al límite de la zona de camino, con un significativo y crítico angostamiento de dicha franja de dominio.

Este último escenario citado, plantea la necesidad de evaluar el desplazamiento de la calzada de esta traza vial, a sitios retirados de la periódica movilización de los pobladores; ante los riesgos que se generan por el paso de todo tipo de vehículos y el devenir de los habitantes.

Teniendo presente que se verifica en la actualidad, un tránsito de vehículos pesados cercanos a 300/ día, con un posible incremento de su velocidad promedio, al mejorarse las condiciones de transitabilidad de la superficie de rodamiento y, al mismo tiempo, el desplazamiento de escolares por la zona de camino, resulta razonable el diseño de variantes que posibiliten el alejamiento de estas situaciones de riesgo.

Debe tenerse en cuenta que dichos riesgos no se generan sólo ante el paso de vehículos pesados, ya que, ante importantes mejoras e las condiciones de circulación de la superficie de rodamiento, resulta previsible la circulación de vehículos livianos a altas velocidades y con ello, riesgos de graves impactos con menores y/o ancianos cuyos desplazamientos suelen no contar con las medidas de precaución indispensables.

Ante lo expuesto y en un todo de acuerdo a lo detallado en el Informe Especial N° 2, complementario del 1er. Informe de Avance, se analizan y evalúan tres Variantes de Trazado:

- Variante 1: contemplando una variante de trazado en San Juan de Nepomuceno.
- Variante 2: manteniendo la traza anterior e incorporando una variante de trazado en Morínigo.
- Variante 3: manteniendo la traza de Variante 2 e incorporando una variante de trazado en Garay.



ING CARLOS HERLEIN

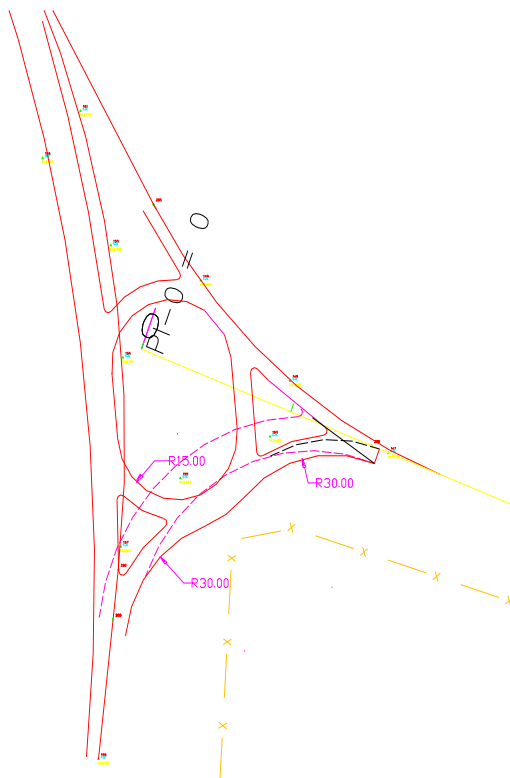
Para cada una de estas variantes, se considera las siguientes tareas de adecuación:

- Incorporar el diseño de rotondas en la **intersección** de esta traza en estudio, con la **Ruta Nacional Nº 8**. actualmente se cuenta con una intersección en T, con dos ramas que vinculan la calzada de esta traza en estudio, con la mencionada R.N. Nº 8



Ello motiva permanentes situaciones de riesgo ante los necesarios giros a la izquierda que resultan necesarios para los distintos movimientos.

A efecto de evitar ello, se evalúa el diseño de una rotonda, en dicha intersección, que posibilite una significativa disminución de las mencionadas situaciones de riesgo y, además, priorice el sentido de tránsito de mayor volumen y relevancia, como es el de la Ruta Nacional Nº 8.

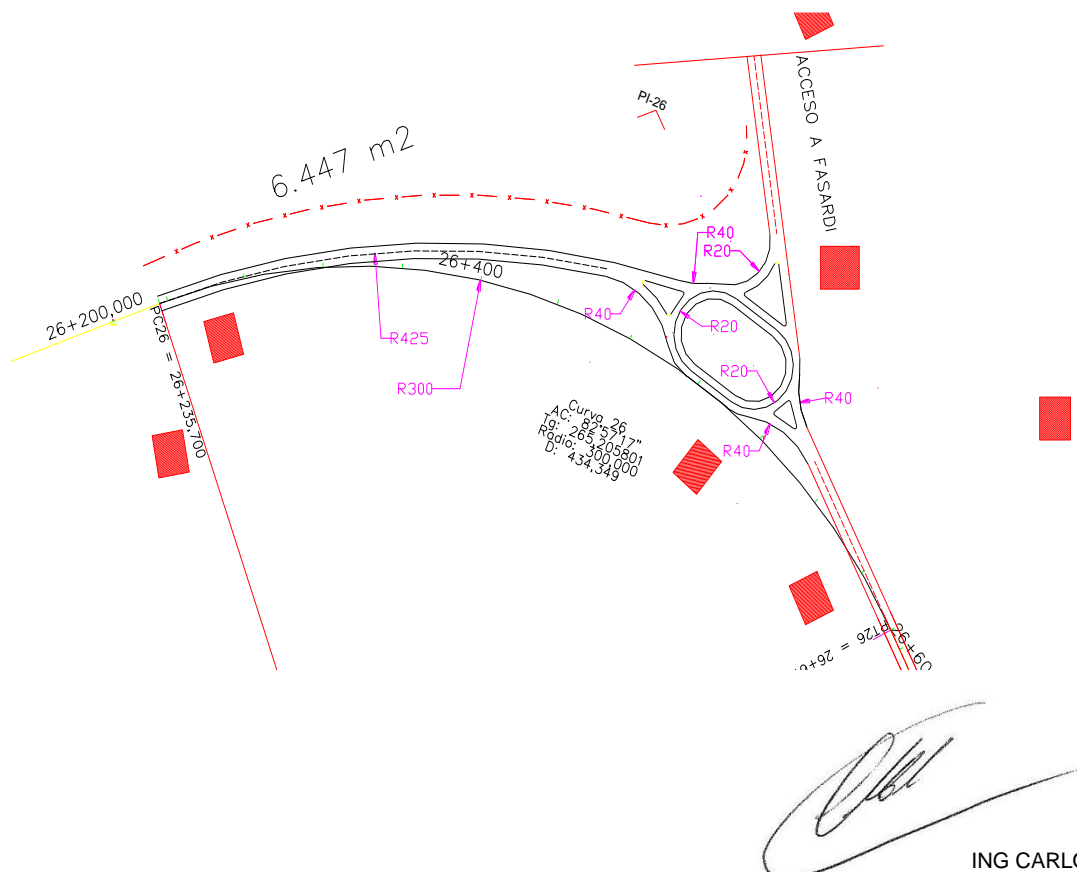


ING CARLOS HERLEIN

- Modificar el diseño de la intersección en el acceso este a la localidad, mediante la incorporación de una adecuada rotonda.



