

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERIA CIVIL

PROYECTO FINAL DE CARRERA

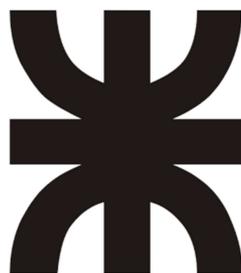


Acceso sur a la ciudad de Concepción del Uruguay

Autores: ARRUÉ, Pablo
ROCHELLE, Pablo Daniel
ZAPATA, Maria Soledad

Docentes: ARQ. MARDON Arturo
ING. PENON, Luciano

Diciembre de 2019



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniería Civil

Proyecto Final de Carrera

**Acceso sur a la ciudad de Concepción del
Uruguay**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, realizado por los estudiantes: Arrue Pablo, Rochelle Pablo Daniel y Zapata María Soledad

Profesores:

Arq. Mardon, Arturo

Ing. Penón, Luciano

Concepción del Uruguay, Entre Ríos

Argentina

AÑO: 2019

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Relevamiento General.....	3
2.1 República Argentina.....	3
2.2 Provincia de Entre Ríos.....	6
2.3 Departamento Uruguay	11
2.4 Concepción del Uruguay	17
3. Diagnóstico y Objetivos	27
3.1 Diagnóstico.....	27
3.2 Objetivos	28
4. Relevamiento Particular	29
4.1 Relevamiento Arquitectónico.....	29
4.2 Relevamiento Vial.....	33
4.3 Relevamiento Hidráulico.....	42
5. Anteproyectos	45
5.1 Anteproyecto Arquitectónico: Residencia Estudiantil	45
5.2 Anteproyecto Vial: Acceso Sur a la ciudad de Concepción del Uruguay	70
5.3 Anteproyecto Hidráulico: Canal aliviadero pluvial.....	89
6. Proyecto Ejecutivo Vial: Acceso sur a la ciudad de Concepción del Uruguay	95
6.1 Diseño de pavimento asfáltico	95
6.2 Alumbrado.....	101
6.4 Fundación de Postes de Iluminación	103
6.4 Desagüe Pluvial.....	108
6.5 Señalización	114
6.6 Cómputo y Presupuesto.....	123
6.7 Plan de Trabajos	123
6.8 Análisis Financiero.....	125
6.9 Pliego de Bases de Licitación.....	126
6.10 Pliego de Cláusulas Particulares	127
6.11 Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares	128
7. Diagnóstico Ambiental.....	145
7.1 Objetivos	145
7.2 Marco Legal	145
7.3 Metodología	146
7.4 Importancia del Impacto.....	146
7.5 Análisis de resultados.....	150
8. Conclusión Final.....	151
9. Bibliografía	153
A. Anexos complementarios	151

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS Y PLANOS

Ilustraciones

Ilustración 1- Ubicación de la República Argentina en América del Sur.....	3
Ilustración 2- División política de Argentina.....	4
Ilustración 3- Regiones de Argentina.....	4
Ilustración 4- Tipos de Climas de Argentina.....	5
Ilustración 5- Ubicación de Entre Ríos en Argentina.....	6
Ilustración 6- Clima de Entre Ríos.....	7
Ilustración 7- Suelos de Entre Ríos. Fuente: INTA. Suelos y Ambientes de Entre Ríos (2005).....	8
Ilustración 8- Entre Ríos. Hidrografía.....	9
Ilustración 9- Accesos a la Prov. de Entre Ríos.....	11
Ilustración 10- Trama vial de la Prov. De Entre Ríos.....	11
Ilustración 11- Ubicación Departamento Uruguay.....	12
Ilustración 12- Densidad poblacional de Concepción del Uruguay. <i>Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010</i>	18
Ilustración 13- Población por grupos de edad. <i>INDEC. Censo nacional de población 2010</i>	18
Ilustración 14- Viviendas por calidad de materiales. <i>INDEC. Censo nacional de población 2010</i>	20
Ilustración 15- Distribución hospital, centros de salud, clínicas y farmacias.....	21
Ilustración 16- Distribución de la población sin cobertura de salud. <i>Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010</i>	21
Ilustración 17- Necesidades básicas insatisfechas. <i>Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010</i>	21
Ilustración 18- Zona con red cloacal.....	22
Ilustración 19- Zona con agua de red.....	22
Ilustración 20- Zona con alumbrado público.....	22
Ilustración 21- Zona con tendido urbano de gas.....	22
Ilustración 22- Zona con recolección de residuos.....	23
Ilustración 23- Zona con barrido.....	23
Ilustración 24- Infraestructura vial.....	23
Ilustración 25- Estado de red vial.....	23
Ilustración 26- Recorrido línea de colectivos.....	32
Ilustración 27- Vinculación de la Ciudad con los Accesos – Google Maps.....	33
Ilustración 28- Vinculación de la Ciudad con los Accesos – Google Maps.....	34
Ilustración 29- Vistas de Ruta Provincial N 39 y Acceso J.J. Bruno.....	33
Ilustración 30- Vistas de Ruta Provincial 42.....	33

Ilustración 31- Vistas de Acceso Norte Ricardo Balbín.....	35
Ilustración 32- Puerto de Concepción del Uruguay.....	36
Ilustración 33- Terminal YPF.....	36
Ilustración 34- Ubicación de la Planta Tres Arroyos.....	36
Ilustración 35- Vista de la Actual Terminal de Concepción del Uruguay.....	37
Ilustración 36- Ubicación de los Puntos de Conteo.....	38
Ilustración 37- Fotos tomadas en los puntos A y B durante el conteo.....	38
Ilustración 38- Datos obtenidos del relevamiento.....	39
Ilustración 39- Cuenca de Aportes Menores.....	40
Ilustración 40- Vista área del Arroyo La China. Fuente: Google Earth.....	40
Ilustración 41- Arroyo La China y Puente existente sobre el mismo.....	41
Ilustración 42- Cuencas en la ciudad de Concepción del Uruguay.....	42
Ilustración 43- Cuenca en estudio.....	42
Ilustración 44- Modificación de la cuenca en estudio, periodo 2003-2019.....	43
Ilustración 45- Desagüe actual en calle Cabo Pereyra.....	43
Ilustración 46- Curvas intensidad duración recurrencia. Hidráulica de la provincia.....	44
Ilustración 47 – Ubicación de terreno.....	45
Ilustración 48- Zonas de interés.....	46
Ilustración 49- Vista de terreno.....	46
Ilustración 50- Edificio visto desde la esquina de calle Juan Peron y Alejo Peyret.....	47
Ilustración 51- Detector de huellas dactilares.....	47
Ilustración 52- Edificio visto desde calle Alejo Peyret.....	48
Ilustración 53- Vista de patio.....	48
Ilustración 54- Provisión de agua potable. Reglamento OSN.....	49
Ilustración 55- Selección de acumuladores.....	49
Ilustración 56- Sistema de aire acondicionado central.....	50
Ilustración 57- Comedor.....	51
Ilustración 58- Modelo de habitación.....	51
Ilustración 59- Sistema constructivo de terrazas verdes.....	52
Ilustración 60- Tabiquería de hormigón armado.....	52
Ilustración 61- Sistema de entrepisos sin viga con casetonado.....	53
Ilustración 62- Carpintería.....	54
Ilustración 63- Pisos.....	55
Ilustración 64- Cielorrasos.....	55

Ilustración 65- Alternativas 1, 2 y 3	79
Ilustración 66- Perfil camino zona urbana y rural.....	80
Ilustración 67- Perfil camino.....	82
Ilustración 68- Camión C11.R12.....	83
Ilustración 69- Tipo de intersección en función de los TMDA de los caminos que se interceptan.....	85
Ilustración 70- Intersección Acceso Sur y Ruta Nacional 14.....	87
Ilustración 71- Vistas en la sección del camino.....	88
Ilustración 72 – Zona en estudio. Sentido de escurrimiento de subcuencas.....	91
Ilustración 73- Perfil del canal.....	93
Ilustración 74- Coeficiente estructural para capa asfáltica.....	97
Ilustración 75- Relación entre el coeficiente estructural para base granular y distintos parámetros resistentes. .	97
Ilustración 76- Relación entre el coeficiente estructural para subbase granular y distintos parámetros resistentes.....	98
Ilustración 77- Software de Cálculo para pavimentos. Fuente Luis Vázquez Varela, desarrollador.....	98
Ilustración 78- Software de Cálculo para pavimentos. Fuente Luis Vázquez Varela, desarrollador.....	99
Ilustración 79- Composición del paquete estructural	100
Ilustración 80- Factor de estimación teorica de luminancia. Llumor, Soluciones en eficiencias energ'eticas.....	101
Ilustración 81- Luminaria tipo LED marca MEANWELL.....	102
Ilustración 82- Alcance de la luminaria. Manual de iluminacion INDAL.....	102
Ilustración 83- Ubicación de Luminarias.....	102
Ilustración 84- Estructura para postes propuesta por Sulzberger.....	106
Ilustración 85- Esquema estructural postes de iluminación	106
Ilustración 86- Postes de iluminación y base de fundación.....	107
Ilustración 87 –Cuencas vertientes en la zona del proyecto.....	109
Ilustración 88 - Sección transversal de Cuneta.....	111
Ilustración 89- Sección Transversal de Cuneta.....	112
Ilustración 90- Sección Transversal de Alcantarilla.....	113
Ilustración 91- Distancias reglamentarias de cartelería	115
Ilustración 92- Clasificación de cartelerías.....	116
Ilustración 93- Distancia mínima de señalización de prohibido adelantar.....	116
Ilustración 94- Características de señalización de aproximación de curva horizontal.....	117
Ilustración 95- Eventuales señales como las de cruces de caminos secundarios, entre otras.	117
Ilustración 96- Especificaciones de señalización horizontal.....	118
Ilustración 97- Línea central.....	119

Ilustración 98- Doble línea central con prohibición de sobrepaso.....	120
Ilustración 99- Línea central en curva vertical.....	120
Ilustración 100- Señalización horizontal en alcantarillas.....	121
Ilustración 101- Barreras tipo New Jersey.....	122
Ilustración 102- Barreras tipo Flex Beam.....	122
Ilustración 103- Plan de trabajo.....	124
Ilustración 104- Avance financiero acumulado.....	125
Ilustración 105- Avance financiero mensual.....	125
Ilustración 106- Avance físico acumulado.....	126
Ilustración 107- Avance físico mensual.....	126
Ilustración 108 – Matriz de Bejerman	148
Ilustración 109 – Matriz de impacto	149

Tablas:

Tabla 1- Superficie por Departamento.....	7
Tabla 2- Población total 2010 - 2019 en Entre Ríos.....	9
Tabla 3- Población del Departamento, por Área de Gobierno Local (2010). Dirección General de Estadísticas y Censos de Entre Ríos.....	12
Tabla 4- Producción de granos del departamento Uruguay - Bolsa de Cereales de Entre Ríos.....	16
Tabla 5- Datos censales INDEC. Censo nacional de población 2010.....	19
Tabla 6- Índice de crecimiento.....	19
Tabla 7- Proyección poblacional.....	19
Tabla 8- Hacinamiento del hogar. INDEC. Censo nacional de población 2010.....	20
Tabla 9- Calidad de los materiales de la vivienda. INDEC. Censo nacional de población 2010.....	20
Tabla 10- Asistencia de la población a establecimientos educativos. INDEC. Censo nacional de población 2010... ..	20
Tabla 11- Ingresantes no oriundos de Concepción del Uruguay a FRCU UTN Fuente: Departamento Alumnos UTN FRCU.....	31
Tabla 12- Tiempos de recurrencia teniendo en cuenta el efecto atenuador de Salto Grande. Fuente PROHINSA.....	41
Tabla 13- Cuencas urbanas de Concepción del Uruguay.....	42
Tabla 14- Intensidades máximas de precipitación en Concepción del Uruguay Fuente: Hidráulica de la Provincia.....	44
Tabla 15- Estimación del Transito Futuro	71

Tabla 16– Factores de Hora pico para el cálculo de niveles de servicio.....	72
Tabla 17– Niveles de servicio para tramos generales.....	73
Tabla 18– Factores de Ajuste de Reparto por sentidos.....	73
Tabla 19– Factores de Ajuste por ancho de carril y ancho de banquina.....	73
Tabla 20– Equivalentes en Vehículos Ligeros.....	74
Tabla 21- Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.....	75
Tabla 22- Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.....	75
Tabla 23– Verificación de Nivel de Servicio.....	75
Tabla 24- Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.....	76
Tabla 25- Resumen de características de alternativas.....	82
Tabla 26- Ejes equivalentes.....	84
Tabla 27- Espesores mínimos en pulgadas en función de ejes equivalentes.....	84
Tabla 28- Distribución de coeficientes de escorrentías.....	90
Tabla 29- Cálculo de pendiente y tiempo de concentración.....	92
Tabla 30 -Cálculo de caudales.....	92
Tabla 32 -Datos de ingreso HCanales.....	93
Tabla 32 - Índice de Serviciabilidad.....	96
Tabla 33- Nivel de Confiabilidad.....	96
Tabla 34- Desvío Estándar.....	96
Tabla 35- Módulo de Resiliencia en función de CBR.....	96
Tabla 36- Capacidad del Drenaje. AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.....	97
Tabla 37- Valores para modificar los Coeficientes Estructurales o de Capa de Bases y Sub-bases sin tratamiento, en pavimentos flexibles.....	97
Tabla 38- Presión Dinámica.....	103
Tabla 39-. Coeficientes de verificación al volcamiento en postes.....	106
Tabla 40- Cuencas de aporte al área del camino.....	108
Tabla 41- Área de aporte de cada cuenca.....	110
Tabla 42- Intensidad de precipitación que aporta cada cuenca.....	111
Tabla 43- Caudal de aporte de cada cuenca.....	111
Tabla 44- Valores de módulos para línea discontinua.....	118
Tabla 45- Ancho de las líneas longitudinales.....	119
Tabla 46- Distancia mínima de visibilidad de sobrepaso.....	121
Tabla 47- Presupuesto de obra a fecha octubre de 2019.....	123
Tabla 48- Construcción del algoritmo	147

Tabla 49- Valores de los atributos para la construcción del algoritmo.....147

Tabla 50- Categoría del impacto negativo.....150

Tabla 51- Categoría del impacto positivo.....150

Planos:

Plano 1 – Implantación57

Plano 2 – Planta de Arquitectura: Planta Baja, Pisos 1 y 2.....58

Plano 3 – Planta de Arquitectura: Pisos 3 y 459

Plano 4 – Planta de Techos.....60

Plano 5 – Cortes en secciones A y B.....61

Plano 6 – Vistas, Habitación tipo.....62

Plano 7 – Vista desde calle Alejo Peyret, Renders.....63

Plano 8 – Detalles varios.....64

Plano 9 – Anteproyecto Arquitectónico: Instalación Eléctrica.....65

Plano 10 – Instalaciones sanitarias y de agua.....66

Plano 11 – Instalaciones sanitarias y de agua67

Plano 12 – Instalación Eléctrica68

Plano 13 – Plano de Estructura69

Plano 14 – Plano de planta, Proyecto vial.....41

1. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto Final de la Carrera Ingeniería Civil, realizado por los alumnos Zapata Soledad, Arrué Pablo y Rochelle Pablo, fue desarrollado conforme a las exigencias marcadas por la cátedra “Proyecto Final”.

La realización del mismo es el último requisito necesario para la obtención del Título de grado de Ingeniero Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional. Este tiene como objetivo solucionar una problemática real dentro de la sociedad, teniendo en cuenta la viabilidad económica y de ejecución, contemplando los tres enfoques principales de la Ingeniería Civil: diseño estructural, hidráulico y vial.

Para el desarrollo del proyecto se decidió tomar como zona de intervención la ciudad de Concepción del Uruguay, en la provincia de Entre Ríos. Como primera instancia se realizó un relevamiento general a nivel nacional, provincial, departamental y, por último, de una manera más detallada, un relevamiento en la ciudad de Concepción del Uruguay.

Se procedió a elaborar un diagnóstico en base a los datos obtenidos por medio de consultas a diversas autoridades, organismos del municipio y visitas en los distintos lugares de conflicto; a partir de esto, se detectaron diferentes falencias a nivel urbano y así se plantearon los objetivos con el fin de solucionar los problemas encontrados. Conjuntamente con la cátedra, y con el fin de cumplir con los objetivos propuestos se desarrollaron los diseños preliminares hasta un nivel de ante proyecto de una residencia estudiantil y un canal de desagüe pluvial; aportando de esta manera posibles soluciones a las problemáticas encontradas, desde los puntos de vista constructivo e hidráulico de la Ingeniería Civil, respectivamente.

Luego se desarrolló la propuesta para la problemática vial, consistente en el proyecto de una vía de acceso sur a la ciudad de Concepción del Uruguay, priorizando un rápido acceso a la misma y particularmente a la zona portuaria, enfatizando su vinculación con el parque industrial y teniendo en cuenta su economía, seguridad vial y su eficiencia técnica. La misma fue elaborada desde la etapa de anteproyecto hasta la de proyecto ejecutivo.

Se confeccionó, también, un análisis de impacto ambiental a los fines de identificar y evaluar los efectos positivos y negativos más relevantes que puedan surgir debido a la intervención del proyecto en la zona. Se aplicó un análisis según la matriz de Bejerman, que permite visualizar de manera clara cuales son los efectos que se ocasionan sobre los diversos recursos, logrando una visión más específica de los impactos y su importancia.

Considerando los aspectos desarrollados, se procedió a establecer las disposiciones procedimentales ajustadas a los requisitos técnico-económicos necesarios en cada una de las tareas a realizarse durante el período de ejecución de la obra. Así mismo se citó la documentación legal correspondiente, y se desarrollaron las especificaciones técnicas inherentes al proyecto junto a su documentación gráfica cuyo carácter es meramente indicativo.

En base a lo descripto anteriormente se elaboró un cómputo y un análisis de precios para la realización del presupuesto del proyecto, además de un plan de obra. Se detallaron las tareas y actividades para determinar el proceso de ejecución en el tiempo, estableciendo la duración completa de la obra y de cada una de sus tareas.

Por último, se realizó un análisis financiero del proyecto a partir de los presupuestos y del cronograma de avance, con el objetivo de calcular el costo financiero de la obra e identificar el/los períodos de mayor incidencia. Todo ello se logró a través de la confección de las curvas de Certificación, de Avance Físico y de Avance Financiero del proyecto.

2. RELEVAMIENTO GENERAL

En el presente Capítulo se realiza un relevamiento de los aspectos necesarios para la elaboración del Proyecto, partiendo desde lo general para llegar a lo particular. En primera instancia se desarrollaron características de Argentina, luego de Entre Ríos, y del departamento Uruguay, relevando la localidad de Concepción del Uruguay.

2.1 República Argentina

La República Argentina es un Estado de América del Sur, el segundo en extensión y población del subcontinente superado solo por Brasil. Adopta la forma de gobierno representativa, republicana y federal. Sus límites al norte son los países de Bolivia y Paraguay, al nordeste Brasil, al este con Uruguay y el océano Atlántico, al Sur con parte de Chile (Canal de Beagle) y el pasaje Drake, confluencia entre los Océanos Atlántico y Pacífico; y al Oeste con Chile.



Ilustración 1 – Ubicación de la República Argentina en América del Sur.

Esta políticamente conformado por veintitrés provincias y una ciudad autónoma, Buenos Aires, capital y sede del gobierno federal. Posee una superficie continental sujeta a soberanía efectiva de 2.791.810 km^2 , y es el país hispanohablante más extenso del planeta. Si se tiene en cuenta la superficie del continente antártico y de las islas australes, administradas por el Reino Unido, pero de soberanía en litigio, la superficie total es de 3.761.274 km^2 . La Argentina extiende su soberanía sobre el mar adyacente a sus costas y de sus islas, así como también sobre el lecho y subsuelo de las áreas marinas, sus recursos vivos y minerales, y sobre su espacio aéreo marino.

Las provincias que lo componen dividen su territorio en departamentos y estos a su vez se componen de municipios, con la excepción de la provincia de Buenos Aires que solo lo hace en municipios denominados partidos.

Existen cuatro regiones que se formaron a través de tratados interprovinciales de integración:

- Región del Norte Grande Argentino: con una superficie de 759.883 km^2 , está formada Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero.
- Región del Nuevo Cuyo: formada por La Rioja, Mendoza, San Juan y San Luis. Posee una extensión de 404.906 km^2 .
- Región Patagónica: formada por Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Es la región más extensa con 930.638 km^2 .
- Región Centro: formada por Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. Su desarrollo alcanza los 377.109 km^2 .



Ilustración 2 – División política de Argentina.



Ilustración 3 – Regiones de Argentina.

Relieve y Clima

Argentina es un país con relieve extenso y diverso, lo que implica que cuente con muchos tipos de climas, que varían dependiendo de la región o zona a la cual nos refiramos, y ello también influye en la biodiversidad y economías regionales. Es uno de los países más ricos a nivel mundial en cuanto a diversidad natural, contando por tanto con zonas boscosas y selváticas más que todo al norte del país. También posee un sistema de ríos muy representativos e importantes, que se clasifican en 3 vertientes: la del Atlántico, la del Pacífico y la del interior del País. Entre los ríos más importantes se pueden mencionar el río Paraná, el río de la Plata y el río Colorado.

Su territorio reúne una gran diversidad de climas, causada por una amplitud latitudinal, una diferencia en la altitud y la extensión del litoral marítimo. Amplias llanuras húmedas limitan con extensos desiertos y altas montañas, mientras que la presencia de climas tropicales y subtropicales en el norte, contrastan con las nevadas y fríos extremos en las zonas cordilleranas y el sur.

- *Subtropicales: -sin estación seca* abarca las provincias de Misiones y Corrientes, la zona Norte de Entre Ríos y la sección oriental de la región chaqueña. Tiene como características temperaturas elevadas y precipitaciones abundantes todo el año. En tanto que el clima *Subtropical con estación seca* incluye parte de Salta, Oeste de Formosa y del Chaco, la planicie oriental tucumana, casi todo Santiago del Estero y el N.O. de Santa Fe. Se diferencia del anterior, en que presenta un período seco que dura hasta la mitad del año. El clima *Tropical serrano* en el noroeste el conjunto montañoso que comprende las sierras subandinas, los valles y quebradas.

- *Templados:* abarcan la provincia de Buenos Aires, gran parte de Entre Ríos, centro y Sur de Santa Fe, la franja oriental de Córdoba y un sector al N.E. de La Pampa. Entre ellos se encuentra el clima *templado pampeano*, representado especialmente por la franja ribereña del Paraná–Plata. El *templado con influencia oceánica* se halla en el litoral bonaerense, en la zona de Mar del Plata y Necochea, donde el mar origina temperaturas moderadas. El *templado de las sierras* se ubica en las sierras cordobesas y en sus valles. Por último, está la franja de transición hacia el poniente, donde la zona de clima templado deriva a la región de clima árido.

- *Áridos:* comprenden la Puna, los Andes de Catamarca, La Rioja y San Juan, la zona vecina preandina y la Patagonia extraandina. Entre sus variedades tenemos el *árido de montaña*, que reina en la Puna y en los Andes, desde Catamarca hasta Mendoza. Al Este de los Andes áridos se extiende el clima *árido de las sierras y campos*, que coincide aproximadamente con la región de las sierras

pampeanas. El *árido de la estepa* continúa al Sur de la región climática de las sierras y llanos; por el occidente termina al pie de la cordillera que pierde su carácter árido en el Sur de Mendoza.

- *Fríos*: está la franja húmeda de los Andes Patagónicos, caracterizada por una progresión de lluvias que se opera de Norte a Sur en este sector cordillerano. El árido ventoso de la Patagonia se destaca por sus bajas temperaturas, con precipitaciones escasas y, en invierno, hay temporales de nieve. El húmedo austral comprende una franja de la provincia de Santa Cruz, al sur de la zona anterior, y la provincia de Tierra del Fuego, salvo el clima nívico de alta montaña; tiene mayores precipitaciones y la falta del período estival de temperaturas templadas que se registran en las mesetas patagónicas.

- *Nívico*: es de tipo glacial y abarca la franja de cordillera austral, en la zona de hielo continental de Santa Cruz y en manchas glaciares que hay en la alta cordillera patagónica. En las islas australes, el tiempo es brumoso y frío gran parte del año y son frecuentes los temporales. Abundan las precipitaciones nívicas. No hay excesos de temperaturas; el verano es apenas templado y el invierno no es muy acentuado. En algunos casos superficie de las islas está cubierta por glaciares, y el mar de hielo sólo franquea acceso durante pocas semanas de enero.

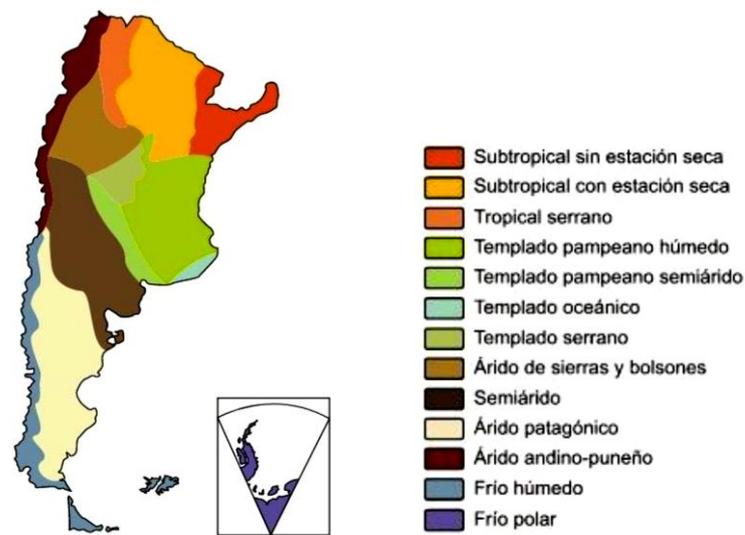


Ilustración 4 – Tipos de Climas de Argentina.

Economía y Desarrollo de Población

El idioma oficial de la República Argentina es el español castellano, y de acuerdo con el censo del 27 de octubre del año 2010, su población es de 40.788.453 habitantes, con una densidad media de 14,61 *hab/km2*. Según estimaciones realizadas por el INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), para el año 2019 estos valores ascienden a 44.938.712 habitantes.

Posee un Índice de Desarrollo Humano que lo ubica en el grupo de países de desarrollo humano muy alto, además posee niveles de renta per cápita y de calidad de vida de entre los más altos de América Latina. Es uno de los únicos países del continente que ha alcanzado óptimos niveles de Investigación y Desarrollo en el campo de las ciencias. Su capacidad tecnológica y científica le ha permitido diseñar, producir y exportar satélites, construir reactores nucleares y ser el primer productor de software, aeronaves, entre otras cosas, por lo que es considerada una potencia regional.

Integra el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) bloque del que fue fundador, la Unión de Naciones Sudamericanas (UNASUR), la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), la Organización de Estados Americanos (OEA). Debido a su importancia geopolítica y económica, es uno de los tres estados soberanos latinoamericanos que forma parte del denominado Grupo de los 20 e integra además el grupo de los nuevos países industrializados (NIC). El sector más predominante que sustenta la economía del país, es el sector agrícola. Tanto la agricultura como la ganadería siendo sus exportaciones la principal fuente externa de divisas, ubicándose a nivel mundial como uno de los mayores productores de soja, trigo, limones, lana, miel y carne. Su desarrollo tecnológico e industrial,

si bien atrasado en varias décadas respecto al primer mundo, es potente al igual que su industria nuclear, la cual lleva varias décadas de desarrollo en el país.

2.2 Provincia de Entre Ríos

Entre Ríos es una de las veintitrés provincias que componen la República Argentina. Forma parte de la Región Centro junto a Córdoba y Santa Fe. Además, junto a las provincias de Corrientes y Misiones, integra el tercio inferior de la denominada región mesopotámica delimitada por los ríos Paraná y Uruguay. Su capital y ciudad más poblada es la ciudad de Paraná.



Ilustración 5 - Ubicación de Entre Ríos en Argentina.

Ubicación geográfica y organización política

Limita al norte con la Provincia de Corrientes; al sur con la Provincia de Buenos Aires; al oeste con la Provincia de Santa Fe y al este con la República Oriental del Uruguay. Sus principales accesos están constituidos por puentes y un Túnel Subfluvial. Las fronteras provinciales están marcadas por ríos el Paraná, Uruguay, Guayquiraró y Mocoretá. Sólo una pequeña franja entre arroyos norteños une por tierra a Entre Ríos con Corrientes. La fuerte presencia de cauces hídricos ha determinado su demarcación geográfica e influido en su economía. Los dos principales, el Paraná y el Uruguay, aglutinan a las grandes localidades en sus márgenes. Tiene una superficie 78.781 kilómetros cuadrados (distribuidos territorialmente en 66.976 km² de tierra firme y 11.805 km² de islas y tierras anegadizas), y es la decimoséptima provincia más extensa del país, ocupando el 2,83% de la superficie total del mismo.

La provincia está organizada en 17 jurisdicciones denominadas departamentos. Cada uno de estos se encuentra compuesto por municipios. La provincia de Entre Ríos está compuesta por un total de 78 municipios. Las comunidades cuya población estable legalmente determinada no alcance el mínimo previsto para ser municipios de 1500 habitantes constituyen comunas, y actualmente hay 169.

Historia

Originalmente el territorio era ocupado por tribus, tales como los chanás-timbúes y los guaraníes, que vivían de manera nómada. Se caracterizaron por ser cazadores, agricultores, pescadores y fabricantes de armas, así como fabricantes de canoas, instrumentos musicales. En los últimos años del siglo XIX se establecieron de manera sedentaria, en la región sur de la provincia donde conformaron aldeas en torno a un espacio central donde había una plaza. En la época del Virreinato, los primeros colonizadores se establecieron en el actual Departamento de La Paz, a orillas del río Paraná. Los indígenas del territorio entrerriano fueron vencidos y reducidos por el gobernador Hernandarias. Luego de una expedición contra los charrúas de la Banda Oriental ordenada por José de Andonaegui se procedió a fundar las primeras villas en Entre Ríos. En 1783, poco después de creado el Virreinato del Río de la Plata, el virrey Juan José de Vértiz y Salcedo ordenó a Tomás de Rocamora la organización del territorio entrerriano, procediendo a fundar las villas de San Antonio de Gualeguay

Grande, Concepción del Uruguay y San José de Gualeguaychú. El territorio fue elegido, durante la masiva inmigración de 1853-1930, por los colonos europeos que se nuclearon en florecientes colonias agrícolas.

Departamento	Ciudad Cabecera	Km ²	% Total
Colón	Colón	2.890	3,67
Concordia	Concordia	3.259	4,14
Diamante	Diamante	2.774	3,52
Federación	Federación	3.760	4,77
Federal	Federal	5.060	6,42
Feliciano	San José de Feliciano	3.143	3,99
Gualeguay	Gualeguay	7.178	9,11
Gualeguaychú	Gualeguaychú	7.086	8,99
Islas del Ibicuy	Villa Paranacito	4.500	5,71
La Paz	La Paz	6.500	8,25
Nogoyá	Nogoyá	4.282	5,44
Paraná	Paraná	4.974	6,31
San Salvador	San Salvador	1.282	1,63
Tala	Rosario del Tala	2.663	3,38
Uruguay	Concepción del Uruguay	5.855	7,43
Victoria	Victoria	6.822	8,66
Villaguay	Villaguay	6.753	8,57

Tabla 1– Superficie por Departamento.

Clima

El clima en Entre Ríos se encuentra en la transición de los climas subtropicales a los templados, y se caracteriza por sus abundantes precipitaciones durante todo el año. La parte subtropical, abarca los departamentos de Federación, Feliciano, Federal y norte de La Paz, donde la temperatura promedio en verano es de 26° C y en inviernos es bastante suave, por su parte las precipitaciones superan los 1.000 mm anuales y predominan los vientos Norte, Este y Noreste. El territorio restante, tiene un clima con temperaturas que van desde los 7° C a 10° C en invierno, y de 19° C a 23° C en verano, con una amplitud media que varía entre los 10° C y 16° C, las lluvias son inferiores a 1000mm anuales y circulan vientos del sur, sureste, noreste y pampero.

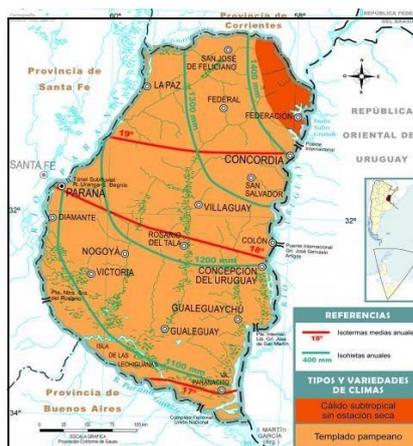


Ilustración 6 – Clima de Entre Ríos.

Suelos e Hidrografía

El Tomo 1 de "Suelos y Erosión de la Provincia de Entre Ríos" (INTA EERA Paraná1) describe los principales suelos de la provincia, que son:

- Vertisoles: en los departamentos Gualeguaychú, Uruguay, Colón, Villaguay, Tala, Concordia, Federación, la Paz, Paraná y Gualeguay. Se ubican en paisajes ondulados; son suelos negros o muy oscuros, con alto contenido de arcilla, expansible según su contenido de humedad. Son suelos

difíciles de labrar, dado que se secan muy rápidamente.

- **Brunizems:** Se encuentran en los departamentos Nagoya, Paraná, Tala, Sur de La Paz, Gualeguay, Diamante, Victoria, Federal y Feliciano. Son suelos pardos oscuros, fáciles de trabajar. Se consideran los suelos más productivos de la provincia. Son sensibles a la erosión. Son aptos para la agricultura en general, y para pasturas anuales y perennes con destino ganadero.
- **Planosoles y Suelos Planosólicos:** Son uno de los tipos de suelo más problemáticos de la provincia. Poseen drenaje imperfecto y encharcamiento luego de las lluvias. Se hallan en las zonas menos desarrolladas socioeconómicamente de la provincia, en áreas del centro norte de Entre Ríos. Son suelos imperfectamente drenados, casi planos; su aptitud ganadera es media, y la agrícola es menor.
- **Suelos Gley Subhúmicos de los Bañados de Altura:** Son típicos del Noreste de la provincia, sobre la divisoria de aguas que drenan hacia los ríos Paraná y Uruguay. Áreas planas extensas, pobremente drenados, en verano muy secos, con grietas anchas. Aptitud agrícola muy restringida, excepto para arroz y pasturas naturales. Sin peligro de erosión.
- **Suelos de las Terrazas del Río Uruguay:** Son suelos arenosos, paralelos a la costa del río, en una franja de 2 a 30 km de ancho. Conforman terrazas medias y altas. Los suelos arenosos rojizos son profundos y de aptitud citrícola y forestal. Los suelos arenosos pardos o "mestizos" son aptos para la forestación con pino y eucaliptus, y para citricultura, excepto los que tienen alto contenido de "greda" (sedimentos arcillosos) en cuyo caso serían aptos para agricultura.
- **Suelos de los Valles Aluviales, de las Llanuras Aluviales Antiguas y del Delta del Río Paraná:** Se usan en ganadería extensiva. En algunos es común el pajonal de la paja brava. Los suelos del Delta corresponden a material depositado por el río, generalmente material de textura fina y mediana. Son suelos aptos para ganadería y silvicultura, principalmente de salicáceas (saúce y álamo).

Como consecuencia del suelo y de las condiciones climáticas, la provincia presenta numerosos ríos y arroyos que tienen en común, su poca extensión, y caudales apreciables en las épocas de la lluvia, cuyo cauce se ubica en la parte deprimida de las lomadas.

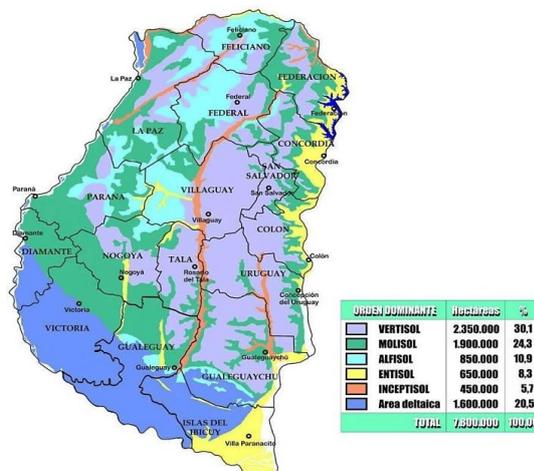


Ilustración 7 - Suelos de Entre Ríos. Fuente: INTA. Suelos y Ambientes de Entre Ríos (2005).

- **Pendiente del Oeste o del Paraná:** Los ríos de esta pendiente se encuentran entre los ríos Gualeguay y Paraná y desembocan en este último. La costa entrerriana del río Paraná es alta y barrancosa hasta la ciudad de Diamante y a partir de aquí, da lugar a la formación del delta.
- **Pendiente del Este o del Uruguay:** El principal río de esta pendiente es el Uruguay que nace en Brasil, en la sierra Do Mar, de la unión de los ríos Pelotas y Peixe y desemboca también en el Río de la Plata, después de recorrer 1.600 km.
- **Pendiente Central o del Gualeguay:** El río Gualeguay que nace en Federación y en su recorrido de 375 km. drena las aguas de una importante región, desemboca en el Paraná- Pavón y Paraná-Ibicuy. Su régimen es pluvial.
- **Pendiente del Sur:** Esta pendiente está ubicada en la parte meridional de la Provincia y drena una extensa región de territorio bajo, inundable y de islas, a partir de Punta Gorda.

- Lagunas: En las partes deprimidas de sus lomadas, las aguas forman bañados o esteros.
- Aguas subterráneas: Entre Ríos posee una importante cuenca de aguas subterráneas que ha favorecido el asentamiento humano y la explotación agrícola-ganadera. Las vertientes más importantes se encuentran en los departamentos de Gualeguay y de Gualeguaychú.

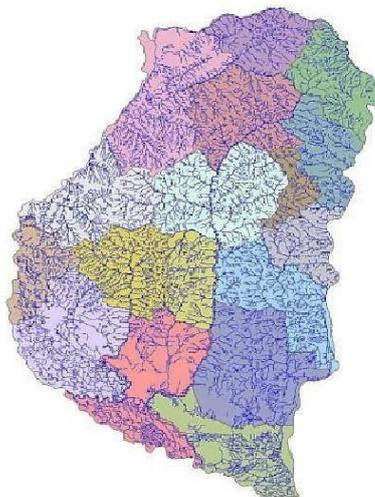


Ilustración 8 - Entre Ríos. Hidrografía.

Demografía

De acuerdo con el censo del año 2010, la provincia de Entre Ríos contaba con una población de 1.255.574 habitantes y una densidad media de 15,94 *hab/km²*. Para el año 2019, según estimaciones del INDEC, estos valores ascienden a 1.373.270 habitantes. La provincia es la séptima más poblada del país con una tendencia marcada a la concentración de la población en los departamentos Paraná y Concordia. En la siguiente Tabla se puede apreciar la proyección poblacional, y su distribución:

DEPARTAMENTO	2010	2019
Total	1.255.574	1.373.270
Colón	62.929	75.555
Concordia	172.660	189.291
Diamante	47.112	50.978
Federación	69.640	81.921
Federal	26.298	28.014
Feliciano	15.332	16.363
Gualeguay	52.692	57.993
Gualeguaychú	111.146	122.948
Islas del Ibicuy	12.273	13.310
La Paz	68.082	71.710
Nogoyá	39.721	41.174
Paraná	345.428	373.924
San Salvador	17.622	19.589
Tala	26.139	26.626
Uruguay	102.315	112.111
Victoria	36.347	39.349
Villaguay	49.838	52.414

Tabla 2- Población total 2010 - 2019 en Entre Ríos.

Salud y Educación

En la provincia, el organismo que regula el área de salud es el Ministerio de Salud y Acción Social (M.S. y A.S.). Los indicadores más importantes son: tasa de mortalidad infantil, tasa bruta de mortalidad, porcentaje de la población con cobertura médica y los establecimientos asistenciales. Entre Ríos, ha tenido un papel preponderante en la historia de la educación en Argentina. El primer colegio laico y gratuito del país, el Colegio del Uruguay, fue fundado por Urquiza el 28 de julio de 1849 en Concepción del Uruguay. También fueron inauguradas las dos primeras escuelas normales del país, una en Paraná y la otra en Concepción del Uruguay durante la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento.

La provincia cuenta con seis universidades con sedes en su territorio: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), la Universidad Católica Argentina (UCA), la Universidad Adventista del Plata (UAP), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU) y la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER). Además existen universidades con regímenes semipresenciales dentro de modalidades de educación a distancia que tienen unidades académicas en la provincia; tal es el caso de la Universidad Católica de Salta (UCASAL), la Universidad Blas Pascal (UBP) o la Universidad Nacional del Litoral (UNL), entre otras. La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER). Entre la población mayor de 14 años, la mayoría tiene educación primaria completa o bien educación secundaria incompleta; dicho grupo comprende unos 145.880 entrerrianos. Le siguen unos 85.764 que poseen los estudios secundarios completos o los universitarios incompletos, mientras que 52.694 no poseen educación o no terminaron los estudios primarios. Hay 29.684 y 19.087 que terminaron los estudios terciarios y universitarios respectivamente. Posee un porcentaje de alfabetismo de 97,9 %.

Economía

La actividad económica se sustenta principalmente en la agricultura, la ganadería y el turismo y en menor medida en la minería y la industria. La actividad agrícola se caracteriza por el cultivo de arroz, soja, trigo, maíz, cítricos, arándanos, nueces de pecan y la forestación de eucaliptus. Es la primera productora nacional de mandarinas, naranjas, arroz y nueces de pecan, y la segunda de pomelos. Dentro de la actividad ganadera hay un claro predominio del sector vacuno y avícola y en menor escala esta la producción de ovinos. La actividad ganadera obtuvo un impulso cuando la provincia fue declarada libre de aftosa (enfermedad viral que actúa sobre el ganado y las personas).

La actividad industrial tiene un fuerte vínculo con el sector agropecuario, destacándose la elaboración de alimentos y bebidas, molinos harineros, molinos arroceros y frigoríficos. También existen industrias relacionadas con la madera, los productos químicos, la metalurgia y las maquinarias. Entre Ríos es origen de aproximadamente del 2,3 % de las exportaciones totales de la Argentina. Sus principales mercados destino son China (14 %), Brasil (12 %) y Chile (8 %).

Las principales fuentes energéticas de la provincia son la electricidad y el gas. La producción eléctrica se origina en la Represa Salto Grande. Dicha represa fue el primer complejo hidroeléctrico binacional de Latinoamérica, y provee de electricidad tanto a la Argentina como al Uruguay. El suministro gasífero se debe a la conexión con el Gasoducto Subfluvial que cruza el río Paraná y continúa con el Gasoducto Troncal Entrerriano, una obra a cargo de la empresa Gas del Norte S.A.

Entre Ríos actualmente tiene como uno de sus ejes de desarrollo a la actividad turística, y es el cuarto destino más visitado a nivel nacional. Sus principales atractivos turísticos son los complejos termales, el turismo rural, la pesca deportiva, el turismo aventura, los carnavales fiestas nacionales y provinciales en distintas localidades a lo largo del año.

Infraestructura Vial y Ferroviaria

Entre Ríos está ubicada en un corredor estratégico del MERCOSUR y de la conexión bioceánica sudamericana. Dado que la provincia está rodeada por ríos en todos sus límites, los puentes revisten una gran importancia para la comunicación vial de la provincia con el exterior. Tres puentes unen a la provincia con la República Oriental del Uruguay, por sobre el río Uruguay. Uno de ellos es el paso internacional "Gualeduaychú-Fray Bentos", que mediante el Puente Libertador General San Martín une la ciudad de Gualeduaychú con la ciudad uruguaya de Fray Bentos. El Puente General Artigas une a la ciudad de Colón con la ciudad uruguaya de Paysandú. Hay también un puente ferroviario sobre la Represa de Salto Grande, que une Concordia con Salto en Uruguay.

Entre los cruces del río Paraná se encuentra el Túnel subfluvial Raúl Uranga-Carlos Sylvestre Bagnis (antes llamado Hernandarias), con una extensión de 2.397 metros bajo el río. Por su parte, el puente Rosario-Victoria une Victoria con la ciudad de Rosario. El Complejo Ferrovial Zárate-Brazo Largo, formado por dos puentes sobre los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas, denominados General Urquiza y General Mitre respectivamente, es la principal unión de Entre Ríos con la provincia de Buenos Aires.

En el límite con la Provincia de Corrientes, hay tres puentes que cruzan el río Guayquiraró en los pasos Telégrafo, Ocampo y Yunque (este último destruido en 2000 por una crecida del río), y uno carretero y otro ferroviario que cruzan el río Mocoretá. Otros dos puentes atraviesan el arroyo Tunas y el ramal ferroviario Diamante-Crespo- Federal-Curuzú Cuatiá del Ferrocarril General Urquiza pasa por el límite seco entre ambas provincias.



Ilustración 9 – Accesos a la Prov. de Entre Ríos.



Ilustración 10 – Trama vial de la Prov. De Entre Ríos

El trazado de rutas es muy importante para la actividad agropecuaria de la provincia, ya que es la principal forma de traslado de la producción. En total hay 2491 km de rutas pavimentadas, destacándose las rutas nacionales 12, 14 (ruta del Mercosur), 18 y 127 y las provinciales 11, 6 y 39.38. En cambio, el ferrocarril disminuyó su importancia y en la actualidad se realiza principalmente servicio de carga el ramal Posadas- Buenos Aires. Servicios de traslados de pasajeros han vuelto a implementarse incipientemente en ese ramal y en otros internos de la provincia. Hay un total de 2000 km de vías de trocha media, correspondientes a Ferrocarril General Urquiza.

2.3 Departamento Uruguay

El Departamento de Uruguay se encuentra ubicado al Este de la Provincia de Entre Ríos, sobre la costa del Río Uruguay. Limita con los departamentos de Gualeguaychú, Tala, Villaguay y Colón. Su extensión territorial es de 5.855 km² y su población al Censo del año 2010 es de 100.728 habitantes. Dentro del departamento existen actualmente diez municipios, entre los cuales el de Concepción del Uruguay es la ciudad cabecera. Allí se concentra una parte importante de la historia política y cultural de la provincia y el país, así como actividad educativa, turística e industrial.

Reseña histórica

Tomás de Rocamora fundó la Villa de Nuestra Señora de la Concepción del Uruguay el 25 de junio de 1783 en el lugar denominado Arroyo de la China. En 1784 el cabildo de Concepción del Uruguay fijó su jurisdicción entre los ríos Uruguay y Gualeguaychú, el arroyo Gená, el río Gualeguay, el arroyo Lucas y el arroyo Yerúa hasta el río Uruguay. En 1820 Francisco Ramírez creó el departamento del Uruguay, uno de los 4 que integraban la República de Entre Ríos. Mediante el Plan de división de los Departamentos de la Provincia de Entre Ríos del 6 de diciembre de 1821, (ley sancionada por el congreso el 17 de febrero de 1822) el gobernador Lucio Norberto Mansilla dividió la provincia en dos

departamentos principales al mando de comandantes generales, uno de ellos era el Departamento Principal N° 2 del Uruguay, con cabecera en Concepción del Uruguay. El 26 de agosto de 1826, una ley del Congreso Provincial sancionada a propuesta de Justo José de Urquiza, elevó al rango de ciudad a Concepción del Uruguay.

Luego de creado el departamento Colón, fueron fijados sus nuevos límites el 18 de agosto de 1869, recibiendo el distrito Moscas del departamento Villaguay. En 1979 el departamento Uruguay debió ceder parte del distrito Potreros, e islas adyacentes, al departamento Gualeguaychú, en donde conformó el distrito Costa Uruguay Norte.



Ilustración 11- Ubicación Departamento Uruguay.

Geografía

El Departamento de Uruguay se encuentra ubicado al Este de la Provincia de Entre Ríos, sobre la costa del Río Uruguay. Los abundantes cursos hidrográficos que se originan en el relieve de lomadas entrerrianas, sirven de límite natural en su mayor parte al Departamento Uruguay. Así, por ejemplo, en el norte, lo separan del departamento Colón, los arroyos Santa Rosa, Pantanoso, El Cordobés y el arroyo Urquiza; al oeste lo separa del departamento Tala, el río Gualeguay; y al sur lo separan del departamento Gualeguaychú, el arroyo Pancho, afluente del río Gualeguay, el arroyo Genacito y el Gená, ambos afluentes del río Gualeguaychú, y finalmente el río Gualeguaychú.

El límite este del departamento, está dado por el curso del río Uruguay, desde la desembocadura del arroyo Urquiza al norte, hasta el canal San Lorenzo, frente a la isla de nombre homónimo en el extremo sur. Su extensión territorial es de 5.855 km² y su población en Censo del año 2010 es de 100.728 habitantes. Dentro del departamento existen actualmente diez municipios:

<i>Municipio</i>	<i>Habitantes</i>
Concepción del Uruguay	73.729
Basavilbaso	9.742
Caseros	2.339
Colonia Elia	1.566
Herrera	1.767
Primero de Mayo	1.167
Pronunciamiento	1.252
San Justo	1.726
Santa Anita	1.380
Villa Mantero	1.495

Tabla 3- Población del Departamento, por Área de Gobierno Local (2010). Dirección General de Estadísticas y Censos de Entre Ríos.

Para los fines catastrales el departamento se divide en 6 distritos: Gená, Genacito, Molino, Moscas, Potrero, y Tala; además del ejido original de la Ciudad de Concepción del Uruguay.

- **Moscas:** Su superficie es de 893 km², comprende la mitad oeste del ejido municipal de Basavilbaso; la totalidad del área jurisdiccional de los centros rurales de población de Rocamora y de Villa San Marcial; la parte este de los de Las Moscas y de Líbaros; y el área no organizada del circuito

electoral Colonia Nueva Montevideo.

- **Genacito:** Los 602 km² comprenden la mitad este del ejido municipal de Basabilvaso; la totalidad del ejido de Santa Anita y la parte oeste del de Villa Mantero; la parte este del área jurisdiccional del centro rural de población de Líbaros; la parte central del de Las Moscas; y las áreas no organizadas de los circuitos electorales Colonia Lucienville y Genacito Sur Este.
- **Gená:** Sus 770 km² comprenden la parte este del ejido municipal de Santa Anita; la totalidad del ejido de Herrera; la parte este del área jurisdiccional del centro rural de población de Las Moscas; y la totalidad del de Arroyo Gená.
- **Molino:** comprende la parte norte del ejido municipal de Caseros; la totalidad de los ejidos de Primero de Mayo, Pronunciamiento y San Justo; la totalidad del área jurisdiccional del centro rural de población de San Cipriano; y el área no organizada del circuito electoral Colonia Santa Teresita. Totalizando de esta forma 745 km².
- **Tala:** comprende la parte sur de los ejidos municipales de Caseros y de Concepción del Uruguay (ampliación del ejido original); la parte norte del de Colonia Elía; la parte este del área jurisdiccional del centro rural de población de Tala. Abarca 376 km².
- **Potrero:** con sus 1000 km² es el distrito más grande del departamento. Comprende la parte sur del ejido municipal de Colonia Elía; la parte sur del área jurisdiccional del centro rural de población de Tala; y el área no organizada del circuito electoral Potrero.

Relieve

Según el INTA, el departamento Uruguay se encuentra en la subzona VII D – Concepción del Uruguay. En dicha región el paisaje predominante es la Peniplanicies onduladas y en menor medida suavemente onduladas. Está cubierta por materiales de origen eólico de moderado a escaso espesor. La peniplanicie presenta pendientes moderadamente pronunciadas (de 2 a 4%) y de menor intensidad (de 0,5 a 1%). En la región centro norte se encuentran las estribaciones finales de la Cuchilla Grande, mostrando su parte más elevada. En la región sur, el paisaje se suaviza presentando una planicie muy suavemente ondulada que se extiende hacia el este. Otro paisaje característico lo constituyen los depósitos sedimentarios de los arroyos y en el sur las llanuras aluviales antiguas, pobremente drenadas e intercalados con suelos alcalinos.

Suelos

Un análisis de los suelos del departamento en la actualidad, los muestra con características claramente diferenciales. Al oeste predominan los suelos negros húmidos con fuerte base arcillosa, y al este, una franja paralela al río Uruguay, de suelos preferentemente arenosos, muy permeables, y sedimentos de viejos cauces fluviales. La génesis del suelo de la región forma parte del contexto geológico de la llanura pampeana y se prolonga en el territorio vecino de la República Oriental del Uruguay. La potente sedimentación que afectó a dicha llanura con la formación del manto loésico pampeano y la formación de los modernos suelos orgánicos húmidos, aparecen en la región sometidos a un intenso trabajo erosivo, que delineó cursos hidrográficos que se orientan finalmente al río Uruguay. Importantes agentes modeladores, tanto endógenos como exógenos, conformaron una geología que se sintetiza en la imponente colada meláfrica del secundario, contemporánea con areniscas triásicas de la serie de Sao Bentos que afloran hasta el sector norte del departamento Uruguay. Avanzando hacia el sur, paralelamente al Río Uruguay, se hace notoria la presencia de un grueso manto calcáreo. Ese manto adquiere considerable espesor en la región denominada La Salamanca y en las márgenes del arroyo de la China, a veces mostrándose como calcáreo fuertemente compactado u otras como broza disgregable. Ese manto aparece hasta las proximidades del Arroyo El Tala, el que se constituiría en el límite meridional del aludido manto calcáreo. La ciudad de Concepción del Uruguay, entonces, descansa sobre un basamento calcáreo.

En el límite sur departamental, aparecen las areniscas cretácicas y es dable apreciar los estratos de la última ingesión marina pleistocénica. Dentro de los usos de suelo, el cultivo de arroz ocupa unas 3.100 hectáreas, mientras que los cereales suman 80.900 hectáreas y las oleaginosas 141.100 hectáreas con una importante participación de la soja. Las existencias ganaderas alcanzan las 260000 cabezas con índices productivos por encima del promedio provincial. El clima predominante corresponde al templado húmedo de llanura, sin situaciones extremas, favorable para los cultivos. El régimen térmico

es templado, presentando una temperatura media anual de 17,9 °C con una amplitud de 13,3 °C. La precipitación media anual asciende a 1100 mm.

Hidrografía

El estudio de las curvas de nivel, permiten apreciar en el departamento las estribaciones meridionales de la "Cuchilla Grande". La "Cuchilla Grande" junto con la del Montiel nacen al sur de Corrientes y ya en Entre Ríos se bifurcan, ésta última con orientación NE-SO y la "Cuchilla Grande" con orientación paralela al río Uruguay. Al alcanzar el extremo norte del departamento Uruguay, se aprecia en ésta "Cuchilla Grande" una nueva bifurcación conformando dos claros ejes norte-sur, que actuarán como líneas divisorias de aguas en el departamento. La elevación del oeste que sigue la primera orientación de las poblaciones Las Moscas, Gral. Urquiza, Líbaros, Basavilbaso, engendra una serie de arroyos y pequeños cursos hidrográficos como Las Moscas, San José, Obispo, Calá, Malo y A° Pancho, que se constituyen en afluentes del río Gualeguay; y el A° Gená con sus afluentes La Posta y Genacito, como afluentes del río Gualeguaychú.

La elevación del este que se ubica con marcado paralelismo al río Gualeguaychú sobre la margen izquierda de éste, actúa aún más claramente que la anterior como línea divisoria de aguas. Al oeste da nacimiento a numerosos arroyos que desembocan en el río Gualeguaychú. Ejemplo de ello son entre otros, de norte a sur, los arroyos Pantanoso, Crucecitas, Rana, El Sauce, San Pedro, Centella, Isletas, y al este, desembocando en el río Uruguay, los arroyos Urquiza y la cañada El Cordobés que lo origina y actúan como límite entre los departamentos Uruguay y Colón, y hacia el sur los arroyos Molino, de la China, Del Tala, Osuna, Planes, Cupalén y los arroyos Abrojal y La Verde que engendran al San Lorenzo. En la generalidad de los casos la denominación de los cursos hidrográficos está originada en una toponimia aborígen o en aconteceres históricos. Si bien hemos dejado sentado que la precipitación es importante factor alimentador de dicha hidrografía, no lo es menos la acción reguladora que ejercen las aguas subterráneas y sus vertientes. La existencia de las lomadas no permite la retención de las aguas pluviales que rápidamente se orientan a los niveles bajos para canalizarse finalmente hasta el río Uruguay. Con posterioridad a una lluvia es fácil observar como aumentan rápidamente sus caudales, desbordándose generalmente hasta los límites perimetrales de los bosques ribereños, pero es igualmente recomendable observar como los niveles de sus aguas disminuyen en la misma proporción en que crecieron, una vez cesada la lluvia.

Por otra parte es igualmente notorio que en la mayoría de los arroyos no se observa considerable afectación en su nivel de aguas en los períodos de sequía, precisamente porque su caudal está regulado por las aguas subterráneas tan abundantes y a tan poca profundidad que afloran por conducto de sus vertientes. La mayoría de los arroyos ha ido socavando las partes bajas de las "lomadas", en modo especial cuando las lluvias, arrancando la capa húmifera o arenosa, dejando al descubierto el reducido manto loésico de la formación pampeana y terminando ese trabajo erosivo en el manto calcáreo mioce no que aflora en muchos casos.

Flora

A lo largo de los cursos hidrográficos se da una franja arbórea marginal que conforma el llamado bosque ribereño mesopotámico, con especies que constituyen la vegetación de las numerosas islas del río Uruguay; y finalmente aparece en los suelos medanosos del este, en la proximidad de este curso hidrográfico, una distinta formación fitogeográfica.

El nivel de los suelos es causa también diferencial en el desarrollo de las especies botánicas. Los niveles más bajos, preferentemente de mayor humedad, caracterizan una vegetación higrófila con especies de hojas grandes, generalmente con cutículas delgadas y cubiertas de abundante cantidad de estomas cuya presencia les permite intensificar la evaporación del agua. En las regiones de nivel más elevado hay manifestación arbórea xerófila o semi-xerófila, conocida como "monte alto", con árboles que tienen la conformación botánica de los ejemplares que procuran disminuir la pérdida de humedad. Algunos ejemplares típicos de ese "monte alto" son el Espinillo o Tusca y las variedades de "mimosoideas", el Algarrobo, Tala, Molle, etc., de los que comúnmente cuelgan plantas epifitas, es decir que se sostienen de los mismos, pero sin parasitarlos, como el Clavel del Aire, la "Suelda Consuelda", la "Barba del Monte", etc. Una vegetación muy rica e interesante caracteriza al delta, con gran variedad de especies arbóreas entremezcladas con especies menores y variedad de enredaderas

que llegan a originar "cortinas" que hacen impenetrables a esas islas. Aparecen extensiones de "lauretales" con Laurel Negro y Amarillo, hermosos ejemplares de Francisco Alvarez, Higueros, Curupí o Lecherón y abundan también Ceibos, Sauces, Mata-ojo y algunos ejemplares aislados de palmera Pindó, Ingá, Viraró y el Ibirá que fuera estudiado y clasificado por el botánico Pablo G. Lorentz y cuya corteza es muy utilizada por los pescadores de la zona, y junto a las márgenes de los riachos se observan las variedades de Sarandí, Carrizos, como así también aparece en las costas una monocotiledónea llamada Caraguatá, que es utilizada en tejeduría por tener bondades textiles.