En la actualidad, el mencionado acceso se intercepta con la traza en estudio, en coincidencia con una curva horizontal de $R=300$ m, con las consiguientes situaciones de riesgo.



Se evalúa la incorporación de una rotonda que, priorizando el tránsito de la traza en estudio, minimice la generación de las mencionadas situaciones de riesgo.

A estas intervenciones fundamentales, se adiciona la correspondiente rectificación de las curvas horizontales que presentan radios inferiores a los 425 m, destacándose, entre las mismas, las siguientes:

	Áng. Desviac			DATOS DE LA CURVA			
	º	min	seg	Radio	Des	PC	FC
4	62	56	22	250	274,63	6.125,63	6.400,25
6	73	2	52	185	235,86	7.680,80	7.916,66
16	85	27	22	290	432,50	16.197,04	16.629,54
21	82	57	17	287	415,53	26.259,66	26.675,19
24	50	23	49	300	263,88	29.070,38	29.334,26
25	57	57	4	170	171,94	29.839,93	30.011,87
26	37	25	52	120	78,39	30.476,81	30.555,20
29	10	46	19	200	37,60	36.355,14	36.392,74
39	45	21	31	275	217,71	50.010,37	50.228,08

6.1 Variante 1.

Para la misma se contempla la adecuación de la calzada existente desde su inicio en la intersección con la Ruta Nacional N° 8, hasta la progresiva 47+870; 730 metros antes del límite urbanizado de la ciudad de San Juan de Nepomuceno; respetando las consideraciones antes detalladas.

Con el objetivo de evitar el actual cruce por el casco céntrico de esta ciudad, se evalúa una variante que posibilite la continuidad del tránsito por una traza que se desarrolle por un sector alejado del mismo y se vincule con el trazado vial que, desde la mencionada ciudad, se extiende hacia el Este, hasta la Ruta 6ta.

Atendiendo a la geometría existente de uno y otro lado de la ciudad y, además, al hecho de contarse con una vinculación vial de cierta envergadura, hacia el norte (hacia la localidad de Abaí), se contempla el desarrollo de una variante que circunde a la ciudad, por su sector norte.



ING CARLOS HERLEIN



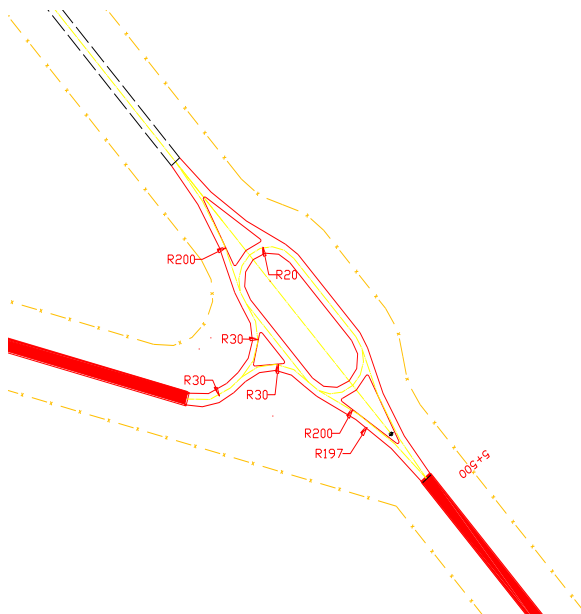
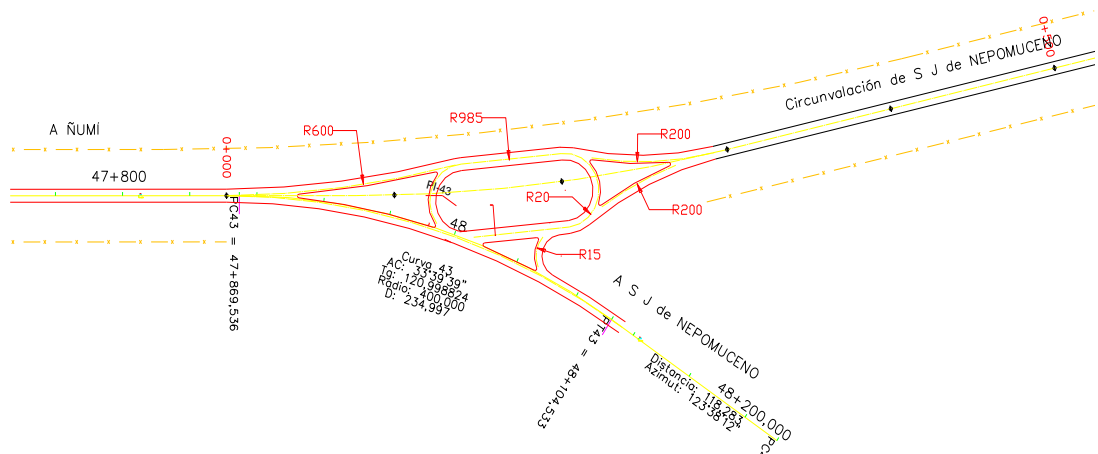
El sector central del trazado evaluado para la variante / circunvalación de San Juan de Nepomuceno se desarrollaría en coincidencia con un camino tipo rural existente en forma paralela a la traza en estudio (en su sector de ingreso a la ciudad), a 1.580 m al norte de la misma. Dicho camino se extiende entre el extremo norte de un terreno limpio de 100 m de ancho y 900 m de longitud (antigua pista para avionetas o aviones de reducido porte; actualmente inoperable y no homologada por el Organismo pertinente) y el límite sur de un establecimiento agropecuario de significancia.



Las intersecciones de ambos puntos extremos de la Variante por San Juan de Nepomuceno se vincularán, con los respectivos accesos a la ciudad, mediante sendas rotondas.

ING CARLOS HERLEIN

En el empalme de progresiva 47+870, se considera diseñar una rotonda que priorice el tránsito de mayor volumen y jerarquía: el que dará continuidad a la traza vial hacia el tramo que se vincula con la Ruta 6ta y, al mismo tiempo, con la ruta empedrada por la que se accede a Abaí.



En el empalme con la traza hacia Ruta 6ta., se adoptaría un criterio similar al anterior, asignándole prioridad al tránsito Variante – Ruta 6ta.

Para ambos casos se contempla la adecuada repavimentación y mejoras necesarias de las calzadas de acceso a la ciudad.

Se acompaña planilla de cómputo y presupuesto estimado, de esta variante. Debe puntualizarse que en la misma no se ha evaluado la incidencia de:

- Áreas sujetas a expropiación, tanto para la Variante de San Juan de Nepomuceno, como para el diseño de rotondas y rectificación de curvas horizontales.
- Eventuales bicisendas.

ING CARLOS HERLEIN

CONSORCIO INGSEER PEESA

Bomberos Voluntarios 444. Asunción, Paraguay. Tel. 021 221569

TRAMO: NÚMÍ - SAN JUAN DE NEPOMUCENO
PRESUPUESTO ESTIMATIVO

VARIANTE 1

Ítem	Designación						Un	Cant	Precio un. (guaraníes)	Importe (guaraníes)	Importe u\$S			
1	MOVIMIENTO DE SUELOS													
1.1.	Destronque, destroce						Ha	25,00	18.000.000	450.000.000	79.505	0,22%		
1.2	Terralén con compactación especial													
	Para ensanche calzada existente	47.515	x	8	x	1,1	m3	418.132	60.000	25.087.920.000	4.432.495	12,01%		
	Para rotondas y curvas a rectificar	2.200	x	15	x	1,1	m3	36.300	50.000	1.815.000.000	320.671	0,87%		
	P/ variante SJ Nepomuceno	5500	x	15	x	1,1	m3	90.750	50.000	4.537.500.000	801.678	2,17%		
2	PAVIMENTO													
2.1	Carpeta de 5 cm de espesor:													
	Repav. Calzada existente	45.385	x	7	x	1,05	m2	333.579,75	89.000	29.688.597.750	5.245.335	14,21%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	18.553,00	89.000	1.651.217.000	291.734	0,79%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7	x	1,05	m2	40.425,00	89.000	3.597.825.000	635.658	1,72%		
	Acceso exist a SJN	2.330	x	6	x	1,05	m2	14.679,00	89.000	1.306.431.000	230.818	0,63%		
	Acceso N a SJN	1.000	x	7	x	1,05	m2	7.350,00	89.000	654.150.000	115.574	0,31%		
	Dársenas para colectivos	10 x 20	x	3,5	x	1,05	m2	735,00	89.000	65.415.000	11.557	0,03%		
2.2.	Tratamiento superficial doble en banquetas													
	Calz. Exist + variantes	52.876	x	5	x	1,05	m2	277.599,00	37.000	10.271.163.000	1.814.693	4,92%		
2.3	Base asfáltica de 5 cm de espesor													
	Calzada Existente	45.385	x	7,1	x	1,05	m2	338.345,18	81.000	27.405.959.175	4.842.042	13,12%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7,1	x	1,05	m2	41.002,50	81.001	3.321.243.503	586.792	1,59%		
	Ens. Calz existente	45.385	x	0,95	x	1,05	m2	45.271,54	81.000	3.666.994.538	647.879	1,76%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	19.480,65	81.000	1.577.932.650	278.787	0,76%		
	Dársenas para colectivos	735,00	x			1,05	m2	771,75	81.000	62.511.750	11.044	0,03%		
2.4	Base granular													
	CBR > 90% para ensanche	45.385	x	1,05	x	0,25	x	1,1	m3	13.104,92	280.000	3.669.377.250	648.300	1,76%
	CBR > 90% p/ rotondas y curvas a rectif	20.408	x	0,25	x	1,1	m3	5.612,28	280.000	1.571.439.100	277.639	0,75%		
	CBR > 90% p/ variante SJN	5.500	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	11.646,25	280.000	3.260.950.000	576.140	1,56%
	CBR > 50% para banquetas	52.876	x	5,60	x	0,2	x	1,1	m3	65.143,23	205.000	13.354.362.560	2.359.428	6,39%
	CBR > 50% para dársenas	771,75	x	0,2	x	1,1	m3	169,79	205.000	34.805.925	6.149	0,02%		
2.5	Sub base granular de 0,20 m de espesor													
	CBR > 50 % p/rotondas, curvas a rect	22.449	x	0,2	x	1,1	m3	4.938,81	205.000	1.012.455.763	178.879	0,48%		
	CBR>= 50 % p/variante SJN	5.500	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	10.043,00	205.000	2.058.815.000	363.748	0,99%
2.6	Riego de imprimación													
	S/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	14.000	272.729.100	48.185	0,13%		
	S/ base variante SJ Nepomuceno						m2	39.050,00	14.000	546.700.000	96.590	0,26%		
	S/ ensanche calzada existente						m2	47.654,25	14.000	667.159.500	117.873	0,32%		
	S/ base Dársenas para colectivos						m2	169,79	14.000	2.376.990	420	0,00%		
2.7	Riego de liga													
	P/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	4.500	87.662.925	15.488	0,04%		
	P/ base asf. Dársenas para colectivos						m2	771,75	4.500	3.472.875	614	0,00%		
	P/ variante SJ Nepomuceno						m2	39.050,00	4.500	175.725.000	31.047	0,08%		
	P/ ensanche calzada existente						m2	47.654,25	4.500	214.444.125	37.888	0,10%		
	P/ carpeta repav calzada existente						m2	333.579,75	4.500	1.501.108.875	265.214	0,72%		
	P/ Carpeta rotondas y curvas a rectificar						m2	18.553,00	4.500	83.488.500	14.751	0,04%		
	P/ Carpeta variante SJ Nepomuceno						m2	40.425,00	4.500	181.912.500	32.140	0,09%		
	P/ carpeta acceso a SJ Nepomuceno						m2	14.679,00	4.500	66.055.500	11.671	0,03%		
	P/ carpeta acceso Norte a SJ Nepomuceno						m2	7.350,00	4.500	33.075.000	5.844	0,02%		
	P/ carpeta Dársenas para colectivos						m2	735,00	4.500	3.307.500	584	0,00%		
3	OBRAS DE ARTE													
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 2,00m						m.	7,50	22.500.000	168.750.000	29.814	0,08%		
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 3,00m						m.	7,50	31.000.000	232.500.000	41.078	0,11%		
4	PUENTES													
	Ensanche 2 Puentes 2 luces de 15,00 m c/u						m2	360,00	57.000.000	20.520.000.000	3.625.442	9,82%		
	Ensanche Puente 1 luz 30,00m + 2x 10,00m						m2	300,00	57.000.000	17.100.000.000	3.021.201	8,18%		
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS													
5.1	Señalización vertical						m2	800,00	1.400.000	1.120.000.000	197.880	0,54%		
5.2	Pórtico de señalización						Un.	5,00	56.000.000	280.000.000	49.470	0,13%		
5.3	Señalización horizontal						m2	35.000,00	39.000	1.365.000.000	241.166	0,65%		
5.4	Empastado de taludes						m2	204.000,00	11.500	2.346.000.000	414.488	1,12%		
5.5.	Alambrados a construir						m	50.000,00	30.000	1.500.000.000	265.018	0,72%		
5.6.	Barandas metálicas de defensa						m	5.500,00	285.000	1.567.500.000	276.943	0,75%		
5.7	Puesto de pesaje fijo						Un.	1,00	9.760.000.000	9.760.000.000	1.724.382	4,67%		
5.8	Movilización de Obra						Gl.	1,00	9.000.000.000	9.000.000.000	1.590.106	4,31%		