Fauna

La fauna que en épocas pasadas caracterizó a la región, sin duda ha ido sufriendo los efectos destructivos que ejercen la explotación agrícola ganadera. En ese sentido la fauna natural ha disminuido considerablemente en cantidad y variedades, manteniéndose aún en las islas del Río Uruguay y en las pocas áreas de montes que aún subsisten. Aparecen en ellos, el Carpincho, las Nutrias, Gato Montés, Ratas de Bañados, Lobitos de río, y en los montes más altos, el Guasuncho, Aperiá, Mulitas, Zorros, Zorrinos, Comadreas, Tucu-Tucu, Liebres, Vizcachas, etc. Entre los reptiles se pueden encontrar lagartos, lagartijas, iguanas y variedad de víboras, algunas venenosas como la Yará y otras no venenosas como las culebras, lampalaguas, entre otras. Las aves siguen conformando un rubro importante en la zoogeografía del departamento, desde las canoras hasta las que sin duda se constituyen en plagas depredadoras como los loros y las palomas. Entre las primeras citamos a los Zorzales, Calandrias, Mistos, Boyeros, Cardenales y variedad de aves de rico colorido en su plumaje como el Colibrí, Martín Pescador, Churrinches, Patos, Gallinetas, Garzas, Chajá, Teros, Chingolos, Gorriones, etc. La fauna ictiocola del Río Uruguay y los cursos hidrográficos menores, también es variada y rica aunque igualmente se aprecia una marcada disminución en la misma.

Economía

La actividad económica se sustenta principalmente en la agricultura, la ganadería y el turismo.

Avicultura Entre Ríos lidera la producción de pollos vivos y eviscerados del país y alrededor del 40% de la faena provincial se realiza en el Departamento Uruguay. La avicultura genera 7.070 empleos directos e indirectos en la zona. Es decir, 18,7% del empleo del Departamento está en esa actividad, siendo el subsector productivo de mayor incidencia en el mercado de trabajo. Un tercio de las granjas y plantas de incubación de la provincia. Son 822 instalaciones de un total de 2.490 que, según SENASA, hay en Entre Ríos. El 84,4% de las granjas de la provincia son de pollos parrilleros comerciales, el resto son plantas de ponedoras comerciales, y de recrias de ponedoras y reproductoras. Del total de granjas de pollos parrilleros de la provincia, la costa del Uruguay concentra el 70% (la costa del Paraná, en cambio, concentra el 70% de granjas productoras de Huevos de Consumo).

Apicultura Es una actividad con bajo grado de desarrollo, poco organizada, pero en expansión. Según el Ministerio de Producción de Entre Ríos, en Uruguay se localizan solo 3,6% de las colmenas de la provincia, mientras que el 70% se concentra en Concordia, Federación, Paraná, Gualaguaychú y Nogoyá. Sin embargo, en parte por los rindes obtenidos superiores al promedio provincial, el departamento concentraría el 6,3% de la producción aproximadamente.

Ganadería En el Departamento Uruguay, la ganadería tiene una presencia media y, como sucede en el resto del país, el crecimiento del sector quedó semi estancado con el avance de la agricultura (principalmente por la soja) y un conjunto de factores coyunturales que no operan a favor de la expansión del sector. En el sector industrial, se destacan dos frigoríficos habilitados en el Departamento, uno localizado en la ciudad de San Justo y otro en Uruguay. Emplean en conjunto 81 personas. Se abastecen de ganado de Uruguay, Colón, Gualaguaychú, Villaguay y San Salvador principalmente y venden sus productos principalmente en la provincia a través de distribuidores o directamente a la carnicería local. En conjunto, la cadena de carnes vacuna y cueros (sin tener en cuenta los canales de venta) ocuparía 450 personas en el Departamento.

Porcicultura La actividad porcina en el Departamento Uruguay tuvo un crecimiento lento pero constante. Apenas 0,1% de la faena nacional proviene de esta zona, pero el Departamento cuenta con 5 establecimientos destinados a la producción de carnes frescas, fiambres y chacinados, algunos destacados a nivel nacional, y hay inversiones programadas desde los sectores avícola y vacuno para

incrementar la actividad porcina. En el Departamento Uruguay, se faena el 7% del total provincial, aunque esa cifra representa solo el 0,13% de la faena nacional.

Producción láctea La cadena láctea está desarrollada por debajo de su potencial. Solo 4,7% de la producción de leche cruda de la provincia se genera en tambos de la zona. Actualmente, existen 20 tambos en Uruguay, dos de ellos relevantes dentro de la lechería provincial. El resto son pequeños establecimientos que realizan la lechería como actividad secundaria y complementaria a la ganadería. El tambo pequeño produce en promedio 1.200 litros diarios de leche y tiene un nivel de tecnificación bajo. Los tambos grandes, en cambio, cuentan con muy buena tecnología y el nivel de producción es muy superior al promedio (7.500 litros diarios). No existen industrias lácteas, y a diferencia de otras localidades vecinas, la lechería genera muy poco valor agregado. Todo lo que se produce de leche cruda en la zona se vende a establecimientos industriales de otras localidades.

Producción arrocerá Uruguay concentra casi 10% de la producción provincial y se ubica como el cuarto Departamento de mayor peso después de Villaguay (24,8%), San Salvador (13,8%) y Colón (10,1%). Sus rendimientos se ubican por encima del promedio provincial, con 6.370 kg obtenidos por hectárea. Las principales dificultades que manifiesta el productor de arroz, están vinculadas a problemas de infraestructura (energía eléctrica y caminos), falta de crédito, el precio del gasoil para el riego y la calidad de las semillas que son provistas por las cooperativas. El Departamento cuenta con importantes molinos arroceros que representan una alta participación en la cadena productiva. De los 37 molinos de la provincia, 5 se localizan en Uruguay.

Producción cerealera y oleaginosa Los principales cultivos son soja, maíz, trigo, girasol, sorgo y lino. La producción de granos se conforma por dos grupos de cultivos, que se alternan y rotan de acuerdo a las condiciones agroecológicas de cada zona. Estos son:

- Cereales: principalmente maíz, trigo y sorgo.
- Oleaginosas: soja, girasol y lino

PRODUCCION DE GRANOS DEL DEPARTAMENTO URUGUAY						
CAMPAÑAS	CEREALES			OLEAGINOSAS		
	MAIZ (TN)	SORGO (TN)	TRIGO (TN)	GIRASOL (TN)	LINO (TN)	SOJA (TN)
2011/12	79.707	65.268	83.670	0	575	276.133
2012/13	149.440	28.810	27.880	0	440	369.825
2013/14	141.710	45.080	82.200	0	500	388.000
2014/15	177.600	31.020	76.360	0	720	356.880
2015/16	152.370	18.240	61.200	0	1.250	263.200
2016/17	207.845	54.060	122.500	840	6.880	374.560
2017/18	133.200	16.800	56.640	300	825	86.835

Tabla 4 – Producción de granos del departamento Uruguay - Bolsa de Cereales de Entre Ríos.

Sin embargo, a pesar de la presencia importante que tiene la producción de cereales y oleaginosas en Uruguay, el grado de desarrollo de las cadenas en cada uno de esos cultivos es muy bajo e inexistente en casos como la soja. El mayor desarrollo de otros eslabones más industrializados deriva en trigo y maíz, en el primer caso vinculado a productos como panificación, pastas o galletitas, y en el segundo a la producción de alimentos balanceados orientados mayormente al sector avícola. Sobre todo, en maíz y sorgo, prevalece el pequeño productor con menos de 60 hectáreas.

Actividad Fruti-Hortícola

La actividad está escasamente desarrollada en el Departamento. Solo el 18% de los fruti-horticultores llegan a producir 10 variedades diferentes. Esas dos características dificultan la comercialización en un mercado que exige surtido de estos productos.

Actividad Foresto-Industrial

Si bien el Departamento Uruguay no se destaca por su producción primaria, ya que solo concentra el

5% de las plantaciones de la provincia, la foresto-industria tiene una presencia relevante. De los 121 aserraderos que hay en la provincia, 23 están en el Departamento Uruguay (19% del total provincial). Se trata mayormente de emprendimientos que abastecen al sector avícola. En el Departamento hay solo unas pocas fábricas de muebles muy pequeñas y el resto, son mueblerías de uso familiar o carpinterías artesanales. Se encuentra una de las tres principales fábricas de aglomerados del país, SADEPAN Latinoamericana SA. Se trata de una empresa de tecnología avanzada y con fuerte presencia en los mercados internacionales.

Industria Metalmeccánica

La producción metalúrgica en el Departamento Uruguay es baja, pero va adquiriendo relevancia por su especialización, por el desarrollo continuo de diseños propios. La zona ha ido especializándose y ganando reconocimiento nacional en nichos de mercado orientados al agro, como la producción de carrocerías, acoplados y tolvas, y en la producción de repuestos para prensas pelleteras o máquinas para frigoríficos.

2.4 Concepción del Uruguay

Esta región entrerriana ofreció amplias ventajas por su clima, su suelo y sus extraordinarias vías de comunicación fluvial. Estas condiciones permitieron que, entrado el siglo XVIII, la población inmigrante - en su mayoría de la península ibérica - comenzara a ocupar progresivamente el territorio ocupado originalmente por los guaraníes, los chanás y los charrúas. Este proceso poblacional se profundizó a partir de la creación del Virreinato del Río de la Plata (1776) cuando, para consolidar la autoridad real, se inició la fundación de diversos pueblos. Concepción del Uruguay, fue uno de ellos. La presencia del río Uruguay y sus afluentes constituyeron el entorno apropiado para decidir la fundación de la ciudad en 1783.

En la primera mitad del siglo XIX, la situación bélica que sufrió la provincia de Entre Ríos dificultó su desarrollo económico que recién cobró nuevo impulso en la década del '30 se sustentó en la producción vacuna y la explotación saladeril. El cuero, para entonces, constituyó el bien más preciado por su elevado precio y la creciente demanda del mercado interno y del comercio exterior.

Concepción del Uruguay fue un centro poblacional directamente beneficiado. A su situación privilegiada como eje de las decisiones políticas por contar en sus proximidades con el asiento efectivo del General Urquiza -autoridad indiscutible en la región- se sumaron las ventajas de su condición ribereña, industrial y comercial. Sin embargo, esos intereses se vieron afectados con la política fluvial de sumisión al puerto de Buenos Aires y las restricciones a la libre navegabilidad de los ríos Uruguay y Paraná. El entorno geográfico incidió en el aspecto económico y fue el germen de un proceso de cambios políticos.

La muerte del general Urquiza en 1870 y las intensas luchas desatadas en la provincia, al igual que la disminución de la actividad saladeril, influyeron negativamente en la economía de Concepción del Uruguay. Años más tarde se sumó a esta situación la pérdida de condición de capital provincial, lo que motivó una declinación en el desarrollo sostenido que mantuvo desde sus orígenes. Como medida preventiva frente a los ataques brasileños entre 1820 y 1853, la Capital de la provincia de Entre Ríos se trasladó gradual y paulatinamente a la ciudad de Paraná.

Después de 1890, la Argentina inició una etapa de rápida recuperación beneficiada especialmente por la situación internacional. Concepción del Uruguay constituyó parte de las regiones favorecidas por el modelo en vigencia. Hacia 1910, la aduana de Concepción del Uruguay era una de las más importantes del país y la primera de Entre Ríos; sin embargo, cuando se vislumbraba la gran depresión norteamericana de 1930, la actividad del puerto de Concepción del Uruguay y el auge económico comenzaron a languidecer. El río fue dejando su lugar al tránsito por tierra: la unión interprovincial Zárate Brazo Largo, los puentes internacionales y la represa hidroeléctrica Salto Grande fueron las obras que marcaron un cambio en la fisonomía del ambiente entrerriano hacia la segunda mitad del siglo XX. Si bien la ciudad aquietó el ritmo del puerto y la aduana, conservó en cambio otras facetas que hundieron sus raíces en el siglo XIX: su intensa actividad educativa y cultural, desarrollada a través de establecimientos primarios, secundarios, técnicos, terciarios y universitarios y de numerosas y fecundas instituciones privadas, algunas más que centenarias. Concepción del Uruguay ha dejado su huella marcada en la historia de nuestro país. La participación de sus hombres en la construcción de la

Nación Argentina fue destacada. En la actualidad, ofrece la grandeza de sus monumentos históricos nacionales, sus diversas Fiestas Nacionales, sus tradicionales carnavales y otras importantes atracciones.

Geografía

El Municipio de Concepción del Uruguay se encuentra ubicado al sudeste de la provincia de Entre Ríos, en el Departamento Uruguay, sobre la margen occidental del río Uruguay, que constituye el límite internacional entre nuestro país y la República Oriental del Uruguay. Concepción del Uruguay dista 320 kilómetros de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, desde donde se llega a través del complejo vial Zárate-Brazo Largo, sobre Ruta Nacional N° 14; está a 628 km de la ciudad de Córdoba y a 285 km de la ciudad de Santa Fe desde las cuales se accede a través del Túnel Subfluvial —Hernandarias que cruza el Río Paraná. En cuanto a los países vecinos, Concepción del Uruguay está emplazada a 400 Km. de Montevideo, a 1.000 km. de Asunción del Paraguay, a 1.200 km. de Porto Alegre (Brasil) y a 1.500 km. de Santiago de Chile.

Información demográfica

La Población en el año 2010 era, según el último censo de 73.729 habitantes, entre ellos 35.688 varones y 38.041 mujeres.

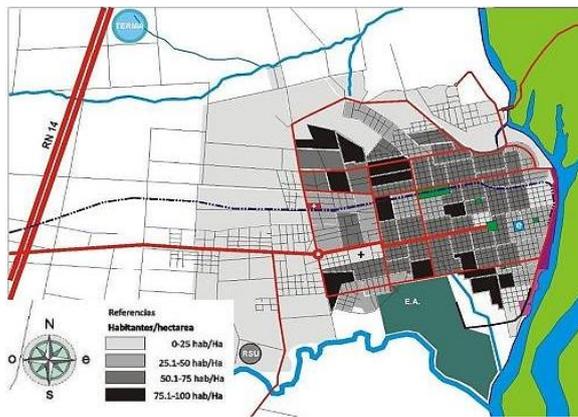


Ilustración 12 – Densidad poblacional

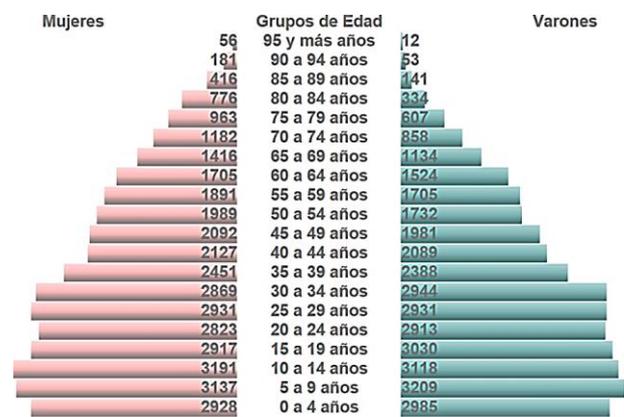


Ilustración 13 – Población por grupos de edad.

Proyección de la población

Existen diversos métodos usados para estimar una población los cuales relacionan diferentes variables, poseen diferentes metodologías y asumen diferentes aspectos, para los alcances del presente trabajo, se aplica el Método de las tasas decrecientes, y el método de proyección geométrico, para la población futura.

Método de Tasas Decrecientes Este define la tasa media anual a emplear basándose en un análisis de las Tasas Medias anuales de los dos últimos períodos intersensales, que se calculan por medio de las siguientes ecuaciones:

- Población 1991 = P1
- Población 2001 = P2

$$i_I = \sqrt[n_I]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

- Población 2010 = P3
- nI = # de años entre el primer censo y el segundo (1980 y 1991)

$$i_{II} = \sqrt[n_{II}]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

- nII = # de años entre el segundo y tercer censo (1991 y 2001)

Una vez calculadas las tasas de crecimiento poblacional anteriores, se define la tasa a usar en la proyección de la población, comparándolas como sigue:

- Sí, $i_{III} > i_I$, se toma como tasa de crecimiento para la proyección el promedio de las dos tasas:

$$i = \frac{i_I + i_{III}}{2}$$

- Sí, $i_{III} < i_I$, se toma como tasa de crecimiento para la proyección el valor de i_{III} : $i = i_{III}$

En la siguiente tabla se muestran los datos de población suministrados para los censos 1991, 2001 y 2010 del municipio de Concepción Del Uruguay para el estudio:

	DATOS CENSALES				
	1970	1980	1991	2001	2010
PAIS: ARGENTINA	23.962.313	28.093.507	32.615.528	36.260.130	40.117.096
PROV: ENTRE RIOS	811.690	908.310	1.020.257	1.158.147	1.235.994
DPTO: URUGUAY	73.720	77.828	86.198	94.070	100.728
CONCEPCION DEL URUGUAY	41.226	51.179	55.919	66.900	73.729

Tabla 5 – Datos censales INDEC. Censo nacional de población 2010.

Dadas las características geográficas del radio urbano, y sus correspondientes limitaciones originadas en ríos y arroyos, especialmente al este y al sur de la ciudad, la misma ha experimentado un crecimiento irregular. La mayor concentración demográfica se da en la zona noroeste de la ciudad, seguida por la zona centro que comprende los barrios circundantes y próximos a la Plaza Gral. Francisco Ramírez.

LOCALIDAD	i_I	i_{III}	SITUACION	TASA(i)
PROV: ENTRE RIOS	0,01275737	0,00725443	$i_{III} < i_I$	0,00725443
DPTO: URUGUAY	0,00877752	0,00762723	$i_{III} < i_I$	0,00762723
CONCEPCION DEL URUGUAY	0,01896134	0,00989911	$i_{III} < i_I$	0,00989911

Tabla 6 – Índice de crecimiento

Métodos de Proyección Geométrica El método se utiliza para niveles de complejidad bajo, medio y medio alto, para poblaciones con crecimiento porcentual constante y proporcional al tamaño. Se utiliza para la proyección futura la siguiente ecuación, la cual es similar a la expresión del interés compuesto, donde:

- PF = Población Futura
- PO = Población Inicial o al año cero
- i = Tasa media anual de crecimiento
- n = Número de años entre el año cero y el año de proyección

Una vez definidas las tasas que se usarán para la proyección se aplica para cada período, la expresión descrita anteriormente.

LOCALIDAD	TASA(i)	PO	$Pf(2015)$	$Pf(2025)$	$Pf(2035)$
PROV: ENTRE RIOS	0,00725443	1.235.994	1.281.481	1.377.540	1.480.799
DPTO: URUGUAY	0,00762723	100.728	104.628	112.888	121.800
CONCEPCION DEL URUGUAY	0,00989911	73.729	77.451	85.469	94.317

Tabla 7 – Proyección poblacional

Hogares y vivienda

Cantidad de Personas por cuarto	Municipio	Provincia	País
Hasta 0,50	26,92%	24,73%	22,07%
0,51 a 0,99	19,60%	18,59%	17,84%
1 a 1,49	29,93%	29,49%	30,70%
1,50 a 1,99	8,32%	9,28%	9,98%
2,00 a 3,00	12,41%	14,06%	15,26%
Más de 3,00	2,82%	3,86%	4,14%

Tabla 8 – Hacinamiento del hogar. INDEC. Censo nacional de población 2010.

Calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT)

CALMAT I	74,22%	63,93%	56,18%
CALMAT II	10,60%	16,09%	21,34%
CALMAT III	7,66%	12,66%	11,56%
CALMAT IV	1,36%	2,51%	3,82%

Tabla 9 – Calidad de los materiales de la vivienda. INDEC. Censo nacional de población 2010.

Educación

La ciudad cuenta con:

- 25 jardines públicos y 11 privados, de los cuales 6 son municipales
- 21 escuelas primarias estatales y 10 privados
- 15 colegios secundarios estatales y 10 privados
- 3 universidades públicas y 1 privada

En cuanto a la asistencia de la población a establecimientos educativos, el porcentaje según grupos de edad es el siguiente:

Grupos de Edad	Municipio	Provincia	País
3 a 4 años	42,40%	30,60%	39,13%
5 años	80,58%	77,27%	78,80%
4 a 11 años	99,01%	98,72%	98,20%
12 a 14 años	95,63%	94,18%	95,11%
15 a 17 años	78,20%	74,86%	79,40%
18 a 24 años	40,24%	33,50%	36,86%
25 a 29 años	13,83%	10,51%	14,41%
30 y más años	2,54%	2,03%	3,01%

Tabla 10 – Asistencia de la población a establecimientos educativos INDEC. 2010.

Respecto del nivel de instrucción alcanzado por la población de 15 años o más.

- Sin Instrucción o primaria incompleta
- Primaria completa y secundaria incompleta
- Secundaria completa y terciario o universitario incompleto
- Terciario o universitario completo

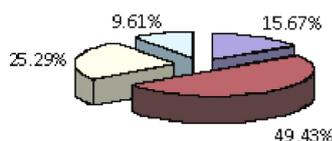


Ilustración 14 – Viviendas por calidad de materiales. INDEC. Censo nacional de población 2010.

Salud

El principal punto de atención de la ciudad es el Hospital J.J. de Urquiza. Los Centros de Salud: Bajada Grande, La Concepción, Rocamora, Cristo de los Olivos, Hipódromo, Asistencia Pública, Centro Integrador Comunitario C.I.C. Centro de Salud Villas las Lomas Norte. Las Clínicas: Clínica Uruguay, Cooperativa Médica y Maternidad Concepción. Con respecto a las Emergencias Médicas, se pueden citar: Emergencia médica VIDA, Emergencia médica ALERTA y Emergencias médicas Círculo Católico de Obreros. La ciudad de Concepción del Uruguay cuenta con 22 Farmacias.

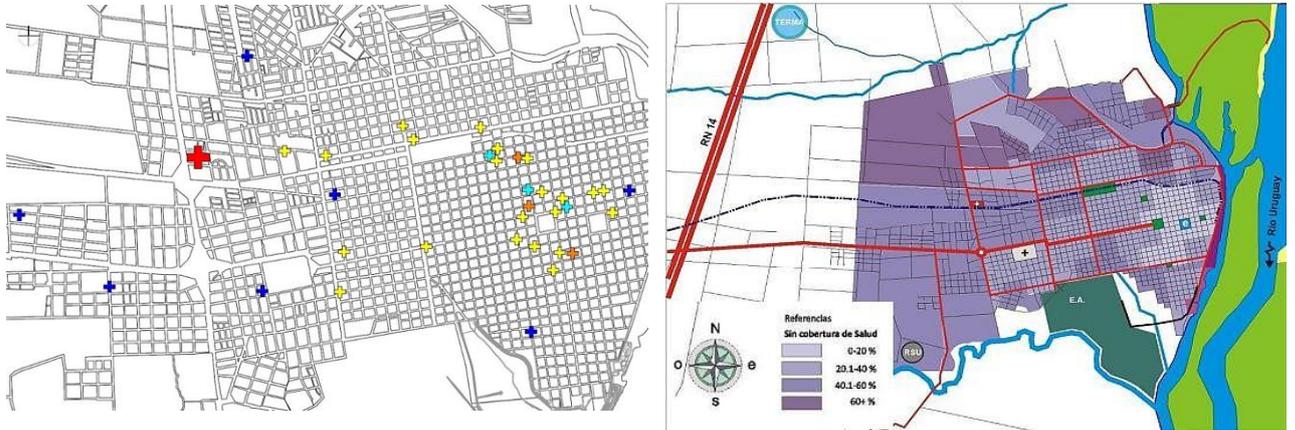


Ilustración 15 – Distribución centros de salud, clínicas y farmacias. Ilustración 16 – Población sin cobertura de salud.

Infraestructura y Servicios

Se procede a describir las características más importantes de los servicios en la localidad.

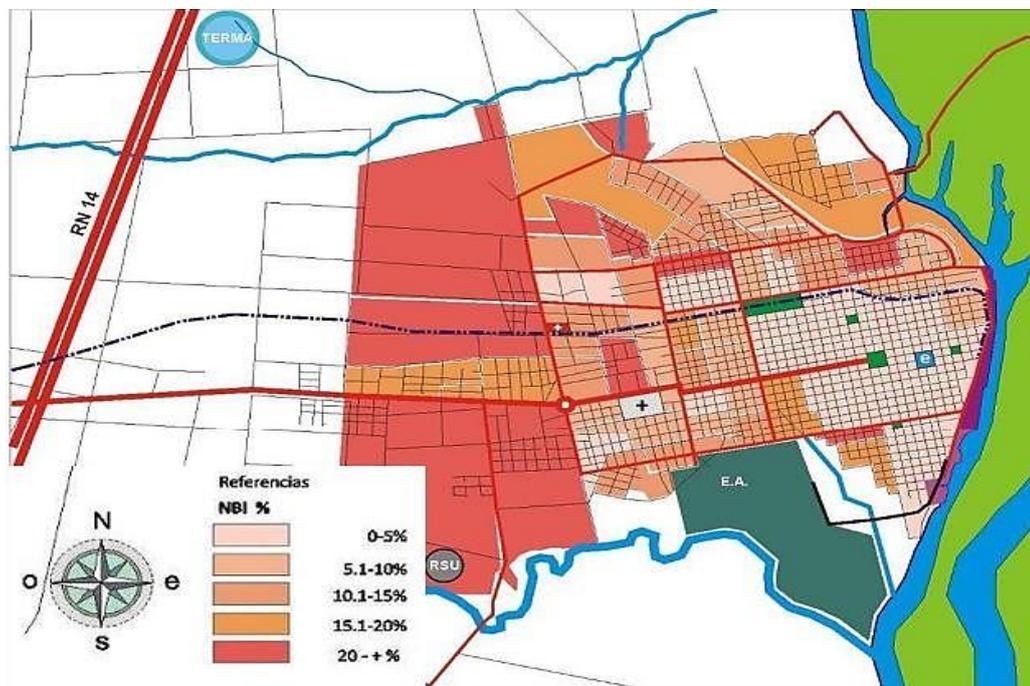


Ilustración 17 – Necesidades básicas insatisfechas. Plan Estratégico de Concepción del Uruguay revisión 2010

Efluentes cloacales: Esta concluida a nivel de anteproyecto, la ingeniería sanitaria de una planta depuradora para toda la ciudad, con un periodo de diseño que alcanza el año 2048. Cobertura de acceso a las redes cloacales: 90 %. Porcentaje tratado del caudal colectado: 30 %.

Provisión de agua potable

Cobertura de acceso al servicio de agua corriente: 95 %.
 Caudal abastecido mediante la explotación de aguas subterráneas: 3.000 m3/día.
 Caudal máximo diario de planta potabilizadora: 22.000 m3/día.
 Caudal máximo diario de diseño del nuevo módulo de potabilización próximo a finalizarse: 18.000 m3/día.
 Caudal máximo diario de diseño potabilizado para el año 2039: 40.000 m3/día.

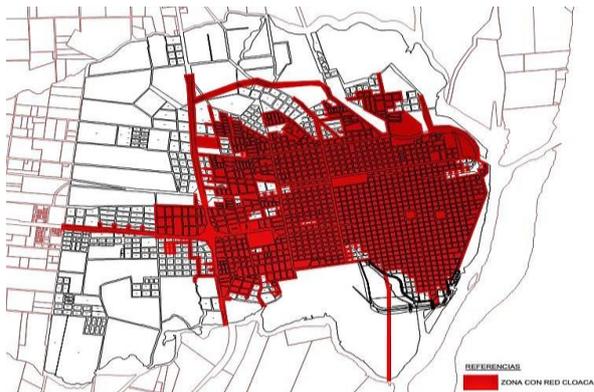


Ilustración 18 – Zona con red cloacal

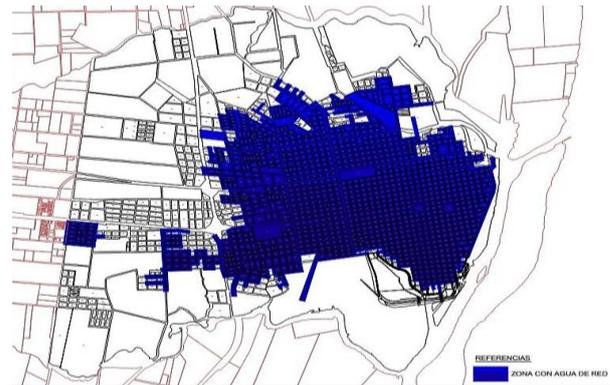


Ilustración 19 – Zona con agua de red

Alumbrado

Está a cargo del departamento electrotecnia que pertenece a la municipalidad. El suministro eléctrico es brindado por ENERSA. Se utilizan lámparas halogenadas en su gran mayoría y tramas viales seleccionadas con iluminación LED.

Gas natural

Es suministrado por la empresa privada GASNEA. El suministro abarca la zona céntrica y alrededores. Sin alcanzar los barrios más marginados. Actualmente hay un proyecto de ampliación de esta.

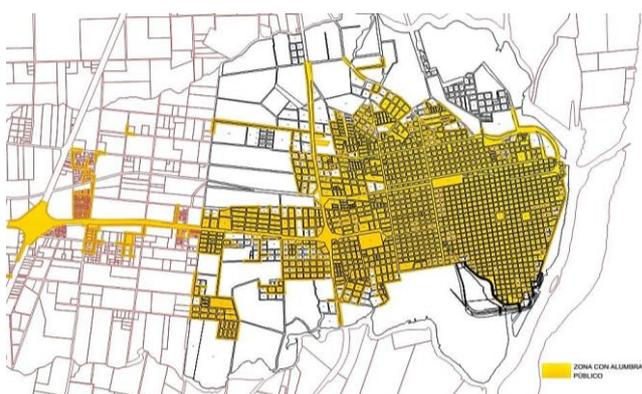


Ilustración 20 – Zona con alumbrado público

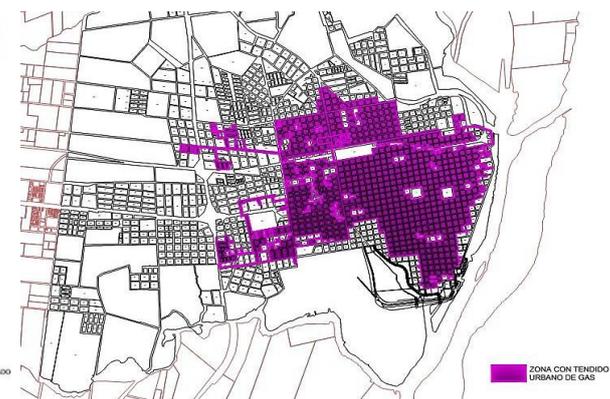


Ilustración 21 – Zona con tendido urbano de gas.

Recolección de Residuos La Recolección de Residuos, ramas y barrido son llevadas a cabo por personal del municipio y Cooperativas de trabajo.

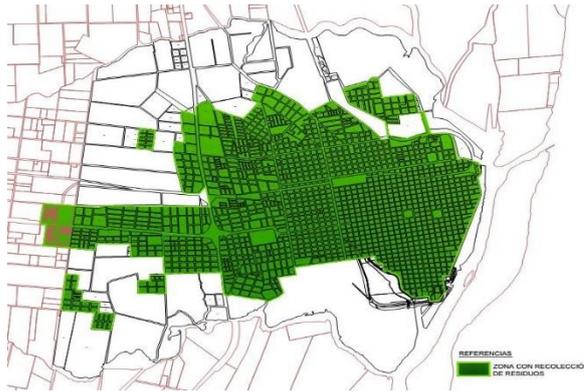


Ilustración 22 – Zona con recolección de residuos

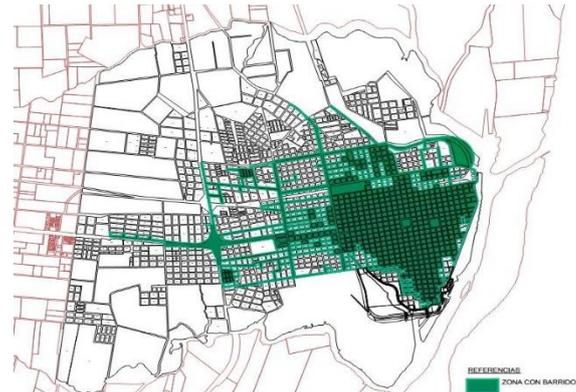


Ilustración 23 – Zona con barrido

Infraestructura Vial

El acceso a la ciudad de Concepción del Uruguay se realiza a través de una intersección a distinto nivel, tipo trébol completo, en el encuentro de la Ruta Nacional N° 14 y la Ruta Provincial N° 39.

La primera recorre en dirección Norte-Sur las provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, conectando importantes ciudades entrerrianas, como Colón, San José, Concordia, Federación, entre otras, continuando en territorio correntino; hacia el Sur comunica con la ciudad de Gualeguaychú y continúa con la denominación de Ruta Nacional N° 12 hasta Capital Federal.

La segunda conduce a la ciudad de Caseros, Basabilbaso, Rosario del Tala y Paraná, y la provincia de Santa Fe. Estas rutas se vinculan con la ciudad mediante el Boulevard Doctor J.J.Bruno, el que consiste en dos carriles separados. Dentro de la zona urbanizada este cuenta con dos carriles laterales que funciona como colectoras al acceso. El boulevard finaliza en una rotonda que deriva a los siguientes ramales principales los cuales conducen a los sectores más importantes de la ciudad.



Ilustración 24 – Infraestructura vial

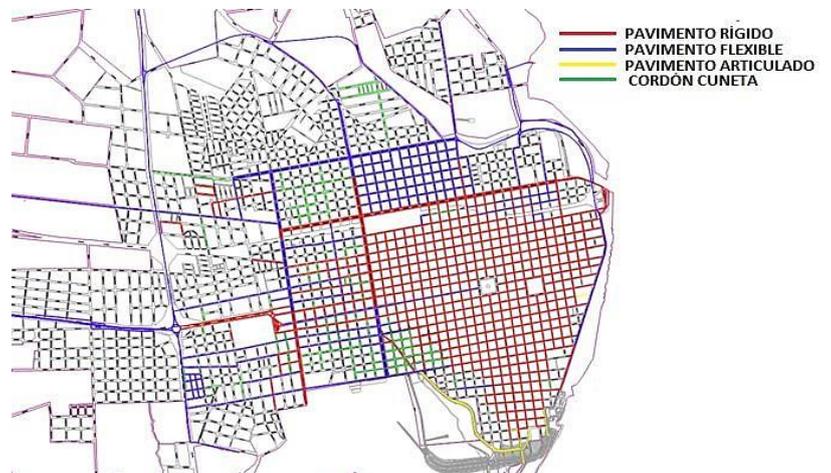


Ilustración 25 – Estado de red vial

Turismo

En la histórica se erigen imponentes siete monumentos nacionales: Colegio Nacional Superior J. J. de Urquiza, Basílica Menor de la Inmaculada Concepción, Casa del Supremo Entrerriano Pancho Ramírez actual Museo Delio Panizza, Residencia de Urquiza actual Edificio de Correos, Casa del Gral. Benjamín Victorica, actual Escuela de Enseñanza Técnica N° 1 Ana Urquiza de Victorica, Antigua Aduana Nacional actual Sede UTN, y Saladero Palacio Santa Cándida actual hostería.

Caminos del Palacio: Constituye un recorrido plagado de historia, colmado de atractivos que

comienza con todo su esplendor en Concepción del Uruguay, recorriendo parte de la provincia de Entre Ríos, como San Justo, Caseros, Pronunciamento, 1° de Mayo, San Cipriano, Herrera, Villa Mantero, Basavilbasso, Santa Anita, Rosario del Tala.

Complejos termales: Termas Concepción, está ubicada a un par de km de la ciudad sobre la RN 14. Actualmente en este complejo termal se ubica un parque acuático, cuenta con toboganes y diversos juegos destinados a la recreación.

Playas

- Balneario Camping Banco Pelay
- Balneario Camping Municipal Itapé
- Isla Natural Cambacú
- Balneario Camping Paso Vera
- Balneario Camping La Toma
- Balneario Isla del Puerto
- Balneario Camping Ruinas del Viejo Molino

Carnaval El mismo se realizó de forma anual sobre el perímetro de la *Plaza Gral. Francisco Ramírez* hasta 2006. A partir de la edición 2007 se celebra en un predio multieventos que cumple la función de *corsódromo*. Es uno de los carnavales más antiguos de la provincia.

Actividad Industrial

Se destaca como actividad industrial a la actividad frigorífica avícola, con tres plantas de faena y procesamiento de aves que emplea a más de 2500 personas solo en las del casco urbano. La mayor parte de la producción se destina a la exportación. La agroindustria es importante ya que cuenta con arroceras, molinos harineros, plantas de elaboración de aceites vegetales y otras. La industria maderera, la carrocería y la metalúrgica son también destacables.

La ciudad cuenta con un parque industrial COMPICU en las afueras de la misma con instalaciones aptas para la radicación de grandes fábricas.

Superficie total: los terrenos del Parque totalizan 124 hectáreas de las cuales un gran porcentaje se encuentra sobre la Ruta 14, de ese total se pueden discriminar las siguientes áreas:

- *Área destinada a las radicaciones industriales: 92 Has.*
- *Área destinada a calles y espacios verdes: 10 Has.*
- *Área destinada a servicios comunes: 5 Has.*

Hay radicadas allí industrias de pigmentos, chapas asfálticas, cartón corrugado, aserraderos, núcleos de alimentos balanceados, secaderos de cereales, metalúrgicas, frigoríficos, premoldeados y muchas otras más.

Puerto

El Puerto de Concepción del Uruguay cuenta con ventajas comparativas que lo convierten en la vía más económica y competitiva para la comercialización de los productos de la región. Su cercanía de los lugares de producción, la notable facilidad de acceso y sus características de puerto intermodal, son aspectos determinantes que lo convierten en la mejor salida para los productos de toda la región. Las vías férreas atraviesan el Puerto, a metros de los muelles, y permiten acceder directamente al elevador terminal, lo que posibilita realizar con gran facilidad la carga y descarga en muelles. Si a esto se le suma que desde la ruta nacional 14 se accede directamente al Puerto en minutos, se comprenderá por qué el Puerto de Concepción del Uruguay es la mejor salida.

Ubicación geográfica Ubicado sobre el río Uruguay en el km 183 sobre el río Uruguay (32° 25' S - 58° 13' W), se encuentra a estrecha distancia de las zonas de producción de la región, y a 320 kilómetros del puerto de Buenos Aires. Ocupa una superficie de más de 18 hectáreas.

Calado El dragado a 23 pies al cero, que posibilita un calado efectivo de 31 pies, permite la operatoria de buques de hasta 225 metros de eslora.

Accesibilidad

- **Por ruta:** se accede al Puerto de Concepción del Uruguay desde la ruta nacional 14, a través de

un acceso de tránsito específico que permite llegar hasta el puerto en sólo 22 minutos a la velocidad normal de un vehículo cargado. Se encuentra interconectado con todo el sistema de carreteras nacionales, vinculando así las diversas economías regionales y centros de consumo.

- **Acceso fluvial:** desde el Río de la Plata, Río Uruguay, Dársena Interior (en Riacho Itapé). El acceso exterior tiene 80 metros de ancho y 1.300 metros de longitud. El Acceso Interior tiene 60 metros de ancho y 1.200 metros de longitud.
- **Por vías férreas:** el ferrocarril accede directamente al área portuaria, recorriéndola integralmente y posibilitando la carga y descarga al elevador terminal directamente desde los vagones del tren. La red ferroviaria, de 7.534 metros, cubre toda la superficie del puerto, con ramales a todas las áreas de trabajo. Esta "parrilla" férrea está unida a la línea del Ferrocarril Mesopotámico.

Elevador terminal Posee una capacidad de almacenaje de 21.000 toneladas, con 18 silos y diez entresilos, y una capacidad de trabajo de 1.000 toneladas de hora/carga. Unido al sistema de descarga y carga de silos, se encuentra una CELDA (11) con capacidad de almacenaje de 10.000 toneladas, ampliando así la capacidad del silo elevador Terminal a 32.000 toneladas.

Capacidad total de almacenaje Cuenta con 7 depósitos de construcción de primera calidad, con casi 20.000 metros cuadrados de superficie cubierta, y una capacidad de almacenamiento de 57.000 toneladas. También posee plazoletas para maniobras y/o depósitos temporales, que ocupan otros 20.000 metros cuadrado y poseen accesos pavimentados. Hemos inaugurado en febrero de 2001 una celda con capacidad para 8.000 toneladas.

Descarga de combustibles Posee un sitio con toda la infraestructura necesaria para operar bajo las normas de seguridad. Desde este puerto se canaliza el combustible de YPF para la Mesopotamia.

Zona Primaria Aduanera Posee dos sitios para carga general, un sitio para cereales y subproductos. Abarca desde el muelle de alto nivel (nuevo) hasta los muelles del Elevador Terminal (20-21 y 22).

Muelles El Puerto cuenta con más de 600 metros de muelles para operar. También posee sitios especiales para:

- *Cargas generales*
- *Elevador terminal*
- *Inflamables*

Muelles de Alto Nivel (Nuevo): Tiene una longitud de 152 mts. Y se encuentra a +7,70 de la cota del cero local. Cuenta con una amplia playa de maniobra para cargas generales y posibilita la maniobrabilidad de grúas porta contenedores, iluminado con tres torres de alta potencia lumínica, óptimo para trabajo nocturno, está dentro de la zona primaria aduanera.

Actividad Náutica

Notamos que la ciudad cuenta con un recurso privilegiado, el Río Uruguay, el cual se podría explotar eficientemente de forma turística si se fomenta la navegación y los deportes acuáticos. También se busca incentivar al turismo a moverse por vía fluvial.

La autovía nacional 14 ha reducido significativamente los tiempos de viaje desde Bs. As., lo cual permite que existan nautas de esa localidad que eligen tener sus embarcaciones en nuestra ciudad, pudiendo disfrutar de las bondades naturales de la región. La isla del puerto por su parte da a la ciudad una gran ventana al río Uruguay la cual creemos que se puede aprovechar aún más.

- *Club Regatas*
- *Guardería Náutica "El Faro"*
- *Yacht Club Entrerriano (YCE)*

3. DIAGNOSTICO Y OBJETIVOS

Con el propósito de arribar a conclusiones que tiendan a identificar los diferentes proyectos se determinan aquí los diferentes parámetros necesarios como punto de partida, elaborando un diagnóstico y proponiendo objetivos a cumplir.

3.1 Diagnóstico

En el presente Capítulo se realizó un análisis de la información contenida en el apartado anterior, y a partir del mismo se elaboró un diagnóstico de la situación de la localidad en estudio, analizando su economía, instalaciones y servicios. Se presentan las problemáticas detectadas, con sus aspectos más relevantes.

En lo que respecta a las vías de comunicación, se observa que las arterias principales de ingreso a la ciudad se encuentran muy congestionadas, con demoras atentas a la gran disposición de reductores de velocidad, tales como lomos de burro, y semáforos. Si bien, la relocalización del tránsito pesado al Norte de la Ciudad, por calle Ricardo Balbín descongestionó el Acceso en la intersección de Rutas 14 y 39, pero el intenso flujo de camiones trajo aparejados los mismos problemas.

Se destaca el problema del transporte de las cosechas de la región, de suma importancia ya que representan el principal motor económico y el estado de la vía actual le genera grandes inconvenientes. El camino que debe realizar el tránsito pesado en el acceso desde Ruta Nacional 14 con destino a la zona portuaria no ofrece una solución segura para los ciudadanos ya que el mismo se encuentra cada vez más rodeado de presencia urbana.

La localización de la terminal de ómnibus resulta inadecuada, puesto que aumenta la conflictividad de las circulaciones al superponer al tránsito normal urbano la de los colectivos que ingresan y egresan constantemente.

Dadas las características geográficas del radio urbano, y sus correspondientes limitaciones originadas en ríos y arroyos, la misma ha experimentado un crecimiento irregular. La mayor concentración demográfica se da en la zona noroeste de la ciudad, seguida por la zona centro que comprende los barrios circundantes y próximos a la Plaza Gral. Francisco Ramírez.

Dejando en clara evidencia que la población futura se proyecta hacia el oeste de la ciudad. Se puede apreciar la gran dispersión de la ocupación del espacio dispuesto para la zona residencial al sur de la misma. Dejando carentes de infraestructura, accesibilidad y servicios a dichas áreas. Existe una deficiencia en la vinculación del Puerto con el sur de la ciudad, más aún con el cambio de mano adoptado en calle Suipacha, quedando solo como una alternativa de salida de la ciudad.

Otra problemática que se observa, es la relacionada a la presencia de establecimientos industriales dentro del ejido urbano, que entorpece el correcto ordenamiento de la ciudad y da origen a serios inconvenientes en el tránsito por la presencia de vehículos pesados en arterias secundarias. El funcionamiento de industrias avícolas genera constantes malos olores, vectores de transmisión de enfermedades y ruidos molestos, impactando considerablemente el entorno.

El relevamiento de la ciudad de Concepción del Uruguay dejó de manifiesto la necesidad de contar con acceso desde la Ruta Nacional 14 adaptado especialmente para la circulación de tránsito pesado y del consecuente tránsito liviano derivado, situado al sur de la ciudad.

La ciudad de Concepción del Uruguay, se caracteriza por poseer diversas Instituciones de Educación Superior, tal es el caso de la Facultad Regional de Concepción del Uruguay, sede local de la Universidad Tecnológica Nacional. Además, existen otras tantas facultades que generan una población mayor en la ciudad durante gran parte del año, por cuanto vemos la necesidad habitacional que se presenta al estudiante cuando viene desde otra ciudad.

El desagüe pluvial se efectúa mediante cordón cuneta, cordón integral, badenes, canal a cielo abierto y entubados. Generalmente el desagüe de las diferentes cuencas se da mediante canales naturales a cielo abierto. Éste servicio presenta un gran déficit y muy poco mantenimiento, provocando que ante cualquier precipitación sea imposible el tránsito en distintas calles, ya sea peatonal o vehicular, alcanzando el agua el nivel de vereda.

Hoy en día los daños ocasionados por las lluvias son cada vez mayores, debido a que la capacidad de infiltración del suelo ha disminuido y han aumentado en gran magnitud los escurrimientos de agua debido al desarrollo de la ciudad, los cuales han llegado a convertirse en una verdadera calamidad

pública, afectando a las personas y sus bienes, así como también la propia infraestructura vial. Las inundaciones urbanas, producto de precipitaciones, constituyen una problemática no resuelta.

3.2 Objetivos

Objetivos Generales

Una vez finalizado el relevamiento, se confeccionó el anterior diagnóstico de la ciudad, en base a esto se plantean los objetivos generales y particulares, con miras a solucionar las problemáticas anteriormente mencionadas.

- El objetivo general es aumentar e incentivar la competitividad comercial de la región. Para ello se busca impulsar el desarrollo turístico, educativo y económico, proponiendo favorecer el crecimiento urbanístico, brindando mejores condiciones para la circulación en lo referido a turismo y transporte de cargas.
- Se propone, además, mejorar la actual matriz de transporte, buscando incrementar las cargas transportadas por los modos ferroviario y fluvial, y lograr optimizar la operación del transporte en el modo carretero para así disminuir la congestión que hoy exhibe este.
- Mejorar la calidad de vida de los habitantes y visitantes de la ciudad, propendiendo a una mayor integración en el sector cultural para consolidar las raíces y fortalecer el entorno existente; facilitando la accesibilidad vial urbana disminuyendo los tiempos de viajes, aumentando el confort y la seguridad de los usuarios y asegurando la sanidad de los habitantes optimizando el desarrollo poblacional de la misma. También se plantea contemplar el desarrollo natural de los factores naturales tales como de las crecidas.
- Es comprobable la inversión que debe realizarse para poder cursar estudios en la ciudad, siendo que no todos los jóvenes pueden tener acceso o mantenerlos por su alto valor económico. Decidimos poder ofrecer un lugar agradable en un ambiente universitario brindándoles posibilidades de progreso.

Objetivos Particulares

Se enuncian a continuación los objetivos particulares planteados para el desarrollo del Proyecto:

- Mejorar el acceso a la ciudad desde la Ruta Nacional 14 hasta el Puerto de Concepción del Uruguay para garantizar una adecuada circulación, una fluida y segura intensidad de transporte para los habitantes, mejorando el sistema de drenaje satisfaciendo la demanda actual y la futura.
- Complementar con dicha alternativa los proyectos finales de carrera: “*Plan Logístico Distribución Urbana de Mercancías*” (Conde Federico, Názer Francisco Gabriel) y “*Jerarquización Urbana Zona Puerto Viejo*” (Moren German, Ojeda Luciano, Schonfeld Jacqueline), ya realizados.
- Cumplir con objetivos propuestos en el PLAN ESTRATEGICO DE CONCEPCION DEL URUGUAY – agosto 2010.
- Brindar mayor seguridad y confort en las arterias principales de circulación de la ciudad.
- Promover el perfil educativo, histórico, cultural y turístico de la ciudad.
- Impulsar el desarrollo industrial y las economías regionales.
- Mejorar la calidad de las calles urbanas, a través de la descongestión atribuida al tránsito pesado.
- Analizar el desempeño de la cuenca urbana FAPU, mas precisamente la zona de “Cañada de Lemos” y brindar una solución respecto de la canalización pluvial, a cielo abierto presente hoy en día.

Luego de planteados los objetivos particulares, para el desarrollo de los mismos se hace necesaria una revisión de los datos que se desconocen.

4. RELEVAMIENTO PARTICULAR

Realizado el correspondiente diagnóstico, y habiendo planteado los objetivos se procedió a la búsqueda de información particular de cada área.

4.1 Relevamiento Arquitectónico

A continuación, se presentan instituciones de educación superior universitaria brindan una amplia oferta de formación de pregrado, grado y posgrado para jóvenes de distintos puntos de la provincia, así como también para profesionales que desean continuar su formación. La población estudiantil es principalmente entrerriana, pero también se registran alumnos provenientes de Santa Fe y Corrientes, y en menor medida, de la República Oriental del Uruguay. Para el año 2008 que la población estudiantil de Concepción del Uruguay era aproximadamente de 8.000 alumnos (*PECU 2010*).

Establecimientos de Educación Superior

La ciudad cuenta con cuatro universidades, de las cuales tres son de gestión pública (dos nacionales y una provincial) y una de gestión privada. Las mismas suman en total diez facultades. A su vez, dos de las mencionadas instituciones tienen en la ciudad la sede de su rectorado.

Universidad de Concepción del Uruguay (UCU) Es una universidad de gestión privada creada en 1971, que posee su sede central en la ciudad de Concepción del Uruguay y está conformada por la Facultad de Ciencias Económicas, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, la Facultad de Ciencias Agrarias, la Facultad de Ciencias de la Educación y de la Comunicación y la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. En Concepción del Uruguay se dictan las siguientes carreras:

- *Facultad de Ciencias Económicas*
 - *Contador Público*
 - *Licenciatura en Administración de Empresas*
 - *Licenciatura en Economía*
 - *Tecnicatura Universitaria en Administración de Pymes*
 - *Especialización en Sindicatura Concursal*
 - *Maestría en Administración y Dirección de Empresas y Negocios*
- *Facultad de Arquitectura y Urbanismo*
 - *Diseño de Interiores*
 - *Arquitectura*
- *Facultad de Ciencias Agrarias*
 - *Ingeniería Agronómica*
 - *Maestría en Organización y Gestión Sostenible de la Producción Zootécnica y Tutela del ambiente*
- *Facultad de Ciencias de la Educación y de la Comunicación*
 - *Profesorado de Enseñanza Superior*
 - *Profesorado Universitario en Educación Física*
 - *Locutor Nacional de Radio y Televisión*
 - *Licenciatura en Comunicación*
 - *Ciclo de Licenciatura en Gestión de la Educación Inicial*
 - *Ciclo de Licenciatura en Gestión de la EGB I y II*
 - *Ciclo de Licenciatura en Lengua Inglesa*
- *Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*
 - *Abogacía*

Universidad Tecnológica Nacional (UTN) La Facultad Regional de la UTN se crea en el año 1970 y es una de las tres Facultades Regionales de UTN en la provincia. Su oferta académica está compuesta por:

- *Ingeniería Civil*
 - *Ingeniería Electromecánica*
-

- *Ingeniería en Sistemas de Información*
- *Licenciatura en Organización Industrial*
- *Ciclo de Licenciaturas en Ciencias Aplicadas*
- *Ciclo de Licenciaturas en Tecnología Educativa*
- *Maestría en Administración de Negocios*
- *Maestría en Ciencias de la Computación orientadas a Bases de Datos*
- *Maestría en Ingeniería Ambiental*
- *Maestría en Ingeniería en Calidad*

Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) En la ciudad de Concepción del Uruguay se encuentra el Rectorado de la UNER y la Facultad de Ciencias de la Salud. La FCS tiene su sede central en la ciudad de Concepción del Uruguay y una subsede en la ciudad de Villaguay. Actualmente, se está construyendo un nuevo edificio para la FCS junto al Hospital Justo José de Urquiza de Concepción del Uruguay. La FCS desarrolla numerosas actividades de investigación y extensión en las siguientes áreas: Salud Materno Infantil, Infanto Juvenil y Adulto, Servicios de Salud, Ambiente y Educación. Además de los proyectos de extensión en las distintas áreas señaladas se desarrollan actividades de extensión bajo la modalidad de cursos, seminarios, conferencias, talleres, eventos y jornadas. La oferta académica de la FCS-UNER comprende carreras de pregrado, grado y posgrado.

- *Enfermero Universitario (Título intermedio de la Licenciatura en Enfermería)*
- *Instrumentación Quirúrgica*
- *Profesionalización de Auxiliares de Enfermería (Carrera corta, a distancia)*
- *Técnico en Salud Ambiental (Título intermedio de la Licenciatura en Salud Ambiental)*
- *Técnicatura Diagnóstico por Imágenes*
- *Técnicatura en Laboratorios de Análisis Clínicos*
- *Ciclo de Complementación Curricular para la obtención del Título de Licenciado en Kinesiología y Fisiatría*

Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) Fue creada en el año 2000 y en la ciudad de Concepción del Uruguay posee una Coordinación del Rectorado, la Facultad de Ciencia y Tecnología, la Facultad de Ciencias de la Gestión y Facultad de Humanidad, Artes y Ciencias Sociales. Su oferta académica está conformada por las siguientes carreras:

- *Facultad de Ciencia y Tecnología*
 - *Licenciatura en Redes de Comunicaciones*
 - *Técnicatura Universitaria en Telecomunicaciones*
 - *Licenciatura en Automatización y Control de Procesos Industriales*
 - *Técnicatura Universitaria en Automatización y Control de Procesos Industriales*
 - *Licenciatura en Sistemas Informáticos*
 - *Profesorado en Matemática*
 - *Profesorado en Física*
 - *Profesorado en Química*
 - *Profesorado en Biología*
- *Facultad de Ciencias de la Gestión*
 - *Licenciatura en Turismo*
 - *Técnicatura en Turismo*
 - *Técnicatura en Museología*
 - *Técnicatura en Bibliotecario Documentalista*
- *Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales*
 - *Técnicatura en Acompañamiento Terapéutico*
 - *Técnicatura en Psicogerontología*
 - *Traductorado en Francés*
 - *Profesorado en Geografía*
 - *Profesorado en Historia*

- *Profesorado en Lengua y Literatura*
- *Profesorado en Inglés*
- *Profesorado en Portugués*
- *Profesorado en Francés*
- *Profesorado en Psicología*
- *Profesorado en EGB I y II*
- *Licenciatura en Geografía*
- *Licenciatura en Historia*

Además de la oferta de nivel universitario, Concepción del Uruguay cuenta con instituciones de nivel superior como el Instituto de Formación Docente Dra. Carolina Tobar García; un importante Instituto de Capacitación Gastronómica, el Instituto Gastronómico Argentino (IGA) y carreras a distancias o semipresencial en Centro de Aprendizaje Universitario de Universidad Empresarial Siglo 21.

Análisis de población estudiantil de la Universidad Tecnológica Nacional

Se evalúan la demanda: alumnos concurrentes a la facultad y provenientes de otras ciudades. Se obtuvieron los siguientes datos proporcionados por la Secretaría de Alumnos cuya información se encuentra tabulada en los anexos al presente. Las estadísticas indican un valor medio de 174 ingresantes por año, indistinto de la carrera a realizar, siendo todos postulantes a usuarios del Proyecto. La demanda, por lo tanto, será elevada y se buscará abarcar la mayor cantidad de beneficiarios teniendo en cuenta las limitaciones del proyecto, lo cual no es cercano a la realidad. Se adjuntó el actual padrón al anexo, donde se ve que asisten alrededor de 1200 de alumnos a la facultad, sin contar aquellos inactivos o preparando Proyectos Finales.

Carrera	Año Ingreso	Cantidad
LOI	2014	18
	2015	14
	2016	18
	2017	20
	2018	26
	2019	28
ISI	2014	26
	2015	43
	2016	36
	2017	35
	2018	47
	2019	71
Civil	2014	27
	2015	32
	2016	47
	2017	48
	2018	42
	2019	36
Electro	2014	41
	2015	49
	2016	36
	2017	49
	2018	58
	2019	39

Tabla 11 - Ingresantes no oriundos de Concepción del Uruguay a FRCU UTN Fuente: Departamento Alumnos UTN FRCU

Alquileres

Se investigó a través de portales online precios de alquileres, por lo cual se adjunta la tabla de resumen en el anexo correspondiente donde se describe también la ubicación, detalles y precio.

Transporte urbano

El recorrido del colectivo urbano “Ramal San Isidro - 192 viviendas” pasa por cercanías del predio, brindando facilidad de transporte a las zonas más alejadas de la ciudad. Este recorrido consta de las siguientes características:

Primeras salidas:

- 5:20 hs sale de 192 Viviendas (Sáb: 6:19 hs, Dom y Feriados: 8:55 hs)
- 5:15 hs sale de San Isidro (Sáb: 6:00 hs, Dom y Feriados: 8:00 hs)

Últimas salidas:

- 21:50 hs sale de 192 Viviendas (Sáb: 21:30 hs, Dom y Feriados: 20:55 hs)
- 20:50 hs sale de San Isidro (Sáb: 20:30 hs, Dom y Feriados: 20:55 hs)

El tramo 2 del recorrido circula por calle Perón y dobla por calle Peyret, esquina del proyecto, permitiendo acercarse hacia la zona del Hospital Público.

En cuanto el tramo 1, circula por calle Perón doblando por Cochabamba y retomando por Artigas, permitiendo el retorno desde la zona del Hospital Público al predio.

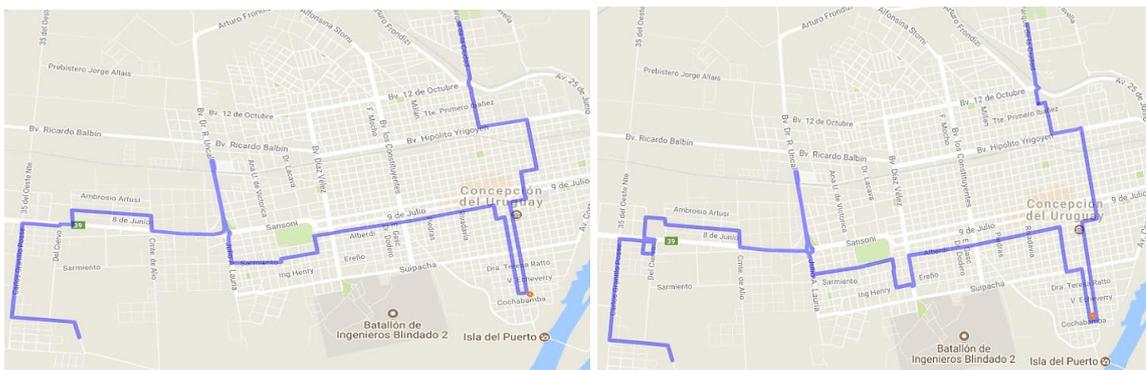


Ilustración 26 – Recorrido línea de colectivos.

4.2 Relevamiento Vial

Para el conocimiento actual se identificaron, autovías y accesos terrestres al área urbana y sus relaciones con los puntos de interés comercial y turístico. Se realizó, además, un análisis global considerando la RN N°14, RP N°39, RP N°42 y el resto de las arterias principales más relevantes respecto de la conectividad con áreas industriales, turísticas, enlaces ferroviarios, puerto y aeropuerto. Como complemento de la Jerarquización Urbana actual, se adjunta en el Anexo el plano proporcionado por la Dirección de Planeamiento de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.

El estado actual del ingreso a la Ciudad de Concepción del Uruguay se realiza a través de los dos accesos que esta posee. En lo que a Tránsito Pesado refiere, el camino hacia el Puerto sufre un desvío de la traza céntrica y se ubica al norte de la ciudad.

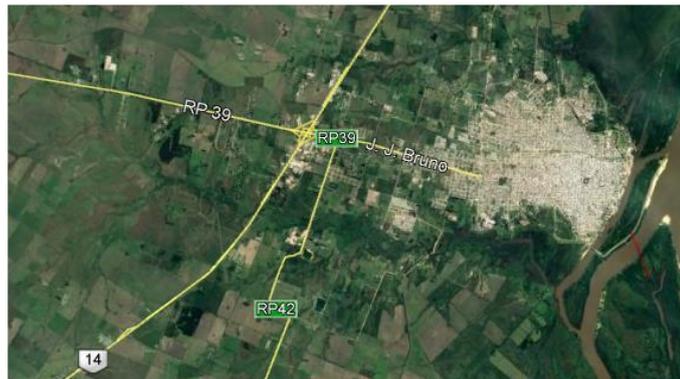


Ilustración 27 – Vinculación de la Ciudad con los Accesos – Google Maps.

Es posible apreciar que, en el ingreso de la ciudad nos encontramos con:

- **Acceso J. J. Bruno:** tiene su origen en la Ruta Provincial N39. Se trata de una vía de dos carriles por mano. Cuenta con diversos semáforos y lomos de burro que restringen la velocidad de quien ingresa o sale de la Ciudad.



Ilustración 29 – Vistas de Ruta Provincial N 39 y Acceso J.J. Bruno.

- **Ruta Provincial 42:** Vincula a la Ciudad de Concepción del Uruguay con la Ciudad de Gualeguaychu, se trata de un camino sin pavimentar y sin banquetas delimitadas.



Ilustración 30 – Vistas de Ruta Provincial 42.

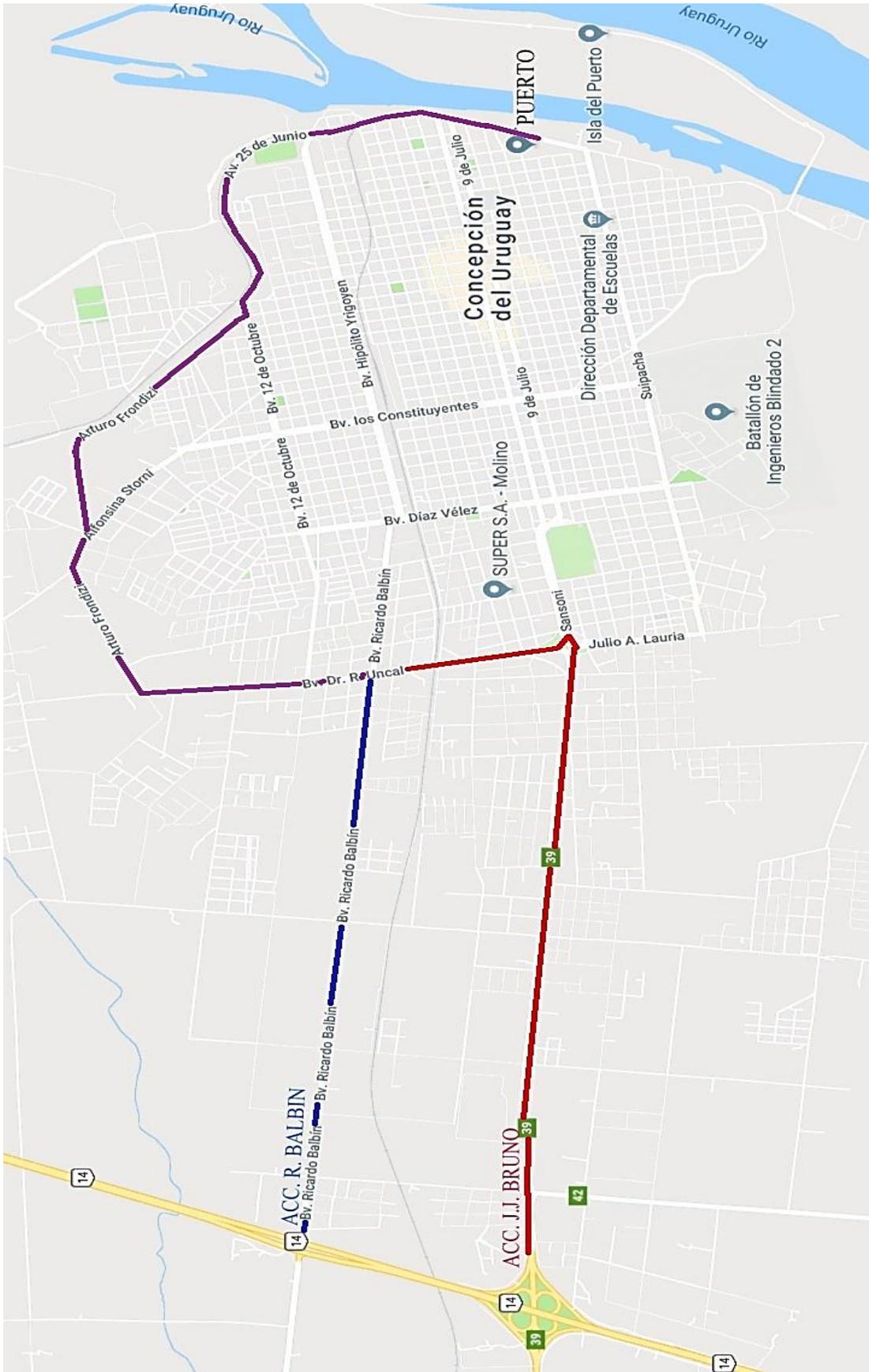


Ilustración 28 – Vinculación de la Ciudad con los Accesos

- **Acceso Norte Ricardo Balbín:** Nace en la prolongación de esta calle periférica de la ciudad y de su confluencia con la Ruta Nacional 14, mediante un intercambiador a nivel. Se trata de un camino de dos trochas indivisas, con algunas restricciones de velocidad debido a la presencia de establecimientos educativos en la periferia de la ciudad, y con la intersección con otras vías urbanas.



Ilustración 31 – Vistas de acceso norte Ricardo Balbín.

Debido al alcance de este Anteproyecto, y ante la incertidumbre que se ocasiona en referencia a este tema, la estimación del TMDA (Transito Medio Diario Anual) para el año de horizonte, se busca determinar el mismo por comparación, considerando aquellos emprendimientos económicos que tendrían una vinculación directa con la vía y, en lo referente al tránsito originado; el tránsito de vehículos pesados que acceden a la ciudad por ambos accesos mediante un conteo.

Estimación del Tránsito debido a las actividades económicas

Se realizó un análisis de los diversos emprendimientos situados tanto al este como sur de la misma, entendiendo que estos serían el tránsito pesado inmediato que se generaría en esta vinculación entre el Puerto de la ciudad y la Ruta Nacional N14. Se visitaron y consultaron diferentes fuentes para poder establecer la tipología y cantidad de vehículos que utilizan con frecuencia, y los periodos de tiempo en los que poseen mayor demanda. En algunos casos los datos se conocen a raíz de volúmenes, por lo que el cálculo del tránsito se efectúa de una manera indirecta, utilizando un vehículo patrón.

Puerto de Concepción del Uruguay Se realizó una visita a la oficina de administración del puerto de Concepción del Uruguay, ubicada en Almafuerte y Av. Costanera, y se dialogó con Claudio Cámparo, jefe administrativo del mismo, el cual nos brindó la siguiente información: El puerto tiene una capacidad de acopio de 20000 tn y la máxima capacidad de carga en un buque o embarcación es de 18000 tn. Se acopiaron en el mes de marzo de 2019 unos 24000 tn de arroz cáscara, lo cual daría a razón de 30 tn por camión un volumen de 800 camiones que llegarían al mismo. Además, se cargó un buque con 18000 tn de arroz a bolsa, lo cual daría un flujo de 600 camiones.

La procedencia de la carga es de la Provincia de Corrientes y del norte de Entre Ríos. En épocas de soja y trigo llegan al puerto 14000 tn que entran y salen del mismo, con lo cual existe un flujo de 1000 camiones por año. Al Depósito Fiscal del Puerto llegan 4 o 5 camiones por día de arroz que luego se exporta a Chile. También se debe tener en cuenta que se exportan troncos de Pino en barcos, y debido a ello se espera un movimiento de 2 barcos por mes, teniendo en cuenta que por cada embarcación se necesitan entre 500 y 600 camiones. Al igual que la demás carga, su procedencia es Corrientes y parte de Entre Ríos.

Se estima en un futuro cercano se comience con la exportación de Eucaliptus, a razón de 5000 a 6000 tn por semana, con lo cual obtendríamos, estimando 35 tn por camión, un flujo de aproximadamente 630 camiones por mes. En base a la información obtenida y teniendo en cuenta estimaciones futuras cercanas se obtiene un flujo de camiones en la situación más crítica de aproximadamente 3400 camiones por mes, de los cual 3300 camiones llegan al puerto desde el norte de la ciudad y 100 camiones aproximadamente llegan al puerto desde la zona sur.



Ilustración 32 – Puerto de Concepción del Uruguay.



Ilustración 33 - Terminal YPF.

Refinería de Petróleo – Terminal YPF Próxima al puerto, y ubicada en Av. Costanera la Fraternidad 22, la refinería de petróleo terminal YPF funciona como un depósito de combustibles, los cuales se almacenan y luego se despachan en camiones. Gracias a datos proporcionados a través de la misma, el flujo de camiones diarios ronda entre los 20 y 25 camiones diarios que llegan a la refinería.

Granja Tres Arroyos Ubicada en la vera del arroyo La China, se trata de una industria destinada a la faena de pollos de la zona, y a la elaboración de subproductos. La firma Granja Tres Arroyos cuenta con 2 plantas de faena de pollos, una planta “Granja Tres Arroyos” que faena 200000 pollos/día por lo cual llegan aproximadamente 45 camiones/día y la planta “SUPER” faena 60000 pollos/día generando un caudal de entrada de camiones entre 15 y 20 camiones /día. Los horarios de faena son dos turnos de 8 horas cada uno, siendo el horario de trabajo de 5am a 19hs. En un camión entran entre 10000 y 12000 kg de pollo, y el peso de un pollo es de 2,7 kg aprox. Aproximadamente un 30% del volumen que entra, sale en camiones por día, de la cual una gran parte se lleva a Buenos Aires. El resto del mismo, se aprovecha en la planta para la elaboración de subproductos que son almacenados para generar stock, y luego despachados. Si se tiene en cuenta la situación más desfavorable, en la época de mayor producción, se tendría un volumen de 200 camiones en 2 o 3 días, lo cual nos daría un volumen de 100 camiones día.

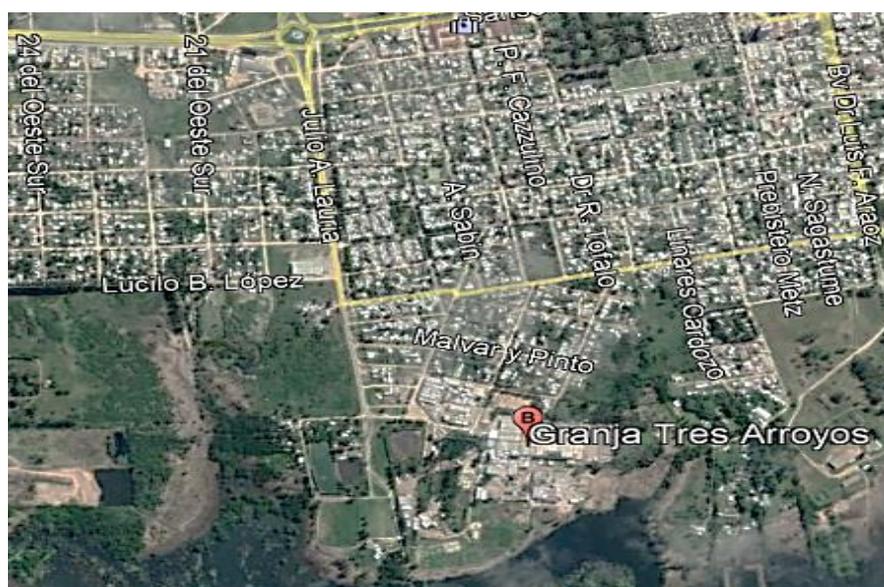


Ilustración 34 – Ubicación de la Planta Tres Arroyos

Relleno Sanitario Municipal La Municipalidad es la encargada de la recolección de los residuos sólidos urbanos, para lo cual dispone de camiones compactadores, que transportan el material desde la ciudad hacia un relleno sanitario ubicado en un terreno que está ubicado en la zona de Talita, al mismo se llega por Ruta 42, un camino de ripio. El volumen de basura que se transporta es aproximadamente 100 tn diarios para las cuales, de considerar un camión compactador con capacidad de 8000 kg de carga máxima, se necesitarían aproximadamente un flujo de 13 camiones diarios. Este dato, fue proporcionado por el Ing. Carlos Ballester.

Terminal de Ómnibus de Concepción del Uruguay Dada la posición de la Terminal de Ómnibus en ejido urbano de la ciudad, vimos la necesidad de obtener información acerca del caudal de colectivos de larga distancia que llegan a la misma desde el norte y desde el sur de la ciudad. A través de la oficina de turismo en dicha terminal se obtuvo la siguiente información:

Desde el sur:

- Buenos Aires: 24 colectivos/día
- Gualeguaychú: 28 colectivos/día

Desde el norte

- De Concordia: 30 colectivos/día



Ilustración 35 – Vista de la Actual Terminal de Concepción del Uruguay.

Flujo Vehicular

Mediante el análisis de los elementos del flujo vehicular se pueden entender las características y el comportamiento del tránsito, requisitos básicos para el planeamiento, proyecto y operación de carreteras, calles y sus obras complementarias dentro del sistema de transporte. Haciendo un resumen del tráfico de vehículos pesados dependiendo de donde o hacia donde se dirigen, esto es, norte o sur de la ciudad se tiene:

Tráfico sur:

- 92 camiones/día
- 52 colectivos/día

Tráfico Norte:

- 110 camiones/día
- 30 colectivos/día

Conteo

Dada la imposibilidad de establecer los valores precisos del tránsito que circulara por la Vía propuesta, ya que la misma no existe actualmente. Se decidió, realizar un relevamiento particular en los accesos a la Ciudad, por lo que para esto se llevó a cabo un conteo para luego poder estimarlo. Así, se seleccionaron dos puntos estratégicos (A-B y C), en los accesos para mediante la utilización de una planilla poder efectuar una caracterización cualitativa y cuantitativa del mismo.



Ilustración 36 – Ubicación de los Puntos de Conteo.

Referencias:

- **A:** ubicado a la vera de la Ruta Nacional 14, y permitiendo contar el tránsito que salía desde la ciudad con la distinción de sentido Norte y sur
- **B:** ubicado también a la vera de la Ruta Nacional 14, permitiendo el conteo de los vehículos que ingresaban a la ciudad, sea por el sentido Sur o Norte.
- **C:** ubicado a la vera del Acceso Norte J. J. Bruno, a modo de control para una estimación de vehículos que ingresaban/egresaban de la Ciudad de Concepción del Uruguay, pero sin distinción de cuál era su futuro destino.

El conteo se realizó en periodos de una hora, discriminando periodos de 15 minutos; en diferentes días y horarios de la semana para contemplar las variaciones que el mismo podía sufrir.



Ilustración 37 – Fotos tomadas en los puntos A y B durante el conteo.

Datos obtenidos en el conteo

A continuación, se presenta un resumen de los datos obtenidos. Para mayor detalle se presentan en las tablas del anexo.

Promedio de Egreso (A)	Sur	73	Norte	46	Total	119
Promedio de Ingreso(B)	Sur	93	Norte	22	Total	115

Punto C:

Vehículos Promedio (Veh/hora)	
Ingreso	181
Egreso	165

Porcentajes	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones
	5,0	82,1	3,0	9,9
	6,8	78,6	3,9	10,6

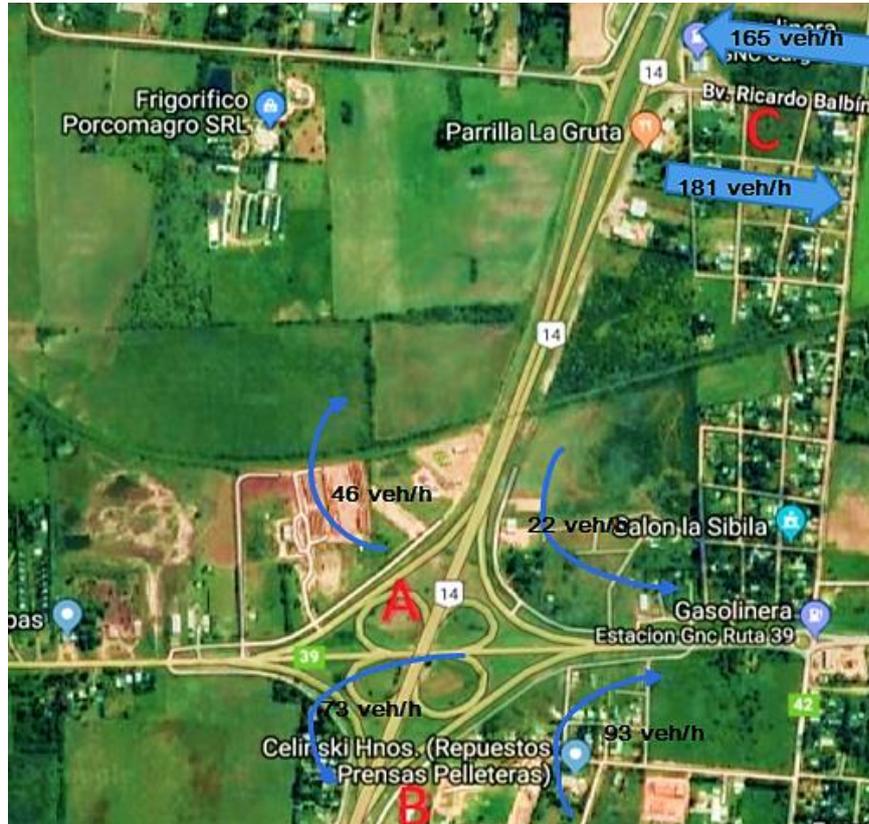


Ilustración 38 – Datos obtenidos del relevamiento

Conclusiones obtenidas en el conteo

- La hora pico se da sobre las 18.30 hs
- El acceso norte se encuentra más solicitado, esto se puede apreciar con el promedio de ingresos y egresos
- El porcentaje de vehículos que ingresan es levemente mayor al de egresos.
- El acceso J. J. Bruno tiene mayor relación con los vehículos que ingresan y egresan desde el sentido sur de la Autovía.

Cuenca de Aportes Menores al Uruguay

El tramo entrerriano del Uruguay se extiende desde la confluencia del Mocoretá hasta su unión con el Paraná Guazú, frente al Carmelo de la República Oriental del Uruguay. Se trata de un río de régimen muy irregular con crecidas invernales y estiajes de verano. Se alimenta de lluvias subtropicales entre abril y septiembre, que se hacen más abundantes a principios de otoño y fines de invierno. Crece en junio y octubre y su estiaje se produce de enero a marzo. La ribera entrerriana es baja e inundable; en tanto la margen izquierda (República Oriental del Uruguay) es más alta (20 mts.) cubierta de vegetación. Hasta salto grande presenta características de un río de meseta, tortuoso, angosto, poco regular y de ancho variable. En este trayecto el lecho presenta saltos rápidos a modo de escalones. Y es aquí donde se encuentra el mayor de los accidentes que interrumpen el curso llamado Salto Grande en la Barra del Ayuí, norte de Concordia.

El mismo ocupa todo el ancho del cauce y hace un salto de 13 metros. En el accidente se encuentra enclavada la central hidroeléctrica “Salto Grande”. A 18 km. Al sur sigue el Salto Chico y los difíciles pasos de Corralito y Hervidero, que obstruyen al lecho.

Luego en el tramo medio el río sigue un recorrido más regular y de fondo casi horizontal, la pendiente es casi nula correspondiente 0.7 m en un recorrido de 300 km., generando una gran cantidad de islas y bancos en continuo desplazamiento. En la ciudad de Concordia, el cauce se ensancha y aparecen algunas islas, pero es, entre Concepción del Uruguay y la desembocadura del Río Guauguaychú, es donde se multiplican, sobresaliendo entre ellas las islas: Tala, Cambacuá, Rica, San Genaro, San Lorenzo entre otras. En su último tramo, desde Guauguaychú hasta la desembocadura en el río de la Plata presenta forma de estuario con un fondo de arena o de barro.

Aproximadamente 10 km aguas debajo de la desembocadura del río Guauguaychú, comienza una “ría” de cauce espacioso (de 5 a 12 km) libre de islas y notablemente recta. Este trayecto está afectado por la marea del Río de la Plata y frecuentes sudestadas.



Ilustración 39 – Cuenca de Aportes Menores



Ilustración 40– Vista área del Arroyo La China. Fuente: Google Earth.

Arroyo La China

El arroyo de la China es un pequeño curso de agua de la cuenca hidrográfica del río Uruguay. Nace en las afueras de la ciudad de Concepción del Uruguay, en el Departamento Uruguay y se dirige con rumbo este hasta desembocar en el río Uruguay marcando el límite sur del área urbana de dicha ciudad.

Lo atraviesa la Ruta Nacional 14. Tiene una longitud aproximada de 21,71 km. Este arroyo es de baja profundidad y por lo tanto no es navegable.



Ilustración 41 – Arroyo La China y Puente existente sobre el mismo.

Estudio de niveles hidrométricos máximos en Concepción del Uruguay

Para el proyecto de una obra vial en la zona del arroyo La China resulta muy importante considerar la variación del nivel del Río Uruguay, dado que dicha zona, según el software Google Earth, tiene una elevación en promedio de 3 metros en relación al Río Uruguay. En base a un estudio realizado por PROINSA, el cual comprende en una serie histórica de mediciones correspondiente al período 1892-2001 con una extensión de 110 años de registros. Se observa que el promedio de los máximos anuales en el período es de 5.26 m. El máximo registro corresponde a la crecida de abril de 1959, la cual fue ocasionada por una situación meteorológica extrema, que afecto a la cuenca del río Uruguay al sur de Paso de Los Libres, así como también a la cuenca del Río Negro en la República Oriental del Uruguay. Durante este evento, se registró un nivel de agua de 10.22 m en la escala del puerto local.

TR (años) Altura (m)

1000	11.21
750	10.99
500	10.62
400	10.42
300	10.18
200	9.82
100	9.21
50	8.58
20	7.72
10	7.03

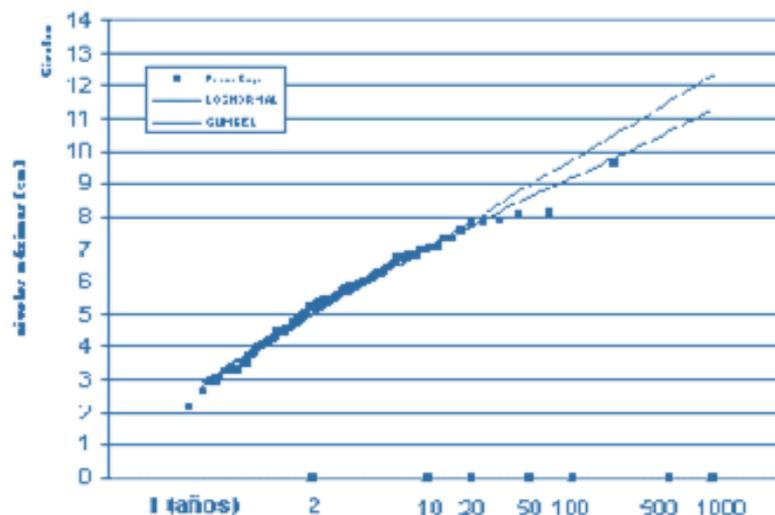


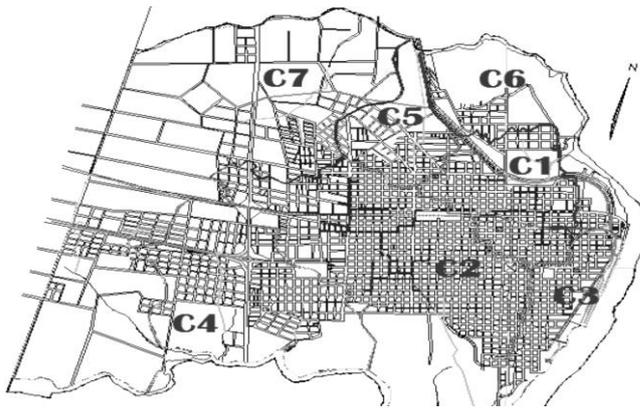
Tabla 12 - Tiempos de recurrencia teniendo en cuenta el efecto atenuador de Salto Grande. *Fuente* PROINSA "Estudio Defensa Contra Inundaciones Sur Concepción del Uruguay".

4.2 Relevamiento Hidráulico

A continuación, se expresan datos obtenidos sobre cuencas urbanas de la ciudad de Concepción del Uruguay, así como el régimen de precipitaciones.

Cuencas que afectan la planta urbana de Concepción del Uruguay

El desagüe pluvial en la Ciudad de Concepción del Uruguay se efectúa mediante cordón cuneta, cordón integral, badenes, canal a cielo abierto y entubados. La cuenca del Fapu, Cañada Las Mellizas, Zanjón del 30 de Octubre entre otras, desaguan a través de canales naturales a cielo abierto, y debido al poco mantenimiento de los mismos y a la mala conducta de la gente, se producen congestiones en los mismos provocando desborde de las aguas. A continuación, se muestran las diferentes cuencas de la ciudad.



Referencia	Nombre	Superficie (Ha)
C1	El Gato	231,6
C2	Arroyo Las Animas	689,2
C3	Riacho Itapé	150,61
C4	El Fapu	401
C5	Mosconi	142,72
C6	San Isidro	165,7
C7	El Curro	380

Ilustración 42- Cuencas en la ciudad

Tabla 13 - Cuencas urbanas de Concepción del Uruguay

Cuenca de la Cañada de Lemos

Se encuentra en el suroeste de la ciudad de Concepción del Uruguay, y se distinguen en ella dos subcuencas. Dicha cuenca urbana, abarca 220 manzanas, teniendo una superficie de 401 hectáreas aproximadamente y un desnivel que oscila entre los +28 y los +5 snm.

La zona se caracteriza por usos del suelo variados comprendiendo, principalmente viviendas, casas quintas, clubes deportivos, asentamientos precarios, industrias donde destacan Frigoríficos avícolas, nuevos loteos, un sector perteneciente al Regimiento y un sector perteneciente al Cementerio local.

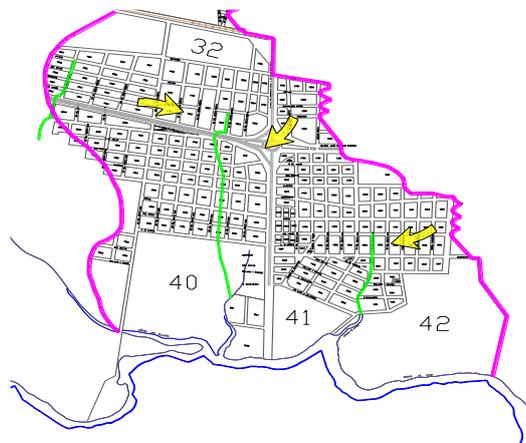


Ilustración 43- Cuenca en estudio

Dicha zona fue transformando su impermeabilización a lo largo de los años, producto de la urbanización inminente. El entorno se encuentra totalmente modificado, alterado y de alta fragilidad ambiental, básicamente debido a: olores desagradables, aguas en líneas de drenaje altamente contaminadas por líquidos cloacales que desembocan en el Arroyo La China, escasa vegetación natural, microbasurales esparcidos en la zona. Tal es así que resulta apreciable la diferencia existente en la modificación del terreno:



Ilustración 44- Modificación de la cuenca en estudio periodo 2003 - 2019

En lo que respecta al relevamiento particular, se centrara un especial estudio de la subcuenca ubicada al este. En ella, el punto más crítico de es el que presenta la cota más baja, acumulándose ahí el agua de lo que precipita en toda la superficie de la subcuenca.

Estado Actual de zona

En las siguientes imágenes se puede apreciar el estado de la calle Cabo Pereyra y la desembocadura del sistema en el predio del Regimiento local.



Ilustración 45- Estado actual de la calle Cabo Pereyra

Estudio estadístico de precipitaciones en Concepción del Uruguay

Para proyectos de obras hidráulicas, tales como sistemas de drenaje rural o urbano, alcantarillas, desagües pluviales, vertederos de represas, etc., es necesario conocer los tres parámetros que caracterizan las precipitaciones máximas: intensidad, duración y recurrencia.

La intensidad media de lluvia disminuye a medida que se incrementa la duración de la tormenta. A su vez, para una duración de tormenta determinada, cuanto mayor sea la recurrencia o tiempo de ocurrencia T de la tormenta, mayor será su intensidad. En la provincia de Entre Ríos sólo las localidades de Concordia, Concepción del Uruguay y Paraná cuentan con registros pluviográficos de longitud suficiente para caracterizar la variación de las curvas intensidad - duración - recurrencia.

A continuación, se presentan las curvas intensidad - duración - recurrencia para Concepción del Uruguay.

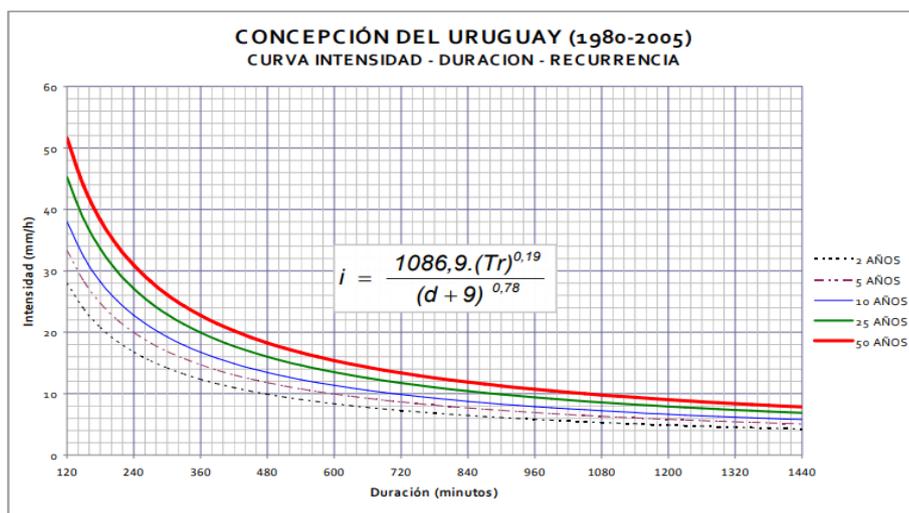
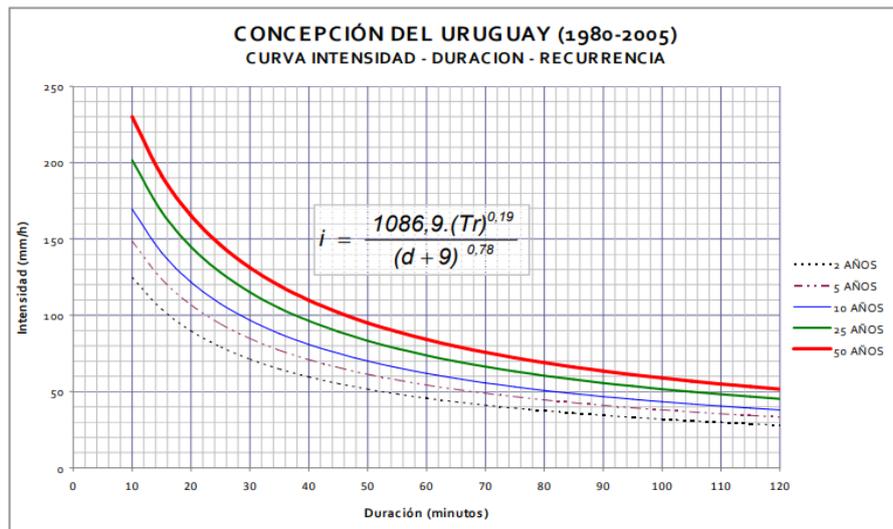


Ilustración 46 – Curvas intensidad duración recurrencia. Fuente: Hidráulica de la Provincia

INTENSIDADES MÁXIMAS DE PRECIPITACIÓN CONCEPCIÓN DEL URUGUAY (mm/hora)									
Tr (años)	Duración (minutos)								
	10	15	30	60	120	180	360	720	1440
50	230	192	131	84	52	38	23	13	8
25	202	168	115	74	45	34	20	12	7
20	193	161	110	71	43	32	19	11	7
10	169	141	97	62	38	28	17	10	6
5	148	124	85	54	33	25	15	9	5
2	125	104	71	46	28	21	12	7	4

Tabla 14 – Intensidades máximas de precipitación en Concepción del Uruguay. Fuente: Hidráulica de la Provincia

5. ANTEPROYECTOS

En esta sección se plasma el conjunto de trabajos realizados sobre cada problemática, desarrollados con anterioridad al proyecto definitivo de las obras de ingeniería.

Como criterios de selección de los anteproyectos se consideraron los siguientes puntos:

- *No se tienen en cuenta aquellas necesidades a las que ya se les ha dado una respuesta técnica en otros proyectos finales de la carrera.*
- *Se valora las necesidades primordiales de la población dándose mayor importancia a aquellas que requieran una solución más integra acorde a un proyecto final de la carrera de Ingeniería Civil, tales como vivienda y transitabilidad.*

Dado el alcance académico de este trabajo, el planteo de las soluciones que demandan los objetivos preestablecidos se limitan a los siguientes anteproyectos:

5.1 Anteproyecto arquitectónico: Residencia estudiantil

Se propone como solución a la problemática habitacional, el diseño de una residencia capaz de satisfacer las necesidades de los estudiantes. La misma debe poseer cocina y comedor con menú fijo, una sala de estudio, un lavadero, lugares de ocio y esparcimiento, y estacionamiento.

Elección de la Ubicación

La ubicación de nuestro proyecto se determinó en base a diversos factores, entre ellos la cercanía a la facultad, los servicios disponibles que esta zona posee, y el hecho de ser un terreno baldío dentro de la trama urbana, distrito R1 (Residencial). Según la información brindada por catastro del municipio de la ciudad, posee una extensión de 1397,45 m².

Efectuando un análisis de lo establecido en el Código de Edificación, se obtienen:

- Factor de Ocupación del Suelo de **0,75** (correspondiente a 1046,59 m² edificables).
- Factor de Ocupación Total de **1,2** (correspondiente a 1676, 94 m² edificables).

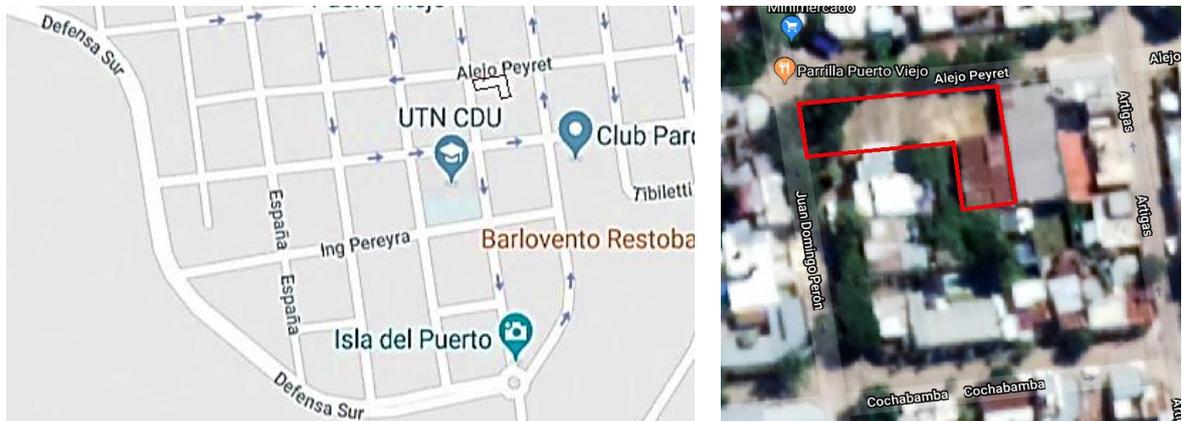


Ilustración 47 - Ubicación de terreno

En la ilustración N° 48 se resaltan los lugares característicos cercanos al proyecto, como zonas de interés (zona céntrica y paseo de la defensa, facultad), y aquellos ingresos típicos desde otras ciudades: El predio elegido pertenece al ex Club Racing, ubicado sobre la esquina de calles Juan Perón y Alejo Peyret, y se trata de un terreno notablemente llano.

Reconocimiento del Área de Trabajo

Como se mencionó anteriormente, este terreno ubicado en la esquina de Juan Perón y Alejo Peyret se encuentra baldío como se puede apreciar en la ilustración N° 49.

El ancho de vía entre las dos líneas municipales por calle Peyret se estableció con cinta en el lugar de emplazamiento de 12 m (siendo la vereda de 2,8 m y la calle de 6,4 m), entonces la altura máxima de edificación correspondiente con lo expuesto en el Código de Edificación es de 18 m.

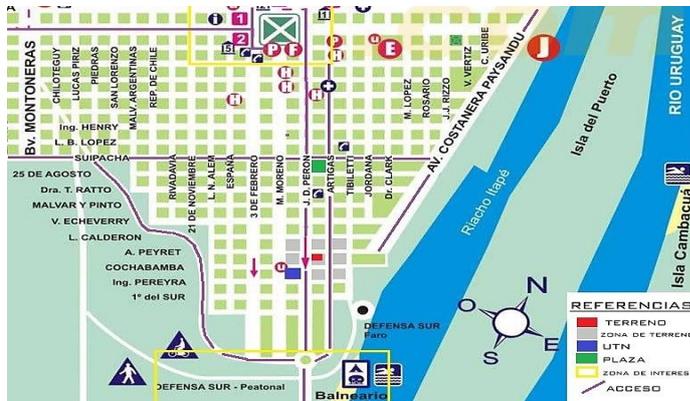


Ilustración 48 - Zonas de interés



Ilustración 49 - Vista de terreno

Programa de Necesidades

- *Sistemas de recepción permanente*
- *Seguridad global del edificio*
- *Mobiliario auxiliar*
- *Local comedor para servicio de buffet*
- *Cocina*
- *Lavandería*
- *Sistema de Calefones solares*
- *Servicios sanitarios*
- *Sistema de agua*
- *Desagües aguas residuales*
- *Depósito*
- *Sala común de estudio y box individuales*
- *Conexión a internet Wifi en todo el predio*
- *Habitaciones compartidas para 2 personas*
- *Mobiliario para las habitaciones (Cama, mesas, sillas, frigobar, entre otros)*
- *Patio y servicio de estacionamiento para automóviles, motocicletas y bicicletas*
- *Todos los espacios cuentan con accesibilidad*

Propuesta de Residencia Estudiantil

El diseño del edificio se conforma principalmente por 3 volúmenes: el volumen central se orienta paralelo a la calle Peyret, y los volúmenes del este y del oeste se orientan con una inclinación de aproximadamente 21° hacia el noroeste.

Por otro lado, se sitúa el terreno en una elevación de 50 cm por encima del nivel de la vereda garantizando a la planta baja separación de la vía pública y privacidad, es por ello que el ingreso principal cuenta con escalera y rampa. Las habitaciones establecidas, para alojar hasta dos personas, son de un ambiente con baño en el extremo. Éstas se ubican en los pisos 1, 2, 3, y 4. Es una característica notable del edificio que los volúmenes cuentan con distintas alturas:

- *Al ESTE: 3 pisos por encima de planta baja, contando con 12 habitaciones;*
- *Al CENTRO: 2 pisos con terraza verde como cubierta, contando también con 12 habitaciones;*
- *Al OESTE: 4 pisos por encima de planta baja, ubicándose allí 16 habitaciones.*

En planta baja se ubican:

- *Al ESTE: Sala de estudio;*
- *Al CENTRO: Hall de ingreso, living, y cocina - comedor;*
- *Al OESTE: Depósito y lavadero, e ingreso al estacionamiento.*



Ilustración 50 - Edificio visto desde la esquina de calles Juan Perón y Alejo Peyret

El edificio se ideó con sistema de control de acceso mediante huella dactilar, como medida de seguridad para los familiares de los ocupantes del albergue y control de aquellos que trabajen en el mismo. Un punto en común para las diferentes opciones de seguridad es que deben de ser de fácil uso y de fácil instalación, mediante el registro del patrón de huella dactilar del dedo los estudiantes y empleados son identificados a través de un terminal de control.



Ilustración 51 - Detector de huellas dactilares

La residencia cuenta con circulaciones centrales en todos sus niveles, de aproximadamente 1,2 m de ancho. En las habitaciones la circulación del ingreso al baño es de 0,90 m. Por otro lado, los ingresos públicos se llevaron a cabo con aberturas de vidrio de doble hoja con 1,60 m de ancho, verificando lo expuesto en el Código de Edificación.

En cuanto a escaleras, se establecieron dos unidades extendiéndose a lo alto en la intersección de dos volúmenes adyacentes. Esto a través de paredes de vidrio, las cuales permiten comunicarlas con el exterior. Ambas poseen descanso a la mitad del recorrido y se construyen de Steel Framing, por lo cual son estructuras livianas. Poseen pasamanos en ambos lados, se comunican directamente con las circulaciones centrales y constan de 11 alzadas corridas. Los descansos se establecieron de 1,5 m de profundidad, y se complementan a la forma geométrica de las mismas. Las escaleras tienen 1,38 m de ancho, siendo de uso cómodo para los ocupantes de la residencia.

Para la inspección de tanques, paneles solares, cubierta, entre otros, se establecieron escaleras verticales metálicas desde la terraza verde, las cuales se encuentran ocultas. Se tratan de comunicaciones verticales a azoteas no transitables, de 0,35 m de ancho.

En el frente del edificio se estableció una rampa del lado este de los escalones de ingreso. La misma se extiende un largo de 6,25 m en dos tramos, con un ancho de 1,19 m, y descanso para el cambio de dirección de 180°. La misma se realizó para solventar los 50 cm de elevación planteados y consta de una pendiente del 8%. Para el ingreso de vehículos, se establece que la rampa debe ser menor al 16% respecto de su longitud, para así evitar complicaciones al transitar.



Ilustración 52 - Edificio Vista desde calle Alejo Peyret

El cálculo determinó una subida de 50 cm distribuida en 4 metros (pendiente de 11%). Allí dispone de portón automatizado, para el cual se deberá configurar controles para todo usuario del estacionamiento. Como alternativa a circulaciones verticales y por su envergadura cuenta con dos ascensores hidráulicos frente a las escaleras. Es aquel en el que la energía necesaria para la elevación de la carga se transmite por una bomba con motor de accionamiento eléctrico, el cual transmite un fluido hidráulico a un cilindro, actuante sobre la cabina.

Por otro lado, se diseñó un patio principal en la parte posterior del terreno de 540 m² aproximadamente, el cual cuenta con caminos que conectan el edificio con el muro verde en el lado sur. El lado mínimo promedio es de 7,5 m, siendo mayor el exigido según el Código de 6,9 m, calculado a partir de la altura del proyecto.



Ilustración 53 - Vista de patio

Instalaciones Para el agua potable, se calculó por consumo diario de cada electrodoméstico con las normas O.S.N., esto para provisión por bombeo desde cisternas subterráneas.

- **Baño mixto:** Se compone por 3 inodoros y 4 lavabos, sumando un total de 750 litros.
- **Cocina:** Se consideran 2 piletas, sumando 200 litros.
- **Lavadero:** Se estima que por lavado se consume de 40 a 60 litros de agua. Estimando que un tercio de las unidades lave ropa por día y habiendo 3 lavarropas disponibles, se establecen 900 litros en total (300 litros por lavarropas). Además, cuenta con 2 piletas, sumando así en total 1100 litros.
- **Departamentos:** En cada uno se hallan 1 inodoro, 1 piletta y 1 ducha, sumando entonces 600 litros. Al tratarse de 40 unidades, 24000 litros.

Entonces en total se estima un consumo diario de 26050 litros.

Provisión	Baño o water closet	Mingitorio	Lavatorio, pileta de cocina o pileta de lavar
Directa	350	250	150
Bombeo	250	150	100

Ilustración 54 - Provisión de agua potable. Reglamento O.S.N

Según OSN para la reserva debe cumplirse, 1/3 para tanque de bombeo, y 1/3 para tanque de reserva:

- **Tanque de bombeo:** 5210 litros; se toman 5500 litros.
- **Tanque de reserva:** 8683,3 litros; se toman 4500 litros para cada volumetría.

Al ser más de 3000 litros se confeccionarán los mismos de hormigón armado, siendo sectorizados en dos secciones para permitir su limpieza sin interrumpir el suministro de agua al edificio. Se emplazan en la zona correspondiente a los tabiques traseros. Los caños bajan en orificios planteados en los núcleos húmedos.

El agua caliente se suministra principalmente mediante colectores solares, aunque se prevé un sistema de apoyo de duchas eléctricas en el caso de días de excesiva nubosidad o lluvias. Usa la energía del sol para calentar un líquido, el cual transfiere el calor hacia un depósito acumulador de calor. El agua caliente sanitaria puede calentarse y almacenarse en un depósito de agua caliente. Los paneles tienen una placa receptora y conductos, adheridos a ésta, por los que circula líquido. Esta placa está generalmente recubierta con una capa selectiva de color negro. El líquido calentado es bombeado hacia un aparato intercambiador de energía donde cede el calor y luego circula de vuelta hacia el panel para ser recalentado. Es una manera simple y efectiva de aprovechar la energía solar. Se ideó entonces el sistema como el siguiente gráfico:

Según OSN se debe estimar 20 litros por artefacto con agua caliente. Al ser 40 departamentos se estiman 1600 litros considerando ducha y lavabo, más 4 lavabos correspondientes a la cocina y lavadero, sumando un total de 1680 litros que deben ser almacenados. Se calcula entonces 1000 litros por volumen del edificio (considerando los 2 de los extremos). Para el almacenamiento se cuenta con sistemas diseñados exclusivamente para este tipo de energía, construidos de acero inoxidable de 2,5 mm de espesor. Para modelos de más de 500 litros la aislación es de poliuretano expandido flexible.

Litros	Acumulador			Serpentina					
	h (cm)	Ø D1 (cm)	Ø D2 (cm)	Temperatura máxima (C°)	Presión máxima (bar)	Serpentina (m2)	Capacidad (L)	Presión máxima (bar)	Peso (kg)
200	145	50	60	95°	6	1,0	6,5	3	60
300	165	50	60	95°	6	1,3	8,5	3	78
400	185	60	70	95°	6	1,4	9,2	3	95
500	210	60	70	95°	6	1,7	11,2	3	105
600	180	70	90	95°	6	2	12,9	3	130
800	195	80	100	95°	6	2,2	14,5	3	150
1000	205	85	105	95°	6	3	19,8	3	160

Ilustración 55 - Selección de acumuladores

Considerando que cada 100 m² de celdas solares calientan alrededor de 12000 litros de agua con 10 m² de cada lado del edificio es suficiente para satisfacer toda la demanda. Para garantizar la refrigeración se optó por el sistema por evaporación, contando con una unidad por bloque. Es una forma de aire acondicionado y la única opción viable para enfriar zonas de gran tamaño. Utilizan hasta un 80% menos de energía que cualquier sistema de refrigeración estándar, las puertas y las ventanas se pueden dejar abiertas, sin que se produzca absolutamente ninguna pérdida en la eficacia de refrigeración, ideal para lugares concurridos.



Ilustración 56 - Sistema de aire acondicionado central

A los motores axiales se unen paletas giratorias, para reducir consumo y ruido. Los módulos de ventiladores están inclinados para mejorar el flujo del aire. La tecnología del motor controlado por inversor permite una eficacia de funcionamiento mucho mayor, sobre todo a velocidades bajas, lo que implica unos costes de funcionamiento por temporada considerablemente reducidos. Se puede utilizar para refrigeración como para ventilación. La principal fuente de energía es la energía eléctrica. Se sitúan en planta baja 3 tableros seccionales: Uno en el lavadero, uno en cercanía de la cocina, y otro cercano al baño mixto. Los pisos se comunican a través de cableados detrás de los ascensores, y cada planta cuenta con 2 tableros seccionales. Para sistema el de huella dactilar se optó contar con una batería, auxiliando en casos de corte de luz.

En cuanto al saneamiento, los caños de bajada se ubican en los vanos detrás de los ascensores en planta baja, y a través de orificios ubicados en los núcleos húmedos en el resto del edificio. Cuenta con sistema secundario y primario, y cámara de inspección en cercanías del estacionamiento. La ventilación se dispone en una habitación por volumen (este y oeste) desde el punto más alto.

Sala de estudio Se halla en la zona oeste del edificio y tiene una capacidad total de 46 personas. Se busca equipar con una fotocopiadora y computadoras de uso público con conexión bluetooth para evitar las molestias ocasionadas por los cables. Por otro lado, la misma cuenta con 5 boxes que se orientan hacia el patio privado del proyecto, brindando así un ambiente cercano a la naturaleza. Éstos se delimitan de la sala por medio de paneles de vidrio, y se encuentran contruidos de materiales desmontables en seco, sin ser su posición definitiva. La sala, exceptuando boxes, tiene en total 4 mesas capaces de albergar 8 personas cada una, con vista a la calle Peyret principalmente. Se encuentra 50 cm por encima del nivel de la vereda logrando así privacidad a sus ocupantes. Tiene un área total de 112 m² aproximadamente. Se considera su uso como educacional, por lo que debe contar con 2m² por persona como mínimo, siendo un total de 96 m².

Cocina y comedor En el comedor se buscó brindar un menú fijo a los ocupantes del albergue a partir de la contratación de Catering. Si bien puede requerirse otro tipo de bebida, será la incluida en el menú agua, disponiendo también de máquinas expendedoras de gaseosas y bebidas calientes en la barra. Se dispone de un área total de 54 m² para lo que conforma el comedor, y de 18 m² para lo que corresponde a cocina. Se estimó entonces que se establezcan 4 turnos para la totalidad del albergue, con una ventana total horaria de 2 horas.

La cocina, que posee unos 18 m² de superficie, cuenta con 2,6 m² de iluminación y 0,9 m² de ventilación, es decir abertura móvil para responder a la normativa vigente.

En cuanto al baño mixto disponible para el comedor, como también para la sala de estudio, se siguió el diseño de baños mixtos utilizados en tiempos modernos en Europa, garantizando la facilidad de baños accesibles en planta baja, sin continuar lo establecido en el Código de Edificación. El mismo cuenta con 13 m².



Ilustración 57 - Comedor

Habitaciones Todas las habitaciones cuentan con vista al exterior, como también balcón, siendo éste hacia el espacio entre el edificio y la vía pública, o hacia el patio interno en su defecto. Las mismas se comunican por medio de las circulaciones centrales de los volúmenes. Se trata de mono ambientes equipados de mobiliario tal que permita el almacenamiento de objetos en los mismos, evitando así la cantidad excesiva de muebles y estanterías incómodas, además de así optimizar el espacio. Su diseño permite también que los ocupantes puedan llevar a cabo sus tareas en el mismo sin recurrir a la sala de estudio, como también almacenar alimentos refrigerados. Para llevar a cabo una división virtual se recomienda la colocación de una estantería.

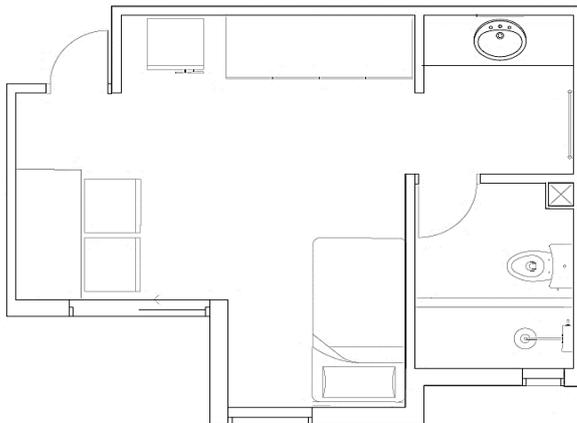


Ilustración 58 -Modelo de habitación

Espacios verdes Una característica primordial del edificio es que cuenta con terraza verde accesible de 200 m², y con patio interno con muros verdes y vegetación para garantizar la comodidad de los estudiantes. Los techos verdes intensivos que son aquellos que ofrecen un jardín en la azotea y pueden ser utilizados con fines recreativos y de ocio. Estos techos requieren mantenimiento constante, durante todo el año. Algunas de las ventajas que ofrece el mismo son: Mejoramiento en el aislamiento acústico, ventajas en términos urbanísticos, reducción de costos en calefacción / climatización, mejora en la calidad del aire, retención del agua, entre otras. También cuenta con un patio con senderos, muros verdes, y árboles, acercando a los estudiantes a un ambiente que simule la naturaleza.

Un techo verde intensivo es el que necesita de mantenimiento como un jardín común y corriente. Es un sistema multicapa, que comprende una impermeabilización hidráulica y una membrana anti-raíz. Contiene, además, un sistema de drenaje y filtro, sumado a una placa de retención de agua. Por lo general se caracterizan por tener una capa gruesa de sustrato, además de la posibilidad de incluir un sistema de irrigación artificial. Es un jardín habitable en medio de la ciudad, que genera un espacio vital para la naturaleza, promoviendo un considerable beneficio al medio ambiente.

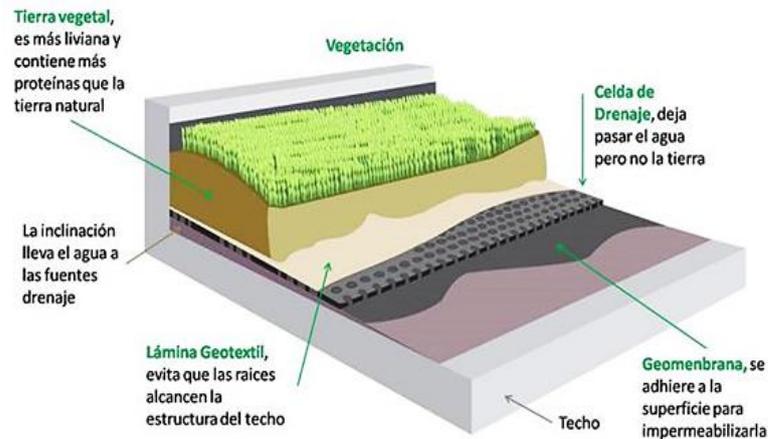


Ilustración 59 - Sistema constructivo de terrazas verdes

Dado a las características de este techo verde, es necesario que el edificio cumpla con una estructura que resista el peso del sustrato, plantas, e incluso árboles. Los techos intensivos son de más de 20 cm de espesor, requieren un refuerzo en la estructura, son de tipo parque con fácil acceso y pueden incluir desde especias para la cocina a arbustos y hasta árboles pequeños. Por otro lado, logran reducir el dióxido de carbono del aire y liberan oxígeno.

Se establecieron cuatro muros verdes en el patio privado del albergue en el muro medianero, los cuales poseen 3,5 m de ancho. Para poder dar una solución idónea se necesita conocer los requerimientos de iluminación (sol directo, resolana, semisombra, sombra), ubicación (exterior o interior), apoyo (estructura vertical), espacio para depósito (almacenamiento de agua), ubicación en altura (planta baja, 1er piso, etc.), y cercanía a tomas de agua y corriente. Se aplica la recirculación o recuperación de agua, ya que está comprobado el ahorro de agua, además de que el uso de nutrientes, se puede controlar más efectivamente y con dosis menores.

Sistema estructural Con el fin de evitar que la estructura sobresalga a través de los cerramientos se planteó como solución la estructura compuesta de tabiques de hormigón armado, posicionados de forma acorde a los módulos de las habitaciones con sus variaciones angulares, los cuales son coincidentes a lo alto todo el edificio. Se ubican cercanos debido a la geometría del albergue y su espesor, alojando por encima el sistema de casetonado propuesto como estructura horizontal.

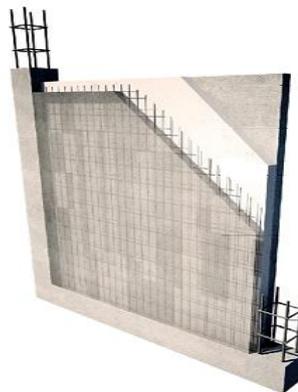


Ilustración 60 - Tabiquería de hormigón armado

Para la fundación de tabiques se optó por la construcción de zapatas corridas, albergando cierto número de tabiques según su cercanía. Se emplea normalmente este tipo de cimentación para sustentar muros de carga, o pilares alineados relativamente próximos, en terrenos de resistencia baja, media o alta. Las

zapatas de lindero conforman la cimentación perimetral, soportando los pilares o muros excéntricamente; la sección del conjunto muro-zapata tiene forma de "L" para no invadir la propiedad del vecino. Las zapatas interiores sustentan muros y pilares según su eje y la sección muro-zapata tiene forma de T invertida. Poseen la ventaja de distribuir mejor el peso del conjunto.

Para garantizar grandes luces sin columnas interiores se optó por el sistema de casetonado recuperable. El modelo acorde al proyecto es el H-400 de Tritón, que cuenta con un espesor de 45 cm de losa, compatible para luces de hasta 14 m. Aunque puede optarse por un modelo intermedio entre H-300 (luces de hasta 10 m) y H-400 con auxilio del fabricante, al ser la luz máxima de 11 m.



Ilustración 61 - Sistema de entrepisos sin viga con casetonado

Sistema envolvente Se caracteriza el proyecto por sus 3 volúmenes diferenciados en cuanto a altura y disposición en el plano, además de la terraza verde que cubre el volumen central a la vista de calle Peyret. Los dos restantes finalizan en grandes aleros verticales del color oscuro de los balcones e ingresos. La fachada continúa los módulos de las habitaciones en su totalidad, sobresaliendo extensas franjas a lo largo del edificio revestidas con piedra de color más oscuro que el resto del cerramiento liso, exceptuando planta baja en la zona de la cocina y del volumen situado al este. El edificio cuenta con dos visuales principales, a través de las calles Peyret y Perón, al tratarse de una esquina. Por ello se optó tratar el lateral con el mismo revestimiento antes mencionado en el muro que divide la vía pública del patio interno y lo conecta al muro medianero, y la franja correspondiente a las circulaciones interiores a lo alto del edificio.

Hacia el patio interno, en la zona de la cocina y el baño mixto, no se continúan las prominencias provenientes de las habitaciones. Es, por lo tanto, una pared continua, e imita el revestimiento del resto del edificio. Posee aberturas diferenciadas al ser altas, para otorgarle cierta privacidad.