208.921.034.353 u\$S 36.911.844

1

U\$S/km 725.490

ING CARLOS HERLEIN

Tal cual puede apreciarse en la citada planilla, el presupuesto total estimado asciende a la suma de:

U\$S. 36.911.844.-

6.2 Variante 2.

Las pautas y características generales de esta variante de trazado se han expuesto en el Informe Especial N° 2.

En principio, se ha elaborado un cómputo y presupuesto estimado, considerando la variante de menor longitud que se define en sentido “diagonal” a la traza actual, con una separación de 450 m en su punto más alejado y, con el enlace a la calzada existente a 500 m del límite urbanizado de esta localidad.



Su longitud, de 2.400 m aproximadamente, genera un cómputo y presupuesto estimado que se detalla a continuación.

Puede allí apreciarse que el presupuesto total de esta variante 2 (sin la consideración de áreas a expropiar y eventuales bicisendas), asciende a la suma de:

U\$S. 37.862.833.-

(2,58% mayor que el presupuesto de variante 1)

ING CARLOS HERLEIN

CONSORCIO INGSER PEESA

Bomberos Voluntarios 444. Asunción, Paraguay. Tel. 021 221569

TRAMO: NÚMÍ - SAN JUAN DE NEPOMUCENO
PRESUPUESTO ESTIMATIVO

VARIANTE 2

Ítem	Designación						Un	Cant	Precio un. (guaraníes)	Importe (guaraníes)	Importe u\$S			
1	MOVIMIENTO DE SUELOS													
1.1.	Destronque, destroce						Ha	25,00	18.000.000	450.000.000	79.505	0,21%		
1.2	Terraplén con compactación especial													
	Para ensanche calzada existente	50.000	x	8	x	1,1	m3	440.000	60.000	26.400.000.000	4.664.311	12,32%		
	Para rotondas y curvas a rectificar	2.200	x	15	x	1,1	m3	36.300	50.000	1.815.000.000	320.671	0,85%		
	P/ variante Morínigo	2417	x	15	x	1,1	m3	39.881	50.000	1.994.025.000	352.301	0,93%		
	P/ variante SJ Nepomuceno	5500	x	15	x	1,1	m3	90.750	50.000	4.537.500.000	801.678	2,12%		
2	PAVIMENTO													
2.1	Carpeta de 5 cm de espesor:													
	Repav. Calzada existente	43.121	x	7	x	1,05	m2	316.939,35	89.000	28.207.602.150	4.983.675	13,16%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	18.553,00	89.000	1.651.217.000	291.734	0,77%		
	P/ variante Morínigo	2417	x	7	x	1,05	m2	17.764,95	89.000	1.581.080.550	279.343	0,74%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7	x	1,05	m2	40.425,00	89.000	3.597.825.000	635.658	1,68%		
	Acceso y cruce Morínigo	2.264	x	6	x	1,05	m2	14.263,20	89.000	1.269.424.800	224.280	0,59%		
	Acceso exist a SJN	2.330	x	6	x	1,05	m2	14.679,00	89.000	1.306.431.000	230.818	0,61%		
	Acceso N a SJN	1.000	x	7	x	1,05	m2	7.350,00	89.000	654.150.000	115.574	0,31%		
2.2.	Tratamiento superficial doble en banquetas													
	Calz. Exist + variantes	48.621	x	5	x	1,05	m2	255.260,25	37.000	9.444.629.250	1.668.662	4,41%		
2.3	Base asfáltica de 5 cm de espesor													
	Calzada Existente	43.121	x	7,1	x	1,05	m2	321.467,06	81.000	26.038.831.455	4.600.500	12,15%		
	P/ variante Morínigo	2417	x	7,1	x	1,05	m2	18.018,74	81.001	1.459.535.554	257.868	0,68%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7,1	x	1,05	m2	41.002,50	81.001	3.321.243.503	586.792	1,55%		
	Ens. Calz existente	43.121	x	0,95	x	1,05	m2	43.013,20	81.000	3.484.068.998	615.560	1,63%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	19.480,65	81.000	1.577.932.650	278.787	0,74%		
2.4	Base granular													
	CBR > 90% para ensanche	43.121	x	1,05	x	0,25	x	1,1	m3	12.451,19	280.000	3.486.332.850	615.960	1,63%
	CBR > 90% p/ rotondas y curvas a rectif	20.408	x	0,25	x	1,1	m3	5.612,28	280.000	1.571.439.100	277.639	0,73%		
	CBR > 90% p/ variante Mor	2.417	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	5.118,00	280.000	1.433.039.300	253.187	0,67%
	CBR > 90% p/ variante SJN	5.500	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	11.646,25	280.000	3.260.950.000	576.140	1,52%
	CBR > 50% para banquetas	48.621	x	5,60	x	0,2	x	1,1	m3	59.901,07	205.000	12.279.719.760	2.169.562	5,73%
2.5	Sub base granular de 0,20 m de espesor													
	CBR > 50 % p/rotondas, curvas a rect	22.449	x	0,2	x	1,1	m3	4.938,81	205.000	1.012.455.763	178.879	0,47%		
	CBR>= 50 % p/variante Mor	2.417	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	4.413,44	205.000	904.755.610	159.851	0,42%
	CBR>= 50 % p/variante SJN	5.500	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	10.043,00	205.000	2.058.815.000	363.748	0,96%
2.6	Riego de imprimación													
	S/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	14.000	272.729.100	48.185	0,13%		
	S/ base variante Morínigo						m2	18.018,74	14.000	252.262.290	44.569	0,12%		
	S/ base variante SJ Nepomuceno						m2	41.002,50	14.000	574.035.000	101.420	0,27%		
	S/ ensanche calzada existente						m2	45.277,05	14.000	633.878.700	111.993	0,30%		
2.7	Riego de liga													
	P/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	4.500	87.662.925	15.488	0,04%		
	P/ base variante Morínigo						m2	18.018,74	4.500	81.084.308	14.326	0,04%		
	P/ variante SJ Nepomuceno						m2	39.050,00	4.500	175.725.000	31.047	0,08%		
	P/ ensanche calzada existente						m2	45.277,05	4.500	203.746.725	35.998	0,10%		
	P/ carpeta repav calzada existente						m2	316.939,35	4.500	1.426.227.075	251.984	0,67%		
	P/ Carpeta rotondas y curvas a rectificar						m2	18.553,00	4.500	83.488.500	14.751	0,04%		
	P/ Carpeta variante SJ Nepomuceno						m2	40.425,00	4.500	181.912.500	32.140	0,08%		
	P/ carpeta acceso a SJ Nepomuceno						m2	14.679,00	4.500	66.055.500	11.671	0,03%		
	P/ carpeta acceso Norte a SJ Nepomuceno						m2	7.350,00	4.500	33.075.000	5.844	0,02%		
3	OBRAS DE ARTE													
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 2,00m						m.	7,50	22.500.000	168.750.000	29.814	0,08%		
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 3,00m						m.	7,50	31.000.000	232.500.000	41.078	0,11%		
4	PUENTES													
	Ensanche 2 Puentes 2 luces de 15,00 m c/u						m2	360,00	57.000.000	20.520.000.000	3.625.442	9,58%		
	Ensanche Puente 1 luz 30,00m + 2x 10,00m						m2	300,00	57.000.000	17.100.000.000	3.021.201	7,98%		
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS													
5.1	Señalización vertical						m2	840,00	1.400.000	1.176.000.000	207.774	0,55%		
5.2	Pórtico de señalización						Un.	7,00	56.000.000	392.000.000	69.258	0,18%		
5.3	Señalización horizontal						m2	39.000,00	39.000	1.521.000.000	268.728	0,71%		
5.4	Empastado de taludes						m2	204.000,00	11.500	2.346.000.000	414.488	1,09%		
5.5.	Alambrados a construir						m	55.000,00	30.000	1.650.000.000	291.519	0,77%		
5.6.	Barandas metálicas de defensa						m	5.500,00	285.000	1.567.500.000	276.943	0,73%		
5.7	Puesto de pesaje fijo						Un.	1,00	9.760.000.000	9.760.000.000	1.724.382	4,55%		
5.8	Movilización de Obra						Gl.	1,00	9.000.000.000	9.000.000.000	1.590.106	4,20%		