En cuanto al volumen del este, en la zona frontal se continúa en toda su superficie el revestimiento antes mencionado, subiendo hasta la cubierta en la franja que vincula el edificio con el muro medianero, y contiene las aberturas angostas de los pisos más altos. En el espacio originado por la inclinación del edificio y el muro medianero se optó por incluir un árbol. Este se trata de un Abedul Blanco, con sus raíces tratadas para evitar que produzca daños a la estructura. Este árbol puede alcanzar hasta los 20 metros de altura, y se caracteriza por su corteza blanca resquebrajada con toques pardos. Para crecer necesitan tierras húmedas. La carpintería en general es de aluminio negro, siendo todas ventanas de acristalamiento simple con apertura vertical en la zona superior. Excepto aquellas correspondientes a los baños, donde se opta por cristal no translúcido para no permitir su visualización desde el exterior. Una forma económica de llevarlo a cabo es por medio de vinilos adhesivos translúcidos, los cuales permiten el ingreso de luz al ambiente. Todas las ventanas se extienden a lo alto de los ambientes brindando la sensación de mayores dimensiones, alcanzando 2,5 m. En cuanto a los balcones se establecieron puertas corredizas con marco de aluminio negro imitando el resto del conjunto.

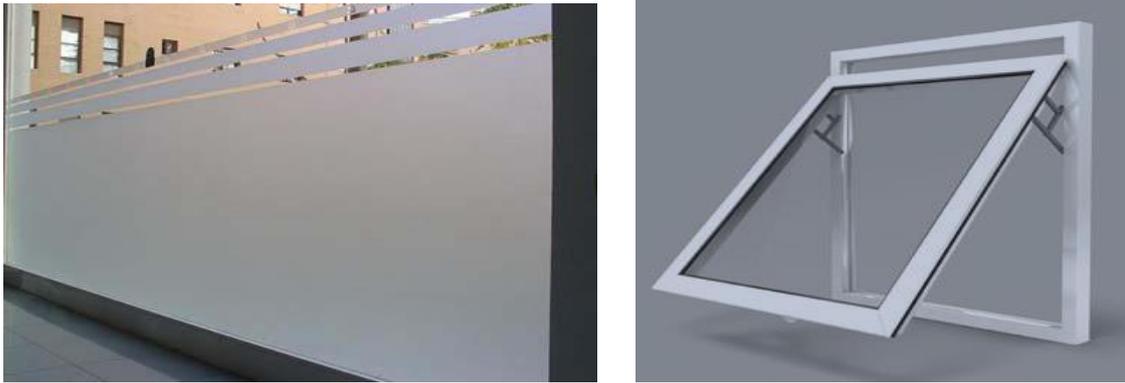


Ilustración 62 - Carpintería

El ingreso al estacionamiento se conforma por un portón de hierro del color de la carpintería, con apertura vertical. Los muros exteriores, como también las escaleras, se idearon de Steel Framing, y los interiores de Durlock. El sistema Steel Framing consiste en una serie de perfiles de acero galvanizado de alta resistencia, unidas entre sí por medio de tornillos auto perforantes, resultando ideal para todo tipo de muro. Es un sistema constructivo liviano, y flexible, dado que permite cualquier tipo de terminación exterior e interior. Presenta resistencia mecánica, incombustibilidad, versatilidad (pudiendo llevarse a cabo en varios pisos y cortado con facilidad), durabilidad (por su recubrimiento en zinc al realizarse en acero galvanizado por inmersión en caliente), estabilidad dimensional (no se comba, ni tuerce o alabea por acción de agentes externos). Además, es reciclable, altamente disponible en el mercado, y económico en el contexto de la construcción.

En la sala de estudio se realizan divisiones internas con vidrio para garantizar espacios abiertos, y divisiones de placa de roca de yeso, tipo Durlock, como el resto de los muros internos. Las paredes de este tipo tienen propiedades termoacústicas, son resistentes al agua y humedad, se adaptan a variados diseños arquitectónicos, y pueden revestirse con diversas alternativas. Las paredes simples se forman por un bastidor metálico de 70 mm o de madera de 2" x 3", separados 48 cm con una placa de 12,5 mm de cada lado, con un espesor de 9,5 cm. Las placas de Durlock están formadas por un núcleo de yeso cuyas caras están revestidas por un papel especial de fibra resistente, las medidas estándar son de 1,2 m de ancho por 2,4 m de largo, aunque se fabrican en distintos tipos y espesores. Al ser un sistema de construcción en seco es fácil de ejecutar, rápido y limpio, como también práctico.

Los pisos se resolvieron por encima de un contrapiso de hormigón de 20 cm de espesor en planta baja, y a continuación de la losa sobre el casetonado en los demás niveles. Cuenta también con carpeta de cemento aislada para eliminar todo tipo de imperfecciones, que además actúa como impermeabilizante horizontal para evitar el ingreso de humedad.

Las cubiertas del edificio como se mencionó anteriormente son de dos tipos. Por un lado, terraza verde accesible en el volumen central. Y por el otro, losas casetonadas continuando el esquema estructural de todo el edificio.

Sistema de acabados Se optó por piso flotante simulando madera oscura rojiza en las habitaciones, circulaciones, comedor y sala de estudio, y de cerámico de colores claros en los baños, cocina, lavadero y depósito, siendo de 15 x 15, el cual facilita la limpieza y es más amigable con ambientes húmedos. Al tratarse de muros livianos, se buscaron alternativas similares para este sistema. Una es la aplicación de placas de revoque seco, las cuales son económicas y excelentes aislantes acústicos, y flexibles para cualquier tipo de muro. Luego, se procederá a pintar con látex, exceptuando núcleos húmedos donde se revestirá con cerámicos de 20 x 20 de colores claros al igual que los pisos.

En al cuanto a cielorraso se buscó imitar las soluciones constructivas en seco, por medio de placas termo acústicos con terminaciones decorativas. La placa Cosmos de la línea Horpac cuenta con dos medidas, 610 x 1220 y 610 x 610, y se provee de color blanco.



Ilustración 63 - Pisos



Ilustración 64 - Cielorrasos

Equipamiento El equipamiento para el edificio se presenta a continuación, distinguiendo el destino:

Cocina - comedor

- *Cocina tipo industrial*
- *Campana extractora*
- *2 piletas con agua fría y caliente*
- *Heladera de 2 puertas*
- *Mesadas y alacenas distribuidas en toda la superficie libre*
- *Lavavajillas*
- *5 mesas para cuatro comensales*
- *20 sillas*
- *Muebles de almacenamiento tanto cocina como comedor*
- *Máquinas expendedoras de gaseosas y bebidas calientes*

Hall de ingreso

- *Televisión de pantalla plana con soporte para pared*
- *Mesa ratona*
- *5 sillones individuales*
- *Sistema de seguridad de huella dactilar*
- *Recepción con silla giratoria de oficina, computadora, periféricos necesarios*

Local sanitario mixto

- *4 piletas lavamanos con grifería automatizada*
- *1 espejo fijo 1,1 x 4,1*
- *3 inodoros con mochila*
- *Dispensers de jabón líquido y papel*

Sala de estudio

- *4 mesas para 8 personas*
- *5 mesas para 4 personas*
- *2 computadoras*
- *Fotocopiadora*
- *46 sillas de estudio*

Lavadero

- *3 lavarropas automáticos*
- *2 fregaderos*
- *4 tenders desmontables*
- *3 tablas de planchar*

- *Muebles varios*

Habitación

- *Cama cucheta con cajones*
- *Mesa de diseño con cajones*
- *2 sillas*
- *Frigobar*
- *Microondas*
- *Pileta lavamanos con grifería automatizada*
- *Espejo fijo 1,5 x 1,7*
- *Porta toallas y papel*
- *Inodoro con mochila*
- *Ducha en columna eléctrica*
- *Ropero*

Presupuesto y análisis económico

A nivel de anteproyecto se presupuestó mediante la metodología de comparación o analogía, que brinda una aproximación del precio final de la obra cuyo grado de exactitud depende básicamente de las similitudes que se tengan con el modelo adoptado, tomando como unidad de comparación el m² de superficie total o cubierta.

En base a lo expuesto por el Colegio de Arquitectos de Entre Ríos (CAPER), se utiliza el precio por metro cuadrado de construcción de la tipología edificio de viviendas en torre, en el mes de abril de 2019.

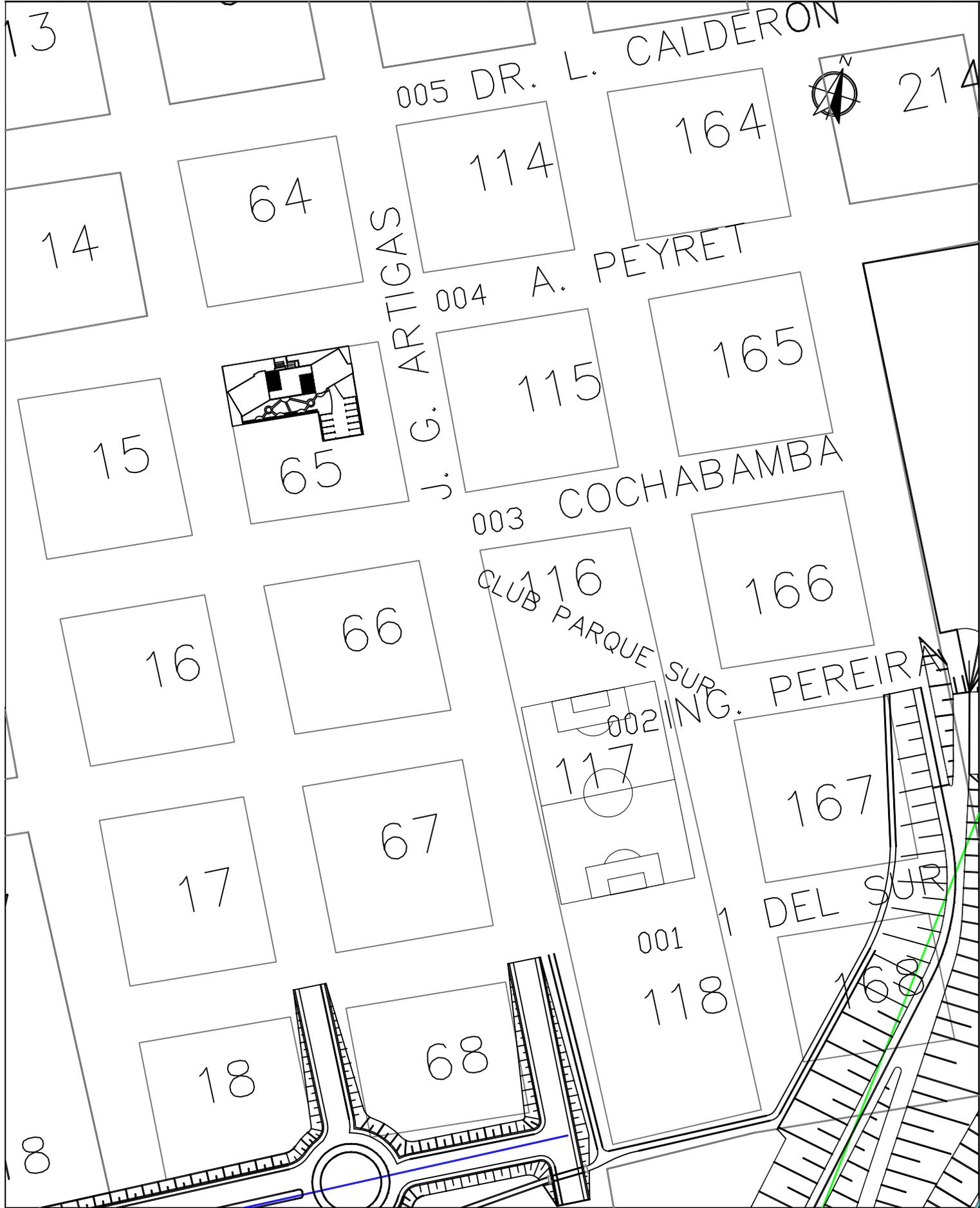
PRECIO POR M2	\$ 32.716,07
----------------------	---------------------

Recordando que la superficie del edificio propuesto es:

Sector	Área (m ²)	Cantidad de niveles	Área Parcial (m ²)	Área total (m ²)
Este	156	5	780	1963
Centro	193	3	579	
Oeste	151	4	604	

Así, se obtiene el siguiente presupuesto:

Presupuesto por Construcción y Equipamiento			
Construcción del edificio			\$ 64.221.645,41
Equipamiento			\$ 3.842.917,16
	Total	\$ 68.064.562,57	USD \$ 1.557.541,48



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

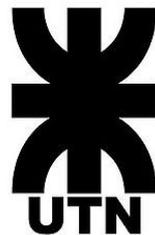
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO. IMPLANTACIÓN

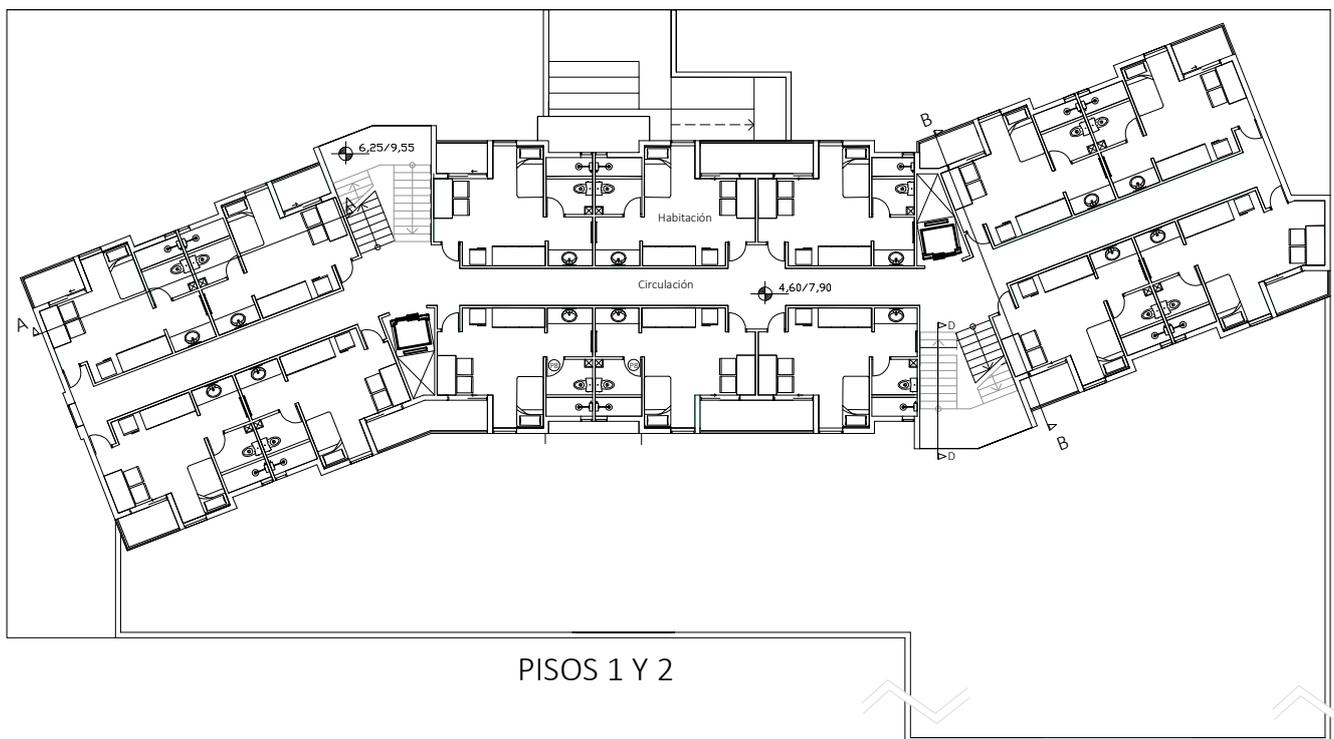
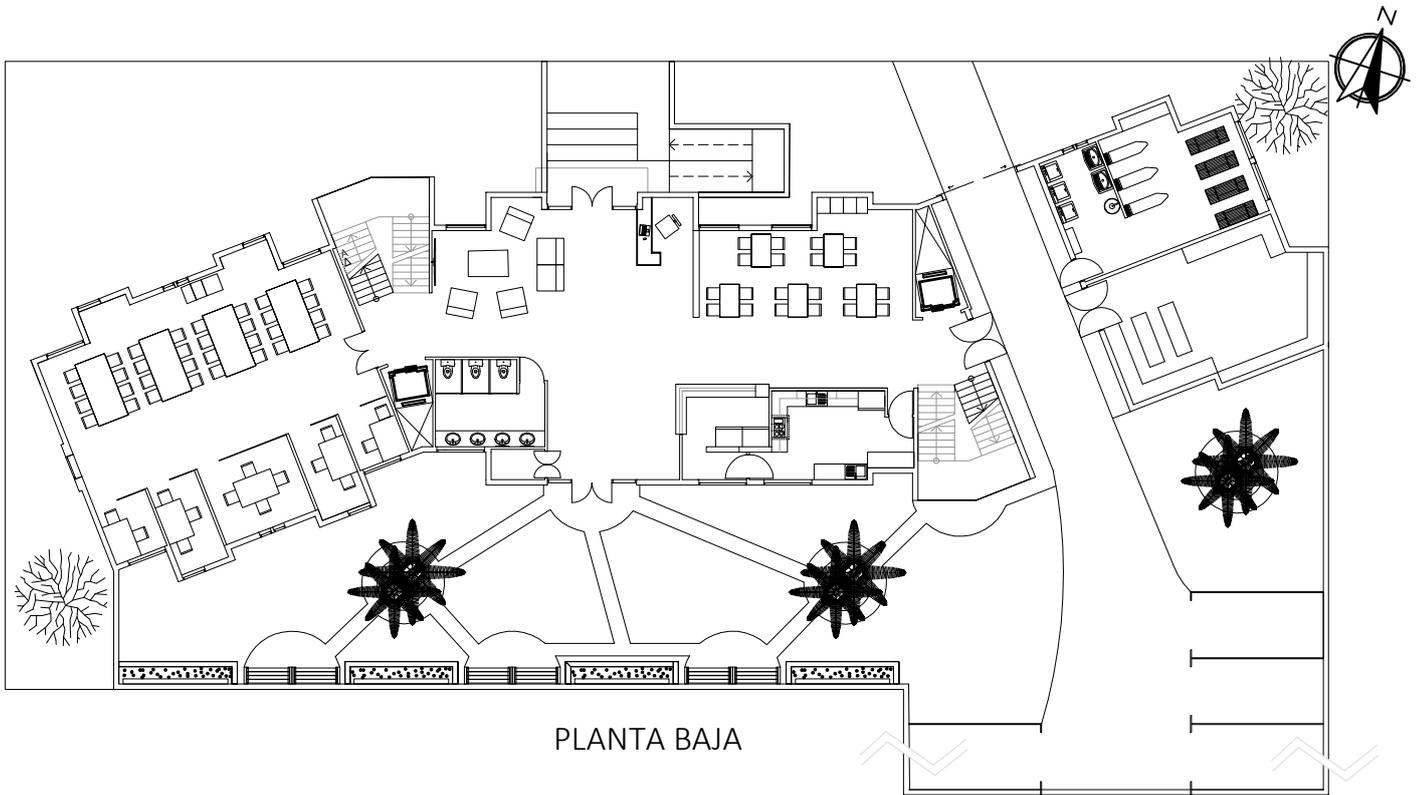
ESC.: 1:2000

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO · ARRIÚ ROCHFIE ZAPATA



PLANO Nº 1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

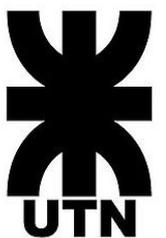
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. PLANTA BAJA, PRIMER Y SEGUNDO PISO

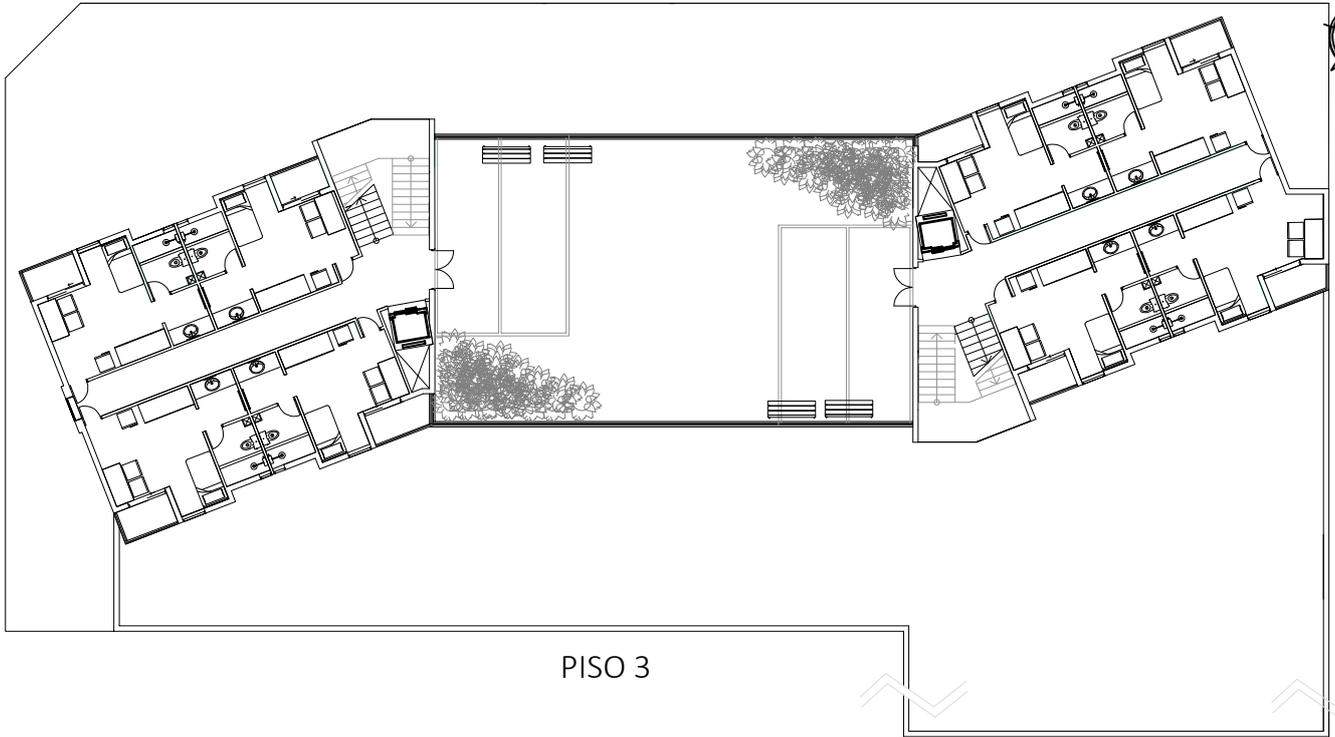
ESC.: 1:300

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

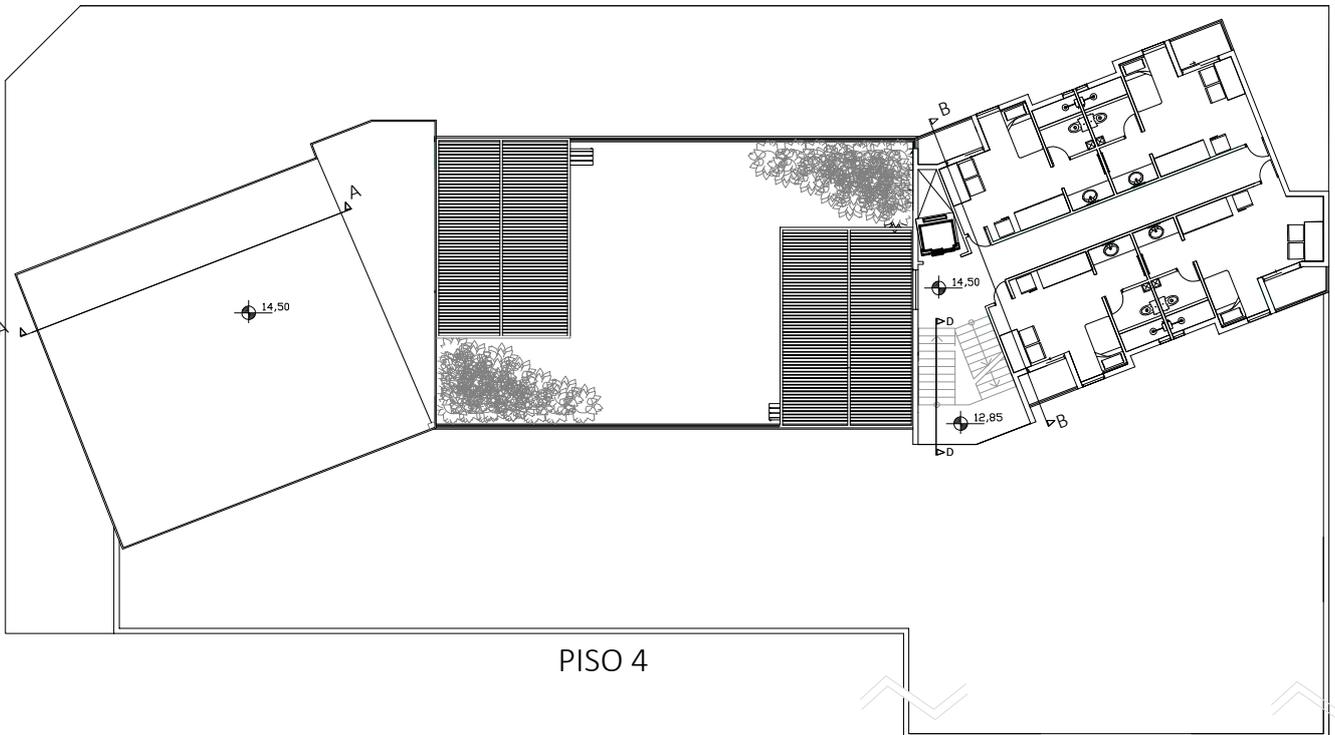
ΕΟΙΗΠΟ · ΔΡΗΙΪΈ ΡΟΧΕΙΗΕ ΖΑΡΔΑΤΑ



PLANO Nº 2
UTN



PISO 3



PISO 4

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

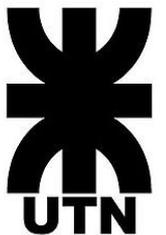
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. TERCER Y CUARTO PISO

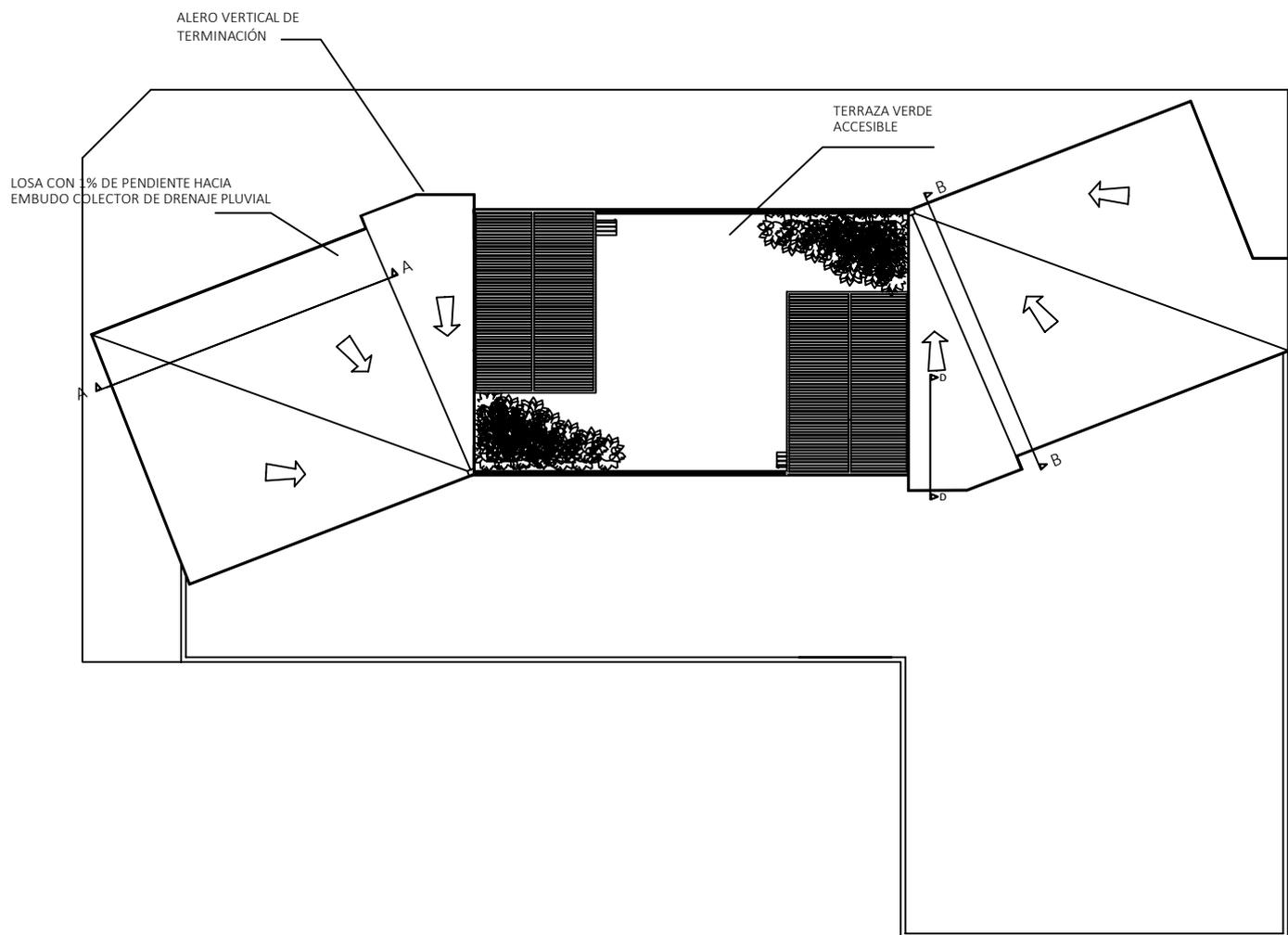
ESC.: 1:300

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE. ZAPATA



PLANO Nº 3
11/01/19



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

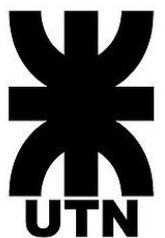
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. PLANTA DE TECHOS

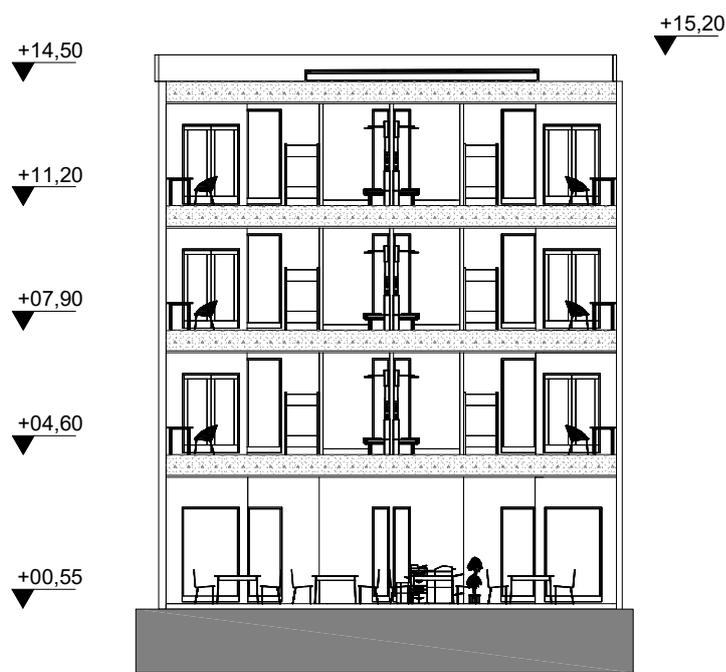
ESC.: 1:300

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

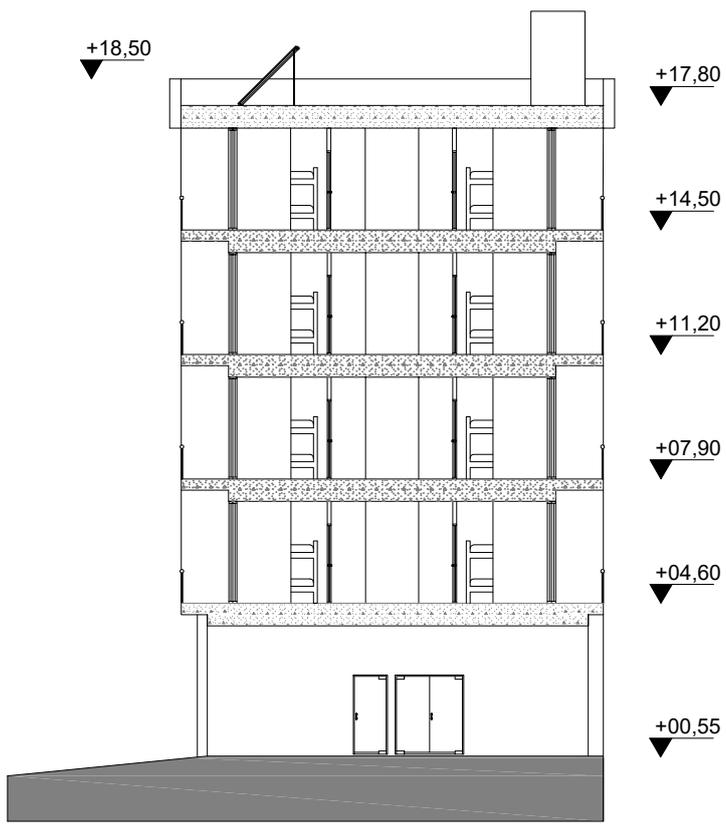
EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE. ZAPATA



PLANO Nº 4
LUNA 50



CORTE SECCIÓN A-A
Sala de estudio y habitaciones:



CORTE SECCIÓN B-B
Ingreso autos estacionamiento

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

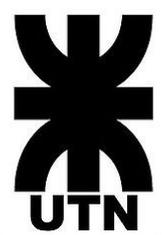
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. CORTE EN SECCIONES A Y B

ESC.: 1:200

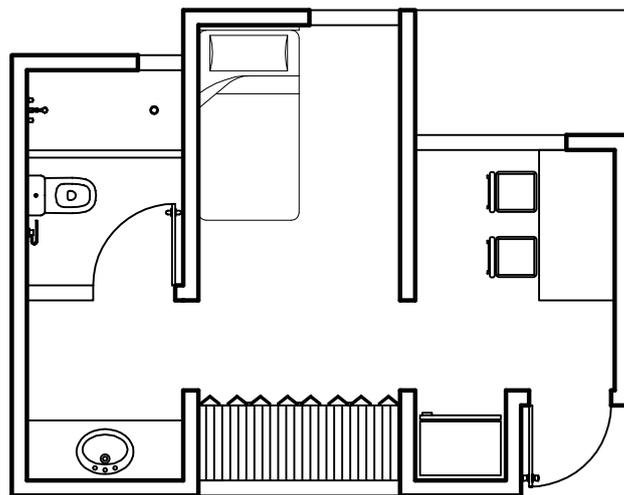
DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ. ROCHELLE. ZAPATA



PLANO Nº 5
12/11/19

VISTA DESDE CALLE JUAN PERÓN



HABITACIÓN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

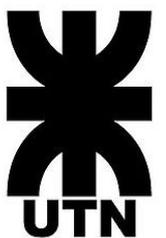
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. VISTAS - HABITACIÓN TIPO

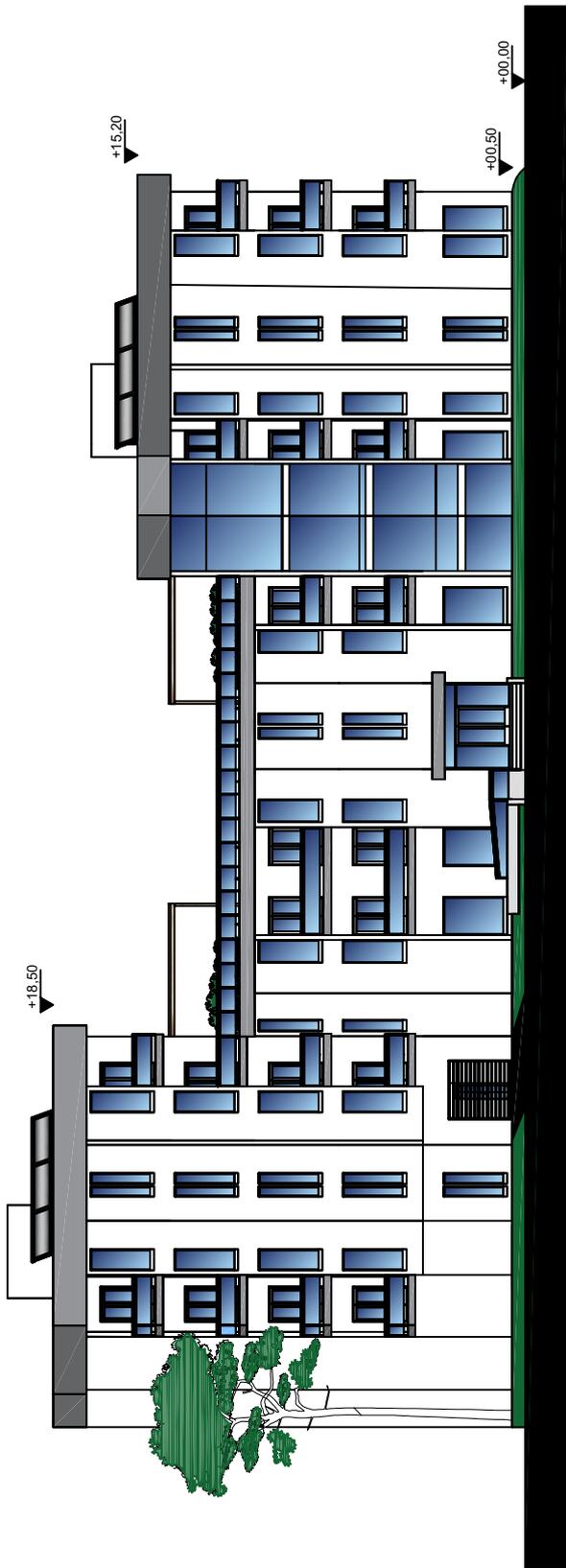
ESC.: 1:200

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRÚE, ROCHELLE, ZAPATA



PLANO Nº 6



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

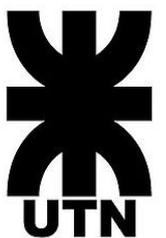
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. VISTA DESDE CALLE ALEJO PEYRET - RENDERS

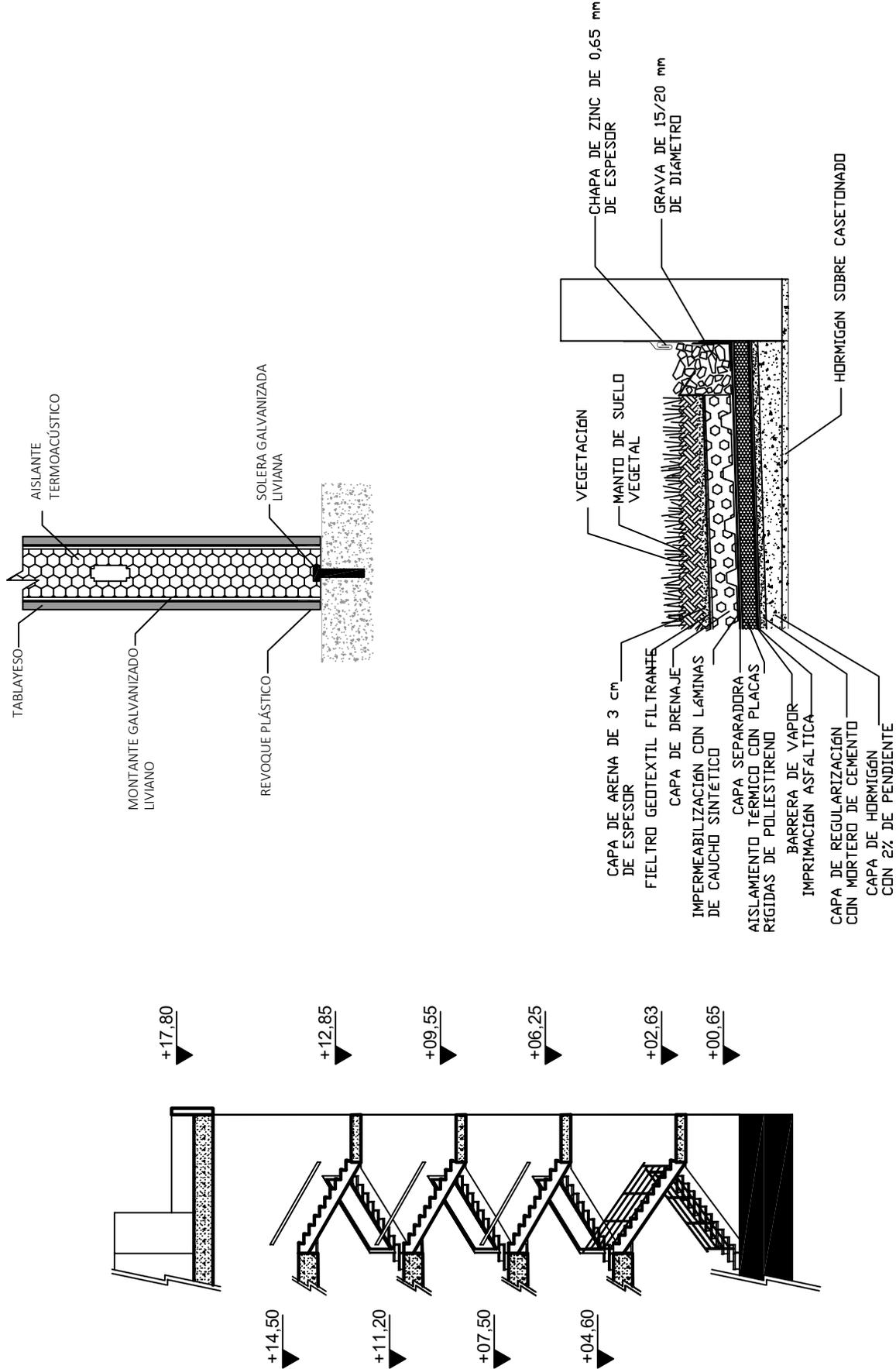
ESC.: 1:300

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE. ZAPATA



PLANO Nº 7
LUGAR 01



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

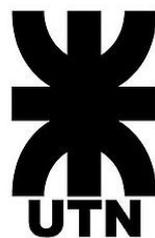
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

A. ARQUITECTÓNICO. DETALLES VARIOS

ESC.: S/ESC.

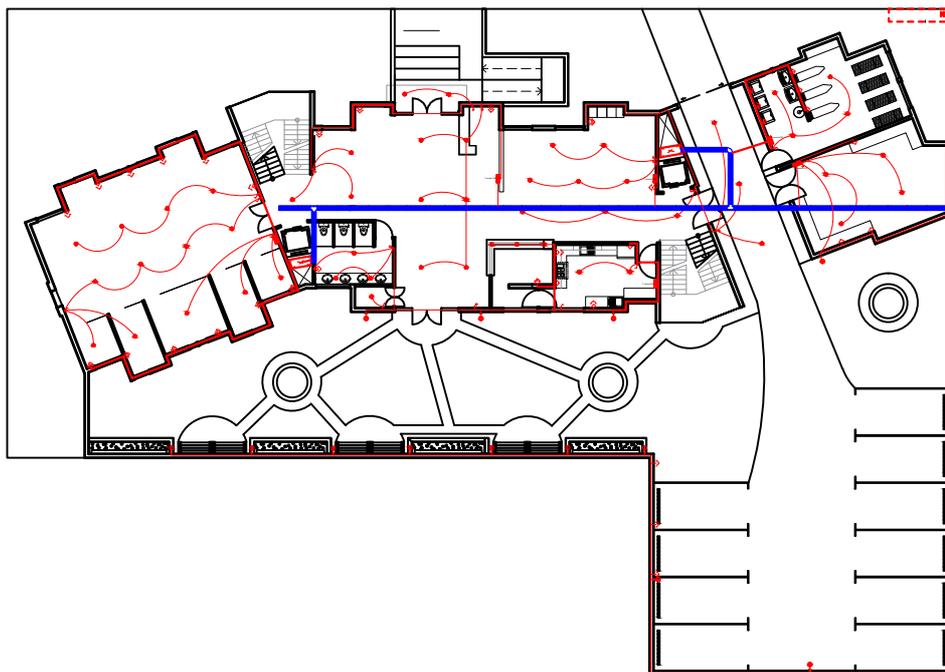
DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRÚE, ROCHELLE, ZAPATA

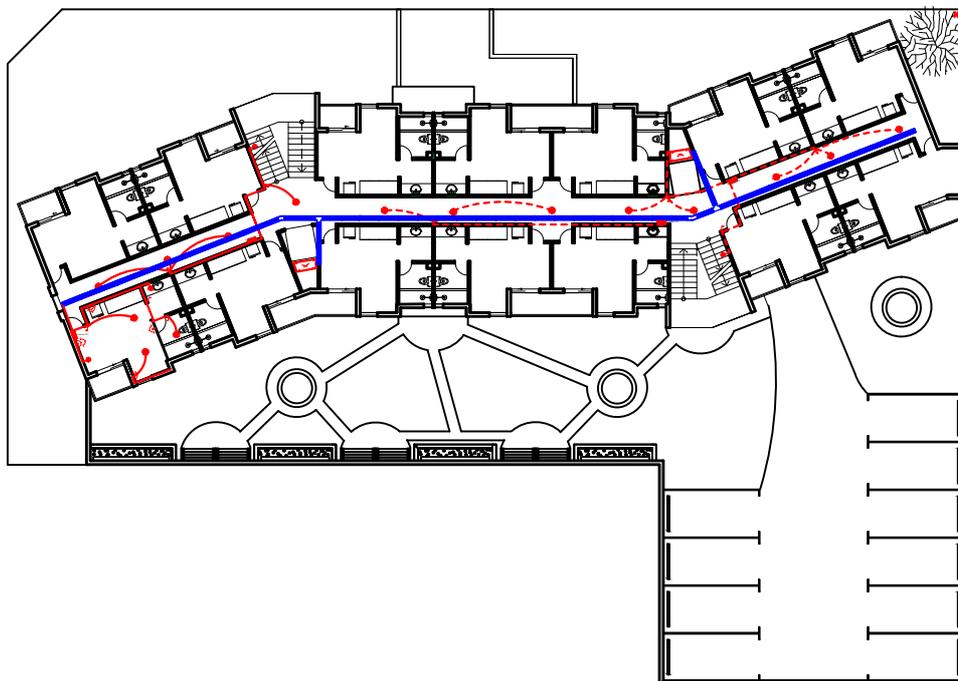


PLANO Nº 8

PLANTA BAJA



1 Y 2 PISO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

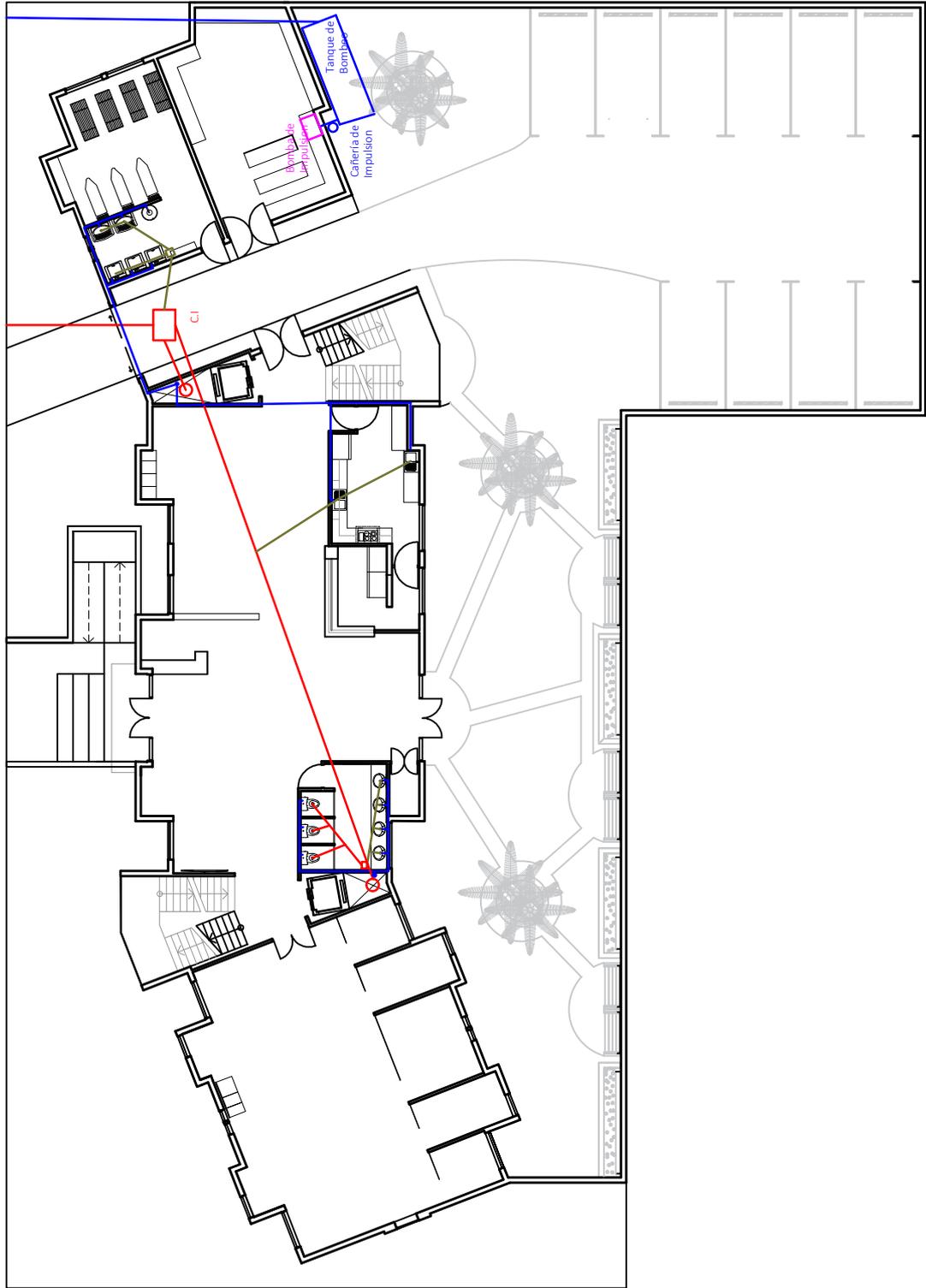
ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

ESC.: 1:400

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE, ZAPATA

PLANTA BAJA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

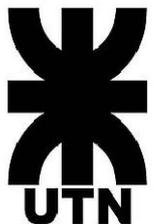
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA

ESC.: 1/250

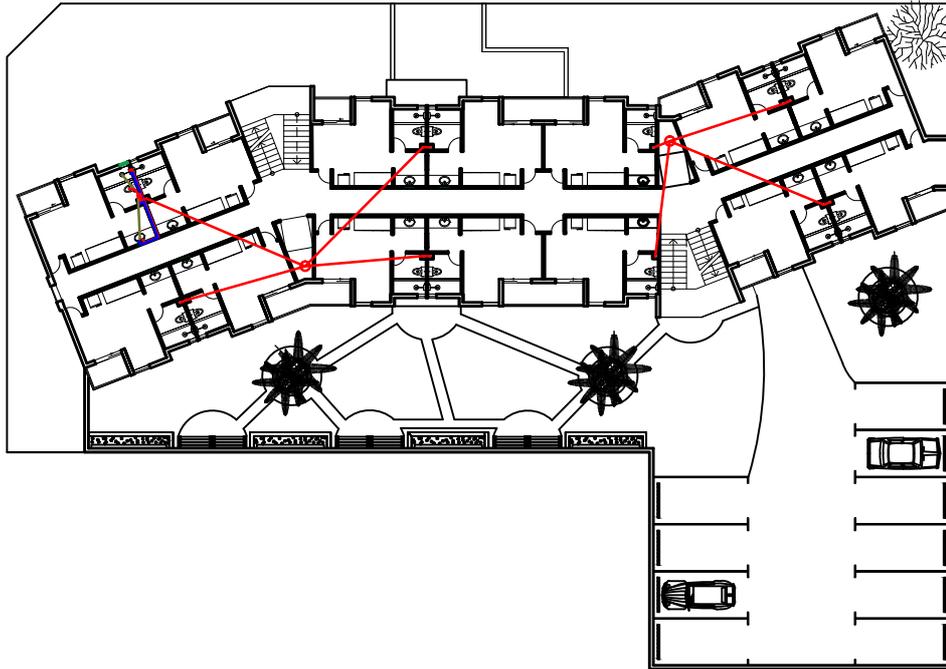
DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE, ZAPATA

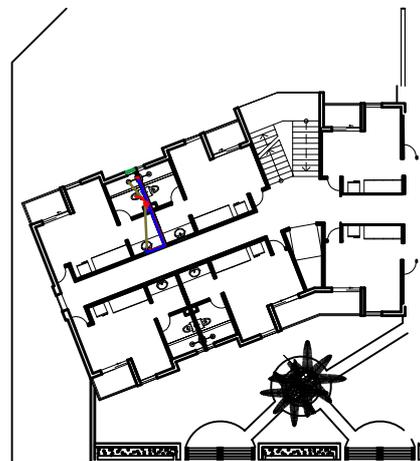


PLANO Nº 10
HOJA 64

1 Y 2 PISO



DETALLE



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

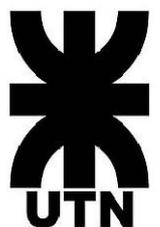
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA

ESC.: 1:400

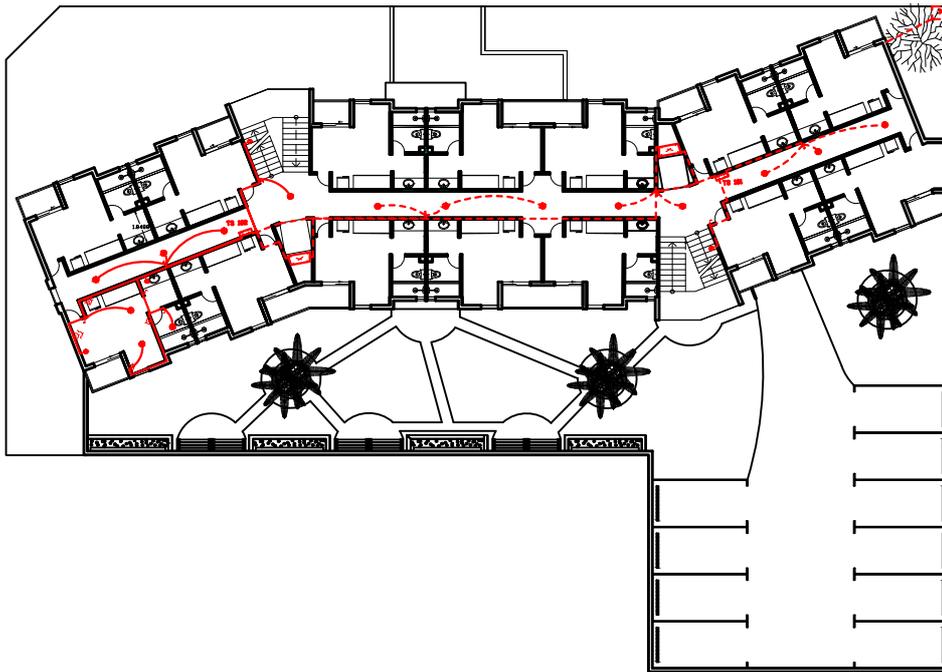
DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE, ZAPATA

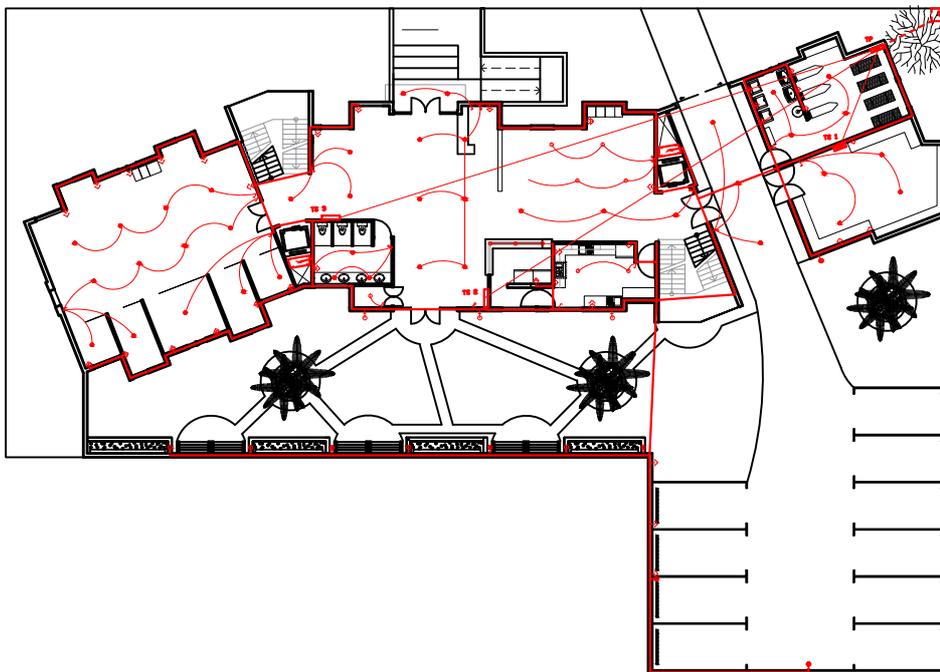


PLANO Nº 11
HOJA 65

1 Y 2 PISO



PLANTA BAJA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

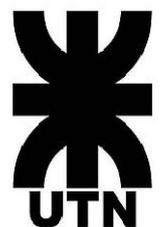
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

INSTALACION ELECTRICA

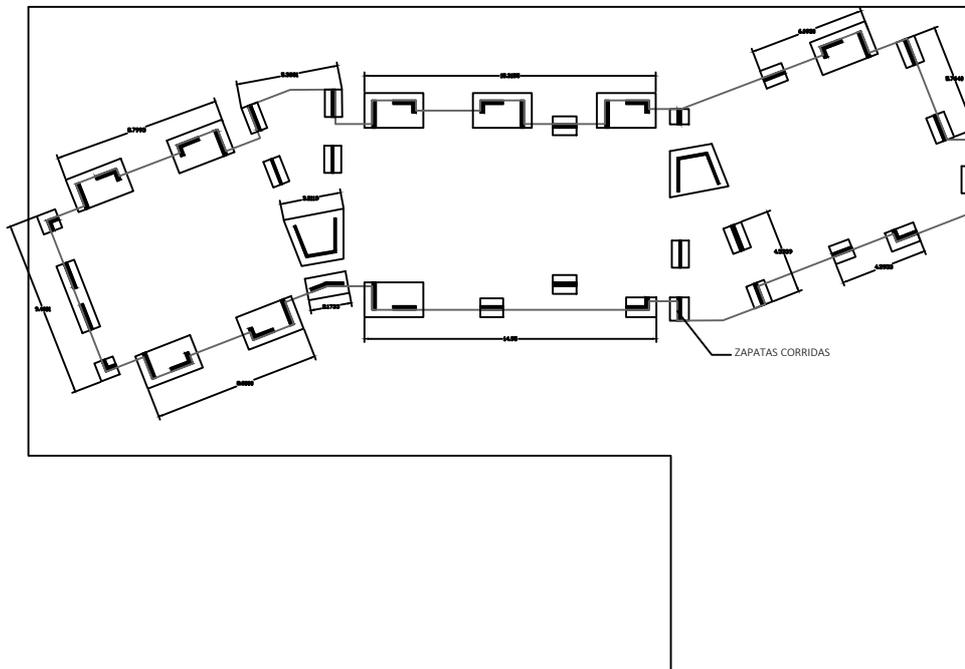
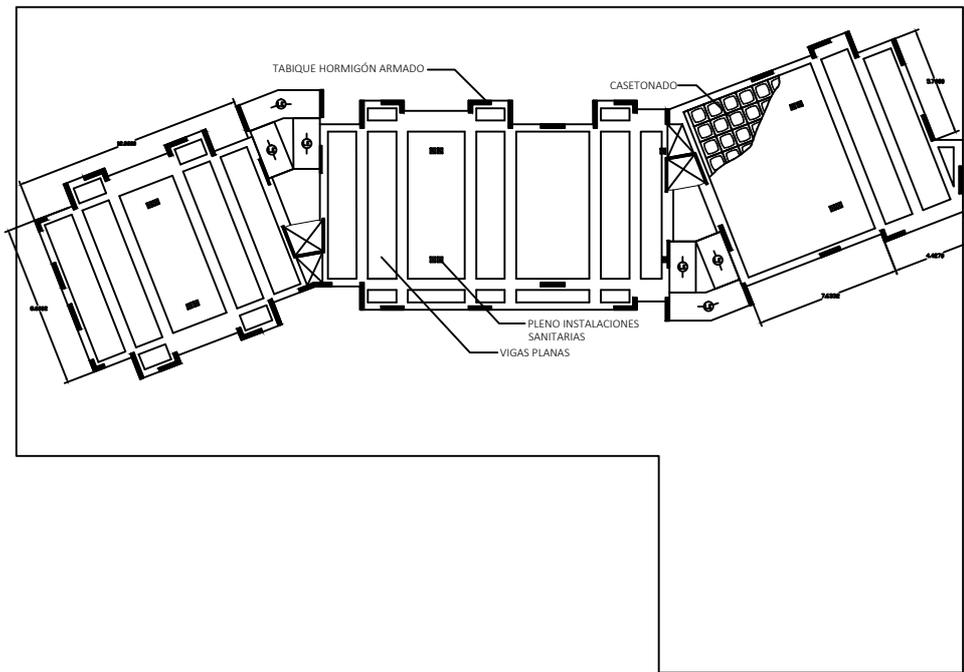
ESC.: 1:400

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE, ZAPATA



PLANO Nº 12
HOJA 66



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL C. DEL URUGUAY

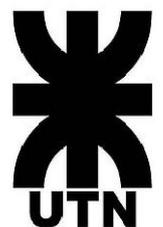
PROYECTO FINAL - INGENIERÍA CIVIL DICIEMBRE DE 2019

ESTRUCTURA

ESC.: 1:400

DOCENTES: ING. PENON, ARQ. MARDON

EQUIPO : ARRUÉ, ROCHELLE, ZAPATA



PLANO Nº 13
HOJA 67

5.2 Anteproyecto Vial: Acceso Sur a la Ciudad

El presente anteproyecto se plantea para dar solución, a la problemática de la falta de vinculación de la zona sur de la ciudad con la Ruta Nacional 14. La misma permitirá el acceso de vehículos pesados y livianos desde la zona sur de la ciudad, (planteada por otro grupo en su proyecto final “Plan Logístico Distribución Urbana de Mercancías”)¹ a la zona este donde se encuentra emplazado el Puerto. Se trata de un acceso nuevo a la ciudad de Concepción del Uruguay, que conecta la Ruta Nacional N°14, al sur de la ciudad, con la rotonda Néstor Kirchner, complementándose con otro proyecto final de carrera “Jerarquización Urbana zona Puerto Viejo”², el cual conecta dicha rotonda con la zona portuaria de la ciudad.