214.303.636.914 u\$S 37.862.833

1

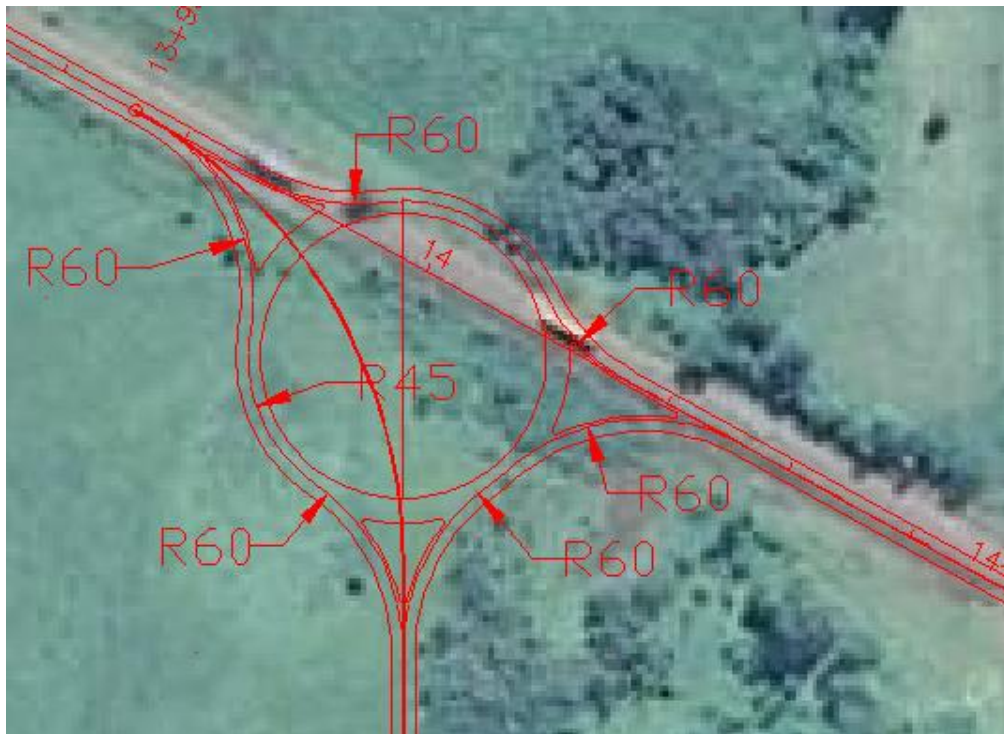
ING CARLOS HERLEIN

6.3 Variante 3.

Las pautas y características generales de esta variante de trazado se han expuesto en el Informe Especial N° 2.

A lo allí detallado, resulta válido agregar:

- El enlace de esta variante 3 con la traza actual, al oeste de Garay, se desarrollaría mediante una rotonda, cuyo eje tendría 45,00m de radio, aproximadamente y, cada una de las ramas de enlace, con curvas horizontales de 60,00m de radio.



Su longitud, de 6.683 m aproximadamente, genera un cómputo y presupuesto estimado que se detalla a continuación.