Estado actual del Tránsito

Para el conocimiento actual se identificaron, autovías y accesos terrestres al área urbana y sus relaciones con los puntos de interés comercial y turístico. Se realizó, además, un análisis global considerando la RN N°14, RP N°39, RP N°42 y el resto de las arterias principales más relevantes respecto de la conectividad con áreas industriales, turísticas, enlaces ferroviarios, puerto y aeropuerto. Para finalizar, se realizó un conteo, con todos estos datos de logro arribar a valores necesarios para el desarrollo del Anteproyecto.

Estimación del Tránsito

La estimación del TMDA (Transito Medio Diario Anual) para el año de horizonte, se determinó: por comparación, teniendo en cuenta la cantidad de vehículos que ingresan y egresan por el Acceso J.J. Bruno hacia o desde el sur, y previendo un tránsito agregado de un 20% proveniente del Acceso Norte que se estima generará la nueva vía. Lo cual, en base al trabajo de campo realizado se obtienen los siguientes valores:

- Volumen Horario de Diseño El volumen horario de diseño “VHD” expresa la cantidad de vehículos que circulan por la carretera durante una hora y se correlaciona con el valor del TDMA.

$$\text{VHD} = 199 \text{ veh/hora}$$

- Tránsito Medio Diario Anual TMDA es el número promedio anual de vehículos, que pasan durante 24 horas consecutivas, a través de un punto de la red, durante 365 días. El porcentaje del TMDA se fija a partir de la relación que guarda con la hora de diseño. Esta hora de diseño indica el número de horas por año en las cuales a partir de un estudio estadístico y de probabilidades, el volumen que circulará será teóricamente superior al calculado. En nuestro caso será:

$$\text{TMDA} = \frac{\text{VHD}}{0,08}$$

$$\text{TMDA} = \frac{199 \text{ veh/hora}}{0,08} = 2487 \text{ Veh/día}$$

Estimación del TMDA futuro

Es necesario, además, conocer el TMDA que se tendría en el último año de la vida útil de la propuesta, para poder diseñarla. Para este propósito se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{TMDA}_n = \text{TMDA}_0 (1 + i)^n$$

Siendo:

- TMDA_n : Tránsito medio diario anual estimado a n años

¹ Conde, Federico y Názer, Francisco Gabriel. (2017) Plan Logístico Distribución Urbana de Mercancías Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay.

² Morén, German Ojeda, Luciano y Schonfeld, Jacqueline (2018). Jerarquización Urbana Zona Puerto Viejo. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay.

- *TMDA0: Tránsito medio diario anual actual*
- *i: Tasa anual de crecimiento*
- *n: Cantidad de años*

Siendo 20 años el valor considerado para la vida útil, es que se estima el TMDA para este periodo. Las tasas anuales de crecimiento para cada tipo de vehículo según el Observatorio Nacional de Datos de Transporte(ADEFA) son:

- *Iautos= 7%*
- *Iomnibus=5%*
- *Icamiones=3%*

En nuestro caso, el tráfico de la vía se compone esencialmente de automóviles, camiones y ómnibus, teniendo cada uno de ellos una tasa de crecimiento diferente. Por consiguiente, se debe estimar por separado el tránsito medio diario anual de cada uno.

ESTIMACIÓN DE TMDA DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO							
AÑO	AUTOMOVILES		CAMIONES		OMNIBUS		TMDA
	TMDA	I	TMDA	I	TMDA	I	
0	2114	7%	323	3%	50	5%	2487
1	2250	7%	344	3%	53	5%	2647
2	2395	7%	366	3%	56	5%	2818
3	2550	7%	390	3%	60	5%	3001
4	2716	7%	415	3%	64	5%	3195
5	2893	7%	442	3%	68	5%	3403
6	3081	7%	471	3%	73	5%	3625
7	3283	7%	502	3%	77	5%	3862
8	3498	7%	535	3%	82	5%	4115
9	3728	7%	570	3%	88	5%	4385
10	3973	7%	608	3%	93	5%	4674
11	4235	7%	648	3%	100	5%	4982
12	4515	7%	690	3%	106	5%	5311
13	4813	7%	736	3%	113	5%	5663
14	5133	7%	785	3%	121	5%	6038
15	5474	7%	837	3%	129	5%	6440
16	5838	7%	893	3%	137	5%	6868
17	6227	7%	952	3%	147	5%	7326
18	6643	7%	1016	3%	156	5%	7815
19	7087	7%	1084	3%	167	5%	8338
20	7562	7%	1157	3%	178	5%	<u>8896</u>

Tabla 15 - Estimación del Tránsito Futuro

Características de la vía

En base a los resultados obtenidos en el relevamiento particular y teniendo en cuenta el TMDA proyectado a 20 años se opta por un camino de dos trochas indivisas de categoría 2. A continuación, se resumen las características de la sección transversal según recomendaciones de Dirección Nacional de Vialidad, cuya tabla de valores característicos de diseño se encuentra en el “Anexo 5.2.4”, para una velocidad directriz de 70 km/hora.

- Tipo: Carretera urbana de dos trochas indivisas
- Topografía del terreno en el cual se va a emplazar: Llano
- Vida útil: 20 años
- Tiempo de cierre de ruta: 24 horas/año
- Ancho de coronamiento: 6,70 m
- Ancho de carril: para $V < 80$ km/h (baja velocidad) se adopta 3,35 m
- Ancho de banquina: 1,00 m c/pavimento y 1,00 m s/pavimento
- % zona de no sobrepaso: 50%
- Talud: 1:2
- K de curvas verticales cóncavas y convexas= 24
- Pendiente longitudinal máxima= 7%.

Intensidad de servicio

El flujo de diseño, finalmente será igual al VHD, dividido por un coeficiente que contempla la relación entre volumen de tráfico que circula sobre el cuarto de hora de mayor tráfico, con respecto al volumen promedio que circula durante la hora completa.

$$FLUJO_n = \frac{VHD_n}{FHP}$$

$$VHD_{20} = 8896 * 0,08 = \mathbf{712 \text{ veh/hora}}$$

Siendo:

- $Flujo_n$: flujo de diseño del año n
- FHP: Factor de hora pico

El FHP se obtiene de la parte inferior de la tabla del manual de capacidad de carreteras que se adjunta a continuación.

CALCULO DE LA INTENSIDAD DE SERVICIO	
NS	FHP
A	0.91
B	0.92
C	0.94
D	0.95
E	1.00

Tabla 16 - Factores de Hora pico para el cálculo de niveles de servicio

$$FHD = 712 \frac{veh}{hora} / 0,95$$

$$FHD = \mathbf{749 \text{ veh/hora}}$$

Nivel de servicio para tramos generales El cálculo de capacidad, definido como el número máximo de vehículos por hora que puede pasar por la carretera bajo las condiciones dadas, se efectúa para determinar si la carretera analizada es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño estimado anteriormente. A continuación, se trata de cuantificar el nivel de servicio, utilizando la fórmula:

$$IS_i = 2800 \frac{v}{h} \cdot \frac{i}{c} \cdot Fr \cdot Fa \cdot Fvp$$

- IS_i = intensidad de servicio para el nivel de servicio i.
- i/c = relación intensidad- capacidad para el nivel de servicio i.
- Fr= factor de ajuste por reparto de sentido.

- F_a = factor de ajuste por ancho de carriles y banquetas.
- F_{vp} = factor de ajuste por presencia de vehículos pesados.

Las relaciones i/c se obtienen de la tabla siguiente, entrando con el tipo de topografía presente (Llano), con el % ZNS (50 %) y nivel de servicio D.

NIVELES DE SERVICIOS PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE 2 CARRILES DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS NORMALES																						
RELACION I/C																						
NS	% DEM. EN TIEM.	TERRENO LLANO							TERRENO ONDULADO							TERRENO MONTAÑOSO						
		V_m	% PROHIBIDO ADELANTAR						V_m	% PROHIBIDO ADELANTAR						V_m	% PROHIBIDO ADELANTAR					
			0	20	40	60	80	100		0	20	40	60	80	100		0	20	40	60	80	100
A	< 30	> 93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	> 91	0,15	0,1	0,07	0,05	0,04	0,03	> 90	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,01
B	< 45	> 88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	> 86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	> 86	0,25	0,2	0,16	0,13	0,12	0,1
C	< 60	> 83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	> 82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,3	0,28	> 78	0,39	0,33	0,28	0,23	0,2	0,16
D	< 75	> 80	0,64	0,62	0,6	0,59	0,58	0,57	> 78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43	> 70	0,58	0,5	0,45	0,4	0,37	0,33
E	> 75	> 72	1	1	1	1	1	1	> 64	0,97	0,94	0,92	0,91	0,9	0,9	> 56	0,91	0,87	0,84	0,82	0,8	0,78
F	100	< 72	-	-	-	-	-	-	< 64	-	-	-	-	-	-	< 56	-	-	-	-	-	-

Tabla 17 - Niveles de servicio para tramos generales

Se obtiene la relación: $I/C = 0,60$

FACTORES DE AJUSTE DEL REPARTO POR SENTIDOS EN TRAMOS DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS NORMALES						
REPARTO POR SENTIDOS	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
FACTOR DE AJUSTE f_s	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

Tabla 18 - Factores de Ajuste de Reparto por sentidos

Se obtiene: $F_r = 1,00$

Luego se obtiene el factor de ajuste por ancho de carril (3,35m) y banquetas (1,00m):

FACTORES DE AJUSTE POR EL EFECTO COMBINADO DE LA ANCHURA DE LOS CARRILES f_a								
ANCHURA UTIL DE LA BANQUINA	CARRILES 3,60		CARRILES 3,30		CARRILES 3,00		CARRILES 2,70	
	NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO		NIVEL DE SERVICIO	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1,80	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76
1,20	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
0,60	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
0,00	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66

Tabla 19 - Factores de Ajuste por ancho de carril y ancho de banquetas

Se obtiene: $F_a = 0,92$

Ahora se procede a calcular el factor de ajuste por presencia de vehículos pesados el cual se determina mediante la siguiente expresión:

$$F_{vp} = \frac{1}{1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_r \cdot (E_r - 1) + P_b \cdot (E_b - 1)}$$

- P_c : proporción de camiones en el tráfico de subida.
- E_c : equivalente de camiones en vehículos ligeros.
- P_r : proporción de vehículos de recreo en el tráfico de subida
- E_r : equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros
- P_b : proporción de autobuses en el tráfico de subida
- E_b : equivalente de autobuses de recreo en vehículos ligeros

Las proporciones se obtienen directamente de los datos obtenidos sobre el tráfico. En cambio, los equivalentes de los vehículos de recreo de camiones y de autobuses para carreteras de dos carriles en tramos de condiciones geométricas normales, se obtienen de la siguiente tabla:

EQUIVALENTES EN VEHICULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHICULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES EN TRAMOS DE CONDICIONES GEOMETRICAS NORMALES				
TIPO DE VEHICULO	NIVEL DE SERVICIO	TIPO DE TERRENO		
		LLANO	ONDULADO	MONTAÑOSO
CAMIONES E_c	A	2,0	4,0	7,0
	B y C	2,2	5,0	10,0
	D y E	2,0	5,0	12,0
VEHICULOS RECREO E_r	A	2,2	3,2	5,0
	B y C	2,5	3,9	5,2
	D y E	1,6	3,3	5,2
AUTOBUSES E_b	A	1,8	3,0	5,7
	B y C	2,0	3,4	6,0
	D y E	1,6	2,9	6,5

Tabla 20 - Equivalentes en Vehículos Ligeros

En el caso de este anteproyecto no se considerarán vehículos de recreo, por lo que se tiene: $E_c= 2$ y $E_b=1,6$. Para establecer el nivel de servicio que se brindará en cada año de la vida útil se determina el flujo horario correspondiente al TMDA de cada año y se lo compara con los valores límites de cada nivel de servicio.

Diseño Geométrico

Longitud límite de pendiente Es la máxima longitud que debe tener una rampa para que las demoras ocasionadas por la imposibilidad de sobrepaso a los vehículos pesados no originen una caída en el nivel de servicio. Se calcula de la siguiente manera:

$$IS_c = 2800 \times \left(\frac{I}{C}\right) \times f_R \times f_A \times f_{VP} \times f_L$$

Dónde:

- IS_c : intensidad de servicio para nivel D, en v/h.
- $\left(\frac{I}{C}\right)$ = Relación intensidad capacidad para el nivel de servicio.
- F_R = Factor de ajuste para el reparto por sentidos.
- F_A = Factor de ajuste para carriles y arceños estrechos.
- F_{VP} = Factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados.
- F_L = Factor de ajuste para valorar los efectos de las rampas sobre la circulación de vehículos ligeros.

$$f_{VP} = \frac{1}{1 + P_{VP}(E_{VP} - 1)} \quad E_{VP} = 1 + \left(0.25 + \frac{P_c}{VP}\right)(E - 1)$$

Siendo:

- E_{VP} : Equivalente en vehículos pesados.
- $\frac{P_c}{VP}$: Proporción de camiones entre los vehículos pesados (para nuestro caso 67%).
- E : equivalente básico en vehículos ligeros para una inclinación de rampa dada (Tabla 10) (Incógnita).

$$f_L = \frac{1}{1 + (P_L \times I_L)}$$

- P_L = Proporción de vehículos ligeros en el tráfico de subida, en tanto por uno.
- I_L = Factor de impedancia para vehículos ligeros.

$$I_L = 0.02(E - E_0)$$

E_0 : Equivalente básico en vehículos ligeros para una inclinación cero (para nuestro caso = 1,3).

De la tabla, teniendo en cuenta que nuestro diseño es para un nivel de servicio D, obtenemos la velocidad media en subida.

Nivel de servicio	Velocidad en subida
A	> 88
B	> 80
C	> 72
D	> 64
E	> 40 – 64
F	< 40 – 64

Tabla 21: Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.

Con un nivel de servicio “D”, una velocidad media de **68 km/h**, se ingresa en *una tabla* (Ver Anexo 5.2.5) junto con el porcentaje de zona de no sobrepaso y obtenemos los valores de la relación I/C para diferentes pendientes.

% de inclinación (pendiente)	Velocidad Media de subida (Km/h)	% ZNS	I/C
3	68	50	0,96
4	68	50	0,95
5	68	50	0,86
6	68	50	0,76
7	68	50	0,63

Tabla 22: Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.

Año	TMDA (veh/día)	Autos (%)	Ómnibus (%)	Camiones (%)	VHD (V/h)	FHD (V/hora)	FVP	Isd (V/hora)	NS D
0	2487	85	2	13	199	209	0,88	1360	Verifica
1	2647	85	2	13	212	223	0,88	1360	Verifica
2	2818	85	2	13	225	237	0,88	1360	Verifica
3	3001	85	2	13	240	253	0,88	1360	Verifica
4	3195	85	2	13	256	269	0,88	1360	Verifica
5	3403	85	2	13	272	287	0,88	1360	Verifica
6	3625	85	2	13	290	305	0,88	1360	Verifica
7	3862	85	2	13	309	325	0,88	1360	Verifica
8	4115	85	2	13	329	347	0,88	1360	Verifica
9	4385	85	2	13	351	369	0,88	1360	Verifica
10	4674	85	2	13	374	394	0,88	1360	Verifica
11	4982	85	2	13	399	420	0,88	1360	Verifica
12	5311	85	2	13	425	447	0,88	1360	Verifica
13	5663	85	2	13	453	477	0,88	1360	Verifica
14	6038	85	2	13	483	508	0,88	1360	Verifica
15	6440	85	2	13	515	542	0,88	1360	Verifica
16	6868	85	2	13	549	578	0,88	1360	Verifica
17	7326	85	2	13	586	617	0,88	1360	Verifica
18	7815	85	2	13	625	658	0,88	1360	Verifica
19	8338	85	2	13	667	702	0,88	1360	Verifica
20	8896	85	2	13	712	749	0,88	1360	Verifica

Tabla 23 - Verificación de Nivel de Servicio

A continuación, se obtiene el valor equivalente de vehículos ligeros.

Equivalente en vehículos ligeros para la mezcla específica de vehículos pesados existentes en la circulación de subida.

$$E_{VP} = 1 + \left(0.25 + P_{\frac{c}{VP}}\right) (E - 1)$$

$$P_{c/vp} = \frac{0,12}{0,15} = 0,8$$

Entonces de ecuación 3: $E_{vp} = 1,05 * E - 0,05$

Reemplazando en Ecuación 2, siendo además $P_{vp} = 0,15$
El Factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados será:

$$\frac{1}{0,84 + 0,16 * E}$$

Seguidamente hacemos I_L , en f_L :

Factor de ajuste para valorar los efectos de las rampas sobre la circulación de vehículos ligeros. Los valores de E y E_0 son obtenidos de una tabla (Ver Anexo 5.2.6).

I_L : Factor de Impedancia para vehículos ligeros, calculado por la fórmula:

$$I_L = 0.02(E - E_0)$$

$$E_0 = 1,3$$

$$I_L = 0,02 * E - 0,026$$

$$f_L = \frac{1}{1 + (P_L \times I_L)}$$

$P_L = 0,85$ (porcentaje de vehículos ligeros)

Por lo tanto: $F_L = \frac{1}{0,978 + 0,017 * E}$

$$IS_i = 2800 \times \left(\frac{I}{C}\right) \times f_R \times f_A \times f_{VP} \times f_L$$

Siendo $IS_D = 254$

Nos queda:

$$254 = 2800 * \left(\frac{i}{c}\right) * 1 * 0,75 * \frac{1}{0,84 + 0,16 * E} * \frac{1}{0,978 + 0,017 * E}$$

$$\left(\frac{i}{c}\right) = 0,099 + 0,02 * E + 0,003 * E^2$$

Una vez obtenidos estos valores de E hallamos las longitudes límites de rampa para cada pendiente.

Pendiente	I/C	E	L límite (m) Long. máxima
3	0,96	13,93	6400
4	0,95	13,83	6400
5	0,86	12,93	4800
6	0,76	11,88	4800
7	0,63	10,38	3200

Tabla 24: Criterio de nivel de servicio para rampas especiales.

Radio mínimo de curvas horizontales Las curvas circulares tienen las propiedades del radio, ángulo de desviación y longitud de la curva. Desde los orígenes de la actividad vial en forma natural e instintiva, los prácticos la adoptaron para su empleo en caminos, las rectas. En las rectas no actúa la aceleración centrífuga, en las curvas circulares sí y su magnitud es proporcional a la inversa del radio de la curva.

De ello se deduce que la aceleración centrífuga presentará una discontinuidad en el empalme recta-curva (aparición brusca de aceleración centrífuga), y en los empalmes entre curvas circulares de diferente radio (variación brusca de aceleración centrífuga).

En altas velocidades este fenómeno resulta molesto y puede poner en peligro la seguridad de los pasajeros de los vehículos. Para la velocidad directriz y peralte máximo dados, es el valor del radio correspondiente a la condición límite de seguridad contra el deslizamiento lateral: fricción transversal húmeda máxima.

$$R_{\min} = \frac{0,007865 * V^2}{(f + e)}$$

Para el cálculo del radio de giro según el modelo matemático de AASHTO, transformando el problema dinámico en estático, se obtiene:

$$\frac{V^2}{R} = (e + ft)g = \alpha \times g$$

Dónde:

- *V*: velocidad directriz, m/s
- *R*: radio, m
- *e*: peralte, m/m
- *ft*: fricción transversal húmeda
- *g*: aceleración de la gravedad= 9.8 m/s²
- *α*: coeficiente centrífugo= (e+ft)

Expresando la velocidad en km/h y reemplazando el valor de g resulta:

$$R = \frac{V^2}{127 (e + ft)}$$

El uso de los radios menores que los mínimos exigirá el empleo de peraltes mayores que los considerados prácticos o la estimación de coeficiente de rozamiento más allá de los límites de seguridad. El valor de coeficiente de rozamiento viene dado por:

$$f = 0.169 - 0.00068 \times V$$

Para nuestro proyecto la velocidad de diseño de automóviles es de 70 km/h, por lo tanto:

$$f = 0.169 - 0.00068 \times V = 0,1214$$

Según las recomendaciones de la Dirección Nacional de Vialidad, se adopta un peralte del 6%.

$$R = \frac{V^2}{127 (e + ft)}$$

$$R = \frac{70^2}{127 (0,06 + 0,1214)} = \mathbf{213 \text{ m}}$$

Radio deseable para curvas horizontales Para la velocidad directriz y peralte máximo dados, es el valor del radio calculado con la velocidad media de marcha de flujo libre correspondiente a la velocidad directriz, para el cual el coeficiente de fricción transversal es la mitad del utilizado

anteriormente.

$$R_{deseable} = 0.007865 \times \frac{V^2}{e + \frac{f}{2}}$$

$$R_{deseable} = 0.007865 \times \frac{70^2}{0,06 + \frac{0,1214}{2}}$$

$$R_{deseable} = 319 \text{ m}$$

Generación de Alternativas

La elección de la mejor ruta entre varias posibilidades es usualmente un problema difícil de resolver y de la decisión que se toma en esta etapa dependerá el futuro del camino. Para comparar las ventajas que ofrecen diversas alternativas es preciso hallar el costo aproximado de construcción, operación y conservación de cada una de ellas y compararlo con los beneficios probables que producirá su explotación. Los métodos de evaluación deberán incorporar a los beneficios materiales cuantificables los valores sociales y estéticos de la carretera, logrando así integrar conveniencia, satisfacción y seguridad de los usuarios. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y adaptándolos a este anteproyecto se seguirán los siguientes criterios:

- *Que se encuentren en la medida de lo posible sobre caminos ya existentes*
- *Expropiar la menos cantidad de superficie posible de terrenos privados.*
- *Que la vía de acceso no atraviese terrenos o propiedades de Patrimonio Histórico.*
- *Que la cota de nivel del camino sea la más alta posible*
- *Atravesar zonas con baja densidad poblacional*

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados se realizan tres alineaciones posibles en el software AutoCAD Civil3D y se analizan teniendo en cuenta aspectos técnicos y económicos como costos del paquete estructural, movimiento de suelos, intersecciones, obras de arte y estudio de impacto ambiental.

Características de las Alternativas

- *Alternativa 1* Tiene una longitud de 11,3 km, considerándose los primeros 9 km como zona previsiblemente rural y los 2,3 km restantes como zona previsiblemente urbana.
- *Alternativa 2* Tiene una longitud de 11,4 km, considerándose los primeros 9 km como zona previsiblemente rural y los 2,4 km restantes como zona previsiblemente urbana.
- *Alternativa 3* Tiene una longitud de 10,86 km, considerándose los primeros 6 km como zona previsiblemente rural y los 4,86 km restantes como zona previsiblemente urbana.

Zona de Camino

Según Vialidad Nacional, se pueden adoptar los siguientes anchos mínimos para la zona de camino:

Anchos mínimos de zona de camino		
Categoría del camino	Zonas previsiblemente rurales	Zonas previsiblemente urbanas, suburbanas o muy divididas (**)
Especial	150	180
I	120	150
II	100	130
III	70	100
IV	70	100
V	50 (*)	70 (*)



Ilustración 65- Alternativas 1, 2 y 3 respectivamente.

Se adopta para cada alternativa un valor de 100 metros de ancho para zonas previsiblemente rurales y un ancho de 130 metros para zonas previsiblemente urbanas.

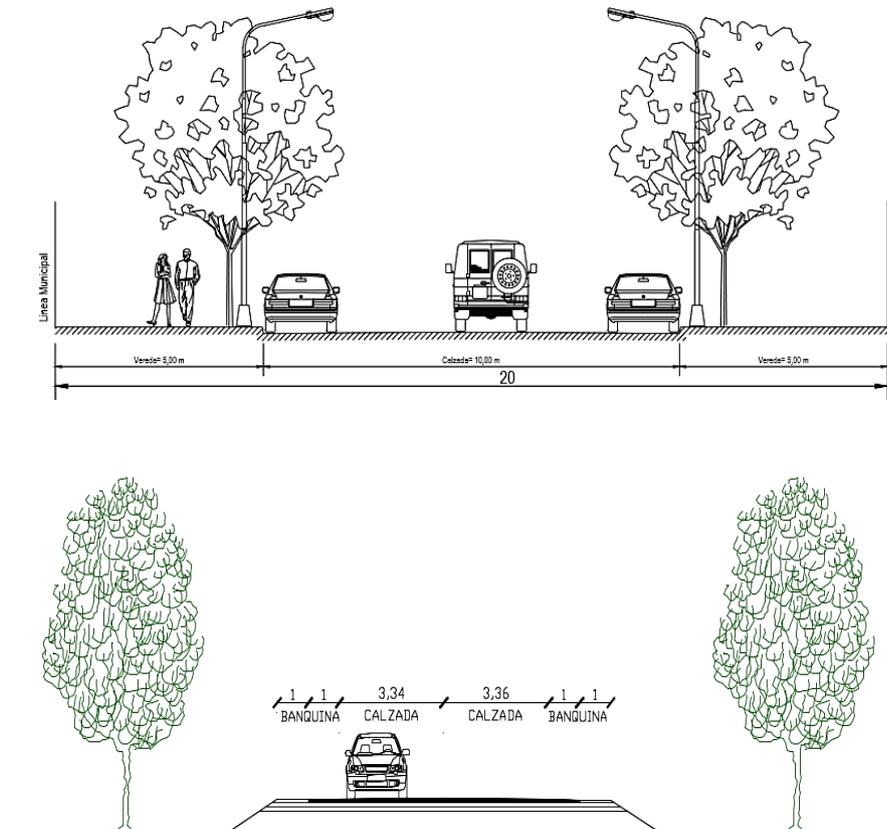


Ilustración 66- Perfil camino zona rural y urbana

Obras de Arte

Se consideran para este anteproyecto dos tipos de obras de arte, alcantarillas y puentes.

Para calcular la cantidad de alcantarillas, se tienen en cuenta las líneas de escurrimientos de las cuencas que se observan a través de las curvas de nivel, cuando se cruzan dos líneas de escurrimiento se coloca una alcantarilla.

Alternativa 1

- 9 Alcantarillas
- 1 puente

Alternativa 2

- 8 Alcantarillas
- 1 puente

Alternativa 3

- 5 Alcantarillas
- 1 Puente

Selección de la alternativa

La elección de la alternativa será una decisión técnica-económica para la cual se tendrán en cuenta aspectos tales como superficie de expropiación, superficie de limpieza de terreno, movimiento de suelos, longitud de alambrado, costos de pavimentación y cantidad de obras de arte. La mejor de las tres propuestas planteadas será aquella que logre el mayor beneficio posible a la población, generando

el menor impacto ambiental. Se analizan a continuación los aspectos mencionados en el párrafo anterior:

Superficie de expropiación: Siguiendo las recomendaciones que brinda la Dirección Nacional de Vialidad, se adopta para cada alternativa un valor de 100 metros de ancho para zonas previsiblemente rurales y un ancho de 130 metros para zonas previsiblemente urbanas. Teniendo en cuenta los caminos existentes se llega al siguiente resultado:

$$\text{Alternativa 1} = 620000 \text{ m}^2$$

$$\text{Alternativa 2} = 790000 \text{ m}^2$$

$$\text{Alternativa 3} = 730000 \text{ m}^2$$

Limpieza de terreno: Se adopta un ancho de 10 metros para cada alternativa:

Alternativa	Long. Real [km]	Ancho [km]	Área [km ²]	Área [ha]
1	13,20	0,01	0,13	13,20
2	11,40	0,01	0,11	11,40
3	10,86	0,01	0,11	10,86

Longitud de alambrado: Considerando que habrá alambrado en la zona previsiblemente rural de cada alternativa se obtienen los siguientes resultados:

Alternativa	Long. Real [m]	Long. Alambrado [m]
1	9000,00	18000,00
2	9000,00	18000,00
3	6000,00	12000,00

Costo de obra vial terminada: Se adopta un valor de 18.022.464,51 \$/km según la revista el Constructor³ para una obra vial tipo de 20 km de longitud que utiliza el siguiente paquete estructural:

$$\text{Alternativa 1} = \$ 203.653.848,963$$

$$\text{Alternativa 2} = \$205.456.095,41$$

$$\text{Alternativa 3} = \$195.723.964,57$$

Movimiento de suelos: Se utiliza el software CivilCAD para obtener los perfiles longitudinales y luego calcular los volúmenes de terraplén y desmonte:

Alternativa	Movimiento de suelos	Volumen [m ³]
1	Desmonte	1.673.790,00
	Terraplén	1.689.070,00
2	Desmonte	358.070,00
	Terraplén	1.228.010,00
3	Desmonte	1.025.680,00
	Terraplén	1.841.750,00

³ Revista "El Constructor"

1. Carpeta de rodamiento tipo concreto asfáltico en 7,30 metros de ancho y en 0,06 metros de espesor.
2. Riego de liga en 11,30 metros de ancho.
3. Base de concreto asfáltico en 7,42 metros de ancho y en 0,07 metros de espesor.
4. Riego de liga en 7,42 metros de ancho.
5. Riego de imprimación en 7,56 metros de ancho.
6. Base estabilizada granular en 7,56 metros de ancho y en 0,15 metros de espesor.
7. Riego de imprimación en 7,86 metros de ancho
8. Sub base de suelo seleccionado de 0,20 metros de espesor y 7,86 metros de ancho.
9. Banquina pavimentada de concreto asfáltico de 2 metros de ancho y 0,06 metros de espesor.
10. Suelo seleccionado de 0,22 metros de espesor y 2,10 metros de ancho.
11. Banquinas de suelo.
12. Terraplén con compactación especial.

PERFIL TIPO DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

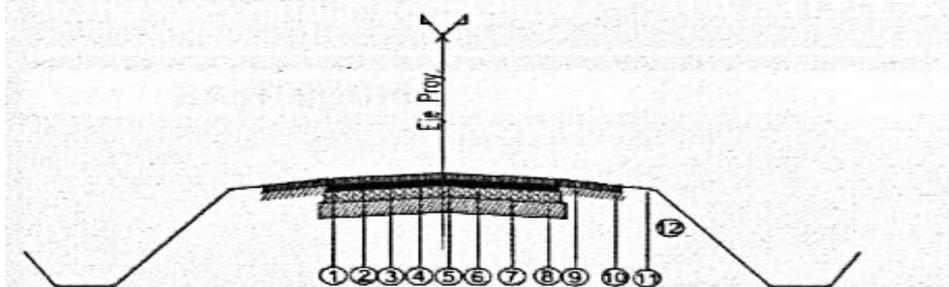


Ilustración 67- Perfil camino

Obras de arte:

Alternativa	Alcantarilla	Puente
1	9	1
2	8	1
3	5	1

Se adjunta a continuación una tabla que resume los aspectos analizados de las tres alternativas:

Parámetro	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Longitud	11,3 km		11,4 km		10,86 km	
Tiempo de recorrido	9 min 41 seg		9min 46 seg		9min 19seg	
Costo	\$ 203.653.848,963		\$205.456.095,41		\$195.723.964,5786	
Impacto ambiental (ruido)	Bajo		Bajo		Elevado	
Movimiento de suelo	Desmante	1.673.790 m3	Desmante	358.070 m3	Desmante	1.025.680 m3
	Terraplén	1.689.070 m3	Terraplén	1.228.010 m3	Terraplén	1.841.750 m3
Expropiaciones	0,62 km2		0,79 km2		0,73 km2	
Obras de arte	9 alcantarillas		8 alcantarillas		5 alcantarillas	
	1 puente		1 puente		1 puente	

Tabla 25- Resumen de características de alternativas

Se elige la alternativa 1 por ser la que genera menos superficie de expropiación, la que se encuentra en la zona de cota más elevada, la que genera menor movimiento de suelos, por no tener mayor diferencia en costos y en tiempo de recorrido con las demás alternativas.

Determinación coeficiente ESAL

El paquete estructural de un camino es el conjunto de sucesivas capas de agregados que constituyen la estructura soporte de una carretera, cumpliendo la función de absorber la carga circulante y transmitirla al terreno de fundación. Dicha estructura se halla formada, generalmente, por las siguientes capas: sub-base, base, capa de rodamiento y sello. No siempre el paquete estructural se compone de todas las capas antes mencionadas. La ausencia de alguna de ellas depende de la capacidad soporte del terreno de fundación o subrasante, de la clase de material a usar, de la intensidad del tránsito, entre otros factores.

Los pavimentos de carreteras se dividen en dos categorías principales: rígidos y flexibles. Partiendo de los datos obtenidos, se procederá al cálculo de un paquete estructural de pavimento flexible mediante el método AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). El tránsito proveniente del conteo vehicular debe ser dividido para el carril de diseño. El volumen de tránsito del carril de diseño, se convierte a un determinado número de ESAL, que es equivalente single axle load, que es el parámetro usado en el diseño de la estructura del pavimento. El ESAL es un eje estándar compuesto por un eje sencillo con dos ruedas en los extremos. El ESAL pesa 18,000 lb ó 8.2 tn ó 80 kN, y se considera que ejerce un efecto dañino sobre el pavimento como 1.

Para determinar la ESAL se debe conocer la cantidad de distintas clases de vehículos que se espera que transite la vía durante su vida útil de diseño.

En el caso del actual anteproyecto se cuenta con un TMDA final es 8896 veh/día y la siguiente composición del parque automotor, automóviles: 85%, camiones: 13% y ómnibus: 2%.

A partir de datos relevados se conoce la configuración de los tipos de camiones y ómnibus utilizados frecuentemente y que se consideran determinantes para el anteproyecto.

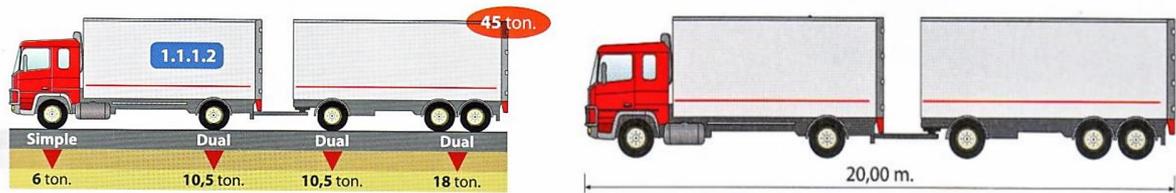


Ilustración 68 - Camión C11.R12

Factor de Equivalencia de Carga

Con el objeto de evaluar el efecto dañino, en un pavimento flexible, de las cargas diferentes a un eje estándar, se han considerado factores de equivalencia de carga por eje, FEC. Estos valores se obtuvieron a partir de los resultados experimentales de la AASHO Road Test.

Una vez determinado el número acumulado de vehículos que transitarán en el carril de diseño y durante el período de diseño, es posible convertir ésta cantidad de vehículos a ejes simples equivalentes de 8.2 tn. Mediante el factor camión. El ESAL es el siguiente:

$$\sum \left(\frac{n^\circ \text{ veh}}{\text{año}} * F_{eq} * n^\circ \text{ ejes} * F_c \right)$$

Factor de Crecimiento

El pavimento debe ser diseñado para servir adecuadamente la demanda del tránsito durante el periodo de diseño, por lo tanto, debe anticiparse el crecimiento del tránsito. Esto puede considerarse como el factor de crecimiento.

$$FC = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

Donde:

- *r*: es la tasa de crecimiento en %
- *n*: la vida útil en años

Para el cálculo del paquete estructural se consideraron un total de 278630 ejes equivalentes, debido a que el proyecto plantea dos trochas indivisas el número de ejes se reducirá a la mitad. Es por esto que se toman dos carriles de diseño, por lo tanto, el valor final de cálculo será 139454 ejes equivalentes.

Vehículo	Ejes(Kg)	N° Ejes	Veh/Año	F. Eq.	Fc	ESAL
Ligero	500	2	7.562	0,00002	41,00	12
C 11.R12	6.000	1	1.157	0,36	26,87	11.192
	10.500	2	1.157	3,03	26,87	188.399
	18.000	1	1.157	2,08	26,87	64.665
Ómnibus	6.000	1	178	0,36	33,07	2.119
	18.000	1	178	2,08	33,07	12.242
Total =						278.630

Tabla 26- Ejes equivalentes

Estabilidad y factibilidad de la construcción

En la práctica no deben colocarse capas con espesores menores a los mínimos requeridos, pues las capas con espesores mayores que el mínimo son más estables. Frecuentemente se especifica un valor mayor en el espesor de capas, con el fin de mantener la estructura de pavimento en mejores condiciones para absorber los efectos que producen los suelos expansivos. Cuando se utilicen, como capa de rodadura, tratamientos superficiales, no se debe considerar aporte estructural de esta capa; pero tiene un gran efecto en la base y sub base, ya que impermeabiliza la superficie y no permite la entrada de agua a la estructura de pavimento. Algunos valores de espesores mínimos sugeridos para capas asfálticas y base granular en función del tránsito, son dados en la siguiente tabla:

Tránsito (ESAL's) En Ejes Equivalentes	Carpetas De Concreto Asfáltico	Bases Granulares
Menos de 50,000	1,0 ó T.S.	4,0
50,001 – 150,000	2,0	4,0
150,001 – 500,000	2,5	4,0
500,001 – 2'000,000	3,0	6,0
2'000,001 – 7'000,000	3,5	6,0
Mayor de 7'000,000	4,0	6,0

T.S. = Tratamiento superficial

Tabla 27- Espesores mínimos en pulgadas en función de ejes equivalentes.

Tales mínimos dependen de las prácticas locales y está condicionado el usarlos; los diseñadores pueden encontrar necesario modificar hacia arriba los espesores mínimos, debido a la experiencia obtenida; estos valores son sugeridos y se considera su uso tomando en cuenta que son capas asfálticas sobre bases granulares sin tratar. Como ya se mencionó anteriormente, para un proyecto vial, por medio de la fórmula de diseño (AASHTO), se obtiene el número estructural y en función del mismo se determinan los distintos espesores de las capas que conforman la estructura, pero a nivel de anteproyecto se considera suficiente, para dar un valor aproximado a cada capa del pavimento, utilizar los espesores mínimos. Habiendo calculado el número ESAL's y entrando en la anterior tabla se adopta una *capa asfáltica de 6 cm* y una *base granular de 10 cm*.

Intersecciones

Las intersecciones son áreas de uso compartido donde dos más caminos se encuentran o cruzan. Incluyen calzadas y zonas laterales. Para evitar los choques se separan las trayectorias de los movimientos:

Intersecciones a nivel

- De tres ramales en T o en Y,
- De cuatro ramales en X,
- Multirramales,
- Rotondas: los vehículos entran en una calzada anular siguiendo la regla general de ceder el paso a los que circulan por el anillo. El número de ramales varía entre tres y cinco.

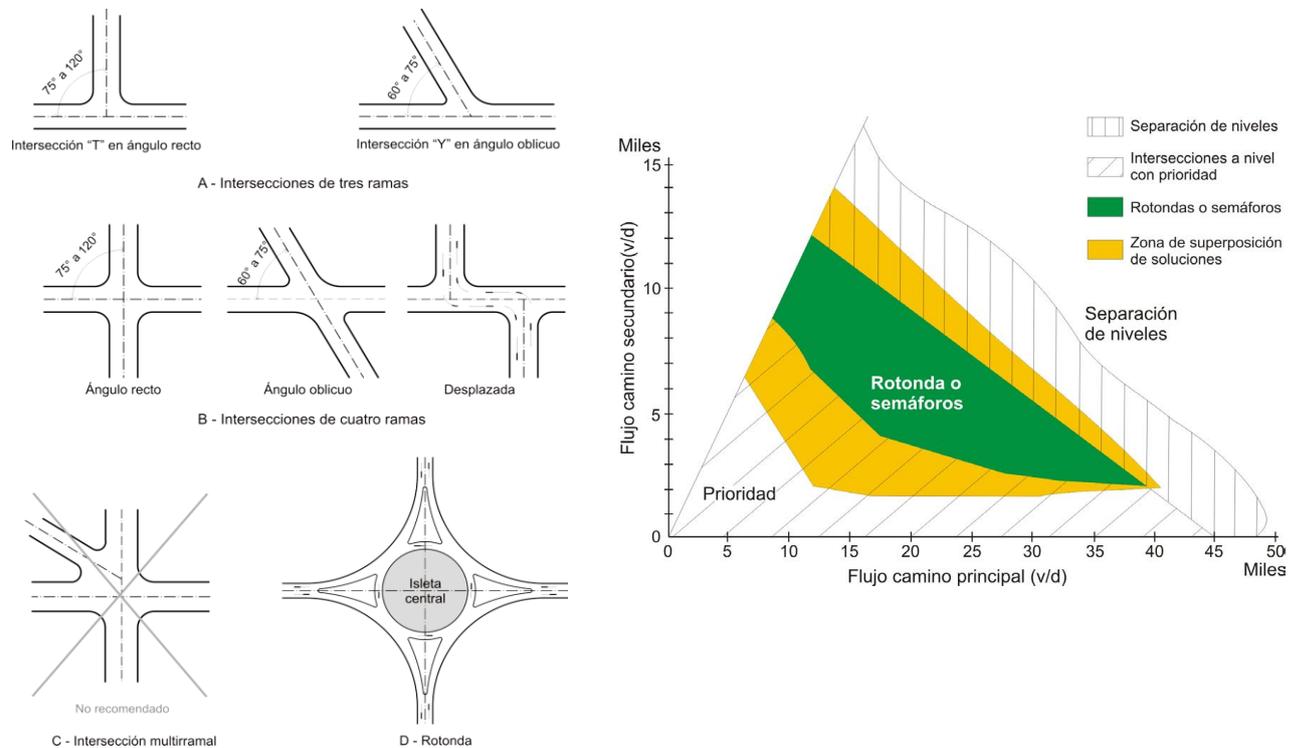


Ilustración 69- Tipos de intersecciones

La Figura 73 permite seleccionar el tipo de intersección a nivel según los TMDA de ambos caminos (Fuente: *Highway Geometric Design Guide, Alberta Transportation, Canadá*).

Las categorías previstas son:

- Tipo I: con curvas simples, sin abocinamientos*
- Tipo II: con curvas simples o de tres centros, con abocinamientos*
- Tipo III: ídem II, ensanchadas (con carriles auxiliares para giros)*
- Tipo IV: canalizada, con isletas y carriles auxiliares para giros.*

Espaciamiento entre intersecciones El espaciamiento de las intersecciones influye en la operación, nivel de servicio y capacidad de un camino. La administración de acceso está destinada a mantener un sistema de transporte efectivo y eficiente para el movimiento de personas y bienes, sosteniendo simultáneamente el desarrollo del uso del suelo adyacente. Generalmente, el intensivo uso del suelo conduce a demandas por mejorar la infraestructura vial. Al permitir el acceso simplemente sobre la base de satisfacer alguno que otro requerimiento geométrico mínimo resultan crecientes conflictos de tránsito y una reducción de la capacidad, de modo que se pierde el beneficio del mejoramiento inicial.

Criterios para espaciar distribuidores:

- *En zonas rurales, el espaciamiento comúnmente estará entre 8 y 16 kilómetros. El mínimo deseable en zonas rurales es de 3 kilómetros;*
- *En zonas urbanas, el espaciamiento mínimo deseable es de 1,5 km. Donde se desee o requiera una espaciamiento menor, se recomienda usar vías colectoras-distribuidoras.*

Basados en el relevamiento particular, se observa que hay un flujo de tránsito muy bajo en la ruta 42, en relación al que circulará por la vía propuesta, por lo cual, se adoptan intersecciones a nivel para la intersección con Ruta 14 y la Ruta 42.

Iluminación La adecuada iluminación de las intersecciones de caminos rurales redundará en una sensible reducción de los accidentes nocturnos. La iluminación permite a los conductores identificar cualquier posible peligro o conflicto con otro vehículo o con peatones, y los alerta anticipadamente sobre la existencia de la intersección. Al proyectar un sistema de iluminación se debe prestar preferente atención a la ubicación de los postes que sostienen las luminarias, y la ubicación de los tableros. Debe considerarse la necesidad de diseñar la transición de iluminación para acostumbramiento visual, y prevenir la "ceguera nocturna" que afecta momentáneamente a los conductores que, al salir de una zona muy iluminada, penetran en la oscuridad al alejarse de la intersección.

Los parámetros básicos para el proyecto los fija la DNV. Los valores usuales son:

- *Intersección en caminos sin iluminar: Iluminancia media: 30 lux*
- *Intersección en caminos con iluminación continua: Iluminancia media: 40 lux*

Señalización Debe mantenerse la uniformidad de los señalamientos horizontal y vertical en todas las intersecciones. Cuantas menos oportunidades de indecisión se les dé a los conductores, más se afianzará la seguridad de su operación. Por ejemplo, los conductores deben saber hacia dónde mirar cuando están buscando información sobre la dirección a seguir.

Todas las señales reglamentarias, preventivas e informativas deben seguir estrictas normas sobre tipo, tamaño, color y ubicación. La normativa vigente es:

- *Ley Nacional de Tránsito (N° 24449) y Decreto 779/95, Anexo L: "Sistema de Señalización Vial Uniforme".*
- *Manuales y Normas de la Dirección Nacional de Vialidad.*

Para la demarcación horizontal se utilizan los colores blanco y amarillo. El blanco se usa para las marcas transversales, leyendas, números y símbolos, y para las líneas longitudinales de sentido único de circulación. El color amarillo indica separar los sentidos opuestos.

Cómputo y Presupuesto

Según información que pudo ser recabada en diferentes medios, incluyendo mano de obra, maquinaria y materiales, cada 100 metros de pavimento flexible en zona urbana se requiere una inversión de \$2000000 y para zona rural \$1800000.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el valor final estimado de la obra asciende a U\$S10.940.488, a la cotización actual (5/7/19) se lleva a un costo de \$208.000.000 Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.



Ilustración 70- Intersección Acceso Sur y Ruta Nacional 14



Ilustración 71- Vistas en la sección del camino

5.3 Anteproyecto hidráulico: Canal aliviadero pluvial

En esta sección se presentan las mejoras para dar solución a las problemáticas hidráulicas identificadas anteriormente, en las cercanías del Regimiento de Concepción del Uruguay.

En este capítulo se busca realizar el reacondicionamiento de un canal a cielo abierto de la cuenca “Cañada de Lemos”.

Este tramo tiene una longitud de aproximadamente 180 metros. Dicho canal se encarga de evacuar y evitar que el agua pluvial, proveniente de toda el área de aporte, provoque inundaciones que imposibilitan el tránsito peatonal y vehicular. La escorrentía se conduce en su último tramo a través de un canal a cielo abierto, se dirige hacia la cañada de Lemos y finalmente hacia el Arroyo La China.

Estudio de drenaje superficial

Se entiende por drenaje superficial al conjunto de obras destinadas a la recolección, canalización y evacuación de una superficie. Se deben considerar los efectos la modificación de una cuenca sobre el drenaje natural, ello implica reconocer el estudio de inundación potencial.

Los sistemas de drenaje tendrán por objeto la disposición segura y eficiente de la escorrentía provocada por los eventos de precipitación sobre la ciudad, evitando impactos negativos sobre la recarga de aguas subterráneas, el bienestar y recreación de los vecinos, la integridad de hábitats y comunidades ecológicas, el control de erosión y sedimentos, el paisaje urbano, etcétera.

Por ello se contempló el diseño del drenaje de manera de asegurar el libre escurrimiento de los derrames pluviales canalizándolo y conduciéndolo hasta los emisarios finales, respetando el cauce natural actual.

El drenaje en la fuente es el escurrimiento pluvial que ocurre en cada terreno, en las construcciones existentes, estacionamiento, plazas, parques, etcétera, hasta el ingreso al subsistema microdrenaje. El microdrenaje es el subsistema conformado por el escurrimiento pluvial en conducciones, ya sean cunetas, cordones cunetas, tuberías enterradas u otros, pertenecientes a redes colectivas internas de un predio y en redes urbanas. Este se caracteriza por la metodología de obtención del caudal de diseño. Se aplica el método racional, metodología simplificada y con limitaciones, y aplicable en cuencas de hasta 150 o 200 hectáreas.

Determinación de caudales

Para el diseño del drenaje pluvial la principal variable a considerar es la intensidad de lluvia. La misma se determina a partir de estudios estadísticos los cuales permiten, a partir de un tiempo de retorno determinado, obtener el caudal de escorrentía correspondiente. Para la verificación del canal se utilizaron las áreas de aporte de la cuenca para luego poder determinar los parámetros y así realizar un pre dimensionado de las estructuras hidráulicas. Para determinar cada caudal se utilizó el método racional generalizado. Es probablemente el método más antiguo que, con claro sentido físico en sus parámetros, relaciona una lluvia con el caudal máximo que ésta produce. El método utiliza algunas hipótesis con el fin de ser más simple, ellas son, la uniformidad espacial y el temporal de la lluvia. La fórmula fundamental del método es:

$$Q=C \cdot I \cdot A/360$$

Siendo:

$Q=m^3/s$ → Caudal máximo.

C → Coeficiente de escorrentía adimensional.

$I=mm/h$ → Intensidad de precipitación.

$A=Has.$ → Área de la cuenca.

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía representa la porción de la precipitación que se convierte en caudal; es decir la relación entre la precipitación total y el escurrimiento superficial. El mismo depende de las características de la cuenca, como son la pendiente, la permeabilidad y la cobertura. Dado que en la realidad se encuentran diferentes usos de suelo, es necesario calcular un coeficiente de escorrentía ponderado, que responde a la siguiente expresión:

$$C_{ponderado} = \frac{\sum(C_i \cdot A_i)}{\sum A_{total}}$$

Al recorrer el lugar se pudo observar que se destacan principalmente tres tipos de superficies, de vegetación, de hormigón y superficies cubiertas. Para cada uno de los tipos de superficies mencionadas existe un coeficiente de escorrentía propio, y se le atribuye un porcentaje de la superficie de la cuenca.

Superficie	Coefficiente de escorrentía (Ci)	% Superficie (Ai)
Vegetación	0,35	35
Hormigón	0,83	40
Superficies Cubiertas	0,83	25

Tabla 28- Distribución de coeficientes de escorrentías.

$$C_{ponderado} = \frac{0.35 * 35 + 0.83 * 40 + 0.83 * 25}{100} \rightarrow C_{ponderado} = 0.662$$

Intensidad de lluvia

El valor de la intensidad, puede obtenerse de una curva de relación intensidad –duración – frecuencia (i–d–f) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración de la cuenca y para un tiempo de retorno dado. Dicha relación se obtuvo por medio del Proyecto “Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Entre Ríos”, desarrollado por el Grupo de Investigación en Hidrología e Hidráulica Aplicada (GIHHA) de la Facultad Regional Concordia, de la Universidad Tecnológica Nacional.

Para adoptar un tiempo de retorno se debe tener en cuenta que el mismo debe fijarse en relación a los daños en términos materiales y humanos que pueden provocarse en caso de falla de la obra o verse superada su capacidad, dentro de un contexto económico que debe considerar la asignación de recursos disponibles a las demás necesidades de la sociedad. Aceptando dicho criterio y teniendo en cuenta la importancia que tiene la obra para el barrio, se adoptó un periodo de retorno de 10 años que, con el fin de considerar a dicho parámetro como un factor de seguridad en el cálculo, se consideró un periodo de 25 años. A continuación, se presenta la expresión que responde a la curva para la ciudad de Concepción del Uruguay;

$$I = \frac{1086.9 * Tr^{0.19}}{(d + 9)^{0.78}}$$

Siendo:

Tr = Años → Período de retorno.

I = mm/h → Intensidad de precipitación.

d = min. → Duración de la lluvia.

Duración de la precipitación

La duración de la lluvia se considera igual al tiempo de concentración de la cuenca analizada, siendo esta una de las simplificaciones adoptadas por el método. También denominado tiempo de respuesta o de equilibrio, Llamas (1993) lo define como el tiempo requerido para que, durante un aguacero uniforme, se alcance el estado estacionario; es decir, el tiempo necesario para que todo el sistema (toda la cuenca) contribuya eficazmente a la generación de flujo en el desagüe. Para determinar el mismo Kirpich propone la siguiente fórmula;

$$Tc = 0.01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$$

Siendo:

Tc = min. → Tiempo de concentración.

L = m → Longitud del cauce principal de la cuenca.

S = m/m → Pendiente promedio del recorrido principal.

A los efectos del cálculo es necesario conocer el tiempo de concentración de cada subcuenca, ya que el mismo regirá la duración del evento (precipitación) para la determinación del caudal total. A continuación, se transcribe el resumen de datos.

Caudal de cada sub-cuenca

Luego que se obtienen cada uno de los parámetros necesarios se realiza el cálculo del caudal generado en cada sub-cuenca.

Cuenca	Área	Cota punto más alto	Cota punto más bajo	Longitud del cauce principal	Pendiente	Tc
	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m/m]	[minutos]
1	91583	35	22	665,84	0,01952	13,22791
2	91277	35	22	385,02	0,03376	7,45737
3	42934	39	21	224,43	0,08020	3,50829
4	8025	36	21	131,94	0,11369	2,02679
5	12874	33	24	144,31	0,06237	2,73882
6	5883	32	24	150,66	0,05310	3,01331
7	51258	25	16	187,77	0,04793	3,72184
8	48850	38	25	154,12	0,08435	2,56657

Tabla 29 - Cálculo de pendiente y tiempo de concentración

La cuenca se divide en 8 sub-cuencas. La división de las mismas se obtuvo a partir del SOFTWARE Autodesk AutoCAD CIVIL 3d. A cada una de ellas se le asigna un área de aporte, y a través del método racional se calcula el caudal de escorrentía en cada punto crítico.

En la siguiente tabla, se puede observar el resultado del caudal en cada punto crítico aportado por las diferentes subcuencas.

Cuenca	Área	Duración del evento	Tiempo de Recurrencia	Intensidad	c	Q	Qtotal
	[Ha]	[minutos]	[Años]	[mm/h]		[m ³ /s]	[m ³ /s]
1	9,1583	5,856	25	244,180	0,662	4,11226	16,02914
2	9,1277	4,340		265,571		4,45756	
3	4,2934	9,920		202,211		1,59647	
4	0,8025	5,132		253,885		0,37466	
5	1,2874	3,400		281,142		0,66557	
6	0,5883	8,208		217,732		0,23555	
7	5,1258	7,544		224,522		2,11629	
8	4,885	3,753		275,052		2,47078	

Tabla 30- Cálculo de caudales

Predimensionado canal

Para realizar el mismo en primer lugar se obtuvo el caudal total que debe evacuar el canal, teniendo que escurrir en su final un total de 16.03 m³/s, el cual es el resultado de los aportes de cada una de las sub-cuencas.

Con el fin de facilitar los cálculos se utilizó el software “HCanales”; al que se deben ingresar los datos característicos para poder obtener los parámetros hidráulicos.

Los datos a ingresar son, el caudal que debe ser capaz de escurrir, el talud que se desea en el canal (el valor cero responde a que se busca una sección rectangular), su pendiente para comenzar se utiliza la mínima la cual es 1 %, y el material del que será realizado, el mismo se ve reflejado en el coeficiente

de rugosidad de Manning (se opta por un canal revestido de hormigón, que usualmente posee una rugosidad $n=0,016$ como valor mínimo para efectos de dimensionar el canal. Los datos ingresados en este caso son:

Datos de ingreso	
Caudal	16.03 m ³ /s
Talud (z)	0
Rugosidad (n)	0,016
Pendiente (S)	0,0010 m/m

Tabla 31-Datos de ingreso HCanales

Datos:

Caudal (Q): m³/s

Ancho de solera (b): m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m

Resultados:

Tirante normal (y): <input type="text" value="1.2325"/> m	Perímetro (p): <input type="text" value="9.4650"/> m
Area hidráulica (A): <input type="text" value="8.6274"/> m ²	Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.9115"/> m
Espejo de agua (T): <input type="text" value="7.0000"/> m	Velocidad (v): <input type="text" value="1.8580"/> m/s
Número de Froude (F): <input type="text" value="0.5344"/>	Energía específica (E): <input type="text" value="1.4084"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>	

Es posible verificar que la velocidad del canal se encuentra entre los límites admisibles. Se adopta además una revancha de 40 cm, por lo que el canal a cielo abierto será el esquematizado a continuación.