Puede allí apreciarse que el presupuesto total de esta variante 3 (sin la consideración de áreas a expropiar y eventuales bicisendas), asciende a la suma de:

U\$S. 44.741.\$199.-

(21,21% mayor que el presupuesto de variante 1 y

18,17% mayor que el presupuesto de la variante 2)

ING CARLOS HERLEIN

TRAMO: NÚMÍ - SAN JUAN DE NEPOMUCENO
PRESUPUESTO ESTIMATIVO

VARIANTE 3

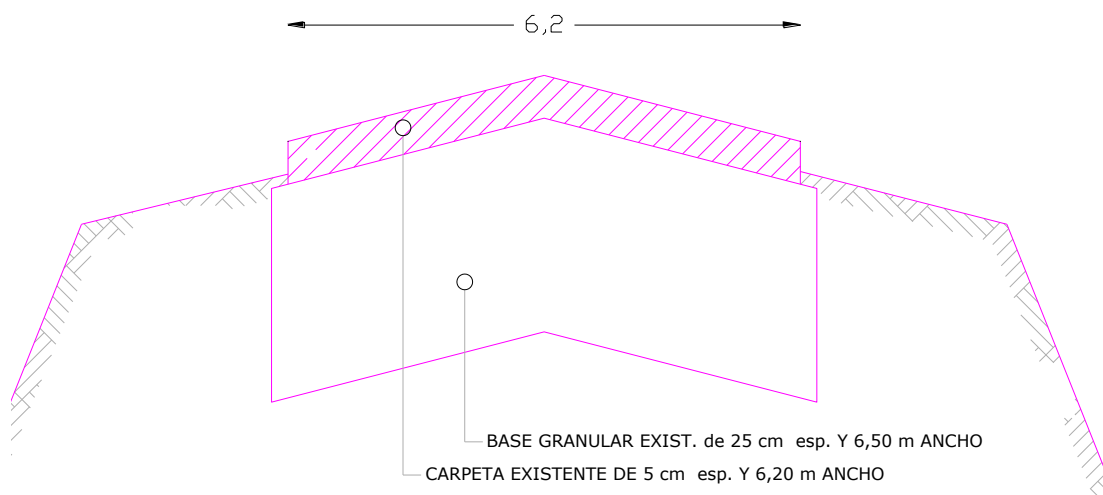
Ítem	Designación						Un	Cant	Precio un. (guaraníes)	Importe (guaraníes)	Importe u\$S			
1	MOVIMIENTO DE SUELOS													
1.1.	Destronque, destroce						Ha	27,50	18.000.000	495.000.000	87.456	0,20%		
1.2	Terraplén con compactación especial													
	Para ensanche calzada existente	47.515	x	8	x	1,1	m3	418.132	60.000	25.087.920.000	4.432.495	9,91%		
	Para rotondas y curvas a rectificar	2.550	x	15	x	1,1	m3	42.075	50.000	2.103.750.000	371.687	0,83%		
	P/Variante Garay	6.683	x	15	x	1,1	m3	110.270	50.000	5.513.475.000	974.112	2,18%		
	P/ variante Morínigo	2417	x	15	x	1,1	m3	39.881	50.000	1.994.025.000	352.301	0,79%		
	P/ variante SJ Nepomuceno	5500	x	15	x	1,1	m3	90.750	50.000	4.537.500.000	801.678	1,79%		
2	PAVIMENTO													
2.1	Carpeta de 5 cm de espesor:													
	Repav. Calzada existente	36.587	x	7	x	1,05	m2	268.914,45	89.000	23.933.386.050	4.228.513	9,45%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	18.553,00	89.000	1.651.217.000	291.734	0,65%		
	P/ variante Morínigo	2.417	x	7	x	1,05	m2	17.764,95	89.000	1.581.080.550	279.343	0,62%		
	P/Variante Garay	6.683	x	7	x	1,05	m2	49.120,05	89.000	4.371.684.450	772.382	1,73%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7	x	1,05	m2	40.425,00	89.000	3.597.825.000	635.658	1,42%		
	Accesos y cruce Garay	6.534	x	6	x	1,05	m2	41.164,20	89.000	3.663.613.800	647.282	1,45%		
	Acceso y cruce Morínigo	2.264	x	6	x	1,05	m2	14.263,20	89.000	1.269.424.800	224.280	0,50%		
	Acceso exist a SJN	2.330	x	6	x	1,05	m2	14.679,00	89.000	1.306.431.000	230.818	0,52%		
	Acceso N a SJN	1.000	x	7	x	1,05	m2	7.350,00	89.000	654.150.000	115.574	0,26%		
	Dársenas para colectivos	10 x	20	x	3,5	x	1,05	m2	735,00	89.000	65.415.000	11.557	0,03%	
2.2.	Tratamiento superficial doble en banquetas													
	Calz. Exist + variantes	51.187	x	5	x	1,05	m2	268.731,75	37.000	9.943.074.750	1.756.727	3,93%		
2.3	Base asfáltica de 5 cm de espesor													
	Calzada Existente	36.587	x	7,1	x	1,05	m2	272.756,09	81.000	22.093.242.885	3.903.400	8,72%		
	P/Variante Garay	6.683	x	7,1	x	1,05	m2	49.821,77	81.000	4.035.562.965	712.997	1,59%		
	P/ variante Morínigo	2417	x	7,1	x	1,05	m2	18.018,74	81.001	1.459.535.554	257.868	0,58%		
	Variante S J Nepomuceno	5.500	x	7,1	x	1,05	m2	41.002,50	81.001	3.321.243.503	586.792	1,31%		
	Ens. Calz existente	36.587	x	0,95	x	1,05	m2	36.495,53	81.000	2.956.138.133	522.286	1,17%		
	Rotondas y curvas a rect.						m2	19.480,65	81.000	1.577.932.650	278.787	0,62%		
	Dársenas para colectivos						m2	771,75	81.000	62.511.750	11.044	189,00%		
2.4	Base granular													
	CBR > 90% para ensanche	36.587	x	1,05	x	0,25	x	1,1	m3	10.564,50	280.000	2.958.058.950	522.625	1,17%
	CBR > 90% p/ rotondas y curvas a rectif	20.408	x	0,25	x	1,1	m3	5.612,28	280.000	1.571.439.100	277.639	0,62%		
	CBR > 90% P/Variante Garay	6.683	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	14.151,25	280.000	3.962.350.700	700.062	1,56%
	CBR > 90% p/ variante Mor	2.417	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	5.118,00	280.000	1.433.039.300	253.187	0,57%
	CBR > 90% p/ variante SJN	5.500	x	7,70	x	0,25	x	1,1	m3	11.646,25	280.000	3.260.950.000	576.140	1,29%