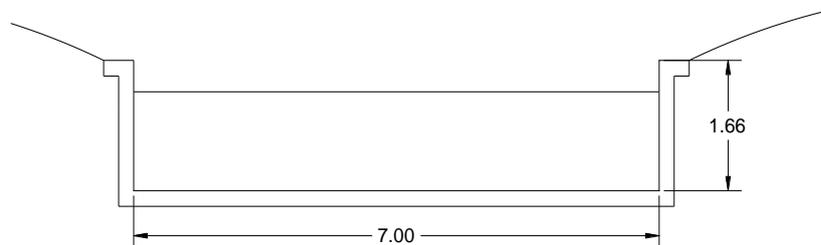


Ilustración 73- Perfil del canal

Cómputo y Presupuesto

Una vez realizado el dimensionado, se procede a presupuestar dicha obra. El computo arroja unos 180 ml de canal a cielo abierto en lo que respecta al desarrollo de la calle Ing Peryra. En cuanto al presupuesto, se estima que una obra de tal magnitud cuesta \$ 3.518.431. Dicho valor se obtiene mediante analogía de Construcción de Canal para Desagues Pluviales. Ubicación: Yuto - Dpto Ledesma, un canal de similares características proyectado para la Ciudad de Jujuy. Cabe destacar que debido al carácter del anteproyeto dicha suma corresponde a un valor orientativo dado que depende de muchos factores.

En dicha obra unos 670 ml de canal cuestan \$3.247.037 al 30/10/2016 (dólar \$15). Es decir, a razón de \$4846,32 el ml. Actualizando dicha suma y multiplicándola por la cantidad de metros lineales se obtiene (dólar a \$60.5 octubre 2019) el ml cuesta \$19.546. Es decir que la obra cuesta: \$ 3.518.431

6. PROYECTO EJECUTIVO VIAL: ACCESO SUR A LA CIUDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY

Luego de desarrollar cada uno de los anteproyectos que dan solución a las problemáticas planteadas, se optó por profundizar el vial, debido a que es una solución que traería mayores beneficios a la localidad y a la región, estando el mismo vinculado con los proyectos finales complementarios que se mencionaron anteriormente, lograrían un plan logístico que potenciaría de manera significativa la industria, agilizando el transporte y de este modo poder mejorar la producción y generar más fuentes de empleo.

Debido a que el trazado llevado a la instancia de proyecto ejecutivo referiría características técnicas similares en gran parte de su desarrollo es que se asume la responsabilidad de abocarse a un sector del mismo comprendido entre la intersección con Ruta Nacional 14 y Ruta Provincial 42 teniendo el mismo una extensión de 1,3 Km y considerando su respectivo análisis estructural, constructivo, hidráulico, de señalización e iluminación, económico y legal.

6.1 Diseño de pavimento asfáltico

Ya hecha una pequeña introducción de la composición del pavimento flexible a nivel anteproyecto, se procederá diseñar el mismo, a nivel de proyecto ejecutivo, incluyendo la superficie con concretos o mezclas asfálticas. El concepto del diseño de pavimentos flexibles es determinar primero el espesor de la estructura, basado tanto en el nivel de tránsito como en las propiedades de los materiales.

Siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía AASHTO 93 para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, han sido considerados los siguientes parámetros de diseño:

- *Período de diseño o Tráfico*
- *Confiabilidad*
- *Desviación estándar*
- *Efectos ambientales*
- *Serviciabilidad*
- *Propiedades de los materiales para el diseño estructural*
- *Módulo efectivo de la subrasante*
- *Coefficiente de drenaje*
- *Coefficiente de transferencia de carga*
- *Módulo de elasticidad*

Para la implementación del presente método se debe hacer uso de la siguiente fórmula:

$$SN = a_1 * h_1 + a_2 * h_2 * m_2 + a_3 * h_3 * m_3$$

Donde:

- *SN= Número estructural*
- *m_i= coeficiente de drenaje para la capa i.*
- *a₁,a₂,a₃ = Coeficientes de la capa superficial, base y subbase respectivamente.*
- *h₁,h₂,h₃ = Espesor real en pulgadas de las capas de superficie, base y subbase respectivamente.*

Valor Índice Serviciabilidad (PSI) Para el diseño es necesario seleccionar un índice de serviciabilidad inicial y final. El índice de serviciabilidad final de diseño deberá ser tal que culminado el periodo de vida proyectado, la vía (superficie de rodadura) ofrezca una adecuada serviciabilidad. La AASTHO recomienda un índice de serviciabilidad inicial de 4,20 para pavimentos flexibles y el índice final igual a 2 para carreteras de menor importancia, por lo tanto, se adoptarán dichos valores.

Confiabilidad Se define como la probabilidad de que el pavimento diseñado se comporte de manera satisfactoria durante toda su vida de proyecto, bajo las sollicitaciones de carga e intemperismo, o la

probabilidad de que los problemas de deformación y fallas estén por debajo de los niveles permisibles. Para elegir el valor de este parámetro se considera la importancia del camino, la confiabilidad de la resistencia de cada una de las capas y el tránsito de diseño pronosticado. **En nuestro caso se adopta una confiabilidad del 80%.**

Índice de Serviciabilidad (<i>PSI</i>)	Calificación
5 – 4	Muy buena
4 – 3	Buena
3 – 2	Regular
2 – 1	Mala
1 – 0	Muy mala

Tabla 32- Índice de Serviciabilidad.

Tipo de camino	Zonas urbanas	Zonas rurales
Autopistas	85 – 99.9	80 – 99.9
Carreteras de primer orden	80 – 99	75 – 95
Carreteras secundarias	80 – 95	75 – 95
Caminos vecinales	50 – 80	50 – 80

Tabla 33- Nivel de Confiabilidad.

Desviación Normal Estándar La esquematización del comportamiento real del pavimento y la curva de diseño propuesta por la AASHTO tienen la misma forma, pero no coinciden. La falta de coincidencia se debe a los errores asociados a la ecuación de comportamiento propuesta y a la dispersión de la información utilizada en el dimensionamiento del pavimento. Por esta razón la AASHTO adoptó un enfoque regresional para ajustar estas dos curvas. De esta forma los errores se representan mediante una desviación estándar compatibilizar los dos comportamientos. **En nuestro caso se adopta un valor de -0,841.**

Confiabilidad	Z_R	Confiabilidad	Z_R
50	0	92	-1,405
60	-0,253	94	-1,555
70	-0,524	95	-1,645
75	-0,674	96	-1,751
80	-0,841	97	-1,881
85	-1,037	98	-2,054
90	-1,282	99	-2,327

Tabla 34- Desvío Estándar.

Tipo de Suelo	% CBR	M_R en (psi)
Arena	31	46500
Limo	20	30000
Arena magra	25	37500
Limo - arcilla	25	37500
Arcilla limosa	8	11400
Arcilla pesada	5	7800

Tabla 35- Módulo de Resiliencia en función de CBR.

Módulo de resiliencia de la subrasante Para el diseño de pavimentos flexibles deben utilizarse valores medios resultantes de los ensayos de laboratorio, las diferencias que se puedan presentar están consideradas en el nivel de confiabilidad R. En función del tipo de suelo en la zona del proyecto **se adopta un valor de 11400 psi para la subrasante y 30000 psi para la subbase.**

Coefficiente de Drenaje El valor de este coeficiente depende de la capacidad del drenaje, que se determina de acuerdo al tiempo que tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje de tiempo durante el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación, en el transcurso del año. Dicho porcentaje depende de la precipitación media anual y de las condiciones de drenaje. De acuerdo a las capacidades de drenaje la AASHTO establece los factores de corrección m2 (bases) y m3 (sub-bases granulares sin estabilizar), los cuales están dados en función del porcentaje de tiempo a lo largo de un año, en el cual la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación. Las condiciones de la vía y el clima dan a cuenta que el valor seleccionado coincide con las siguientes características, bueno para calidad de drenaje y para niveles de humedad próximos a la saturación entre el 5% - 25%. Se obtiene un valor de 1,10.

Coefficientes estructurales Dependen del tráfico, ambiente y construcción. Estos están relacionados, a su vez, con parámetros resistentes de bases granulares, subbases granulares, bases tratadas con asfalto y bases tratadas con cemento. Su función es convertir el espesor real de cada capa en un SN (Número Estructural) equivalente.

Calidad del Drenaje	Tiempo que tarda el agua en ser Evacuada	Capacidad de Drenaje	% de tiempo en el que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.			
			Menos del 1 %	1 a 5 %	5 a 25 %	Más del 25 %
Excelente	2 horas	Excelente	1,40 – 1,35	1,35 – 1,30	1,30 – 1,20	1,20
Bueno	1 día	Bueno	1,35 – 1,25	1,25 – 1,15	1,15 – 1,00	1,00
Regular	1 semana	Regular	1,25 – 1,15	1,15 – 1,05	1,00 – 0,80	0,80
Malo	1 mes	Malo	1,15 – 1,05	1,05 – 0,80	0,80 – 0,60	0,60
Muy malo	Agua no drena	Muy malo	1,05 – 0,95	0,95 – 0,75	0,75 – 0,40	0,40

Tabla 36- Capacidad del Drenaje. Tabla 37- Coeficientes Estructurales en pavimentos flexibles.

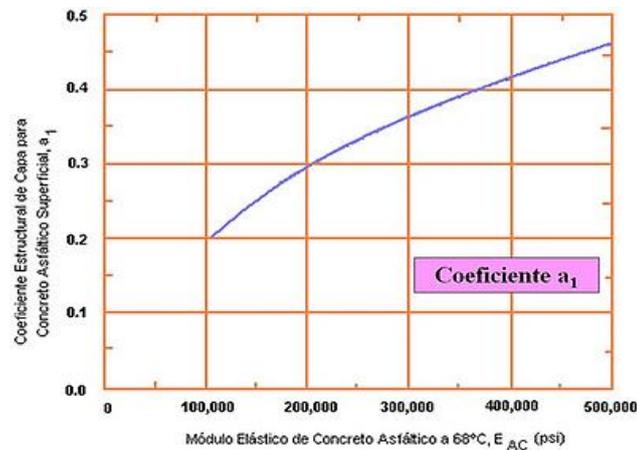
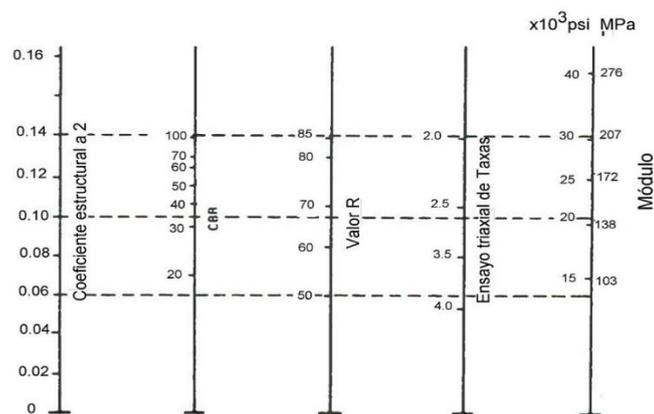


Ilustración 74- Coeficiente estructural para capa asfáltica.

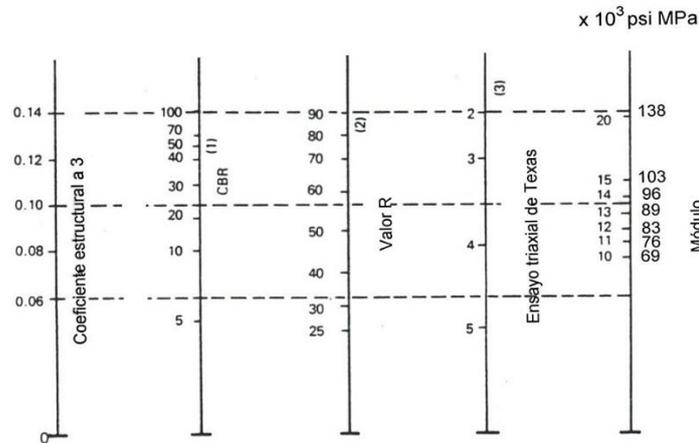
Según un estudio hecho por David López Ramirez⁴ se adopta un valor promedio de módulo de resiliencia de 3000MPa.(435100 Psi). Por lo cual se adopta un valor de 0,42.



Se adopta un valor de 0,13.

Ilustración 75- Relación entre el coeficiente estructural para base granular y distintos parámetros resistentes.

⁴ DAVID LÓPEZ RAMÍREZ .(2008) .VARIABILIDAD DEL MÓDULO RESILIENTE DE UNA MEZCLA ASFÁLTICA MDC-2 DENTRO DE LA VENTANA DE DISEÑO PROPUESTA POR M. WITCZAK. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESPECIALIZACIÓN EN VÍAS Y TRANSPORTE. Página 69



Se adopta un valor de 0,13.

Ilustración 76- Relación entre el coeficiente estructural para subbase granular y distintos parámetros resistentes.

Con todos los valores ya obtenidos se procedió a calcular el espesor de cada una de las capas mediante un software libre, en cuya base de datos contiene las tablas y ábacos necesarios para el cálculo del valor por el método AASHTO 1993.

Ecuación AASHTO 93

Tipo de Pavimento: Pavimento flexible Pavimento rígido

Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So): 80 % Zi=-0.841 So = 0.45

Serviciabilidad inicial y final: PSI inicial = 4.20 PSI final = 2

Módulo resiliente de la subrasante: Mr = 30000 psi

Información adicional para pavimentos rígidos:

Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi) Coeficiente de transmisión de carga - (J)

Módulo de rotura del concreto - Sc (psi) Coeficiente de drenaje - (Cd)

Tipo de Análisis: Calcular SN Calcular W18

W18 = 278630

Número Estructural: SN = 1.50

Botones: Calcular, Salir

Ilustración 77- Software de Cálculo para pavimentos Fuente: Luis Vásquez Varela, desarrollador.

Se parte de un espesor de carpeta asfáltica mínimo de 2,5 pulgadas, obtenido anteriormente y se adopta un valor de desvío estándar recomendado por la ASHTOO para pavimentos flexibles de 0,45. Primero se determina el número estructural SN1 que deberá ser soportado por la carpeta asfáltica, siendo:

$$SN1 = a1 * h1$$

Entonces, si h1 adoptado = 2,5" resulta:

$$SN1 = 0,42 * 2,5'' = 1,49''$$

Para establecer el espesor mínimo de la capa base, se debe entrar al software con el MR de la sub-base para así obtener el número estructural SN2= 1,50 que será absorbido por la carpeta y la capa base, de donde:

$$h2 \geq (SN2 - SN1) / a2 * m2 = (1,50 - 1,05) / 0,13 * 1,10 = 3,80''$$

Se adopta un espesor de 10 cm (3,93'') para la capa base.

$$SN2^* = a2 * h2 * m2 = 0,13 * 3,93'' * 1,15 = 0,58''$$

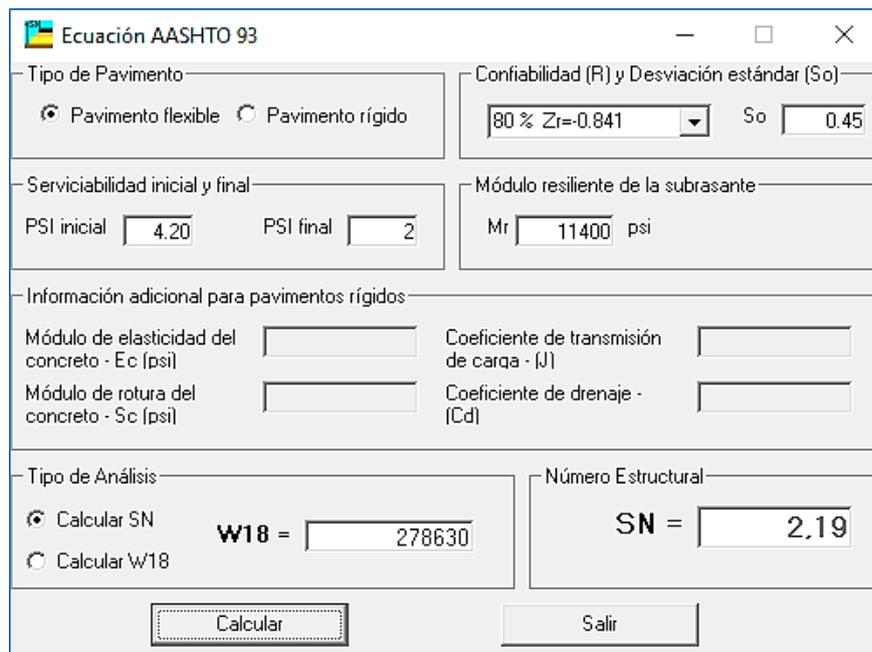


Ilustración 78- Software de Cálculo para pavimentos Fuente: Luis Vásquez Varela, desarrollador.

Finalmente, el espesor de la sub-base se fijará a partir del número estructural total del pavimento, del concreto asfáltico y de la base granular, de la siguiente forma:

$$h3 \geq (SN - (SN1 + SN2)) / a3 * m3 = (2,19 - (1,05 + 0,58)) / 0,13 * 1,10 = 4,73''$$

Se adopta un espesor de la sub-base $h3 = 4''$ ya que el proceso constructivo requiere este valor como espesor mínimo, entonces:

$$SN3^* = a3 * h3 * m3 = 0,13 * 4'' * 1,10 = 0,572''$$

Por lo tanto el SN* total será:

$$SN^* = 1,49 + 0,58 + 0,572 = 2,642 > SN = 2,19 \therefore \text{Verifica}$$

Dimensionado Final El pavimento estará formado por una capa asfáltica de 6cm., una base granular de 15 cm. y una sub-base granular de 15 cm., siendo de este modo el espesor total resultante del paquete estructural de 36 cm. El valor necesario para la subrasante se obtiene determinando la densidad natural y la densidad máxima, obtenidas en ensayos de compactación. Luego a los 30 cm superiores se los compactará hasta obtener una densidad superior a la densidad natural determinada, o también tras siete pasadas de un equipo pata cabra con la humedad de compactación óptima.

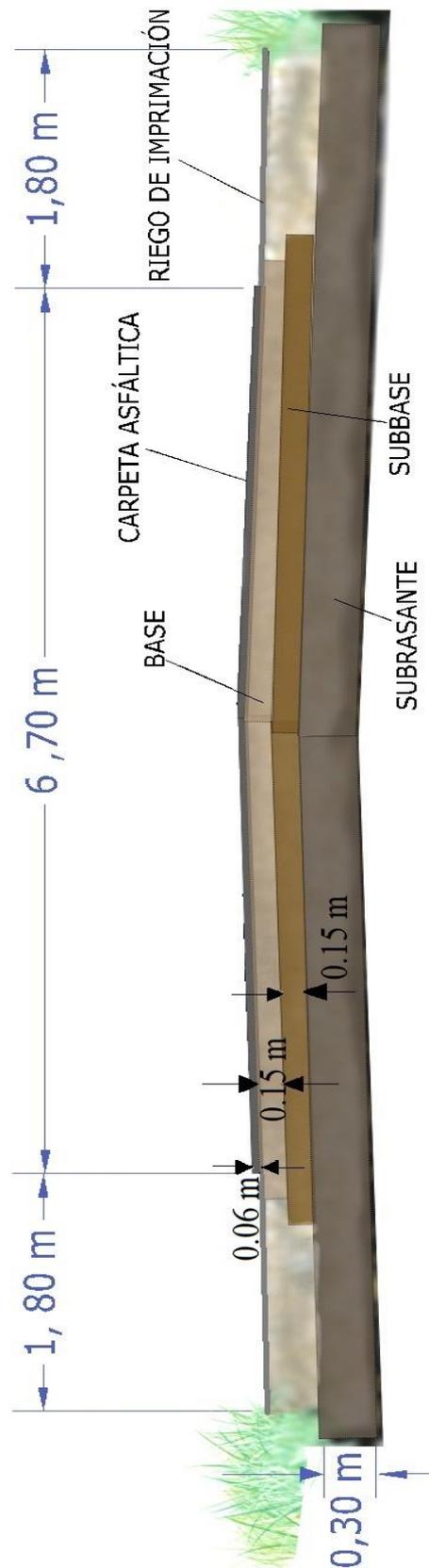


Ilustración 79. Composición del paquete estructural

6.2 Alumbrado

Se optará por un sistema de iluminación Led. La alimentación será por medio de un tendido eléctrico. Los aparatos de iluminación serán con tecnología Led constituyendo la mejor opción en términos de rendimiento, ahorro de energía y vida útil, lo que reduce la necesidad de mantenimiento. Se considera una vida útil de las luminarias tipo LED de 50000 horas.

Método del flujo luminoso necesario

Mediante este método se calcula el flujo luminoso para un tramo de la vía, aplicando la fórmula:

$$\Phi_T = \frac{Em \cdot A \cdot D}{fu \cdot fc}$$

Donde:

- Φ_T = Flujo luminoso total necesario en lúmenes
- Em = Iluminancia media en lux
- A = Ancho de la calzada en metros
- D = Separación entre dos puntos de luz
- fu = Factor de utilización, se obtiene de la curva correspondiente a la luminaria y lámpara elegidas y de las características de la vía a utilizar.
- fc = factor de conservación

Si el flujo luminoso obtenido es igual o inferior al dado por las lámparas elegidas, entonces, la solución puede considerarse como válida. El factor de utilización de una luminaria se puede definir como la relación entre el flujo luminoso que llega a la superficie dada y el nominal emitido por la lámpara instalada.

Factor de utilización

A continuación, se aplica la variación del factor de utilización según la relación entre el ancho de calzada (A) y la altura (H) de la luminaria (A/H). Con este valor, que se encuentra en el eje "x" de la siguiente gráfica se relaciona con el eje "y", para conseguir el valor del factor de utilización (fu). Entrando al gráfico con una relación A/H de 1,42 se obtiene un valor de fu de 0,40.

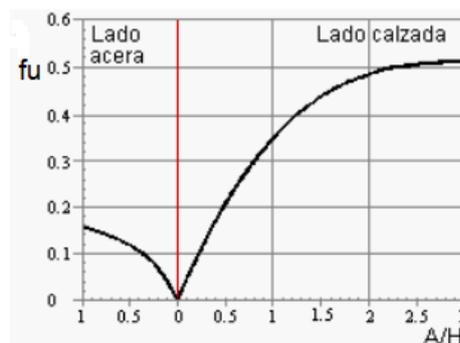


Ilustración 80. Factor estimación teórica de luminancia. Llumor, soluciones en eficiencias energéticas.

Factor de Conservación

El factor de conservación es muy importante tenerlo en cuenta para obtener el nivel medio de iluminación. Si no se tiene en cuenta, el cálculo se realiza como si la instalación fuese nueva en todo momento, sin tener en consideración las pérdidas que sufre el sistema. Además, determina la planificación de la programación de las tareas de mantenimiento. El factor de conservación es función fundamentalmente de:

- Tipo de lámpara, depreciación luminosa y supervivencia en el transcurso del tiempo
- Estanqueidad del sistema óptico de la luminaria

- Tipo de cierre de la luminaria
- Mantenimiento del sistema de iluminación
- Contaminación ambiental del entorno

Este factor de conservación para las luminarias LED es siempre constante, y tiene un valor del 85%.

Iluminancia media Según recomienda L. A. Taboada en su libro “Manual de Luminotecnia”, teniendo en cuenta el tráfico estimado para el camino se adopta un valor de iluminancia media de 22 lux para los tramos en los cuales no hay intersecciones y de 40 lux para la zona de intersecciones.

Tipo de luminaria Se opta por una luminaria tipo LED de 100 watts de potencia. Se considera una eficiencia de 150 lúmenes por watt, lo que equivale aproximadamente a un flujo de 15000 lúmenes. Para concluir con el método antes descripto, se reemplazarán los valores obtenidos para conocer la separación entre las iluminarias, considerando el total del ancho del camino, es decir 10,70 metros. Se considera una altura de iluminación de 7,50 metros. Por lo que, reemplazando los valores se obtiene:

$$15000 \text{ lúmenes} = \frac{22 \text{ lux} \cdot 10,70 \text{ m} \cdot D}{0,40 \cdot 0,85}$$

$$D = 21,66 \text{ metros}$$



Ilustración 81- Luminaria tipo LED
Marca Meanwell

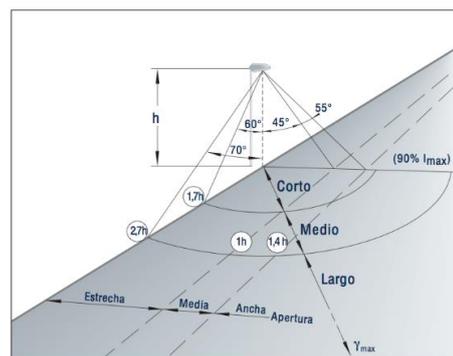


Ilustración 82 - Alcance de la luminaria
Manual de iluminación INDAL

A continuación, y a modo de resumen se detalla los principales aspectos técnicos de la luminaria:

- Flujo lumínico= 15000 lúmenes
- Ángulo = 60°
- Altura = 7,50 metros
- Radio de iluminación = 10,31 m
- Superficie iluminada = 333,93 m²

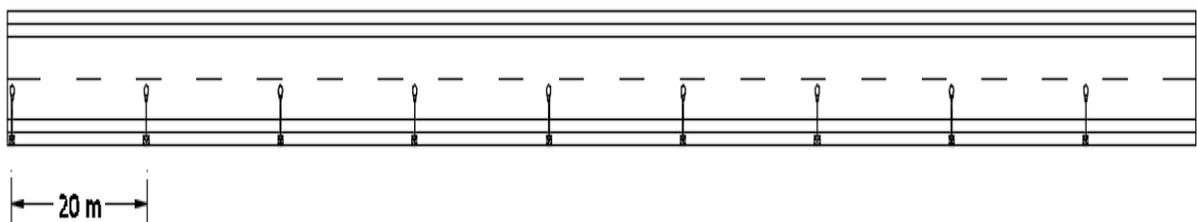


Ilustración 83. Ubicación de Luminarias

6.3 Fundación de postes de iluminación

Se presenta el diseño estructural de la fundación de una columna de iluminación de 7,50 metros de altura. El sistema estructural está compuesto por la fundación de hormigón y una columna de acero de 15 cm de diámetro encima. Además de la carga gravitatoria, se analizarán las presiones producidas por el viento, según disposiciones del reglamento CIRSOC 102-2005. Se proyecta la fundación del tipo “Monobloque” y se aplica la metodología de Sulzberger.

Cargas debido al viento

Todas las consideraciones que se desarrollan a continuación en cuanto a la carga de viento, serán tenidas en cuenta a partir del reglamento CIRSOC 102-2005.

Exposición y características de la construcción: la torre de iluminación se ubica en un área rural sin obstrucciones del tamaño de viviendas unifamiliares o mayores. En consecuencia, se trata de exposición C según el capítulo 5, apartado 5.6.1. Por otro lado, el colapso de la estructura implica un peligro sustancial para la vida humana ya que se emplaza en una zona muy transitada, y esto clasifica a la estructura como Categoría III de la tabla A-1. La velocidad básica del viento se determina en base a la Figura 1 del reglamento, y por las características se fija en 48 m/s (172,8 Km/h). La presión dinámica se calcula mediante:

$$qz = 0,613 \cdot Kz \cdot Kzt \cdot Kd \cdot V^2 \cdot I \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Dónde:

- $V = 48 \text{ m/s}$
- $Kd = 0,95$ para chimeneas, tanques y estructuras similares (redondas). Tabla 6.
- $I = 1,15$ para Categoría III. Tabla 2.
- $Kzt = 1,0$ por ser terreno plano.
- $Kz =$ Valores de la tabla 5 para z igual a 5, 6, 7.50.

Altura (m)	Kz	Qz (kg/m ²)
5	0,59	91,04
6	0,62	95,67
7,5	0,66	101,84

Tabla 38- Presión Dinámica

La fuerza de diseño está dada en la Tabla 1 y es:

$$F = qz \cdot Gf \cdot Cf \cdot Af$$

Dónde:

- qz : es el valor determinado anteriormente.
- Cf : son los valores de los coeficientes de fuerza de Tablas 10 y 11 del reglamento.
- Gf : es un factor de efecto de ráfaga, calculado según artículo 5.8.2 o mediante un análisis racional que cumpla con las disposiciones del artículo 5.8.3 debido a que $f < 1 \text{ Hz}$.
- $Af = 1,125 \text{ m}^2$.

Coefficiente de fuerza Cf Se considera para el análisis al poste, el cual, califica como columna redonda y a partir de la Tabla 10 del reglamento se verifica:

$$D \cdot \sqrt{qz} = 0,25 \cdot \sqrt{1018,4} = 4,78 < 5,3 \quad h/D = 7,50 / 0,15 = 50$$

Con esos parámetros se obtiene $Cf = 1,2$.

Factor de efecto de ráfaga G_f Se determina con la expresión 6 del artículo 5.8.2:

$$G_f = 0,925 \left(\frac{1 + 1,7 I_z \sqrt{g_Q^2 Q^2 + g_R^2 R^2}}{1 + 1,7 g_v I_z} \right)$$

Donde:

- I_z : Intensidad de la turbulencia a la altura z
- L_z : Escala de longitud integral de la turbulencia a la altura equivalente
- g_Q y g_V : Factores de pico que se toman igual a 3,4 según el artículo 5.8.2.
- g_R : Factor de pico para la respuesta resonante
- n_1 : Frecuencia natural de la estructura, la cual se estima en 2,5 Hz.
- Q : Respuesta base
- R : Factor de respuesta resonante
- \bar{z} : Es la altura equivalente de la estructura.
- $c, \alpha, \bar{\alpha}, \bar{\varepsilon}$, etcétera, se obtienen de la Tabla 4.

$$I_z = C \cdot \left(\frac{10}{z} \right)^{1/6} = 0,3 \cdot \left(\frac{10}{9,2} \right)^{1/6} = 0,304$$

$$L_z = 1 \cdot \left(\frac{\bar{z}}{10} \right)^{\bar{\varepsilon}} = 98 \cdot \left(\frac{9,2}{10} \right)^{\frac{1}{3}} = 95,31$$

$$g_R = \sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)}} = 4,40$$

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,63 \left(\frac{B+h}{L_z} \right)^{0,63}}} = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,63 \left(\frac{0,15+7,50}{95,31} \right)^{0,63}}} = 0,94$$

$$V_z = b \cdot \left(\frac{\bar{z}}{10} \right)^{\alpha} \cdot V = 0,45 \cdot \left(\frac{9,2}{10} \right)^{1/4} \cdot 48 \text{ m/s} = 21,04 \text{ m/s}$$

$$N_1 = \frac{n_1 \cdot L_z}{V_z} = \frac{2,5 \cdot 95,31}{21,04} = 11,32$$

$$R_n = \frac{7,47 N_1}{(1 + 10,3 N_1)^{5/3}} = \frac{7,47 \cdot 11,32}{(1 + 10,3 \cdot 11,32)^{5/3}} = 0,029$$

$$\text{Para Rh: } \eta = \frac{4,6 \cdot n_1 \cdot h}{V_z} = \frac{4,6 \cdot 2,5 \text{ Hz} \cdot 7,50 \text{ m}}{21,04 \text{ m/s}} = 4,09$$

$$R_h = \frac{1}{\eta} - \frac{1}{2\eta^2} (1 - e^{-2\eta}) = 0,215$$

$$\text{Para Rb: } \eta = \frac{4,6 \cdot n_1 \cdot B}{V_z} = \frac{4,6 \cdot 2,5 \cdot 0,15}{21,04 \text{ m/s}} = 0,082$$

$$Rb = \frac{1}{\eta} - \frac{1}{2\eta^2} (1 - e^{-2\eta}) = 0,947$$

$$\text{Para Rl: } \eta = \frac{15,4 \cdot n1 \cdot L}{Vz} = \frac{15,4 \cdot 2,5 \text{ Hz} \cdot 0,15}{21,04 \text{ m/s}} = 0,274$$

$$Rl = \frac{1}{\eta} - \frac{1}{2\eta^2} (1 - e^{-2\eta}) = 0,84$$

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} \cdot Rh \cdot Rn \cdot Rb \cdot (0,53 + 0,47 \cdot Rl)} =$$

$$R = \sqrt{\frac{1}{0,01} \cdot 0,215 \cdot 0,029 \cdot 0,947 \cdot (0,53 + 0,47 \cdot 0,84)}$$

$$R = 0,74$$

$$Gf = 0,925 \cdot \frac{1 + 1,7 \cdot 0,304 \cdot \sqrt{3,4^2 \cdot 0,94^2 + 4,40^2 \cdot 0,74^2}}{1 + 1,7 \cdot 3,4 \cdot 0,304}$$

$$Gf = 1,218$$

$$F = 101,84 \text{ kgf/m}^2 \cdot 1,218 \cdot 1,2 \cdot 1,125 \text{ m}^2$$

$$F = 167,45 \text{ kgf}$$

Cálculo de momentos estabilizantes y desestabilizantes

Para la aplicación del método de Sulzberger se adoptan los siguientes datos geotécnicos del suelo y se calcula el peso que debe soportar la fundación:

- *Coef. compresibilidad lateral = 5 Kg/cm²*
- *Coef. compresibilidad fondo = 6 Kg/cm²*
- *Coef. de fricción entre suelo y hormigón (μ) = 0,4*
- *Ángulo suelo gravante (β) = 8°*
- *Peso específico suelo = 1,7 t/m³*
- *Tensión admisible suelo = 1,8 Kg/cm²*
- *Peso luminaria = 10 kg*
- *Peso poste = 55,63 kg*
- *Peso estructura de hormigón = 3600 kg (se considera un bloque de hormigón de 1 m x 1 m x 1,5 m de profundidad)*

$$\text{Peso total} = 3665,63 \text{ kg}$$

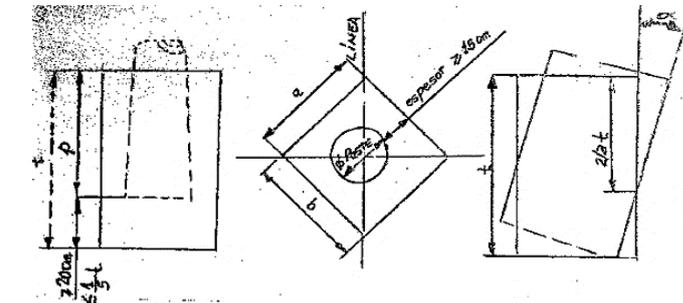
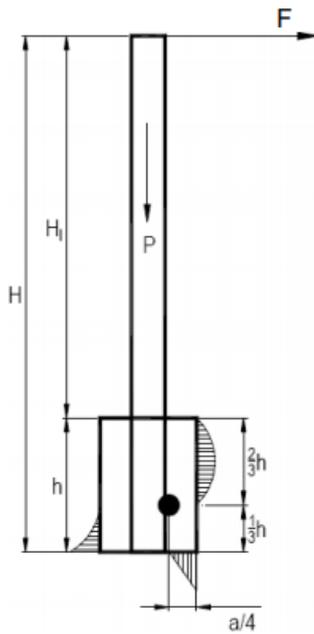


Ilustración 84-Estructura para postes propuesta por Sulzberger
Fuente: Apuntes de Cátedra Cimentaciones. UTN FRCU

Ilustración 85 - Esquema estructural poste de iluminación
Fuente: Roberto Cristian Landeira CIMENTACIONES DE POSTES Y COLUMNAS SOMETIDAS A MOMENTO DE VUELCO. Jornada de Ingeniería Estructural. Asociación de Ingenieros Estructurales

Una vez obtenidos dichos valores, se determina el momento de vuelco producido por la sumatoria de cargas horizontales debidas al viento y aplicadas en la parte superior de la columna donde se localiza la zona de mayor influencia de presiones. Dicho momento se determina con respecto al centro de rotación del bloque ubicado a 2/3 de la altura del mismo.

$$Mv = 1423 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$Tg \alpha 1 = \frac{6 \cdot \mu \cdot Gt}{b \cdot t^2 \cdot Ct} = \frac{6 \cdot 0,4 \cdot 3665,63}{100 \cdot 150^2 \cdot 5} = 0,00078 < 0,01$$

Con esta verificación se concluye que el eje se encuentra a 2/3 t.

$$Ms = \frac{b \cdot t^3}{36} \cdot Ct \cdot Tg \alpha 1 = \frac{100 \cdot 150^3}{36} \cdot 5 \cdot 0,01 = 4687,5 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$Tg \alpha 2 = \frac{6 \cdot Gt}{b \cdot a^2 \cdot Cb} = \frac{6 \cdot 3665,63}{100 \cdot 100^2 \cdot 6} = \frac{21993,78}{6000000} = 0,0037 < 0,01$$

$$Mb = Gt \cdot \left(\frac{a}{2} - 0,47 \sqrt{\frac{Gt}{Cb \cdot tg \alpha 2 \cdot b}} \right) = 3665,63 \cdot \left(\frac{100}{2} - 0,47 \sqrt{\frac{3665,63}{6 \cdot 0,01 \cdot 100}} \right) = 1407,60 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Se debe verificar que:

$$Mb + Ms > \gamma Mv$$

$$6095,11 \text{ kg} \cdot \text{m} > 1423 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Ms/Mb	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
γ	1,500	1,383	1,317	1,260	1,208	1,150	1,115	1,075	1,040	1,017	1,000

Tabla 39 - Coeficientes de verificación al volcamiento en postes

Se observa que se cumple con la verificación de la estructura al volcamiento.

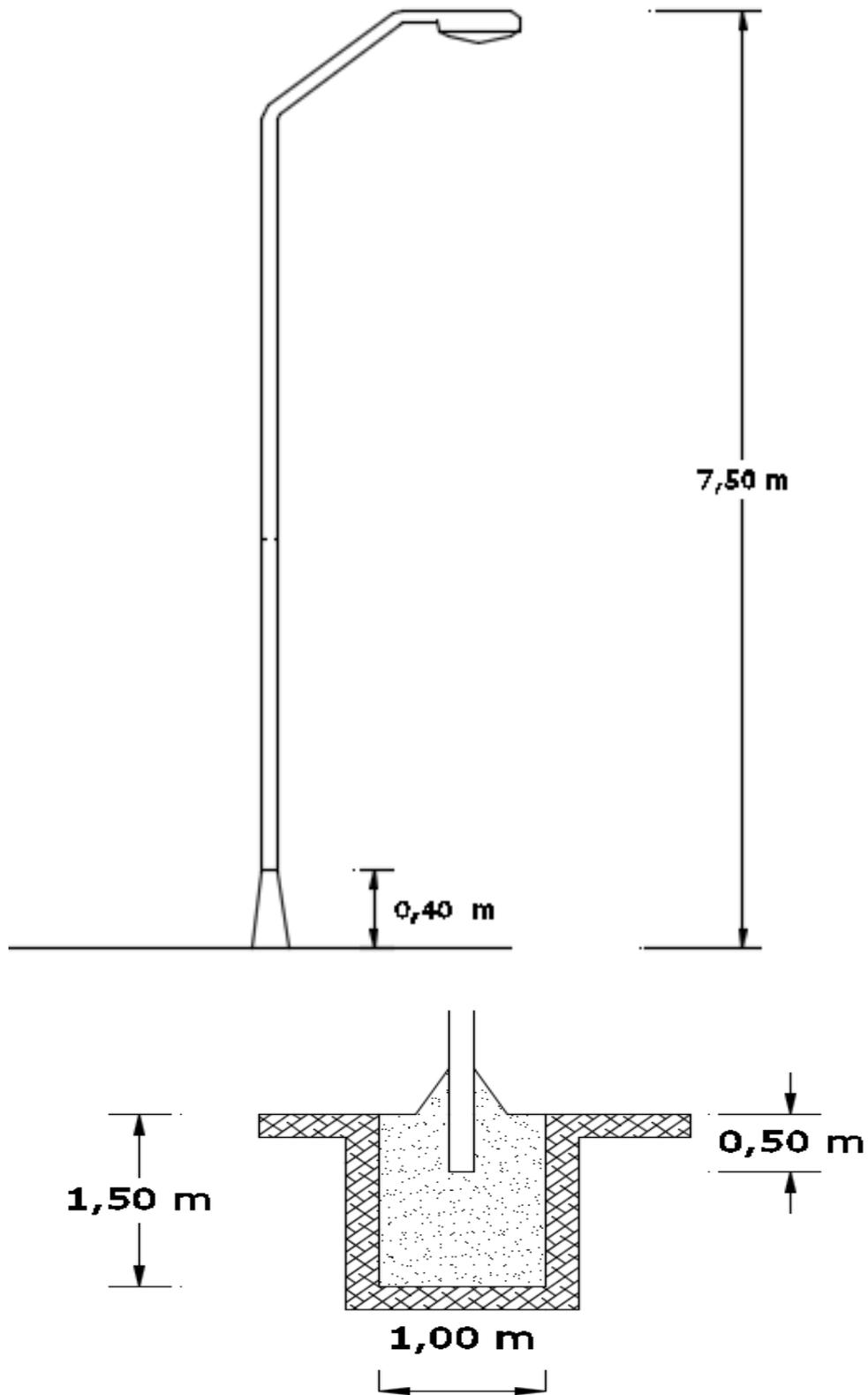


Ilustración 86. Poste de iluminación y base de fundación
Fuente: Elaboración Propia

6.4 Desagüe Pluvial

A lo largo del trazado de la vía se interceptan distintas zonas de diversa topografía las cuales originalmente tenían delimitadas sus cuencas naturales asociadas a cursos de agua por donde fluían caudales aportados por las precipitaciones. El movimiento de suelo para generar la rasante del camino provoca una divisoria de aguas interceptando los aportes de las cuencas y debiendo éstos ser conducidos por obras de infraestructura hidráulica relacionadas al proyecto de la vía. En este apartado, se estudia una de las cuencas cercana a la intersección del acceso sur con la ruta 14 y sus respectivas subcuencas que aportan a la misma, donde se observa la problemática de acumulación de aguas provenientes del drenaje superficial. Se proyectarán entonces obras de arte para solucionar la consecuente acumulación de aguas, se optará por la construcción de una alcantarilla de sección circular, dado que la parte de camino que intercepta dichas cuencas se encuentra sobre un terraplén, obteniéndose, entonces, los principales parámetros de diseño de la misma.

Cuencas de aporte

Por medio del software “AutoCAD Civil 3D”, se realizó el estudio de las cuencas utilizando algunas herramientas como “cuencas vertientes”, “gota de agua”, “área”, entre otras. Con esto, se obtuvieron las diferentes cuencas que aportan a la zona de la carretera. El programa se encarga de hacer una división del terreno circundante a la vía, localizando tanto las divisorias, como las zonas que recogen el agua procedente de las laderas vertientes y constituyen los cauces definidos por los que ésta escurre. Es fundamental hacer un análisis detallado de las cuencas de aporte ya que el software no tiene en cuenta la presencia de la vía, por lo que queda en el criterio de trabajo la delimitación de algunas zonas de aporte. De cada cuenca vertiente se obtiene la pendiente y la posición del cauce principal, datos de suma importancia a la hora del dimensionamiento de la red de drenaje y distribución de las obras de arte necesarias. Con todo lo expuesto anteriormente se nombran las cuencas a modo de organización y se resume en la siguiente tabla la información necesaria para continuar con el cálculo.

Cuenca	Área (m ²)	Longitud cauce principal (m)	Cota Mayor(m)	Cota Menor(m)	Pendiente (m/m)	Pendiente (%)
C1	5.218	159,86	32	20	0,075	7,51
C2	1.767	34,4	31	22	0,262	26,16
C3	2.504	148,36	33	25	0,054	5,39
C4	6.802	403,87	35	22	0,032	3,22
C5	5.631	153,58	32	24	0,052	5,20
C6	8.205	240,35	36	20	0,067	6,66
C7	2.894	180,15	38	24	0,078	7,77

Tabla 40- Cuencas de aporte al área del camino

Aportes de las cuencas Conocidos los datos topográficos de cada una de las cuencas, se debe determinar que área de su totalidad aporta, es decir, sobre lo precipitado en la cuenca que porcentaje es el que se dirige hacia la vía. Las cuencas C1 y C2 descargan sus caudales alejándose de la vía por lo que no tendrán mayor incidencia en cuanto a caudales aportados a la zona de drenaje, la cuenca C3 atraviesa la vía y parte del caudal evacuado por esta cuenca deberá ser tenido en cuenta en las obras de drenaje, la cuenca C4 aporta gran caudal a la zona de drenaje, la cuenca C5 aporta parte de su caudal a la zona de la vía mientras que las cuencas C6 y C7 tienen dirección de flujo alejándose de la zona de drenaje por lo cual su incidencia al caudal aportado será nula.

Caudales de Diseño Para el dimensionamiento de la estructura de drenaje proyectada es necesario conocer el caudal que deberá circular por la misma, este se obtiene mediante el método racional procediendo de la siguiente manera.

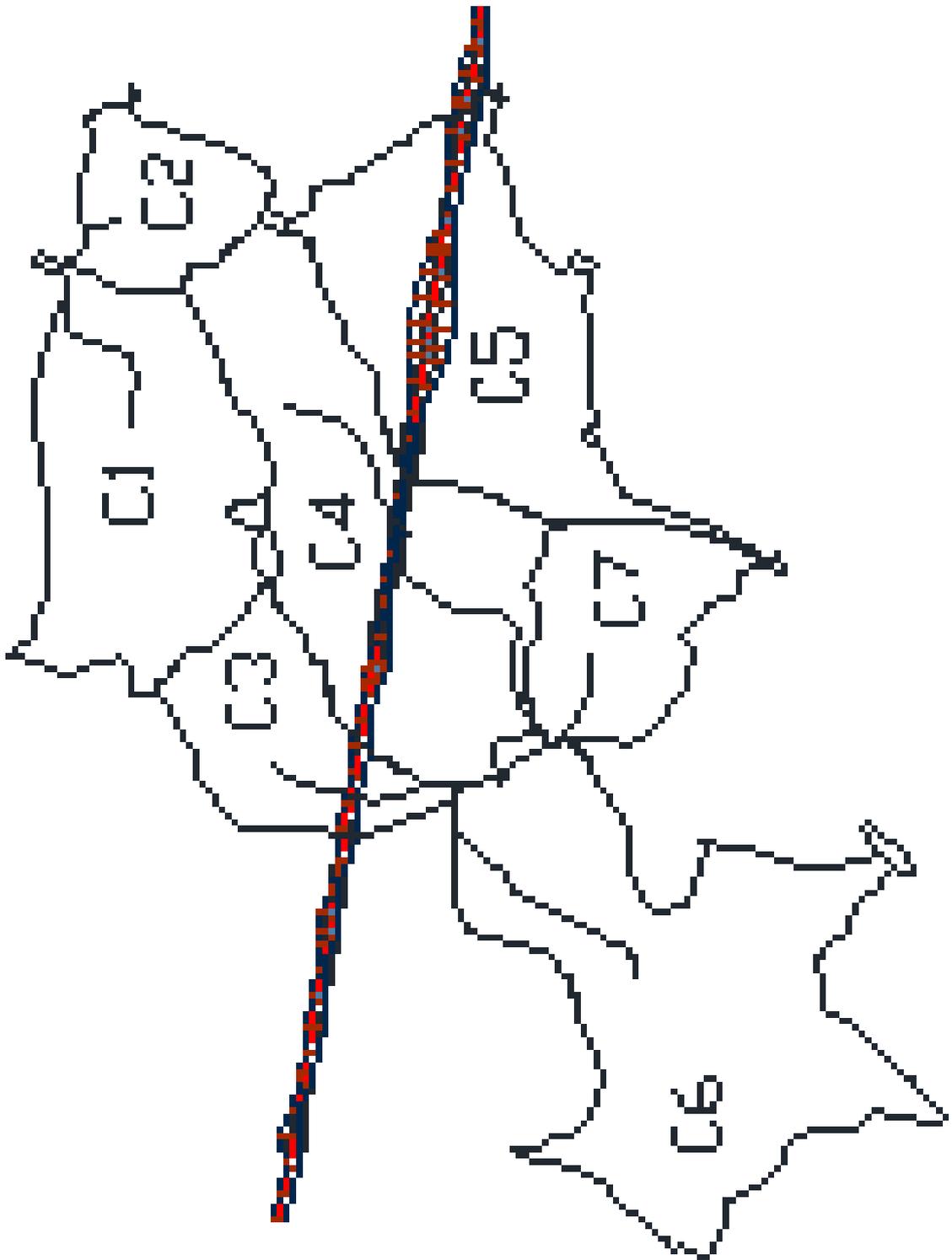


Ilustración 87- Cuencas vertientes en la zona de proyecto

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Donde:

- *Q*: Caudal (m^3/s)
- *I*: Intensidad (mm/h)
- *A*: Área (Hectáreas)

La intensidad de diseño se calcula teniendo en cuenta las curvas IDT confeccionadas por la dirección de hidráulica de la provincia para la zona. Los estudios realizados por la entidad permitieron el cálculo aplicando una ecuación proveniente de las mismas.

$$I = \frac{1086,9 * Tr^{0,19}}{(d + 9)^{0,78}}$$

Donde:

- *I*: intensidad (mm/h)
- *Tr*: tiempo de recurrencia (años)
- *d*: duración (minutos), se toma el *Tc* de la cuenca en minutos.

Cuenca	% de Aporte	Área Total(m^2)	Área de Aporte(m^2)	Área de Aporte (Ha)
C1	0	5218	0	0
C2	0	1767	0	0
C3	20	2504	500,8	0,050
C4	70	6802	4761,4	0,476
C5	70	5631	3941,7	0,394
C6	0	8205	0	0
C7	0	2894	0	0

Tabla 41- Área de aporte de cada cuenca

Tiempo de Retorno Se puede decir que el tiempo de recurrencia se adopta teniendo en cuenta los daños en términos materiales y humanos que pueden provocarse en caso de falla de la obra o verse superada su capacidad, todo esto dentro de un contexto económico que debe considerar la asignación de recursos disponibles a las demás necesidades de la sociedad. Aceptando este criterio, consultando recomendaciones de diversos organismos se toma para este anteproyecto un tiempo de recurrencia de 10 años.

Tiempo de concentración Es el tiempo necesario para que todo el sistema (toda la cuenca) contribuya eficazmente a la generación de flujo en el desagüe. Existen diferentes fórmulas que fueron comprobadas empíricamente, en este caso se utiliza la fórmula de Kirpich la cual establece:

$$Tc = 0,000313 * \frac{L^{0,78}}{S^{0,385}}$$

Donde:

- *L*: Longitud del cauce principal (*m*)
- *S*: Pendiente del terreno (*m/m*)

Una vez encontrados los valores de cada factor interviniente en la ecuación de intensidad, se calcula la misma para las cuencas que aportan caudal al camino.

Cuenca	Tr (años)	Tc (minutos)	I (mm/h)
C3	10	2,85	244,65
C4	10	7,60	188,11
C5	10	2,97	242,78

Tabla 42- Intensidad de precipitación que aporta cada cuenca

Coefficiente de escorrentía Es el último valor necesario para calcular el caudal erogado por cada cuenca y se define como el porcentaje de lo precipitado que no es absorbido y se transforma en lámina líquida. Según Ven Te Chow en su libro Hidrología Aplicada⁵ recomienda un valor de 0,38 para áreas no desarrolladas de pastizales, teniendo en cuenta un periodo de retoro de 10 años y una pendiente promedio entre 2 y 7 %. Finalmente, se obtiene el caudal que aporta cada cuenca de acuerdo a sus variantes, estos valores se expresan a continuación.

Cuenca	I (mm/h)	C	Área (Ha)	Q (m ³ /s)
C3	248,50	0,38	0,050	0,01
C4	190,02	0,38	0,476	0,10
C5	252,30	0,38	0,394	0,10

Tabla 43- Caudal de aporte de cada cuenca

Obras de captación y drenaje

Una vez obtenidos los caudales a evacuar por las cuencas se estudia de qué manera captar el agua proveniente de las mismas. Para esto se analiza el perfil longitudinal de la vía y se observa que existe una discontinuidad de pendiente en el terreno natural en las progresivas +425 m y en la +1025 m, por lo que el agua escurriría por gravedad entre estas dos progresivas, acumulándose en la zona de cota más baja entre las dos progresivas, aproximadamente, en la progresiva +800 m. En base al análisis anterior, se propone la construcción de dos cunetas de revestimiento natural que conduzcan las aguas de la zona más elevada hacia la más baja donde se proyectará una alcantarilla que permita evacuar el agua por debajo de la vía a fin de evitar que el agua llegue a la misma. Mediante el software CANALES⁶ se obtendrán las secciones necesarias de los dos tramos de canal de descarga y de la alcantarilla.

Canal trapezoidal de prog. 425 a 800 Se proyecta un canal trapezoidal desde la progresiva +425 a +800, en el margen derecho de la vía. El caudal que llega al mismo es igual a la suma del caudal aportado por la cuenca C4 más la mitad del caudal aportado por la cuenca C5

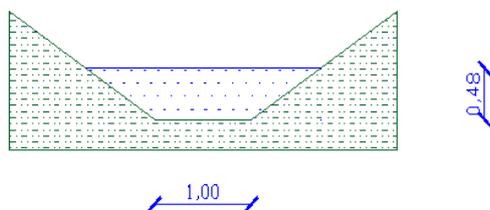
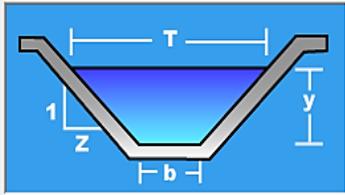


Ilustración 88- Sección transversal de Cuneta.

⁵ Ven Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays (1994). Hidrología Aplicada. Mc Graw Hill. Santa Fe de Bogotá Colombia.

⁶Software HCANALES. Versión 3.0, Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica)

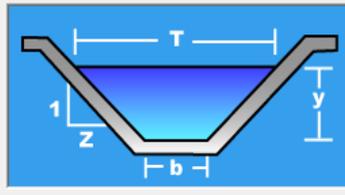
Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.15"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="1"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1.5"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.5"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.04"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.4820"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="2.7381"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.8306"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3034"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="2.4461"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.1806"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.0989"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4837"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Canal trapezoidal de prog 800 a 1025 Se proyecta un canal trapezoidal desde la progresiva +800 a +1025, en el margen derecho de la vía. El caudal que llega al mismo es igual a la mitad del caudal aportado por la C5.

Datos:	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.05"/> m ³ /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.5"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="1.5"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.5"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.04"/> m/m



Resultados:			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3512"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.7661"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3605"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2041"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="1.5535"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.1387"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.0919"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3521"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

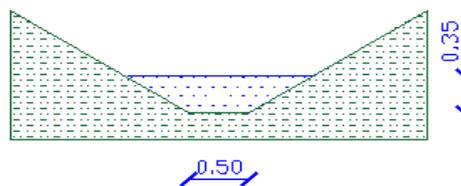


Ilustración 89- Sección Transversal de la cuneta

Alcantarilla circular de Hormigón Armado Por medio del software HCanales se obtienen valores mínimos de diseño, los cuales se muestran a continuación. Se proyecta una alcantarilla circular que pase por debajo de la vía. La misma tiene una longitud aproximada de 23 metros, está formada por un conducto de hormigón cerrado de 1200 mm de diámetro interior, colocados con una pendiente de 1%. Los tubos estarán unidos por un cabezal de hormigón. El cabezal que permite la entrada a la alcantarilla y el que permite la salida, tendrán una altura total de 1,80m. El ancho de cada cabezal es de 1,60 m. La losa de base de cada cabezal, se construirá en hormigón y se reforzará con malla tipo Sima de 150x150x6mm. El ancho de la base será de 5 m.

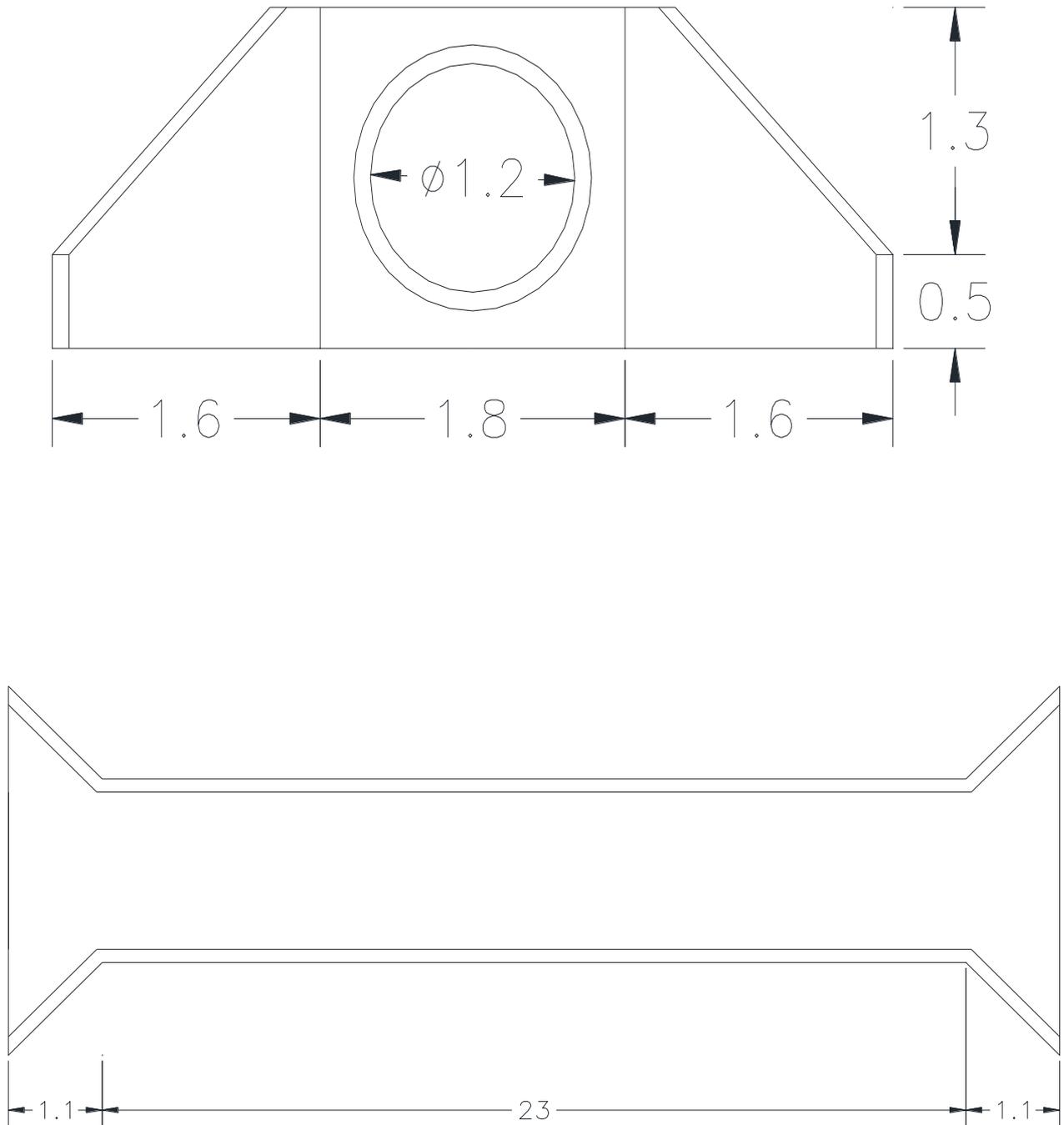


Ilustración 90- Sección Transversal de la cuneta

Datos:	
Tirante (y):	<input type="text" value="0.55"/> m
Diámetro (d):	<input type="text" value="0.60"/> m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.01"/> m/m



Resultados:			
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.6584"/> m ³ /s	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.4253"/> m/s
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2715"/> m ²	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.5335"/> m
Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1770"/> m	Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3317"/> m
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8559"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.8498"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Costo de la alcantarilla

El costo estimado de la obra se obtiene mediante analogía, comparando con otras obras de igual tipología ejecutadas en la zona, teniendo en cuenta los ítems más relevantes para la confección de la obra. Se toman como referencia, entre otros, los ítems que se encuentran en la planilla de costos de obras viales que presenta mensualmente la revista el Constructor⁷, los cuales incluyen materiales, mano de obra y maquinaria. Se considera:

- Limpieza de Terreno, desbosque y destronque: comprende todas aquellas tareas previas de limpieza que se realizan en la obra antes del inicio de la misma. Teniendo en cuenta las dimensiones de la cuneta se necesitarán limpiar 0,127 hectareas.
- Excavación para zanjas de desagüe: movimiento de suelo necesario para la construcción de la cuneta en el terreno natural. El volumen ocupado por las zanjas de desagüe será aproximadamente 390,31 m³.
- Construcción de alcantarillas: Se necesitarán un total de 20 tubos de Hormigón Armado de 1,20 metros de largo y 1200 milímetros de diámetro interior.
- Hormigón: Aquí se contemplan todas las partes de la obra que requieran el uso de hormigón, como ser, el hormigonado de los cabezales H-25 y hormigón de limpieza calidad H-8.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente el valor final estimado de la obra de desagüe pluvial asciende a U\$S27.881,44, que con la cotización actual (19/07/19), se llega a un costo de \$530.383,11. Los valores expuestos pueden diferenciarse con el final debido a que este presupuesto se calcula en una instancia de anteproyecto.

6.5 Señalización

La circulación en una vía debe ser guiada y regulada a fin de que puedan llevarse a cabo en forma segura, fluida y ordenada; para lograr estos objetivos se trasmite a los usuarios la forma correcta y segura de circular. Se puede definir señalización a los medios físicos que se utilizan para demarcar la circulación por la vía, con el propósito de evitar riesgos y demoras innecesarias, respetando y asegurando el cumplimiento de las normas vigentes.

Existe un orden de prioridades en cuanto al tipo de mensajes:

- Prevención: Anticipando hechos o circunstancias
- Reglamentación: Control, prohibición y obligación
- Información: Orientación, confirmación y localización
- Educación: Mensajes de comportamiento adecuado

Las mismas se valen de características para el señalamiento utilizando colores y formas particulares.

⁷ Ver Anexo 5.3

Señalización vertical Las señales verticales son colocadas al costado del camino (laterales) o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. En ese sentido se colocan dispositivos de distinta forma, color, y tamaño con el fin de reforzar el guiado óptico que proporcionan los elementos de señalización, que se implantan en calzada o banquina y son capaces de ser impactados por un vehículo sin dañarlo significativamente. La legibilidad de la señal está ligada a la estimación de la distancia de legibilidad y más específicamente al coeficiente de legibilidad K. De tal forma, la distancia de legibilidad d_{leg} está dada por la siguiente expresión:

$$d_{leg} = K * h$$

Siendo h , la altura de la letra o símbolo.

Las señales verticales son las que relacionan el tiempo y el espacio, dando una información anticipada de hechos y posibilidad de acciones que se producirán en un momento futuro.

La misma se ubica fuera de la superficie de rodamiento de los vehículos, sobre el lado derecho del sentido de circulación, distando “Si” del centro de calzada igual a 4m. Esa medida (Si) está basada en la normativa de la Dirección Nacional de Vialidad, la cual indica que esta distancia debe ser la suma de dos distancias:

- “Sb” de 2 a 2,5m, entre el centro de calzada al borde de la misma
- “Sc” mayor a 1,8m, entre el borde de calzada y el borde del cartel,

En cuanto a la ubicación altimétrica, por carecer de circulación peatonal, se adopta una altura de 1,8m con respecto al plano de la superficie de rodamiento.

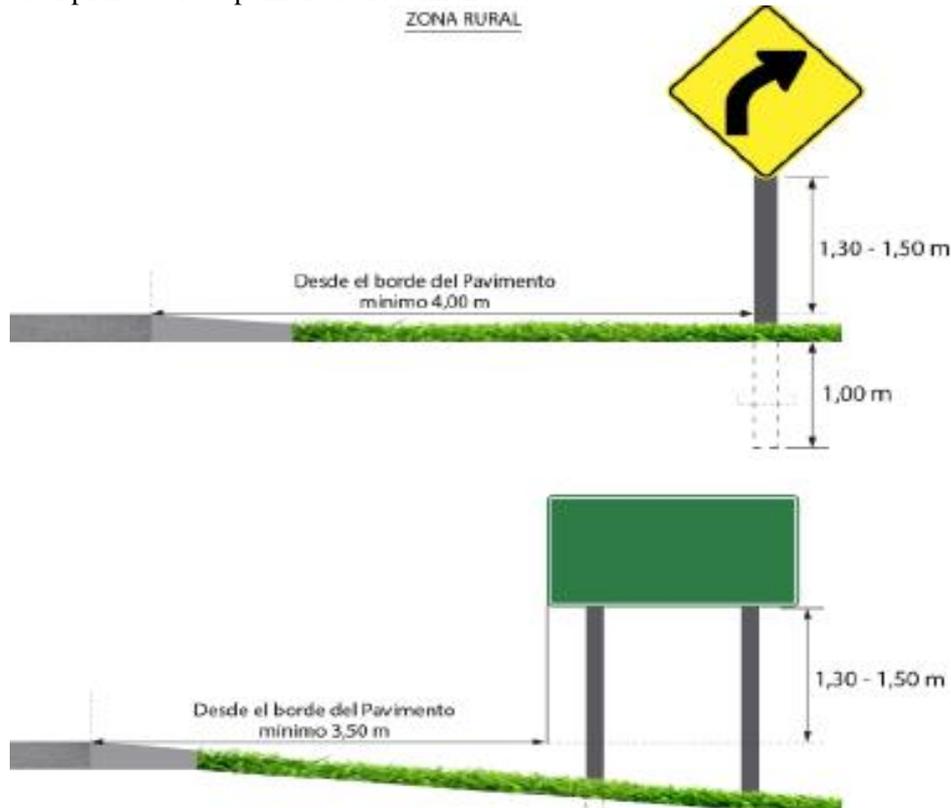


Ilustración 91- Distancias reglamentarias de cartelería

Señales aéreas El borde inferior de toda señal aérea, o bien el de la viga del pórtico o ménsula que la contiene, deberá estar a una altura mínima absoluta igual o superior a los cinco metros con una décima de metro (5,10m), sobre el punto más alto de la calzada. la altura mínima deseable será de cinco metros con cinco décimas de metro (5,50m), y la altura máxima de seis metros con cero decimas de metro (6,00m). las placas a adosar a la estructura deberán rotarse levemente hacia adelante, con un ángulo

entre 2° y 5° respecto al eje perpendicular a la rasante salvo en bajadas, para maximizar la luminancia desde las luces de los vehículos sobre éstas, según sean las circunstancias.

Las señales pueden identificarse a la distancia a través:

1. Forma (cuadrado, círculo, triángulo o rectángulo).
2. Color (cuyo nivel o intensidad relacionada con la peligrosidad responde a los utilizados en los semáforos).

POR SU FORMA								
CUADRADO CONDICIONAL EN VERTICAL			CÍRCULO			RECTÁNGULO		
PREVIENE			REGLAMENTA			INFORMA		
POR SU COLOR								
PREVIENE O ADIERTE POTENCIAL PELIGRO	PREVIENE UN POTENCIAL PELIGRO EN ZONA DE OBRA	PROHIBE, RESTRINDE U OBLIGA	PERMITE	INFORMA INSTITUCIONAL HISTÓRICO Y DE SERVICIO	INFORMA DESTINOS O ITINERARIOS	INFORMACIONES ESPECIALES	EDUCATIVOS	
FORMAS Y COLORES SINGULARES								
OTORGAR CON LEYENDA "PARE" OBLIGA A PARAR Y A CEDER EL PASO	TRIÁNGULO EQUILÁTERO CÚRVECE HACIA ABAJO OBLIGA A CEDER EL PASO	TRIÁNGULO EQUILÁTERO CÚRVECE HACIA ARRIBA ADVERTENCIA DE MÁXIMO PELIGRO	RECTÁNGULO EN VERTICAL PANELES DE PREVENCIÓN	CRUZ DE SAN ANDRÉS CRUCE FERROVIARIO				

Ilustración 92- Clasificación de cartelerías

Todas las señales viales deben ser visibles en cualquier momento del día y bajo toda condición climática, es por ello se confeccionan con materiales apropiados y procedimientos que aseguran su retroreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa. Los laminados deberán cumplir como mínimo absoluto con los niveles de retro reflexión establecidos por la Ley 24.449.

Señalización vertical utilizada en el proyecto

No adelantar Se utiliza para indicar la prohibición de efectuar la maniobra en la cual un vehículo se sitúa delante de otro u otros que le anteceden. Además, se debe complementar con una línea continua en la calzada. Se colocará a ambos lados de la calzada, ya que los conductores que desean efectuar dicha maniobra dirigen su visión hacia la izquierda buscando la oportunidad de realizarla.

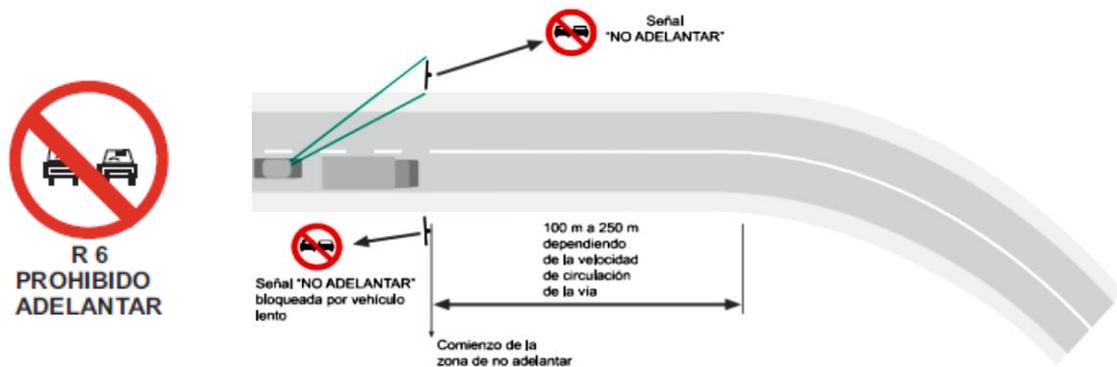


Ilustración 93- Distancia mínima de señalización de prohibido adelantar

Curva a la derecha - Curva a la izquierda Advierten la proximidad de una curva cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima o de operación del resto de la vía. Además, se deben usar

cuando la velocidad de diseño es igual a la velocidad máxima o de operación de la vía, pero existen limitaciones de visibilidad y otras complicaciones operacionales.

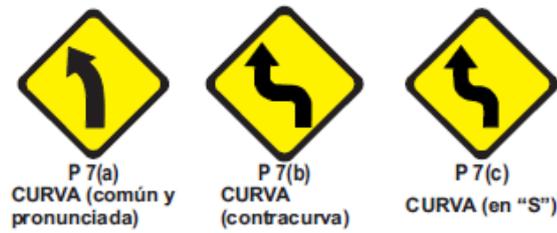


Ilustración 94- Características de señalización de aproximación de curva horizontal

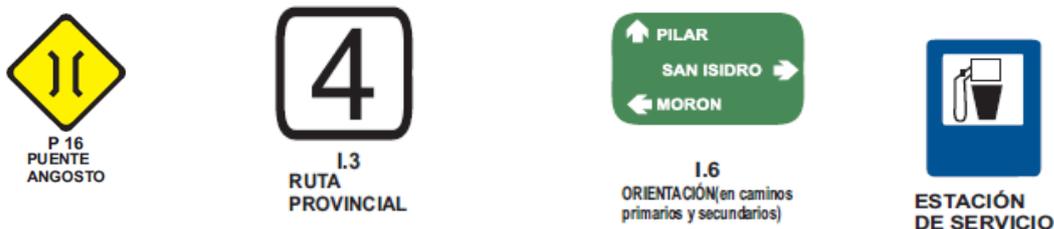


Ilustración 95- Eventuales señales como las de cruces de caminos secundarios, entre otras.

Señalización horizontal

Son señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, y de la misma manera que las señalizaciones verticales, deben brindar información clara, precisa e inequívoca. Todas las demarcaciones horizontales en uso en la Red Nacional de Caminos deben ser reflectivas, ya que el atributo principal de toda marca vial es que debe ser visible tanto durante la circulación diurna como nocturna, así como lluvia o niebla. Las marcas normales se pueden clasificar en función de su posición relativa a la calzada, en marcas longitudinales y marcas transversales. Las marcas especiales a su vez, incluyen marcas como: símbolos, leyendas y otras demarcaciones.

Líneas longitudinales

Se ubican de manera paralela al eje de la carretera. Suministran guía "positiva", indican donde es seguro sobrepasar a otro vehículo. A su vez, suministran guía "negativa" definen zonas de prohibición de sobrepaso. Por su ubicación en la calzada se clasifican en:

- *Líneas centrales o "Eje" (Línea de separación de circulación)* Indican la separación de corrientes de tránsito de sentidos opuestos e incluye zonas con y sin prohibición de adelantamiento.
- *Líneas de borde (Líneas de calzada)* Indican a los conductores donde se encuentra el borde de la calzada, que permite posicionarse correctamente en la vía.
- *Líneas de carril* Indican la separación de corrientes de tránsito que circulan en el mismo sentido.

Por su forma se clasifican en:

- *Por su trazo:* líneas continuas, discontinuas o mixtas.
- *Por el número de líneas:* líneas simples (individuales) o líneas dobles.
- *Por su dimensión:* líneas normales o líneas anchas.

El trazo discontinuo está expresado en los siguientes términos:

- Módulo: Es la sumatoria de longitudes de la “marca” y el “vacío”. Relación Marca/Módulo: Indica la incidencia del segmento pintado sobre el módulo. Para las líneas discontinuas, se tiene en cuenta:

VALORES DE MÓDULOS Y RELACION MARCA/MODULO PARA LINEA DISCONTINUA				
	SITUACIÓN	MÓDULO	RELACIÓN	BASTÓN / VACÍO
Autopistas y Semiautopistas	Líneas de carril	12,00 m	0,25 m	3,00 m / 9,00 m
	Transición a Carril de aceleración y desaceleración	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
Carreteras Convencionales	Líneas de carril y separación de carriles	12,00 m	0,25 m	3,00 m / 9,00 m
	Carril de aceleración y desaceleración,	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
Calles y Avenidas	Líneas de carril	2,66 m	0,375 m	1,00 m / 1,66 m
	Ejes Reversibles (doble línea discontinua)	2,00 m	0,5 m	1,00 m / 1,00 m
	Ejes de Bicisendas	2,50 m	0,6 m	1,50 m / 1,00 m

Tabla 44- Valores de módulos para línea discontinua

Simple línea continua (Línea Continua): Independientemente de su color amarillo o blanco, indica que no debe ser traspasada ni circular sobre ella. La simple línea continua se utiliza como línea de borde, siendo de color blanco en carreteras convencionales y en el margen derecho en carreteras multicarriles y de color blanco o amarillo en el margen izquierdo, según se trate de autopistas o autovías respectivamente.

Doble línea continua: Define una separación mínima entre ambos sentidos de circulación. Se utiliza como línea central o separadora de sentidos de circulación.

Doble línea mixta (líneas continuas o discontinuas paralelas): Indican la permisión de traspasar en el sentido de la discontinua a la continua y la prohibición de hacerlo de la continua a la discontinua. Se la conoce también como “complemento”. Se la emplea como línea central. Las zonas de prohibición de sobrepaso (ZPS) se clasifican en:

- Por limitación de la distancia de visibilidad de sobrepaso disponible:
Curvas verticales y curvas horizontales
- Por criterios técnicos de la DNV:
Obra de arte, intersecciones y cruces ferroviarios

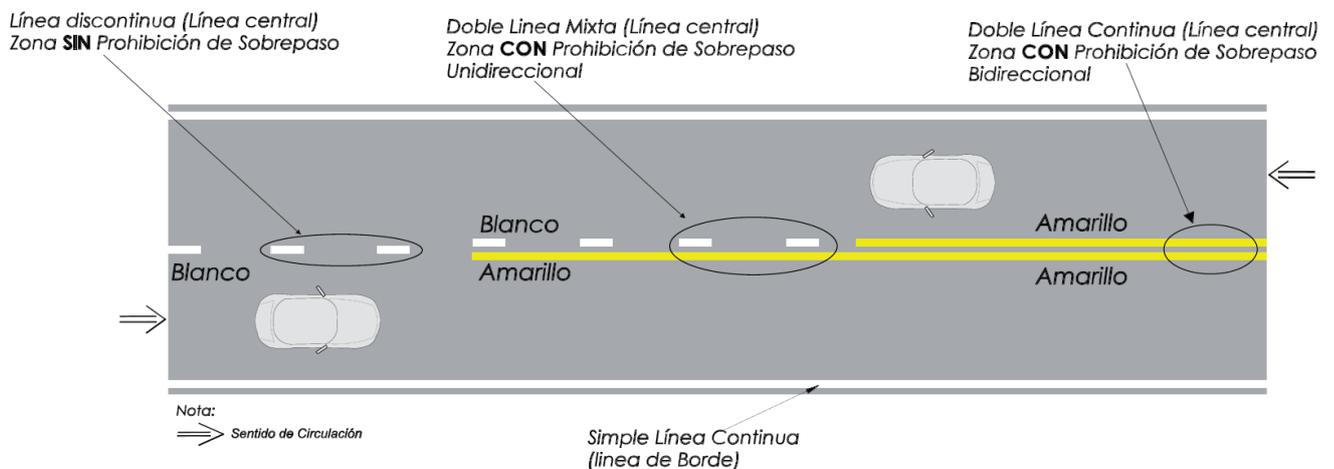


Ilustración 96- Especificaciones de señalización horizontal

Según las texturas las líneas longitudinales se clasifican en:

- *Planas*
- *Conformadas* Se desarrollan para dar mayor seguridad en las vías de circulación, especialmente bajo condiciones climáticas o de visibilidad adversas. Las mismas presentan resaltos que aseguran una mejor calidad visual, además de efectos sonoros y vibratorios.

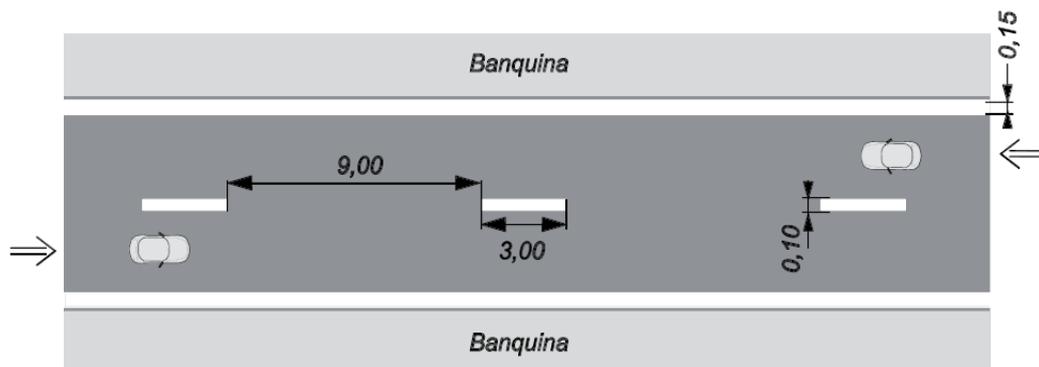
En cuanto a las dimensiones las líneas longitudinales presentan un ancho de 0,10 a 0,20m. El ancho de 0,30 se utiliza de manera excepcional en líneas de borde cuando se quiere dar una guía superior en autopistas y en cruces importantes. Según sea el ancho de calzada, el tipo de carretera y la clase de línea longitudinal se designan los distintos anchos.

ANCHO DE LAS LÍNEAS LONGITUDINALES		
ANCHO TOTAL DE CALZADA	BORDE	EJE
En carreteras de dos carriles indivisos		
< 4,80 m	No se marcan ^[7]	No se marca
≥ 4,80 m Y < 6,00 m	No se marcan	0,15 m ^[8]
≥ 6,00 m Y < 6,30 m	0,10 m	0,15 m ^[8]
≥ 6,30 m Y < 6,70 m	0,10 m	0,10 m ^[9]
≥ 6,70 m Y < 7,30 m	0,15 m	0,10 m ^[9]
≥ 7,30 m	0,15 m	0,15 m ^[10]
En carreteras multicarril		
ANCHO TOTAL DE CALZADA	BORDE	EJE
Indivisas	0,20 m ^[11]	0,15 m ^[12]
Semiautopista o Autovía	0,20 m ^[13]	0,15
Autopista	0,20 m ^[14]	0,15

Tabla 45- Ancho de las líneas longitudinales

Señalización horizontal utilizada

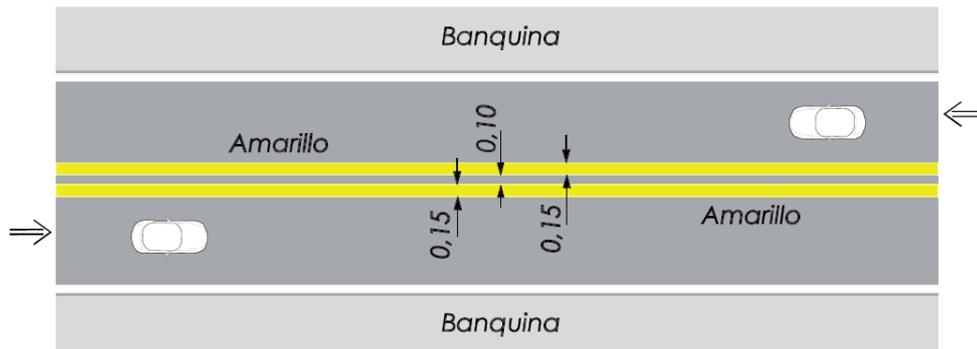
Línea central en zonas sin prohibición Franjas de trazo discontinuo, de color blanco, con ancho de 0,10 m y trazos de 3 m con alternancia de 9 m sin pintar.



Como se puede observar se marca Línea de borde (0,15 m) y Línea central (0,10).
Rutas nuevas sin marcar - Ancho de calzada mayor o igual a 6,70 m y menor a 7,30 m.

Ilustración 97- Línea central

Línea central en zonas con prohibición de sobrepasos Franjas en trazo continuo de color amarillo, planas, con un ancho de 0,10 m.



Ruta con ancho de calzada mayor o igual a 7,30 m
Detalle Línea Central.

Ilustración 98- Doble línea central con prohibición de sobrepaso

Línea central en curva vertical En aquellos lugares donde existe una distancia de visibilidad de sobrepaso menor a la distancia de visibilidad de sobrepaso mínima.

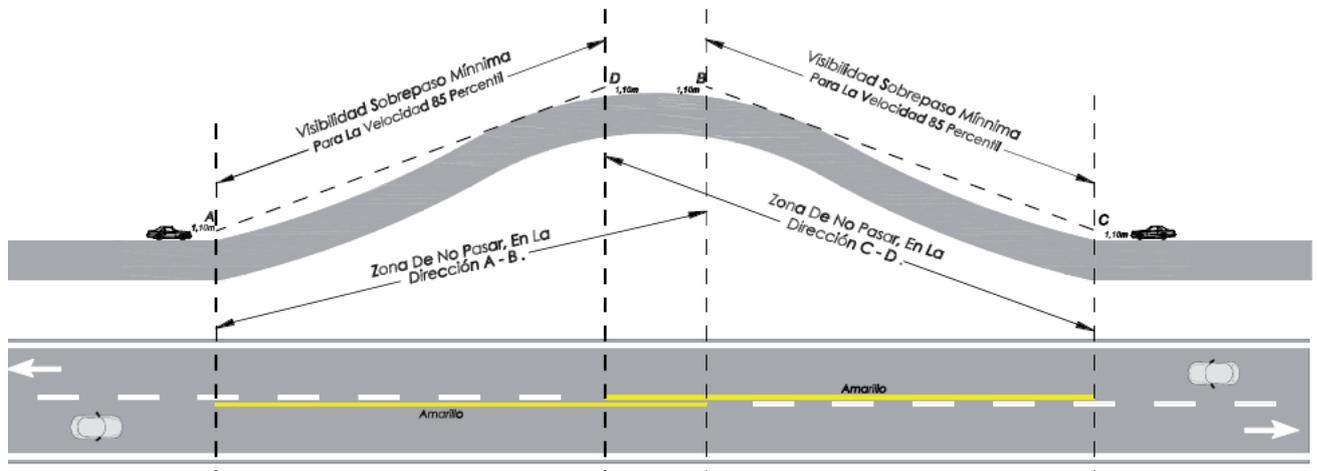


Ilustración 99- Línea central en curva vertical

A: punto inicial del segmento, en que la distancia de visibilidad de sobrepaso es menor que la distancia de visibilidad mínima especificada en Tabla 3.4, comienza ZONA DE PROHIBICION DE SOBREPASO (en sentido de circulación A-B).

B: final de la ZONA DE PROHIBICION DE SOBREPASO, es aquel punto a partir del cual, la distancia de visibilidad de sobrepaso, vuelve a aumentar y supera la distancia de visibilidad de sobrepaso mínima especificada en Tabla 3.4 (en sentido A-B).

C: punto inicial del segmento, en que la distancia de visibilidad de sobrepaso es menor que la distancia de visibilidad de sobrepaso mínima especificada en Tabla 3.4, comienza ZONA DE PROHIBICION DE SOBREPASO (en sentido C-D).

D: fin de ZONA DE PROHIBICION DE SOBREPASO, es aquel punto a partir del cual, la distancia de visibilidad de sobrepaso disponible vuelve a aumentar y excede la distancia de visibilidad de sobrepaso mínima. (en sentido C-D).

Tabla 3.4

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE SOBREPASO MÍNIMA		
Kilómetros por hora	Distancia de visibilidad mínima en metros	Nº de módulos
50	156	13
65	180	15
80	240	20
100	300	25
115	360	30

NOTA: (*) Para 50 km/h la distancia de visibilidad mínima de 150,00 m establecida en el Manual Interamericano (MI, 1991, p.80), se lo ha redondeado en términos de módulos.

Tabla 46- Distancia mínima de visibilidad de sobrepaso

Para obtener las progresivas para la prohibición de adelantamiento se utilizó el método de la “regleta”. La regleta está compuesta por tres valores conocidos:

- DVA: 611,46 m (Distancia de Visibilidad de Adelantamiento)
- h1: 1,07 m (Parámetro de altura de ojos)
- Vehículo: 1,30 m (Parámetro de altura de vehículo)

El procedimiento se realiza para los dos sentidos de circulación. Se superpone la “regleta” con el perfil de la rasante de la vía, y se localizan las zonas donde no se puede realizar la maniobra.

Señalización horizontal en alcantarillas No todas las alcantarillas forman un “lugar riesgoso” para el sobrepaso, el criterio para evaluar el riesgo se basa en el ancho relativo. El ancho relativo (AR) se define como el ancho de la obra de arte (ancho entre cordón y cordón) menos el ancho de la calzada.

$$AR = A - C$$

Siendo:

A: Ancho entre cordones

C: Ancho de calzada

Corresponde en nuestro caso, lo determinado por el Manual de Señalización Horizontal de DNV:

Caso II: $500 \leq TMDA < 2000$ vpd

No se demarcará Zona de Prohibición de Sobrepaso cuando se cumpla alguna de las dos condiciones siguientes:

- AR mayor o igual que b
- AR mayor o igual que 3 m

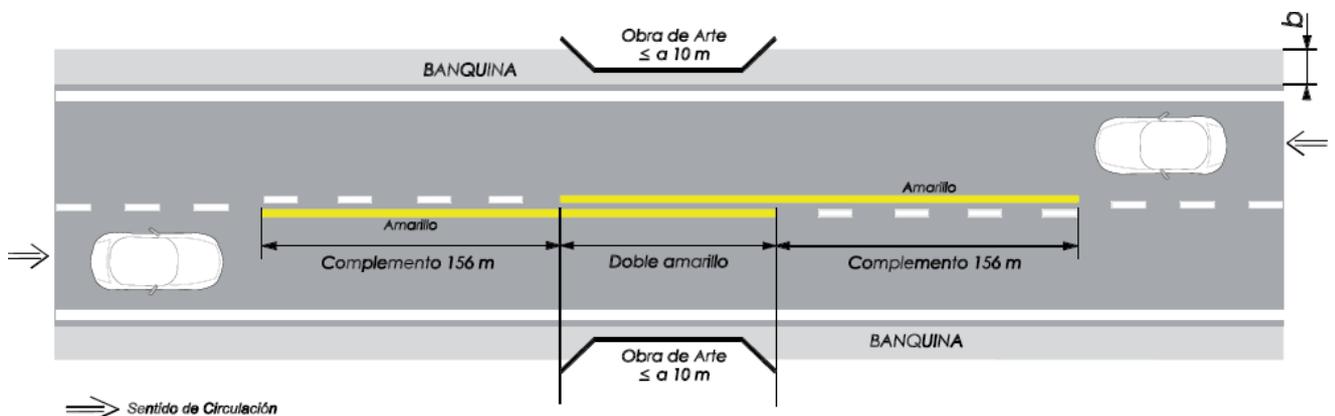


Ilustración 100- Señalización horizontal en alcantarillas

Donde b es el ancho de la banquina en aproximación. En nuestro caso las alcantarillas van demarcadas, para evitar el sobrepaso.

Seguridad

El sistema de contención Flex beam, conocido como guardrail o guardrail, sirve para encausar al vehículo nuevamente la traza, absorbiendo gran parte de la energía dada su flexibilidad, pero con un ángulo de impacto de hasta 20° . En puntos donde se vuelve imperioso no permitir que el vehículo salga de la traza, por ejemplo como división central en autopistas, se dispone un muro de hormigón como divisorio rígido, conocido como **New Jersey**. Pero en la mayor parte de las rutas, la banquina está libre porque se considera que el menor daño es que el vehículo despiste.

Barreras tipo New Jersey La granulometría de los áridos que se utilizan se determina de manera que el producto terminado cumpla con los requisitos para los cuales ha sido diseñado. El resto de características de los áridos, así como el cemento, el agua de amasado y los posibles aditivos, son conformes con la Instrucción de Hormigón Estructural. Se fabrican siguiendo las directrices y, en base a las clases resistentes definidas en la norma UNE-EN 13369:2006, de acuerdo con los valores que se exponen en la siguiente tabla:

Hormigón armado resistencia: 30 kN
Dosificación de cemento : > 360 kg/m³
Relación agua/cemento: < 0,5



Ilustración 101- Barreras tipo New Jersey



Ilustración 102- Barreras tipo Flex Beam

6.6 Cómputo y Presupuesto

A continuación, se detalla la planilla de cómputos y el presupuesto total de la obra estimando gastos directos e indirectos, beneficios, gastos financieros y costos impositivos. Se ejecutó el desarrollo para la obra completa con la totalidad de las tareas sin diferenciar los trabajos por etapas.

PRESUPUESTO PROYECTO FINAL DE CARRERA "ACCESO SUR PARA LA CIUDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY" 2019							
Item N°	Sub	Designación	Unidad	Cantidad de obra	Precio Unitario (\$)	Precio por sub ítem (\$)	Porcentaje de Incidencia
I	TAREAS PRELIMINARES						
	1	Desbosque, destronque y limpieza de terreno	Ha	3,978	312.861,70	1.244.563,84	1,62%
	2	Construcción de alambrado y colocación de tranquer	ml	2652	732,70	1.943.120,40	2,53%
						Precio por ítem	\$ 3.187.684,24
II	TERRAPLENES Y MOVIMIENTO DE SUELOS						
	3	Saneamiento	m ³	1141,875	667,80	762.544,13	0,99%
	4	Desmonte	m ³	34997,934	210,80	7.377.564,49	9,61%
	5	Terraplen de relleno	m ³	6311,964	632,00	3.989.161,25	5,20%
	6	Subrasante	m ³	4097,34	841,20	3.446.682,41	4,49%
						Precio por ítem	\$ 15.575.952,27
III	PAVIMENTO						
	7	Sub-base suelo calcareo	m ³	2939,63	1.670,90	4.911.819,41	6,40%
	8	Base suelo cemento	m ³	2782,85	3.950,70	10.994.185,74	14,32%
	9	Riego de Imprimación	m ²	18552,3	73,60	1.365.449,28	1,78%
	10	Riego de Liga	m ²	17507,1	89,40	1.565.134,74	2,04%
	11	Carpeta asfáltica	m ²	17507,1	1.389,70	24.329.616,87	31,69%
	12	Base de suelo seleccionado para banquina	m ³	2342,82	1.640,50	3.843.389,32	5,01%
	13	Riego de imprimación para banquina	m ²	9406,8	78,70	740.315,16	0,96%
						Precio por ítem	\$ 47.749.910,52
IV	DESAGÜES PLUVIALES						
	14	Excavación para zanjas de desagües	ml	5226	34,10	178.206,60	0,23%
	15	Caños de H° A° D= 1,20m	ml	23,10	46.170,40	1.066.591,64	1,39%
	16	Cabezal de entrada	U	1	48.682,00	48.682,00	0,06%
	17	Cabezal de salida	U	1	48.682,00	48.682,00	0,06%
						Precio por ítem	\$ 1.342.162,24
V	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
	18	Marca Vial Longitudinal	ml	6308,53	1.341,70	8.464.149,33	11,02%
	19	Marcado De Flechas e Inscripciones en Viales	m ²	72,22	1.520,00	109.768,32	0,14%
						Precio por ítem	\$ 8.573.917,65
VI	SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
	20	Postes caño de acero f50,8 mm	U	15	9.447,10	141.706,50	0,18%
	21	Cartelería circular 600 mm	U	10	4.785,90	47.859,00	0,06%
	22	Cartelería triangular 700 mm	U	4	10.347,10	41.388,40	0,05%
	23	Cartelería rombo 700 x 700 mm	U	1	12.928,40	12.928,40	0,02%
						Precio por ítem	\$ 243.882,30
VII	VARIOS						
	24	Limpieza final	m ²	20475,00	1,53	31.399,03	0,04%
	25	Ayuda de Gremios	m ²	19500,00	3,83	74.759,60	0,10%
						Precio por ítem	\$ 106.158,63
						PRECIO FINAL	\$ 76.779.667,86
Son: pesos 76 millones setecientos setenta y nueve mil seiscientos sesenta y siete							

Tabla 47- Presupuesto de obra a fecha octubre de 2019

6.7 Plan de Trabajo

El plan de trabajo desarrollado contempla la realización de un tramo del camino entre las intersecciones con ruta 14 y ruta 42, el cual se completa en un plazo de quince (3) meses.

6.8 Análisis Financiero

Una vez finalizado el cómputo y presupuesto de la obra, y junto al plan de trabajo, se realizó el análisis financiero con el objetivo de conocer el flujo de dinero que se producirá durante los meses en que se desarrolle el proyecto.

Para elaborar el análisis se tuvieron en cuenta los costos de cada una de las tareas y su incidencia sobre el presupuesto total. Se elaboró una planilla de Excel en la cual se detallaron todas las tareas y los porcentajes de avance de cada una de ellas a lo largo de cada mes, obtenido del cronograma de obra; así se obtuvieron los porcentajes mensuales y acumulados de avance de obra y con esto los montos necesarios mes a mes.

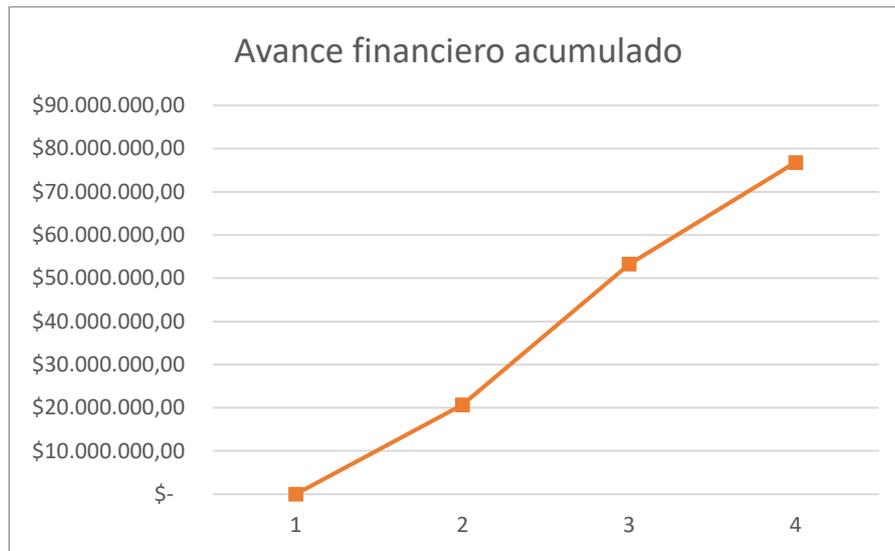


Ilustración 104- Avance financiero acumulado

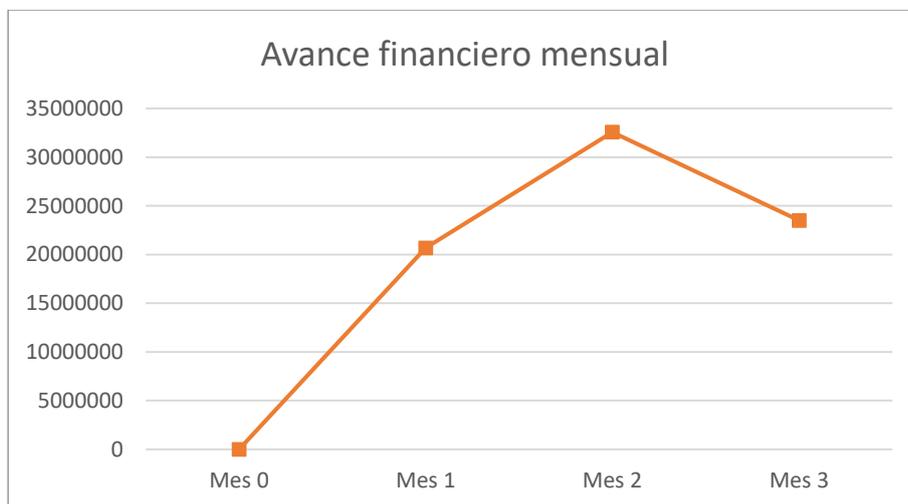


Ilustración 105- Avance financiero mensual

En la ilustración 114 se muestra el avance acumulado de obra donde se indica que se alcanza el 50% del desarrollo de la misma terminando el primer mes de ejecución, que corresponde a aproximadamente menos de la mitad del período de tiempo total proyectado para la obra completa.

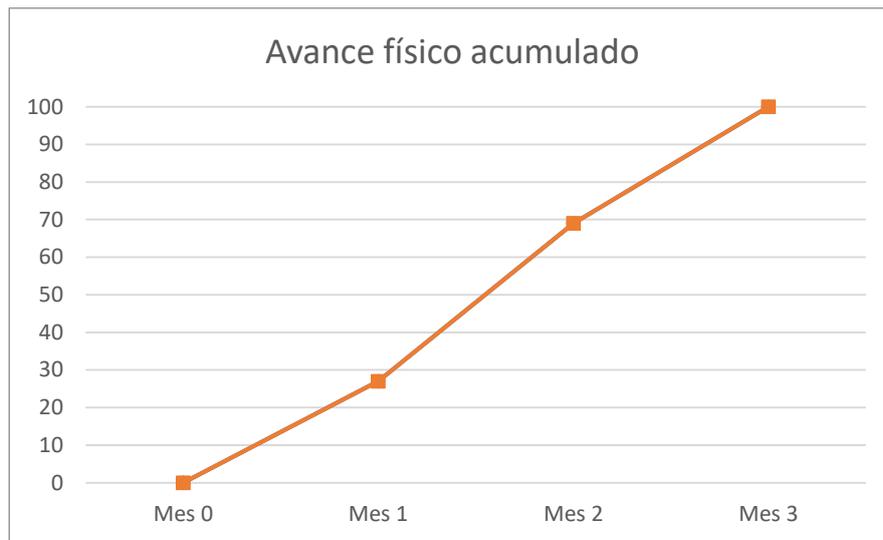


Ilustración 106 - Avance físico acumulado

En la ilustración 115 se puede ver el avance mensual, es decir, el porcentaje de la obra que se pretende desarrollar en cada uno de los meses de ejecución. Se puede observar el pico de desarrollo en el segundo mes, con un total de 42 % de la realización.

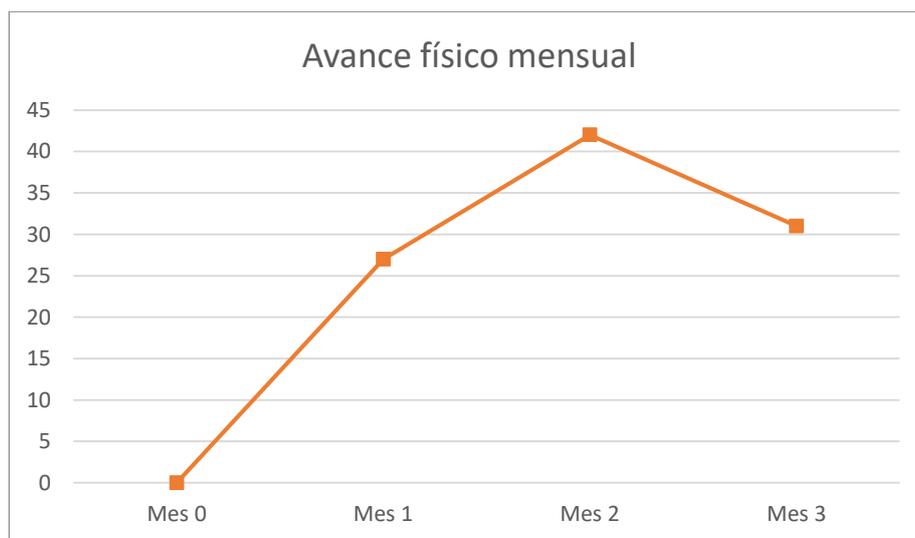


Ilustración 107 - Avance físico mensual

La planilla detallada con los análisis de precios detallados de cada ítem se puede ver al en el anexo complementario a este proyecto final de carrera.

6.9 Pliego de Bases de Licitación

El ámbito de desarrollo del presente proyecto está íntimamente ligado a las disposiciones establecidas en toda documentación desarrollada por la Municipalidad de Concepción del Uruguay para los aspectos generales de la misma, entendiéndose estipulaciones de licitación y de procedimientos de ejecución. Dicha documentación será de carácter obligatorio y cuyo cumplimiento estará asociado a las disposiciones especificadas dentro del ámbito en que cada una de ellas se desarrolle, siendo parte integrante de la misma:

- *Pliego de bases de licitación.*
- *Pliego de condiciones generales de ejecución.*

- *Pliego de cláusulas particulares del proyecto.*
- *Pliego de especificaciones técnicas generales.*
- *Pliego de especificaciones técnicas particulares.*

Por las características del proyecto, son de aplicación las bases de licitación y las condiciones generales de ejecución establecidas de acuerdo a los pliegos determinados por la Municipalidad de Concepción del Uruguay para toda obra que esta contrate. Las disposiciones técnicas están ligadas a las especificaciones técnicas generales desarrolladas por la Dirección Nacional de Vialidad para obras viales de tal tipología. A continuación, se desarrollan las especificaciones particulares de este proyecto.

6.10 Pliego de cláusulas particulares

DESCRIPCION DE LA OBRA

Las obras que se licitan comprenden la ejecución del proyecto de la construcción de un tramo vial de penetración urbana comprendido entre la Autovía 14 Gervasio Artigas y la zona portuaria de la ciudad de Concepción del Uruguay.

SISTEMA DE CONTRATACION

Las obras se contratarán por el sistema de Ajuste Alzado Relativo con reconocimiento de Variaciones de Costos, adoptando la modalidad Llave en Mano, por lo que el Contratista quedará a cargo de los suministros necesarios y la construcción asumiendo una responsabilidad global por la ejecución de la obra.

RECONOCIMIENTO DE VARIACIONES DE COSTOS

Serán reconocidas las Variaciones de Costos que se produzcan durante la ejecución de los trabajos mediante la aplicación de las Disposiciones y Normas establecidas por el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos para el reajuste de los Contratos de Obras Públicas Provinciales.

ANTICIPO FINANCIERO

Dentro de los diez (10) días de suscripto el Contrato, se efectivizará un anticipo financiero equivalente al 25% del monto contratado, el que será deducido proporcionalmente de los pagos que se realicen durante el transcurso de los trabajos. Dicho anticipo congelará los Mayores Costos que pudieran producirse en la misma proporción. Para poder percibir el anticipo, el Contratista deberá constituir una Garantía Bancaria o Póliza de Caucción a favor del Comitente.

PLAZO DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS

El plazo de ejecución de los trabajos se establece en TRES MESES.

DE LAS OFERTAS

Se deberá acompañar la Propuesta, junto con la documentación referida en el art 1-09 de las Bases de Licitación y en el SOBRE N° 1, los siguientes elementos:

- Estudio y relevamiento de las condiciones del lugar donde habrán de realizarse los trabajos.
- Memoria de cálculo efectuada por el Contratista a los fines de ser aprobada. El grado de detalle de los cálculos será el mínimo necesario para poder establecer el costo de los distintos componentes de la estructura.
- Diagrama de Gantt, Curva de Certificaciones y de Inversiones, teniendo en cuenta el anticipo financiero del 25% del monto contractual, el que servirá de base para el cálculo del costo financiero.
- Diagrama de Camino Crítico y Diagrama Calendario Programado, a fin de minimizar los inconvenientes de tránsito vehicular y peatonal que pudieran producirse como consecuencia de las Obras.

La falta de alguno de los elementos detallados en el presente artículo será causal de rechazo de la Oferta, en los términos del art 1-10 de las Bases de Licitación.

APERTURA DE LAS OFERTAS

La fecha y horario para Apertura de las Ofertas se indicará en el respectivo Llamado a Licitación.

6.11 Pliego de especificaciones técnicas particulares

1. TAREAS PREVIAS, OBRADOR, MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y EQUIPAMIENTO, GASTOS DE INSPECCIÓN, ETC.

1.1 Tareas Previas

La CONTRATISTA realizará la remoción de plantas, arbustos, pastos, yuyos, hierbas, malezas y demás vegetación herbácea; y la consecuente nivelación del terreno superficial mediante herramientas y equipamiento apropiado. Los árboles y arbustos cuya remoción y/o traslación sea necesaria, se extraerán con sus raíces hasta la profundidad mínima de 0,40m.

1.2 Movilización de Equipos

La CONTRATISTA suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, etc. al lugar de la construcción y las canteras de procedencia del material y adoptará las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos ítems de la Obra dentro de los plazos previstos, incluso la instalación del obrador y oficinas que considere necesarias para sus operaciones y provisión de los equipos e instalaciones solicitados para la inspección.

1.3 Obrador, oficinas y sanitarios

El contratista deberá proveer, instalar, mantener, desmontar y retirar el o los obradores necesarios para poder realizar la construcción de la obra objeto del presente Pliego, así como todas sus partes, elementos e instalaciones que los constituyan.

El contratista construirá o instalará las oficinas, incluyendo la oficina para la Inspección, y campamentos que necesite para la ejecución de la obra debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre el alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas.

La aceptación por parte de la Inspección de las instalaciones correspondientes al campamento y oficinas precedentes, no exime al contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la obra durante su proceso de ejecución.

Deberá cumplimentar el Decreto N° 911/96 y la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad del Trabajo, en cuanto a oficinas, depósitos, vestuarios, locales sanitarios, etcétera, para el personal del Contratista y de la Inspección.

Deberá instalar durante todo el plazo de obra, baños químicos para su personal, uno por cada cuatro (4) personas y uno (1) exclusivo para el uso de la Inspección, los que deberán ser mantenidos en condiciones de higiene y seguridad por el Contratista.

1.4 Laboratorio

Se dispondrá de un laboratorio tal y como se indica en “Sección K - Laboratorio de obras y oficinas para el personal de la inspección” del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

1.5 Cartel de obra

Se deberá colocar y conservar durante la obra, en lugar visible y bien iluminado artificialmente, dos carteles de obra. Se situarán previo al comienzo de obra y se mantendrán hasta la finalización de los trabajos, presentando la siguiente información: nombre del proyecto, tramo de trabajo, fecha de inicio, monto de obra y nombre del Contratista.

El Contratista presentará para su aprobación la forma de fijación, previendo para la estructura y el propio cartel, la carga propia y de viento según normas CIRSOC. La ubicación definitiva de ambos

carteles será acordada con la Inspección de obra. Queda prohibido contener cualquier tipo de propaganda. Los carteles se realizarán en chapa de hierro D.D.BWG N° 24 de las medidas que le indicará la Inspección, como mínimo de 18 m², sobre bastidor conformado en madera dura.

1.6 Cerco de obra

El área de obra deberá estar permanentemente cerrada por un cerco de obra y cuya cotización está incluida en el monto de la oferta. Podrán ser liberadas las áreas en que los trabajos hayan quedado totalmente terminados, al solo criterio de la Inspección.

Se deberán proveer y colocar las defensas, pasarelas y señalizaciones necesarias para seguridad tanto del personal empleado como del tránsito vehicular, comprendiendo la ejecución de vallas y cualquier otro elemento necesario que la Inspección juzgue oportuno para lograr un mayor margen de seguridad.

1.7 Iluminación y fuerza motriz

Toda la iluminación necesaria, diurna y nocturna, estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la Inspección de Obra. Asimismo, correrá por cuenta del Contratista la provisión de fuerza motriz para los equipos e implementos de construcción, propios o de los subcontratistas. Si se realizarán los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el Contratista proveerá la iluminación que posibilita a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos. En todos los casos, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección las especificaciones, esquemas, etcétera, de las instalaciones eléctricas provisionales que se propongan ejecutar.

En caso de no contar con la provisión de fuerza motriz por parte de la empresa proveedora, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para el suministro de la energía eléctrica necesaria para el desarrollo de las obras.

1.8 Provisión de energía eléctrica

La obtención y el consumo de la energía para la ejecución de la obra, serán costeados por el Contratista, a cuyo cargo estará el tendido de las líneas provisionales con ajuste a las exigencias de carácter técnico reglamentarias para dichas instalaciones.

El pago de todos los derechos por tal concepto, estarán a su cargo y costo y no le serán reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria.

1.9 Provisión de agua

El agua deberá ser apta para la ejecución de todas las actividades de la obra y para el consumo del personal presente. El agua para el obrador y laboratorio podrá obtenerse de la cantera inundada que se encuentra próxima a la zona de proyecto o en su defecto a través de una perforación en el área próxima al obrador, la instalación será llevada a cabo por el Contratista de obra afrontando todos los gastos y deberá tener la aprobación de la Inspección.

1.10 Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en Gastos Generales.

2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

2.1. Replanteo y extracción de malezas y residuos

El Contratista deberá efectuar la extracción de malezas y residuos y el replanteo de las obras, informando a la Inspección el momento en que dichas tareas se llevarán a cabo. Realizará el trazado, amojonado y verificación de ejes y niveles de referencia.

La limpieza y preparación comprenderán los siguientes trabajos: desarraigo de árboles secos, mampostería, cascotes, escombros y retiro de residuos de cualquier naturaleza, fuera del predio. Los ejes de referencia serán materializados en forma visible y permanente mediante tendidos de alambre

tomados a puntos fijos, en forma que sea posible el montado y desmontado de los ejes sin recurrir cada vez a la verificación del trazado.

2.2. Relevamiento y planos

Los planos generales, de detalles y los cortes, presentados por el Comitente, son de carácter indicativo, por lo que el Contratista deberá presentar un Relevamiento Planialtimétrico de todos los sectores donde se ejecutará la obra y efectuará los cateos necesarios a través de una Empresa y/o profesionales especialistas en la materia, reconocidos y aceptados previamente por la Inspección, decidiendo ésta la cantidad de cateos que fuesen necesarios efectuar.

2.3 Medición y pago

Se pagará por metro cuadrado, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

3. SEÑALIZACIÓN DE OBRA Y DESVÍOS

El Contratista deberá preparar y presentar el Plan de desvíos y señalización de obra. Dicha planificación contemplará las premisas mínimas e indispensables con las que se concibe la ejecución de las mismas:

- a) Ejecutar los trabajos sin interrupciones de tránsito.*
- b) Minimizar el impacto ambiental que el desarrollo de los trabajos pueda producir en los vecinos frentistas.*
- c) Generar la menor afectación posible a la circulación vehicular y peatonal.*
- d) Evitar que, debido a la ejecución de las obras y los desvíos de tránsito, se produzcan accidentes.*

Las señales y elementos a emplear serán las indicadas en la Ley N° 24.449 “Ley de Tránsito y Seguridad Vial” en el “Anexo L” y su Decreto Reglamentario N°779/1995.2. La planificación, armado, mantenimiento y retiro de la señalización provisoria para los desvíos de obra seguirá los principios aquí indicados; admitiéndose cambios a los mismos, a los efectos de adaptar el señalamiento a las condiciones particulares de cada lugar de trabajo.

El Contratista deberá estudiar el plan de cortes y desvíos en función del cronograma de avance de tareas y cuantificar los elementos a disponer en todo momento para la materialización de los mismos. Los planos de desvíos propuestos se pondrán a consideración de la Inspección. Se designará un responsable de Seguridad Vial de Obra, especialista en la materia, quien será el interlocutor permanente para con la Inspección y mantendrá reuniones periódicas de coordinación.

El Contratista deberá informar a la Inspección, con un plazo no menor de 10 (diez) días hábiles, la necesidad de realizar cortes o desvíos totales y/o parciales de tránsito por motivo de la ejecución de las obras. La Inspección tendrá un plazo de 4 (cuatro) días hábiles para analizar y aprobar la propuesta elevada por el Contratista. No serán aprobados desvíos o cortes que no sean informados en el plazo indicado, y ninguno podrá ser realizado sin la expresa autorización de la Inspección.

En caso de ser necesaria la implementación de banderilleros en frentes de trabajo, se escogerá personal capacitado para cumplir con dichas funciones y será el responsable de la seguridad de los conductores, del personal de trabajo y la entrada y salida de vehículos dentro de la zona de obra; Teniendo el Contratista la obligación de proveer todos los elementos y accesorios necesarios según las normas vigentes, para efectivizar la tarea. Todos los equipos y camiones que el Contratista utilice en la zona de la obra deberán estar sujetos a la aprobación por parte de la Inspección y deberán contar con sus correspondientes elementos de señalización. El Contratista deberá proteger la zona de obra con elementos de cerramiento adecuados que garanticen la no circulación de personas y/o vehículos ajenos a ella, debiendo mantener dichos cerramientos en perfectas condiciones hasta finalizar las tareas de ejecución.

3.1 Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en Gastos Generales.

4. MOVIMIENTO DE SUELOS

4.1 Excavación del terreno

Se realizarán excavaciones sobre aquellos sectores donde sea necesario bajar el nivel del terreno para la posterior localización de la nueva pavimentación con su correspondiente paquete estructural, y en cualquier otro sector definido por los planos y por la Inspección.

Sobre aquellos tramos donde no sea necesaria una excavación exhaustiva se ejecutará una nivelación quitando o agregando capas de suelo según resulte conveniente, prestando especial atención a que la nivelación responda a los niveles de pendiente transversal guiados en mayor medida por la situación del suelo existente. Estas tareas se ejecutarán con el equipamiento y maquinaria adecuados a los volúmenes de suelo a excavar y serán provistos por el Contratista.

4.1.2 Medición y pago

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

4.2 Transporte de suelos

El transporte de suelos se ejecutará exclusivamente dentro de la obra para aquellos casos en que deba realizarse excavación y relleno, en ningún caso será admisible el retiro de volúmenes de suelo fuera de la obra cuando todavía sea necesaria su reutilización.

Esta tarea se ejecutará con la reutilización de los suelos excavados en el ítem anterior, no siendo admisible para el Contratista el descarte de volúmenes susceptibles de ser reutilizados. En caso de descarte accidental, correrá por cuenta del Contratista la reposición de los volúmenes descartados cuya magnitud se corresponda con volúmenes necesarios para relleno.

4.2.1 Medición y pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en Gastos Generales.

4.3 Terraplén con compactación especial

Este trabajo consiste en la formación de terraplenes de acuerdo a lo establecido en los Planos de Proyecto y a las instrucciones impartidas por la Inspección de Obra utilizando suelo calcáreo natural de yacimiento provisto por la Contratista.

El suelo a utilizar en la construcción del terraplén deberá estar libre de ramas, troncos, matas de hierbas, raíces, otros materiales orgánicos o materiales putrescibles, basuras, residuos, escombros, contaminantes o impurezas. Debe ser de calidad uniforme y con un contenido de humedad no superior al necesario para la compactación en capas de los terraplenes.

Suelo Calcáreo

Granulometría

Tamiz	2"	¾"	Nº4	Nº10	Nº200
% Pasa	100 - 85	90 - 80	70 - 40	40 - 25	35 - 3

C.B.R: mayor o igual al 10% al 97% de la densidad máxima del Ensayo Proctor T180.

Índice Plástico: Entre 2% y 14% controlado en caballete extrayendo a juicio de la Inspección dos muestras cada tramo en construcción no mayor a 200m.

Hinchamiento: Menor o igual al 1%

Compactación: El terraplén se ejecutará por capas, en espesores máximos de 0,15m. Por cada capa ejecutada se tomará un mínimo de dos densidades secas distribuidas al azar (según criterio de la Inspección), las mismas no deberán estar distanciadas entre si más de cien (100) metros. La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en la Norma de Ensayo VN-E8-66 “Control de Compactación por el método de la arena”. La densificación del terraplén no deberá ser inferior al 95%, excepto los 0,15m superiores que se densificarán al 99% del ensayo antes mencionado.

Humedad: No diferirá en más de dos unidades porcentuales respecto a la Humedad Óptima.

4.3.1 Medición y pago

Una vez efectuada las tareas de limpieza del terreno, se procederá a levantar perfiles transversales, los que en conjunto con los perfiles tomados sobre las capas ejecutadas de acuerdo a lo establecido en los Planos de Proyecto y que hayan sido aprobadas por la Inspección de Obra, serán utilizados para determinar, por el método de la media de las áreas, el volumen en metros cúbicos (m³) de terraplén ejecutado.

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Terraplenes”. Este precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación de los terraplenes, provisión, carga, transporte, descarga, conformación, perfilado y compactación de material, y toda otra tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

5. PAVIMENTO ASFÁLTICO

5.1. GENERALIDADES

5.1.1. Consideraciones preliminares

- Período de diseño a 20 años, con reparaciones de recuperación cada 10 años.
- Estudio según método AASHTO (Carpeta Asfáltica, base suelo cemento y sub-base granular.
- TMDA: 8896 vehículos con 13% de tránsito de cargas. Serviciabilidad final 2,00.
- Materiales de base y sub base de la zona.
- Resultados en memoria de cálculo adjunta.

5.1.2. Estructura adoptada

- Carpeta de rodamiento de 6 cm de espesor de mezcla asfáltica en caliente para carpeta de acuerdo a especificaciones de DNV.
- Base Suelo Cemento 6% (suelo calcáreo-, de 10 cm de espesor)
- Suelo natural compactado T 99 95%. Subrasante.

5.2 Preparación del terreno. Compactación de subrasante

Este trabajo consiste en el escarificado del terreno natural en el ancho de proyecto. Posteriormente se procederá a efectuar la compactación, previo regado, alcanzando la misma un 95% de la densidad correspondiente a la humedad óptima obtenida para dicho suelo con el ensayo Proctor Standard. Con el objeto de efectuar los controles de compactación se tomarán densidades a razón de una cada 300 m² como mínimo, pudiendo aumentar el número de ensayos de densidad si así lo considera necesario la Inspección de Obra. En caso de que las mismas no sean aprobadas por la inspección se repetirán las

acciones hasta lograr el porcentaje de compactación requerido. El equipo a utilizar para la compactación será el que el contratista considere apropiado para obtener las densidades requeridas previa aprobación por parte de la inspección. Todos los ensayos y equipos necesarios para el control de compactación serán por cuenta y cargo del contratista.