	CBR > 50% para banquetas	51.187	x	5,60	x	0,2	x	1,1	m3	63.062,38	205.000	12.927.788.720	2.284.062	5,11%
	CBR > 50% para dársenas	771,75	x	0,2	x	1,1	m3	169,79	205.000	34.805.925	6.149	105,23%		
2.5	Sub base granular de 0,20 m de espesor													
	CBR > 50 % p/rotondas, curvas a rect	22.449	x	0,2	x	1,1	m3	4.938,81	205.000	1.012.455.763	178.879	0,40%		
	CBR>= 50 % p/variante Garay	6.683	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	12.203,16	205.000	2.501.647.390	441.987	0,99%
	CBR>= 50 % p/variante Mor	2.417	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	4.413,44	205.000	904.755.610	159.851	0,36%
	CBR>= 50 % p/variante SJN	5.500	x	8,30	x	0,2	x	1,1	m3	10.043,00	205.000	2.058.815.000	363.748	0,81%
2.6	Riego de imprimación													
	S/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	14.000	272.729.100	48.185	0,11%		
	S/ base variante Garay						m2	49.821,77	14.000	697.504.710	123.234	0,28%		
	S/ base variante Morínigo						m2	18.018,74	14.000	252.262.290	44.569	0,10%		
	S/ base variante SJ Nepomuceno						m2	41.002,50	14.000	574.035.000	101.420	0,23%		
	S/ ensanche calzada existente						m2	38.416,35	14.000	537.828.900	95.023	0,21%		
	S/ base Dársenas para colectivos						m2	169,79	14.000	2.376.990	420	7,19%		
2.7	Riego de liga													
	P/ base rotondas y curvas a rectificar						m2	19.480,65	4.500	87.662.925	15.488	0,03%		
	P/ base asf. Dársenas para colectivos						m2	771,75	4.500	3.472.875	614	10,50%		
	P/ base variante Garay						m2	49.821,77	4.500	224.197.943	39.611	0,09%		
	P/ base variante Morínigo						m2	18.018,74	4.500	81.084.308	14.326	0,03%		
	P/ variante SJ Nepomuceno						m2	39.050,00	4.500	175.725.000	31.047	0,07%		
	P/ ensanche calzada existente						m2	38.416,35	4.500	172.873.575	30.543	0,07%		
	P/ carpeta repav calzada existente						m2	268.914,45	4.500	1.210.115.025	213.801	0,48%		
	P/ Carpeta rotondas y curvas a rectificar						m2	18.553,00	4.500	83.488.500	14.751	0,03%		
	P/ Carpeta variante Garay						m2	49.120,05	4.500	221.040.225	39.053	0,09%		
	P/ Carpeta variante Morínigo						m2	17.764,95	4.500	79.942.275	14.124	0,03%		
	P/ Carpeta variante SJ Nepomuceno						m2	40.425,00	4.500	181.912.500	32.140	0,07%		
	P/ carpeta acceso a SJ Nepomuceno						m2	14.679,00	4.500	66.055.500	11.671	0,03%		
	P/ carpeta acceso Norte a SJ Nepomuceno						m2	7.350,00	4.500	33.075.000	5.844	0,01%		
	P/ carpeta Dársenas para colectivos						m2	735,00	4.500	3.307.500	584	10,00%		
3	OBRAS DE ARTE													
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 2,00m						m.	7,50	22.500.000	168.750.000	29.814	0,07%		
	Ensanche alcantarillas 3 celdas 2,00m x 3,00m						m.	7,50	31.000.000	232.500.000	41.078	0,09%		
4	PUENTES													
	Ensanche 2 Puentes 2 luces de 15,00 m c/u						m2	360,00	57.000.000	20.520.000.000	3.625.442	8,10%		
	Construcción Puente 1 luz 30,00m + 2x 10,00m						m2	650,00	57.000.000	37.050.000.000	6.545.936	14,63%		
5	OBRAS COMPLEMENTARIAS													
5.1	Señalización vertical						Un.	840,00	1.400.000	1.176.000.000	207.774	0,46%		
5.2	Pórtico de señalización						Un.	9,00	56.000.000	504.000.000	89.046	0,20%		
5.3	Señalización horizontal						m2	39.000,00	39.000	1.521.000.000	268.728	0,60%		
5.4	Empastado de taludes						m2	204.000,00	11.500	2.346.000.000	414.488	0,93%		
5.5.	Alambrados a construir						m	70.000,00	30.000	2.100.000.000	371.025	0,83%		
5.6.	Barandas metálicas de defensa						m	7.000,00	285.000	1.995.000.000	352.473	0,79%		
5.7	Puesto de pesaje fijo						Un.	1,00	9.760.000.000	9.760.000.000	1.724.382	3,85%		
5.8	Mobilización de Obra						Gl.	1,00	11.000.000.000	11.000.000.000	1.943.463	4,34%		

253.235.186.437 u\$S 44.741.199

ING CARLOS HERLEIN

6.4 Evaluación del ensanche de calzada

En la actualidad la calzada presenta un ancho de 6,20 metros. En los TdR se solicita ampliar dicho ancho a 7,00 metros. Para lograr dicho ancho, caben dos posibilidades: diseñar el ensanche necesario de la estructura del paquete estructural hacia un solo lado, o bien, contemplarlo para ambos lados. Se analiza en primer lugar, las ventajas y desventajas comparativas de cada alternativa. Para dicho análisis se considera el siguiente perfil tipo existente:

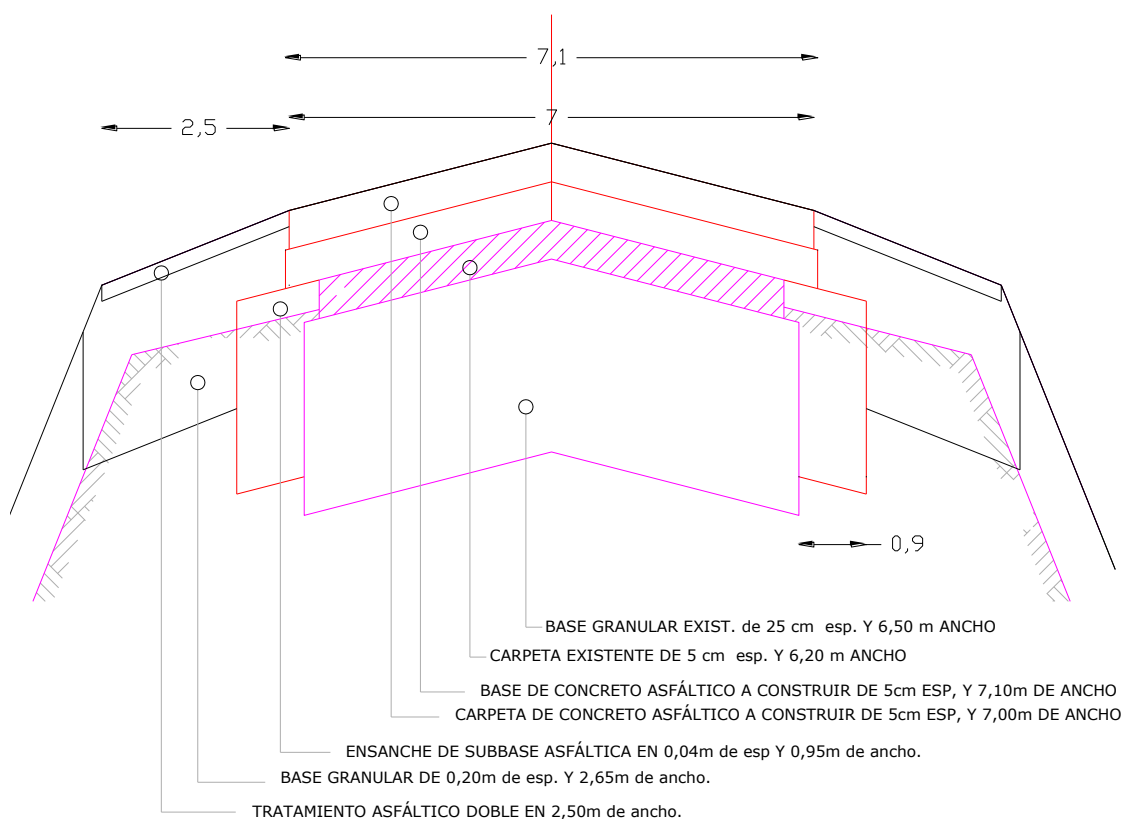


Y, en principio, esta evaluación se efectúa contemplando un refuerzo del paquete existente, en 10 cm de concreto asfáltico y un ensanche del paquete existente, con característica de base, en la magnitud necesaria y razonable para cada alternativa.

- **Ensanche de calzada hacia ambos lados:** implicaría ejecutar la excavación necesaria y ensanches de cada capa, de ambos lados. Asimismo, sería indispensable la ejecución de ensanches, a ambos lados, de escasa magnitud, tanto en el terraplén, como en todas las obras básicas existentes (obras de arte).

La mayor ventaja radica en el hecho de un pleno aprovechamiento del gálibo existente.

ING CARLOS HERLEIN

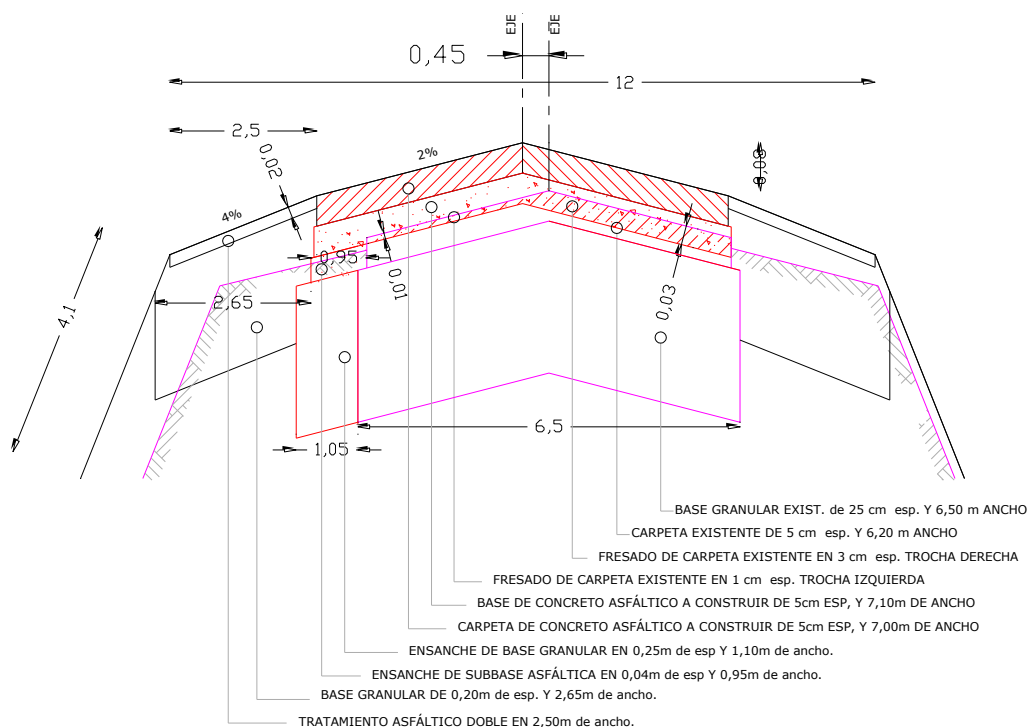


- **Ensanche de calzada hacia un solo lado:** implicaría ejecutar la excavación necesaria y ensanche de cada capa, hacia un solo lado. A los efectos de posibilitar la ejecución de capas de refuerzo de espesor uniforme, sobre la calzada existente y ensanche respectivo, sería indispensable efectuar un fresado de espesor diferenciado (3 cm del lado derecho y 1 cm del lado izquierdo), o bien, fresar sólo del lado derecho 2 cm aproximadamente.

En principio ello implicaría el acondicionamiento del paquete estructural con un espesor de capas asfálticas diferentes en cada trocha; pero, al verificarse que la mayor parte del tránsito pesado que transita por esta traza, lo hace con plena carga, en el sentido descendente (trocha izquierda), podría ser dicha condición acorde a las solicitudes previstas.

Por supuesto que ello debería verificarse con los datos aportados con el correspondiente estudio geotécnico, evaluaciones del tránsito y cálculo del paquete estructural necesario para el período de diseño contemplado.

ING CARLOS HERLEIN



De resultar viable la alternativa de ensanche hacia un solo lado, se lograría un escenario constructivo más conveniente, con un mayor rendimiento de los trabajos en general y, en particular, del ensanche necesario.

El citado mayor rendimiento implicaría un menor tiempo de ejecución de las indispensables tareas de ensanche del paquete estructural existente y, por ende, una reducción del período en que la traza estará sometida a trabajos con un escenario de cierta inseguridad y eventuales desvíos.

Si bien el diseño definitivo del refuerzo necesario surgirá luego de las evaluaciones y proyecciones del tránsito y de la geotecnia respectiva, debe tenerse presente que la alternativa de ensanche hacia un solo lado, implicaría una menor inversión en lo que se refiere a las tareas de adecuación de bases; ya que, para la alternativa hacia ambos lados, el ensanche del paquete existente debería ejecutarse, por cuestiones constructivas, en dimensiones mínimas, hacia cada lado, muy similares a la de un solo lado.

En planillas de movimiento de suelos anexas, se detalla el volumen resultante para una y otra alternativa, resultando:

- Ensanchando con eje en posición original: 140.131,80 m³
- Ensanchando calzada sólo hacia lado izquierdo: 134.257,93 m³.

ING CARLOS HERLEIN