5.2.1 Medición y pago

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

5.3 Sub Base

La sub-base necesaria por cálculo en el presente diseño estructural se realiza aprovechando el actual material seleccionado y aportado durante la conformación de la actual capa de rodamiento, constituida en proporciones variables de brosa y ripio de diferentes tipos, según las características de los mismos durante cada reposición a lo largo de su vida útil, lo que impone extracciones representativas de muestras para determinar las constantes de los mismos que permitan obtener los valores a cumplir en su recolocación.

El material debe ser encaballetado en el lugar, y redistribuido luego de excavar la caja para cumplir con los niveles de proyecto, debiendo alcanzarse un espesor mínimo de 10 cm, con humedad cercana a la óptima y densidad seca mínima del 95% del T 180.

5.3.1 Medición y pago

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

5.4 Base de Suelo cemento

Los trabajos consisten en la ejecución de una base formada por suelo de acuerdo a especificaciones y cemento portland. El espesor mínimo de la base será de 10 cm, con diseño para satisfacer una resistencia mecánica a C.S. característica de 80 kg/cm²; durabilidad satisfactoria al ensayo de secado y mojado alternativo DNV; tenor mínimo de cemento 6%; sin aditivos activos químicamente; densidad de compactación seca mínima igual al 100% de T180; hinchamiento máximo de la mezcla de suelo sin cemento 1%; con uniformidad de mezclado en planta y lapso de tiempo máximo de 3 horas desde el humidificado al fin del compactado; curado mínimo de 48 horas o riego asfáltico de 0,5 lts./m² al finalizar la compactación; juntas de construcción a medio espesor en longitud de 30 cm para asegurar transferencia de cargas; gálibo recto; pendiente transversal mínima del 2% (pendiente que garantice el escurrimiento de las aguas de la superficie del pavimento).

Se prohíbe expresamente el uso de suelo calcáreo, sin inclusión de material granular, por tener el suelo calcáreo alta superficie específica, agravada por su variación ente el maquinado, lo que implica altos tenores de cemento, originando al mismo tiempo inconvenientes por la generación de grandes contracciones de fragüe.

5.4.1. Materiales

Podrá emplearse cualesquiera de los tipos de cemento portland normales aprobados según normas IRAM. El agua deberá estar libre de cantidades perjudiciales de álcalis, ácidos o materias orgánicas o cualquier otro agente contaminante; el agua potable se considera satisfactoria como índice de referencia.

5.4.2 Ejecución

Los suelos que se utilicen para la construcción de la base con suelo cemento deberán ser preparados en planta o sobre la superficie a recubrir según sea el proceso constructivo.

De acuerdo con el volumen de suelo a mezclar, se determinará la cantidad de cemento a utilizar.

La mezcla de los materiales podrá efectuarse en planta central o por mezcla en tránsito. La

compactación se iniciará inmediatamente después de la distribución del material. No se admitirá el uso de equipo de compactación vibratorio.

El curado se efectuará manteniendo húmeda la superficie por medio de riegos de agua durante los primeros días, por un lapso que asegure la hidratación del cemento, sin producción de fisuras o grietas. Cada vez que se interrumpen las tareas, se efectuará un corte vertical en los extremos de la base o sub-base terminada, de modo que no quede material suelto o mal compactado. El material retirado no recibirá pago alguno. No se permitirá la circulación sobre las partes terminadas, hasta que la mezcla haya endurecido suficientemente, apreciación que está reservada a juicio exclusivo de la Inspección de Obra.

5.4.3. Condiciones para la recepción

5.4.3.1. Compactación

El control de compactación se efectuará a razón de un ensayo por cada 200 m² de base. En cada una de las capas deberá obtenerse por compactación en la forma indicada, un peso específico de material seco no inferior al máximo determinado mediante el ensayo descrito en la Norma V.N-E-19-66 (Compactación de mezclas de suelo cemento y suelo cal).

5.4.3.2 Lisura

La Lisura superficial se controlará en los lugares que la Inspección de obra lo juzgue conveniente, a tal fin usará una regla de 3 m. de largo, que se colocará paralelamente al eje del tramo y transversalmente al mismo, en ningún lugar se admitirán depresiones de mas de 5 mm.

5.4.3.3 Ancho

No se admitirá ninguna sección de la base cuyo ancho no alcance la dimensión proyectada.

5.4.3.4 Espesor

En los lugares que la inspección lo estime conveniente, como mínimo donde se determine el peso específico aparente, se medirá el espesor de la capa. No se admitirá en ningún caso que el espesor sea inferior al indicado. Los defectos que exceden las tolerancias indicadas, en cuanto a compactación, perfil transversal, lisura y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla, a exclusivo costo de la contratista.

5.4.4 Medición y Pago

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

5.5 Riego de liga con material bituminoso

Consiste en un Riego de Liga con material bituminoso tipo Emulsión Bituminosa de Rotura Rápida a razón de 0.5 l/m², en los anchos indicados en los planos, cómputos o de acuerdo a instrucciones impartidas por la Inspección. La cantidad especificada podrá ser ajustada en obra según lo establezca la Inspección atento a las condiciones climáticas y el estado de la superficie a imprimir.

5.5.1 Medición y pago

El Riego de Liga se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de superficie, 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, 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.

5.6 Carpeta asfáltica

Se construirá según lo indicado en la memoria de cálculo y planos correspondientes una carpeta asfáltica de 6 cm de espesor y 6,70 metros de ancho. Se prevé además la construcción de una banquina de 1,80 metros de espesor a cada lado del camino. Para lo que no está contemplado ni modificado por estas especificaciones, tiene validez lo establecido en las especificaciones y normas de la Dirección Nacional de Vialidad. El procedimiento a ejecutar comprende las siguientes operaciones:

- a) *Acondicionamiento de la superficie a cubrir.*
- b) *Aplicación de riego de liga de material bituminoso,*
- c) *Provisión, distribución y colocación de mezcla bituminosa en caliente,*
- d) *Compactación de la mezcla distribuida y*
- e) *Librado al tránsito.*

Ninguna mezcla bituminosa será distribuida cuando la temperatura ambiente sea de 8° C y en descenso.

La Inspección aprobará la fórmula o hará las observaciones que considere necesarias. No se permitirá la colocación del Concreto Asfáltico hasta no haberse aprobado la dosificación en forma definitiva. El ligante bituminoso para la mezcla será un cemento asfáltico que deberá cumplir con las exigencias de la Normas IRAM 6604.

El dosaje de Concreto Asfáltico deberá realizarse dentro de lo prescripto por el Método Marshall (ASTM D-1559), compactando las probetas con 75 golpes de pisón por cara a la temperatura que corresponda a una viscosidad del ligante comprendida entre 2.0 y 3.0 poises.

En la fórmula presentada por el contratista deberá constar:

- Criterio de dosificación empleado
- Tipo de cemento asfáltico, su penetración, punto de ablandamiento e índice de penetración, indicando su fabricante, procedencia y origen.
- Granulometría parcial de los agregados inertes con su retención y paso por los tamices que de cómo resultado un tamaño máximo de ½”; mínimo 80% con afinidad asfáltica (silícicos 20% máximo).
- Granulometría cien por cien (100%) de inerte resultante del dosaje propuesto.
- Desgaste “Los Angeles” del agregado propuesto, cubicidad y Nicholson adecuados.
- Peso específico de los agregados y del filler
- Concentración crítica del filler (Cs)
- Valores individuales y promedio de peso específico, fluencia, estabilidad, vacíos residuales (determinados mediante saturación por vacíos, método Rice), vacíos del agregado mineral ocupados por el material bituminoso, relación betún-vacíos, relación estabilidad/fluencia logrados en la serie de probetas Marshall elaboradas y las curvas correspondientes que determinaron el valor óptimo del betún propuesto en la fórmula.
- Valor de concentración crítica “Cs” de la fracción que pasa tamiz 74 micrones (N° 200) de la mezcla cien por cien (100%) inertes.
- Relación entre valores de concentración de filler en volumen en el complejo Filler-Betún, considerando como filler a la fracción que pasa tamiz de 74 micrones (N° 200) de mezcla de inertes y su valor de concentración crítica.
- Para el valor óptimo de betún propuesto se indicará el índice de compactabilidad de la mezcla.

- Estabilidad residual Marshall luego de 24 horas de inmersión en agua a 60 °C para el óptimo de betún propuesto y 0,5% en exceso y defecto.
- Densidad de la mezcla compactada, 98% de la óptima adoptada del Marshall (2,45 ton/m³).
- Para el porcentaje óptimo de betún propuesto, el contratista deberá proporcionar un gráfico donde se indique en escala logarítmica en abscisas, el número de golpes Marshall por cara y, en ordenadas en escala aritmética los valores de estabilidad y densidad Marshall.
- Temperatura máxima de elaboración: 160 °C, y temperatura mínima de colocación 110 °C.

La composición de la mezcla de acuerdo al dosaje presentado por el contratista deberá cumplir las exigencias que se detallan a continuación:

- Fluencia: 2,0 a 4,5 mm
- Vacíos

Para carpeta de concreto asfáltico	entre 2% y 4%
Para base de concreto asfáltico	entre 3% y 5%

- Relación betún-vacíos

Para carpeta de concreto asfáltico	entre 70 y 80%
Para base de concreto asfáltico	entre 75% y 85%

- Relación C/Cs para base y carpeta: menor o igual a 1

Siendo:

C: Concentración en volumen de filler en el sistema filler-betún (Se considera filler a la fracción de mezcla de áridos que pasa tamiz IRAM N° 200)

Cs: Concentración crítica de filler

- Estabilidad

Para carpeta de concreto asfáltico	900 Kg
Para Base de concreto asfáltico	600Kg

- Estabilidad residual: Para bases y carpeta de concreto asfáltico se deberá cumplir la exigencia establecida en la Norma de Ensayo VN-E-32-67 “Pérdida de estabilidad Marshall debido al efecto del agua”.
- Relación estabilidad-fluencia para carpeta de concreto asfáltico: entre 2500 y 4500 kg/cm.

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidades máximas coincidentes con fluencias mínimas.

Las muestras de mezcla bituminosa para los ensayos físico-mecánicos deberán ser tomadas sobre camión a la salida de la Planta Asfáltica, o según criterio de la Inspección, las cuales serán compactadas en Laboratorio de Obra mediante la técnica Marshall, debiendo cumplir con las exigencias indicadas. El Concreto Asfáltico a emplear en la carpeta de rodamiento se compondrá de Agregados Gruesos de trituración, Agregados Finos, Relleno Mineral, Cemento Asfáltico y un aditivo mejorador de adherencia (para el caso de carpeta de rodamiento).

5.6.1. Medición y Pago

Se pagará por metro cuadrado, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

5.7 Construcción de Banquina con suelo granular de 0,30 m de espesor

Estos trabajos consisten en la construcción de capas de material granular con las dimensiones y características que se indican en los planos de perfiles tipo de obra y estructura, planos generales, cómputos o como indique la Inspección de obra incluyendo la provisión y el transporte de los materiales intervinientes.

Las capas de banquetas deberán ejecutarse inmediatamente después de finalizada la construcción de cada sub-base y/o capa de rodamiento, la terminación de estas no podrá ser adelantada en más de cien metros (100 m) con respecto a las banquetas terminadas. Los trabajos mencionados efectuados fuera de esta tolerancia no serán certificados.

5.7.1 Medición y Pago

Se pagará por metro cúbico, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

6.1. Postes

Se dispondrán postes de acero con una separación de 20 m entre columnas consecutivas, respetando una distribución a unidireccional. La ubicación se encuentra detallada en los planos, quedando a disposición del Contratista la posible relocalización de alguno de estos, previa aprobación por parte de la Inspección.

Los postes tendrán 0,15 m de diámetro y estarán vinculados a la fundación mediante un empotramiento con recubrimiento de hormigón hasta 0,40 m por encima del nivel del terreno.

Previo a la localización, se aplicará sobre cada uno de ellos dos (2) capas de antióxido, de colores contrastantes; y luego de su colocación se aplicarán tres (3) capas de esmalte sintético brillante respetando la siguiente consideración: dos (2) manos consecutivas de esmalte, una mano de pintura de terminación, y la tercera mano de esmalte previa a la recepción definitiva de la obra.

6.1.1. Medición y Pago

Se pagará por unidad de medida, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

6.2 Luminarias

Se dispondrán luminarias simples, respetando las configuraciones presentadas en los planos, para los postes mencionados en el apartado anterior. Serán de tamaño adecuado para funcionar correctamente con lámpara LED de 100 W.

La carcasa será de aluminio inyectado o construida en fundición de aluminio al silicio y deberá tener un sistema que la fije a la columna previendo el impedimento de deslizamiento alguno en cualquier dirección.

Las tipologías a emplear serán las detalladas en la memoria de cálculo respectiva o de características similares, previamente aprobadas por la Inspección. En todos los casos deberán cumplir las especificaciones de las normas IRAM AADL J correspondientes.

Se deberán ejecutar todas aquellas tareas a los fines de evitar que las luminarias proyecten sombras sobre la calzada, teniendo consideraciones al respecto sobre todo elemento susceptible de entorpecer la iluminación artificial.

6.2.1. Medición y Pago

Se pagará por unidad de medida, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

6.3. Cableado

Los conductores de alimentación serán de tipo subterráneo (con doble aislación) y de cobre electrolítico flexible. Se recubrirán con tierra tamizada y con una protección mecánica. Las cañerías

deberán ser PVC debiendo cumplir con las Normas IRAM correspondientes. Serán de diámetro 100 mm y deberán ser separadas de las demás instalaciones (agua, gas, teléfono, entre otros) en el caso de ser necesario. La separación se realizará mediante ladrillos macizos comunes tanto cuando posea la misma dirección como cuando se produzca el cruce de estos. En el caso particular de los puentes se instalarán el mismo tipo de conductores, tendidos dentro de caños de H°G° y utilizando cajas de compartimiento estanco de aluminio.

Las conexiones eléctricas deberán asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL J correspondientes. Deberán tener un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 2,5KV y una temperatura ambiente de 200° C. IRAMAADL J2021 e IRAM-NM 280.

Se dispondrá la distribución de tableros de comando general de alimentación de luminarias en el centro geométrico de las cargas para facturación y control, y un tablero de derivación en el interior de cada columna.

Los conductores podrán ser unipolares o multipolares, con aislación de PVC, de cobre flexible o rígido, aptos para trabajar a una tensión de 1,1kV y responderán a la Norma IRAM 2178; su sección no será inferior a 4mm².

El cable de protección de puesta a tierra de las columnas, así como la conexión a la jabalina del gabinete de comando, será, en todos los casos, de cobre, de 35mm² de sección mínima con un diámetro mínimo del alambre de 1,8mm y cumplirá con las indicaciones de la norma IRAM 2022, con excepción de las columnas de los puentes, donde se utilizarán cables con aislación única en PVC color verde-amarillo de 16mm².

Se tendrá especial cuidado respecto de las redes eléctricas existentes, quedando bajo responsabilidad del Contratista su protección, remoción y/o traslado según sea necesario, previa aprobación por parte de la Inspección, que implementará los procedimientos que estime necesarios a efectos de verificar el buen funcionamiento del servicio, utilizando los instrumentos adecuados, que deberá proveer el Comitente.

6.3.1. Medición y Pago

Se pagará por metro lineal, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

7. INSTALACIÓN PLUVIAL

Los trabajos comprendidos serán los necesarios para la ejecución de los desagües pluviales de la obra. Todos los materiales y artefactos serán de marca acreditada, de buena calidad y aprobados por normas IRAM. El Contratista colocará sin reconocimiento de adicional alguno todos los elementos, la instalación será entregada completa y en perfecto funcionamiento.

7.1 Alcantarillas

El sistema de alcantarillado se ejecutará para coleccionar el agua pluvial proveniente de los canales que recolectan el agua de lluvia, respetando las Normas Reglamentarias y siguiendo los lineamientos de los planos correspondientes.

Tendrán una pendiente mínima de 2:1000, y estarán materializadas con tubos de hormigón de sección circular y sus cabezales correspondientes a la entrada y salida de las mismas, cuyos diámetros responderán a la demanda para cada uno de los tramos, de acuerdo a lo establecido en la memoria de cálculo correspondiente.

7.1.1. Medición y Pago

Se pagará por unidad de medida, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

8. SEÑALIZACIÓN

8.1 Señalización horizontal

Las demarcaciones horizontales deberán ser reflectivas, acorde a las Normas de Vialidad Nacional. Se utilizará pintura adhesiva termoplástica reflectante en combinación con el “sembrado” de micro esferas de vidrio de función refracción – reflexión; quedando a cargo del Contratista la disposición en obra del material termoplástico listo para ser aplicado a una temperatura no menor a 140°C.

Las flechas de dirección sobre calzada serán demarcadas mediante aplicación por extrusión. Las líneas divisorias de carriles se ejecutarán por pulverización en caliente.

El Contratista deberá demarcar la zona a pintar mediante un hilo entizado o mediante pintura látex, considerando un previo acondicionamiento de la superficie del pavimento antes de proceder a la aplicación de material imprimador, para luego aplicarse el material termoplástico inmediatamente después del secado del anterior. Por último, se ejecutará la distribución de las esferas de vidrio sobre el material termoplástico, antes del endurecimiento del mismo.

La capa de material deberá tener un espesor mínimo de 3 mm y las dimensiones de acuerdo a la memoria de cálculo y/o planos respectivos.

8.1.1. Medición y Pago

Se pagará por metro cuadrado, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

8.2 Señalización vertical

La cartelería se localizará fuera de la superficie de rodamiento y sobre el lado derecho del sentido de circulación; con una distancia entre la señal y el filo del cordón no menor a 30 cm, y un ángulo de colocación entre 75° y 82° medido desde el mismo filo.

La altura de cada señalamiento estará comprendida entre los 2,20 m y los 2,30 m, medida entre el filo inferior del cartel y el cordón de la acera.

Toda cartelería que deba disponerse en forma consecutiva sobre los tramos de la vía, tendrán una separación mínima absoluta de 50 metros.

Los postes serán caños de acero con costura, de las dimensiones necesarias para disponerse sin admisión de soldaduras por tramos, presentando un diámetro externo no menor a 50,8 mm y de 3,2 mm de espesor. Llevarán una mano de antióxido y dos manos de pintura color blanco, una de fondo y una de revestimiento.

Las placas serán de hierro galvanizado con un espesor nominal no menor a 2 mm y su recubrimiento se corresponderá con la especificación Z270 que cumpla con la norma IRAMU-50043. En aquellos casos en los que deban ser pintadas, previo tratamiento con limpiadores y desengrasantes de metales, se aplicará una mano para fondo especial galvanizado, continuando luego con el esquema indicado de pintura para la pieza.

Los postes se empotrarán a 50 cm de profundidad como mínimo, con una superficie de pozo no mayor a 20 x 20 cm, no permitiendo el contacto directo entre el suelo y el poste. La terminación a nivel de banquina se realizará con cemento alisado y a un nivel ligeramente superior que la misma.

8.2.1. Medición y Pago

Se pagará por metro cuadrado, al precio unitario de contrato establecido en la propuesta.

9. VARIOS

9.1. Limpieza y final de obra

Es obligación del Contratista mantener la limpieza en la obra y en el obrador, no podrá acumular basura sin embolsarla y retirarla diariamente. Los materiales sobrantes de cada una de las tareas deberán retirarse dentro de los dos días próximos a la finalización de las mismas.

El Contratista deberá entregar la obra y los espacios que hubiera ocupado, en perfecto estado de limpieza y sin ninguna clase de residuos ni equipos de su propiedad, una vez finalizadas todas las tareas detalladas en el presente pliego.

9.2.1. Medición y Pago

La contratista no recibirá pago directo alguno por las tareas descritas en el punto anterior, debiendo contemplar el costo de las mismas en Gastos Generales.

9.2. Seguridad e higiene y medio ambiente

Se llevarán a cabo entre una (1) y cuatro (4) inspecciones a cargo de un equipo de especialistas, que contarán con un cronograma detallado definido al inicio de la Obra. La inspección se podrá llevar a cabo en todo el territorio o ámbito de construcción de la obra, sin límite ni restricciones, pudiendo abarcar el control de las instalaciones del Contratista, sus empleados, subcontratistas y los espacios privados y comunes, por el tiempo que el equipo considere necesario.

De realizarse reiteraciones en los incumplimientos, y dependiendo de su gravedad, se considerará la aplicación de una multa equivalente al 2% del monto certificado en el mes en curso, cuya responsabilidad recaerá exclusivamente sobre el Contratista.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCION DEL URUGUAY

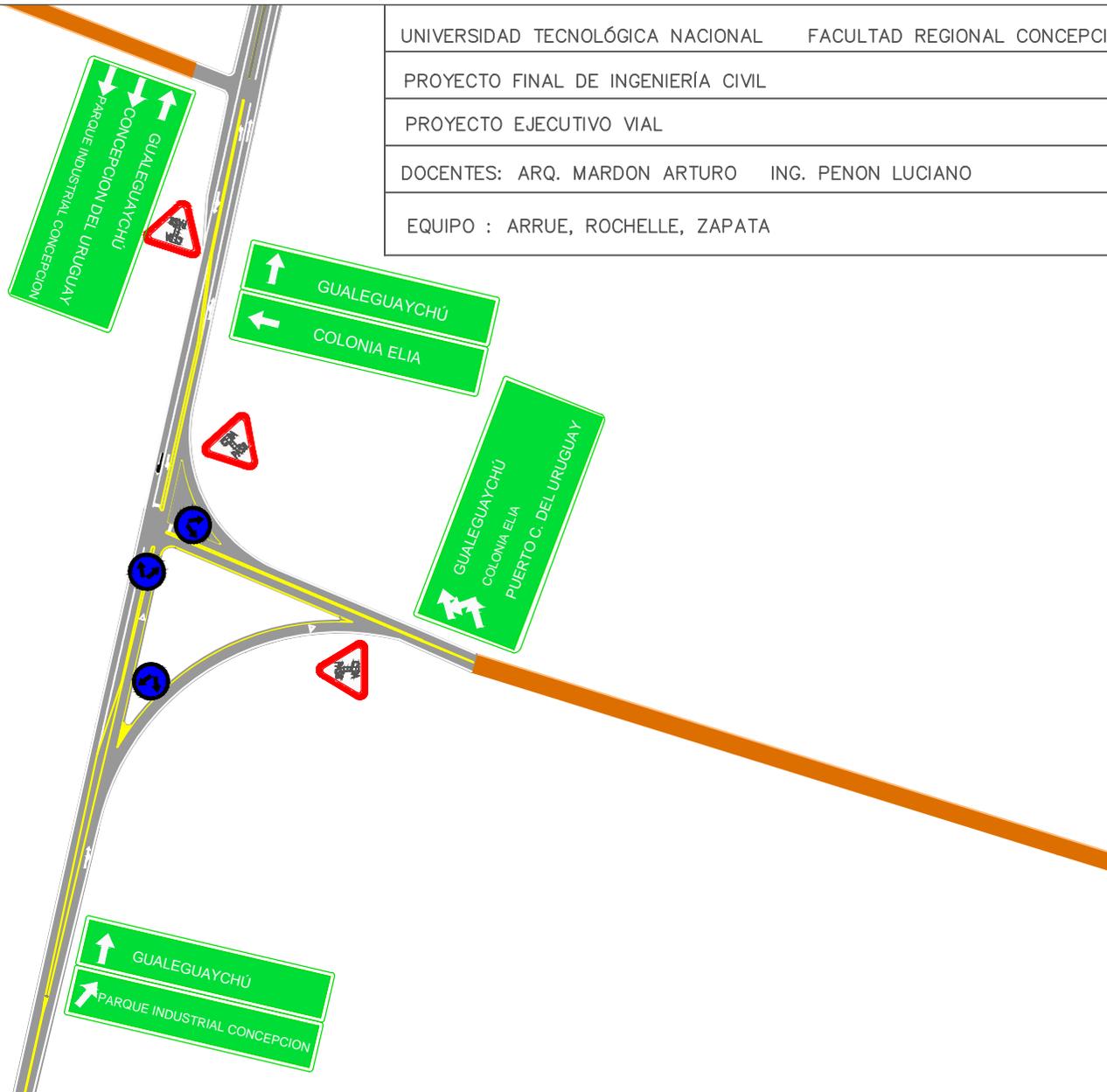
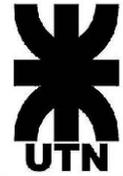
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO EJECUTIVO VIAL

DOCENTES: ARQ. MARDON ARTURO ING. PENON LUCIANO

ESCALA :1/3000

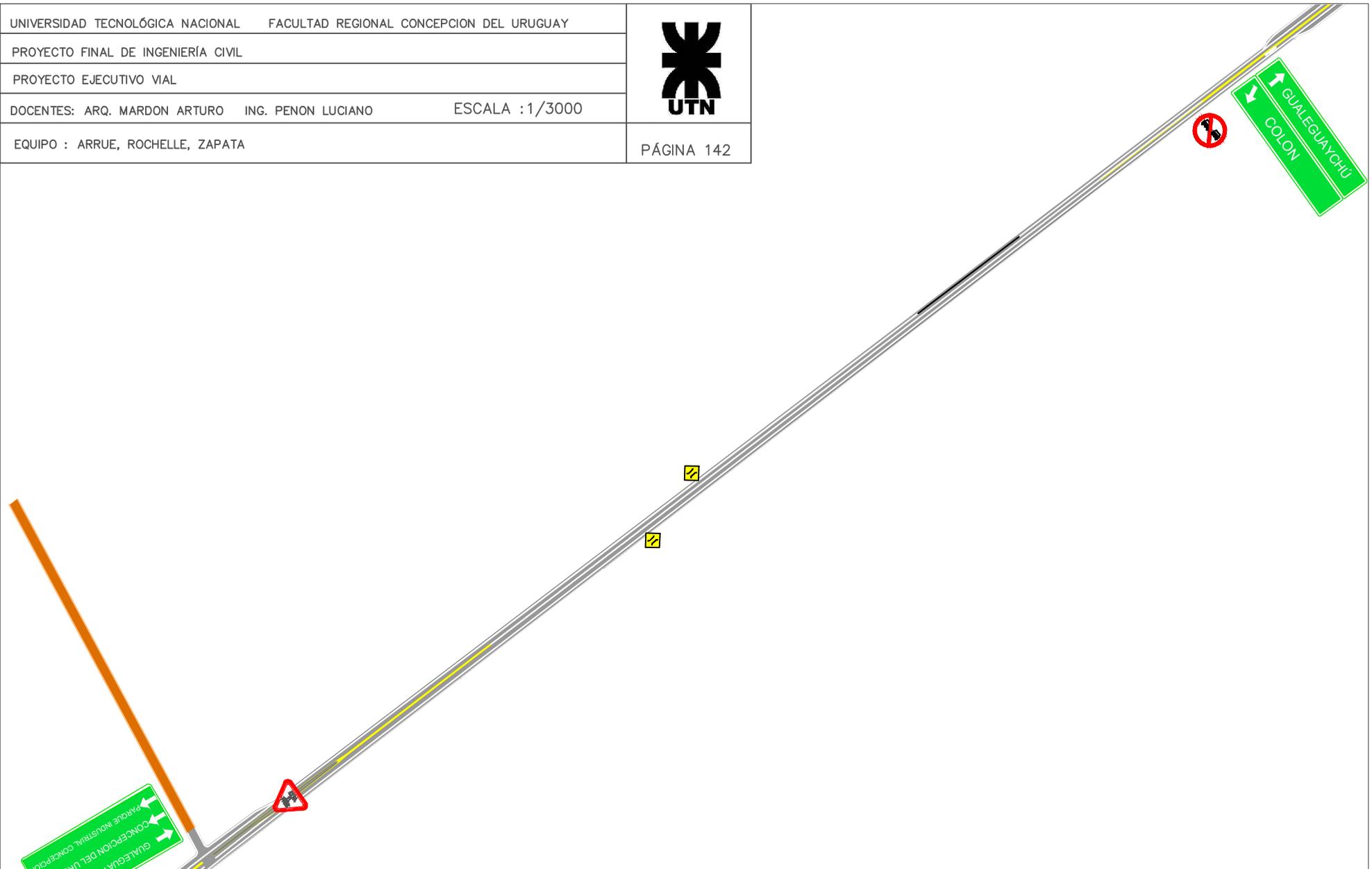
EQUIPO : ARRUE, ROCHELLE, ZAPATA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	FACULTAD REGIONAL CONCEPCION DEL URUGUAY	
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO EJECUTIVO VIAL		
DOCENTES: ARQ. MARDON ARTURO	ING. PENON LUCIANO	ESCALA :1/3000
EQUIPO : ARRUE, ROCHELLE, ZAPATA		



PÁGINA 142



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL CONCEPCION DEL URUGUAY

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO EJECUTIVO VIAL

DOCENTES: ARQ. MARDON ARTURO ING. PENON LUCIANO ESCALA :1/3000

EQUIPO : ARRUE, ROCHELLE, ZAPATA



PÁGINA 143



7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los posibles impactos ambientales tanto positivos como negativos generados por construcción de una vía de penetración urbana sur a la ciudad de Concepción del Uruguay. Este estudio permite lograr un conocimiento profundo y extenso de la incidencia de una acción, o proyecto, en una determinada localización, por cuanto brinda información integrada de los posibles impactos sobre los diferentes subsistemas (natural, sociocultural y socioeconómico). Cabe destacar que hoy en día, este tipo de estudio es realmente importante, ya que la mayoría de proyectos, sin una evaluación ambiental correspondiente, serían incapaces de llevarse a cabo.

7.1 Objetivos

El objetivo fundamental que se persigue al realizar este diagnóstico es determinar un correcto análisis de Impacto Ambiental, que consiste en identificar, analizar y evaluar las posibles consecuencias que traerá cada tarea a desarrollarse sobre el ambiente, así también como las principales medidas de prevención, mitigación y/o correcciones necesarias a implementar.

Además, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de las obras y de su funcionamiento posterior.

7.2 Marco legal

El marco está dado por la legislación ambiental a nivel nacional, provincial y municipal:

A nivel nacional:

- *Art. 41°, Constitución Nacional.*
- *Art. 43°, Constitución Nacional.*
- *Art 124°, Constitución Nacional.*
- *Ley N° 25.675 (Ley General del Ambiente)*
- *Ley N° 24.051 (Residuos Peligrosos)*
- *Ley N° 22.428 (Preservación del Recurso Suelo)*
- *Ley N°19.587 (Higiene y Seguridad en el Trabajo)*
- *Ley N° 24.557 (Riesgos de Trabajo)*
- *Decreto N° 911/96 (Reglamento de Seguridad e Higiene para la Construcción).*

A nivel provincial:

- *Art. 22°, Constitución Provincial*
- *Ley N° 8318 y decretos n° 2877/90, n° 4946/93. (Uso y Manejo Conservacionista a los suelos de la Provincia).*
- *Ley N° 8.880/94. Decreto Reglamentario 603/96 (Con sus decretos y resoluciones asociadas) Adhesión a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.501.*
- *Decreto N° 4.977/09.*
- *Ley N° 9686/06 (Preservación y protección del patrimonio arqueológico y paleontológico).*
- *Ley N° 5149/72, Delimitación del radio municipal o ejido urbano de la ciudad de Concepción del Uruguay.*

A nivel Municipal:

- *Ordenanza N° 1842/58. Límites de la planta urbana de concepción del Uruguay.*
- *Ordenanza N° 3.126. Declara de interés público prioritario para la Municipalidad de Concepción del Uruguay la preservación, mantenimiento, mejoramiento y recuperación de los recursos naturales y el ambiente humano, para lograr y mantener una óptima calidad de vida.*
- *Ordenanza N° 6495/04. Establece el procedimiento técnico - administrativo de Evaluación de impacto ambiental (EIA)*

7.3 Metodología

Para identificar los impactos ambientales del proyecto, hay que detectar las acciones impactantes, que se obtienen de un estudio detallado del proyecto y los factores ambientales factibles de ser impactados. Con las acciones impactantes y factores ambientales impactados se construye una matriz donde aparecen los efectos de las acciones del proyecto sobre los factores. Algunos de estos efectos serán mínimos y otros críticos. Para realizar este análisis se adoptan tres etapas, una de proyecto, una de construcción y otra de funcionamiento. Se procede, entonces, a la construcción de una matriz causa-efecto, para la cual, se utilizará el siguiente criterio: Los factores factibles de ser impactados se colocan en filas y las acciones impactantes se disponen en columnas.

7.4 Importancia del impacto

Para obtener una idea de la magnitud del efecto ambiental se utiliza un algoritmo propuesto y desarrollado por el Mg. Lic. Bejerman, N. Aclarando que la importancia del impacto “Se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental. No debe ser confundida con la importancia del factor ambiental afectado”⁸.

Atributos que conforman el algoritmo

- **Naturaleza (negativo - positivo – difícil de clasificar).** Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- **Intensidad (I).** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Se la califica como baja, media o alta.
- **Extensión (Ex).** Se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto (porcentaje de área -respecto al entorno- en que se manifiesta el efecto). Se la califica como puntual, parcial y extensa (cuando todo el ámbito es afectado).
- **Momento en que se produce (MO).** Alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.
- **Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- **Reversibilidad (RV).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Se la caracteriza como a corto plazo, a medio plazo, a largo plazo e irreversible.
- **Recuperabilidad (RE)** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

⁸ Bejerman, N.J. 1997. Aspectos metodológicos vinculados con estudios de impacto ambiental

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)				7. RECUPERABILIDAD (RE)	
1	Fugaz	a	Corto plazo		A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	
2	Temporal	b	Mediano plazo		B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	
3	Permanente	c	Largo plazo		C	Mitigable, parcialmente recuperable.	
		d	Irreversible		D	Irrecuperable	

Tabla 48- Construcción del algoritmo Fuente: BEJERMAN, Norberto. Importancia del impacto. Apuntes Ingeniería Ambiental. UTN - FRCU. 2013

La importancia del impacto(I) es definida por medio de la siguiente expresión:

$$I = 3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + RE$$

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor
Beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1	Inmediato	1
Perjudicial	-	Media	3	Parcial	3	Mediato	3
Previsible pero difícil de calificar	X	Alta	6	Extenso (todo el ámbito)	6	Largo plazo	6
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)				7. Recuperabilidad (RE)	
Categoría	Valor	Categoría	Valor		Categoría	Valor	
Fugaz	1	Corto plazo	1		Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	1	
Temporal	3	Mediano plazo	3		Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	3	
Permanente	6	Largo plazo	6		Mitigable, parcialmente recuperable.	6	
		Irreversible	10		Irrecuperable	10	

Tabla 49 - Valores de los atributos para la construcción del algoritmo. Fuente: BEJERMAN, Norberto. Importancia del impacto. Apuntes Ingeniería Ambiental. UTN - FRCU. 2013

Una vez utilizada la expresión precedente, se procede a definir la categoría del impacto de acuerdo con la siguiente tabla:

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES																									
		ETAPA DE PROYECTO		ETAPA CONSTRUCTIVA												ETAPA DE FUNCIONAMIENTO											
		Expropiaciones	Difusión del proyecto	TAREAS PRELIMINARES		MOVIMIENTO DE SUELOS		SUPERFICIE DE RODAMIENTO		TRANSPORTE		MAQUINARIA			VARIOS		RIESGOS		TRANSITO		MANTENIMIENTO				MEJORAS		RIESGOS
Implantación, obrador	Preparación de terreno			Excavación	Terraplén	Concreto asfáltico	Bases Granulares	Dentro del Camino	Fuera del Camino	Movimiento de suelos	Trabajo con asfalto	Compactación de suelos	Luminarias	Señalización	Derrames Accidentales	Fallas operativas	Autos y pasajeros	Cargas	Desmalezamiento	Señalización, iluminación	Limpieza de cunetas y alcantarillas	Calzada	Pavimentación	Iluminación	Forestación	Derrames Accidentales	Fallas operativas
Geomorfología	Modificación del relieve (morfología)					-25	-31																				
	Estabilidad de taludes						-20														+18					+18	
Suelos	Modificación de calidad edáfica			-23	-23																						
	Remoción del horizonte superficial			-38	-24																						
	Erosión						-21																				
Calidad del Aire	Aumento niveles emisión			-7	-9	-9	-9	-9		-15	-15	-15	-15	-15			-18		-29	-29							-15
Ruido	Incremento niveles sonoros			-15	-24	-15	-12	-12	-12	-15	-15	-15	-15	-15													
	Aumento de las vibraciones			-9	-9			-9	-9			-9	-9											-9			
Hidrología subterránea	Modificación calidad agua subterránea																										
	Recarga nivel freático																										
Hidrología Superficial	Modificación de calidad de agua																										
	Efecto barrera						-14																				
	Cambio en los flujos de caudales																										
	Erosión hídrica				-15																					+15	
	Afección de masas de agua superficiales																										
Vegetación	Pérdida de vegetación arborea y o arbustiva				-28																					+20	
	Pérdida de vegetación herbácea																										
Fauna	Desaparición de micro fauna (edáfica)			-42	-38																						
	Pérdida de macro fauna																										
	Efecto barrera para la dispersión																										
	Incremento del riesgo de atropello																			-28	-28					+22	
	Punto de paso y vías migratorias																										
Paisaje	Visibilidad														+18	+12											
	Intrusión visual				-15										-32												
	Cambio en la estructura paisajística	-40					-42																		+19		
Subsistema Sociocultural	Efectos en la población activa	-36																									
	Efectos sobre la salud																										
	Cambio en las condiciones de circulación																			+31	+19						
	Patrimonio cultural / histórico																										
	Modificación de costumbres																										
	Gestión de los municipios																										
Subsistema Socioeconómico	Generación de empleo	+7	+21	+10	+9	+9	+10	+9	+9	+9	+10	+9	+9	+9	+7	+7					+13	+13	+13	+13	+13	+13	+13
	Actividades económicas inducidas	+7	+7																	+26	+24						
	Cambio en los usos del suelo							-25												-25	-25						
	Costo del transporte																										
	Accidentes			-9	-9	-9	-9	-9	-9	-15	-15									-24	-24	-9					
	Generación de residuos				-9											-9	-28					+9		+9			+10
	Modificación urbanística																										

Ilustración 109- Matriz de impacto

Categoría	Valor	Color Identificador	Descripción
Irrelevante	< 14	Verde	Verde vivo
Moderado	15 – 27	Amarillo	Amarillo
Severo	28 – 44	Naranja	Naranja claro
Crítico	> 45	Rojo	rojo

Tabla 50- Categoría del impacto negativo Fuente: BEJERMAN, Norberto. Importancia del impacto. Apuntes Ingeniería Ambiental. UTN - FRCU. 2013

En el caso de que el impacto sea beneficioso la expresión a utilizar será la siguiente:

$$I = 3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE$$

Categoría	Valor	Color Identificador
Beneficioso	< 17	Verde claro
Muy Beneficioso	18 – 27	Verde
Sumamente beneficioso	> 28	Verde oscuro

Tabla 51- Categoría del impacto positivo Fuente: BEJERMAN, Norberto. Importancia del impacto. Apuntes Ingeniería Ambiental. UTN - FRCU. 2013

7.5 Análisis de resultados

De la matriz se observa, que los factores ambientales que se verán más afectados de manera negativa por la construcción de la vía serán;

- *Alteración de la micro fauna edáfica causado por las tareas preliminares, como construcción del obrador, y limpieza del terreno.*
- *Modificación del relieve por la construcción del terraplén*
- *Cambio en la estructura paisajística por la construcción del terraplén*
- *Aumento en niveles de emisión de gases por la aparición del tráfico vehicular.*
- *Aumento de los niveles sonoros producto del tráfico vehicular.*

Los impactos positivos más relevantes serían:

- *Mejora en las condiciones de circulación ya que generaría una vía de tránsito pesado o liviano con más rápida hacia o desde la ciudad, particularmente a la zona portuaria, aliviando el tráfico existente en otras vías de circulación existentes.*
- *Las actividades económicas inducidas por la aparición del tráfico vehicular antes inexistente.*
- *A generación de empleo en la etapa de construcción y mantenimiento.*

Si bien la realización del proyecto traería consigo una serie de impactos en el ambiente, identificados en el presente análisis, es importante efectuar una evaluación comparativa a los fines de comprender si estos resultan de una importancia tal que requiera una tarea de mitigación, una modificación de los procedimientos a emplear o bien una suspensión de la actividad.

Es así que se llega a la conclusión de que en general los impactos a producirse son de poca importancia en relación a los efectos consecuentes sobre los aspectos socio-culturales, que resultan ser los más importantes en este caso. No requiriéndose mayores planes de mitigación más que las tareas previstas de mantenimiento de la vía y de la cobertura vegetal, el resto de los impactos mencionados producidos tanto en la ejecución como en el funcionamiento, son de poca relevancia y no salen de las alteraciones normales y propias de una obra, teniendo gran posibilidad de minimización; por lo que se cree conveniente la prosecución del proyecto estableciendo todas las especificaciones técnicas y procedimentales necesarias para su ejecución.

8. CONCLUSIÓN FINAL

A modo de análisis final, se aprecia la positiva experiencia de concluir la carrera de Ingeniería Civil englobando todos los conocimientos obtenidos en el transcurso de los años de estudio, brindando soluciones a problemáticas concretas de la sociedad en este Proyecto Final de carrera

Al momento de la búsqueda de información acerca de las problemáticas y durante la realización del trabajo, pudimos darnos cuenta que existen una gran cantidad de aspectos a tener en cuenta, no solo con respecto a la ingeniería sino también a lo social, económico, ambiental, entre otros. Lo cual hace que el proyecto tenga una relevancia aún más grande, ya que estamos modificando en alguna manera la vida de las personas a las cuales involucrarían estos proyectos.

Cabe destacar que a medida que se avanzó con las diferentes etapas se ha requerido la ayuda de distintos profesionales y autoridades, que brindaron su punto de vista, ideas y conocimientos para que este trabajo sea lo más completo posible. Esta ayuda resultó muy beneficiosa para superar las adversidades que se hicieron presentes durante el desarrollo debido a la falta de información disponible respecto a elementos propios del Proyecto.

Se puede decir que los desafíos que se generan al plantearse los objetivos propuestos se encuentran satisfechos al culminar este proyecto. Al llevar a cabo este trabajo se superaron las expectativas personales de manera satisfactoria logrando así el cierre de la etapa de manera grata y pudiendo adquirir distintas herramientas para afrontar la vida profesional.

Se ha podido observar que este proyecto tiene la particularidad de vincular diversos proyectos anteriores. Por esto, se manifiesta el deseo futuro de relacionar las distintas carreras de nuestra Facultad a la hora de desarrollar proyectos finales de carrera.

Finalmente, se recalca el profundo agradecimiento hacia la toda la comunidad de la facultad por la formación a lo largo de esta carrera. Por último y no menos importante destacar el apoyo incondicional de familia y amigos a lo largo de esta etapa que llega a su fin.

BIBLIOGRAFIA

- <http://www.entreriostotal.com.ar/>
- Bolsa de Cereales de Entre Ríos - <http://www.bolsacer.org.ar>
- <https://www.caru.org.uy>
- https://www.saltogrande.org/rio_uruguay.php
- https://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/pdf/39_nueva.pdf
- Nicholas J. Garber, Lester Hoel- “*Ingeniería de Tránsito y Carreteras*”
- DNV - A. Taboada “*Normas y Recomendaciones de Diseño Geométrico y Seguridad Vial Manual de Luminotecnica*”
- Carciente, Jacob (1980) “*Carreteras. Estudio y proyecto*”. Ediciones Vega S.R.L. Caracas, Venezuela
- D.N.V. (Dirección Nacional de Vialidad) (1998) “*Pliego de especificaciones técnicas generales*” Buenos Aires, Argentina
- INTA (2008) “*Suelos y ambientes de Entre Ríos*” Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina
- Pérez, Hugo (Profesor) (2014) “*Metodología para la elaboración de Matrices de Impacto*”. Apuntes de Cátedra Ingeniería Ambiental. Entre Ríos, Argentina
- Reinoso, Luis Fernando. (2014). “*Criterios para elaboración de Estudios de Impacto Ambiental*” SAyDS - DIAyS. (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación). 1ra Edición. Buenos Aires, Argentina.
- Zamanillo, Eduardo A. et all (2008) “*Tormentas de diseño para la provincia de Entre Ríos*” - Universidad Tecnológica Nacional. EdUTecNe. 1a ed. Buenos Aires, Argentina
- Morén German, Ojeda Luciano y Schonfeld Jacqueline “*Jerarquización urbana zona puerto viejo*” Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos - www.INDEC.gob.ar
- Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos- www.colegioarqeste.com.ar
- Revista “Vivienda”
- Revista “El Constructor”
- Código de Edificación de Concepción del Uruguay
- Conde, Federico; Názer, Francisco Gabriel. “*Plan Logístico Distribución Urbana de Mercancías*”. Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Dirección Nacional de Vialidad, (2017), *Manual de Señalamiento Vertical*, CABA, Argentina.
- Dirección Nacional de Vialidad, (2017), *Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares para Iluminación*, CABA, Argentina.
- Mg. Ing. Blanco, E. R., (2010), *Iluminación en Rutas, Autopistas y Aeropuertos*, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, La Plata, Argentina.
- Bonasegla M., Di Zeo, F. y Graziani, L., (2016), *Drenaje y Prevención de inundaciones en Barrio La Concepción*, Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Burgos Leuze, P. y Enesefor, J., (2010), “*Estudio General de Tránsito y Vialidad Urbana. Acceso Principal y Relocalización del Aeródromo en la Ciudad de Chajarí*”, Proyecto Final de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.
- Municipalidad de Concepción del Uruguay, 1999, Código de Ordenamiento Urbano Ciudad de Concepción del Uruguay, Concepción del Uruguay, Argentina.

A. ANEXOS COMPLEMENTARIOS

Relevamiento Arquitectónico

Descripción de las carreras

K	Ingeniería en Sistemas de Información
X	Ingeniería Electromecánica
O	Ingeniería Civil
P	Ingeniería en Construcciones
Y	Analista de Sistemas
2	Licenciatura en Organización Industrial
M	Maestría en Ingeniería en Calidad
A	Maestría en Ingeniería Ambiental
L	Ingeniería Laboral
E	Licenciatura en Tecnología Educativa
F	Licenciatura en Ciencias Aplicadas
T	Especialización en Ciencias de la Computación
EIC	Especialización en Ingeniería en Calidad
TSAG	Tec.Sup.en Adm. y Gest. en Inst. de Educ.Sup.
TSH	Tec. Sup. en Hig. y Seg. en el Trabajo
MIC	Maestría en Ingeniería en Calidad
MBA	Maestría en Administración de Negocios
MCC	Maestría en Ciencias de la Computación con Orientación en Bases de Datos
LLI	Licenciatura en Lengua Inglesa
EIA	Especialista en Ingeniería Ambiental
302	Doctorado en Ingeniería con Mención en Materiales
EIG	Especialización en Ingeniería Gerencial
42	Tecnicatura Superior en Mecatrónica
430	Especialización en Ciencias de la Computación
166	Maestría en Ciencias de la Computación con Orientación en Base de Datos
493	Tecnicatura Superior en Procedimientos y Tecnologías Ambientales
34	Tecnicatura Superior en Programación

Carrera	Año Ingreso, Femenino											Total F
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
TSAG		1										1
302												
MCC		1										1
M												
493											7	7
166												
LLI				6								6
430												
MIC		4					2					6
MBA								7				7
EIC	4				2							6
34											1	1

E	4		1			32	6					43
EIA				1			4					5
EIG		5			5							10
L	1	2										3
A				2		1			2			5
42									1			1
TSH		3		4	8	3					2	20
2	10	4	10	7	6	9	3	9	8	7	11	84
O	6	5	10	6	5	11	9	13	14	13	15	107
K	6	3	6	7	7	5	7	6	2	5	2	56
X		1	1	2	2	2			2	4	2	16
Total por año	31	29	28	35	35	63	31	35	29	29	40	385

Carrera	Año Ingreso, Masculino											Total M
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
TSAG												
302											1	1
MCC			1									1
M	1											1
493											2	2
166									3			3
LLI				3								3
430							3					3
MIC		3					2					5
MBA								6				6
EIC	4				3							7
34											7	7
E						7	2					9
EIA				1	1		7				1	10
EIG		3			7	1						11
L	10	1										11
A						1		1	3	9		14
42							13	13	10	10		46
TSH		6		7	21	8					5	47
2	10	13	10	5	15	8	7	9	6	12	9	104
O	15	17	26	24	24	17	16	15	20	34	33	241
K	33	35	41	35	32	37	34	21	41	32	34	375
X	35	31	41	26	50	58	36	42	47	35	49	450
Total por año	108	109	119	101	153	137	120	107	130	132	141	1357

ALQUILERES DISPONIBLES A MAYO DE 2019				
Tipo	Ambientes	Dirección	Detalles	Precio
Departamento	2	3 de Febrero al 610	Zona UTN. Gas nat. Calefacción. Wi fi. Patio compartido con parrilla. Garage para bicicleta.	\$ 6.500 + exp. (\$742)
Departamento	2	Dr Clark 430	Zona Puerto Viejo.	\$ 4.000
Hostel		1° del Sur 671	Zona UTN. Amoblado. Aire acondicionado. Patio. Cochera.	
Casa	2	Ing. Pereira 632	Zona UTN. Gas natural. Lavadero. Garage.	\$ 7.000
Pensión		Sarmiento y Rivadavia	Zona Centro. Amoblado. Patio. SOLO MUJERES.	\$ 3.000
Departamento	1	Galarza y 14 de Julio	Zona Centro. Amoblado. Patio. W fi. Cable.	\$ 5.800
Casa	3	Rubinsky 2066	Zona Supermercado Maycon. Galería. Patio cerrado. Cochera.	\$ 7.000
Departamento	1	Juan Peron 660	Zona UTN. Amoblado. Gas nat. Calefacción. Aire acondicionado. Wi fi. TV cable. Patio para bicicletas.	\$ 8.000 + serv.
Departamento	1	Juan Peron 660	Zona UTN. Amoblado. Gas nat. Aire acondicionado. Wi fi. TV cable. Patio para bicicletas.	\$ 7.800 + serv.
Departamento	1	Moreno 785	Zona UTN. Semi amoblado. Gas natural. Calefacción. Patio compartido. BUSCO COMPAÑERO.	\$ 2.500
Departamento	2	Suipacha 505	Zona Plaza Columna. Amoblado. Calefacción. Internet.	\$ 7.000
Departamento	2	Dra Ratto 667	Zona Plaza Columna. Amoblado. Wi fi. Patio.	\$ 5.500
Departamento	2	Lucilo Lopez 739	Zona Plaza Columna. Amoblado. Lavadero. Terraza.	\$ 5.000 / \$ 6.000
Departamento	2	Tibiletti 678	Zona UTN. Semi amoblado. Gas nat. Calefacción. Entrada para auto. Terraza.	\$ 6.800
Departamento	1	Zona Terminal	Zona Terminal. Gas nat. Calefacción. Patio.	\$ 5.200 + \$700 exp.
Departamento	2	Ing. Pereira y España	Zona UTN. Amoblado. Calefón eléctrico. Aire acondicionado. Lavadero. Internet. Cable.	\$ 5.300

Relevamiento Vial

Tablas de Resumen de Conteos

Punto A: Egreso de la ciudad de Concepción del Uruguay

Datos		Fecha	29 de Abril de 2019		
		Desde	7	hs	
		Hasta	8	hs	
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	6	68	1	13	88
Norte	1	33	2	9	45
Porcentajes					
Sur	6,8	77,3	1,1	14,8	100,0
Norte	2,2	73,3	4,4	20,0	100,0
Datos		Fecha	29 de Abril de 2019		
		Desde	19	hs	
		Hasta	20	hs	
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	3	47	2	8	60
Norte	0	27	2	7	36
Porcentajes					
Sur	5,0	78,3	3,3	13,3	100,0
Norte	0,0	75,0	5,6	19,4	100,0
Datos		Fecha	2 de Mayo 2019		
		Desde	6,3	hs	
		Hasta	7,3	hs	
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	8	49	2	8	67
Norte	1	24	4	10	39
Porcentajes					
Sur	11,9	73,1	3,0	11,9	100,0
Norte	2,6	61,5	10,3	25,6	100,0
Datos		Fecha	2 de Mayo 2019		
		Desde	17,45	hs	
		Hasta	18,45	hs	
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	1	52	7	6	66
Norte	2	35	4	10	51
Porcentajes					
Sur	1,5	78,8	10,6	9,1	100,0
Norte	3,9	68,6	7,8	19,6	100,0
Datos		Fecha	7 de Mayo 2019		
		Desde	8	hs	
		Hasta	9	hs	
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	3	72	6	11	92
Norte	2	42	0	8	52

Porcentajes					
Sur	3,3	78,3	6,5	12,0	100,0
Norte	3,8	80,8	0,0	15,4	100,0
Datos	Fecha	7 de Mayo 2019			
	Desde	14	hs		
	Hasta	15	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	2	48	3	9	62
Norte	0	39	2	12	53
Porcentajes					
Sur	3,2	77,4	4,8	14,5	100,0
Norte	0,0	73,6	3,8	22,6	100,0

Punto B – Ingreso a la Ciudad de Concepción del Uruguay

Datos	Fecha	29 de Abril de 2019			
	Desde	7	hs		
	Hasta	8	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	2	79	0	14	95
Norte	0	13	0	0	13
Porcentajes					
Sur	2,1	83,2	0,0	14,7	100,0
Norte	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
Datos	Fecha	29 de Abril de 2019			
	Desde	19	hs		
	Hasta	20	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	5	61	1	8	75
Norte	3	21	0	6	30
Porcentajes					
Sur	6,7	81,3	1,3	10,7	100,0
Norte	10,0	70,0	0,0	20,0	100,0
Datos	Fecha	2 de Mayo 2019			
	Desde	6,3	hs		
	Hasta	7,3	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	2	33	1	15	51
Norte	0	11	0	2	13
Porcentajes					
Sur	3,9	64,7	2,0	29,4	100,0
Norte	0,0	84,6	0,0	15,4	100,0
Datos	Fecha	2 de Mayo 2019			
	Desde	17,45	hs		
	Hasta	18,45	hs		

Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	28	127	3	19	177
Norte	3	25	1	7	36
Porcentajes					
Sur	15,8	71,8	1,7	10,7	100,0
Norte	8,3	69,4	2,8	19,4	100,0
Datos	Fecha	7 de Mayo 2019			
	Desde	8	hs		
	Hasta	9	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Omnibus	Camiones	Total
Sur	3	72	6	8	89
Norte	0	13	0	4	17
Porcentajes					
Sur	3,4	80,9	6,7	9,0	100,0
Norte	0,0	76,5	0,0	23,5	100,0
Datos	Fecha	7 de Mayo 2019			
	Desde	14	hs		
	Hasta	15	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Sur	1	57	2	10	70
Norte	2	17	2	3	24
Porcentajes					
Sur	1,4	81,4	2,9	14,3	100,0
Norte	8,3	70,8	8,3	12,5	100,0

Punto C: Ingreso y Egreso a la Ciudad por el Acc. Norte

Datos	Fecha	29 de Abril de 2019			
	Desde	7	hs		
	Hasta	8	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Ingreso	13	201	9	12	235
Egreso	17	157	7	22	203
Porcentajes					
Ingreso	5,5	85,5	3,8	5,1	100,0
Egreso	8,4	77,3	3,4	10,8	100,0
Datos	Fecha	29 de Abril de 2019			
	Desde	19	hs		
	Hasta	20	hs		
Tipo de Vehiculo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Ingreso	3	120	6	14	143
Egreso	2	112	4	14	132
Porcentajes					
Ingreso	2,1	83,9	4,2	9,8	100,0

Egreso	1,5	84,8	3,0	10,6	100,0
Datos		Fecha 2 de Mayo de 2019			
		Desde 6,3 hs			
		Hasta 7,3 hs			
Tipo de Vehículo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Ingreso	6	99	3	15	123
Egreso	25	114	4	18	161
Porcentajes					
Ingreso	4,9	80,5	2,4	12,2	100,0
Egreso	15,5	70,8	2,5	11,2	100,0

Datos		Fecha 2 de Mayo de 2019			
		Desde 17,45 hs			
		Hasta 18,45 hs			
Tipo de Vehículo	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones	Total
Ingreso	17	175	3	28	223
Egreso	3	132	11	16	162
Porcentajes					
Ingreso	7,6	78,5	1,3	12,6	100,0
Egreso	1,9	81,5	6,8	9,9	100,0

Resumen de Datos:
Puntos Ay B:

Promedio de Egreso

Sur	73	Norte	46
-----	----	-------	----

Total

119

Promedio de Ingreso

Sur	93	Norte	22
-----	----	-------	----

Total

115

Promedio Punto C:

Vehículos Promedio (Veh/hora)	
<i>Ingreso</i>	181
<i>Egreso</i>	165

Porcentajes	Motos	Livianos	Ómnibus	Camiones
	5,0	82,1	3,0	9,9
	6,8	78,6	3,9	10,6

**RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO
DE CAMINOS RURALES**

CAMINOS		SECCIÓN TRANSVERSAL															
		CARACTERÍSTICAS BÁSICAS					ANCHO DE CORONAMIENTO					TALUD TERRAPLÉN DESPEJADA	ZONA DE DESPEJADA (5)	NIVEL DE PRUEBA DE BARRERA (6)	ANCHO DE PUENTE ENTRE GUARDARRUEDAS	ZONA CAMINO	
		CONTROL DE ACCESO	NÚMERO DE CARRILES	VELOCIDAD DIRECTRIZ	BANQUINA EXTERNA		MEDIANA		TOTAL								
TIPOS	CATEGORÍA	km/h	C/PAV	S/PAV	TOTAL	BAN. INT. C/PAV	BAN. INT. S/PAV	INT.	CANTERO	TOTAL	V/H	m	m	m	m		
AUTOPISTA	ESPECIAL	TOTAL > (2+2)	130	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)	150	
			120	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
			110	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 10	≥ 16	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
AUTOVÍA	I	TOTAL O PARCIAL	120	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)	120	
			110	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≤ 1,4	10	3	11,3 (2)		
			80	7,3	2,5	0,5	3	1	2	≥ 5	≥ 11	≤ 1,4	6	3	11,3 (2)		
CARRETERA	II	PARCIAL	120	7,3	1	2	3					≤ 1,4	10	3	13,3	100	
			100	7,3	1	2	3						≤ 1,4	9	3		13,3
			70	6,7	1	1	2						≤ 1,4	5	2		10,7
COMÚN	III	PARCIAL O SIN CONTROL	50	6,7	0,5	1,5	2					≤ 1,4	3	2	10,7	70	
			110	7,3	0,5	2,5	3						≤ 1,4	8	3		13,3
			90	7,3	0,5	2,5	3						≤ 1,4	5	3		13,3
BAJO VOLUMEN	IV	SIN CONTROL	40	6,7	0,5	1	1,5					≤ 1,4	2	2	9,7	70	
			100	7,3	-	3	3						≤ 1,4	6	3		13,3
			70	6,7	-	3,3	3,3						≤ 1,4	4	2		13,3
V	SIN CONTROL	50	6,7	-	2	2					≤ 1,4	3	2	10,7	50		
		30	6,7	-	1,5	1,5						≤ 1,4	2	2		9,7	
		25	6,7	-	0,5	0,5						≤ 1,4	2	2		7,7	

Tabla Factores de equivalencia de carga.AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993.

Carga bruta por eje		Factores de equivalencia de Carga		
KN	lb	Ejes Simples	Ejes Tandem	Ejes Tridem
4.45	1,000	0.00002		
8.9	2,000	0.00018		
17.8	4,000	0.00209	0.0003	
26.7	6,000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8,000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10,000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12,000	0.189	0.014	0.003
62.3	14,000	0.360	0.027	0.006
71.2	16,000	0.623	0.047	0.011
80.0	18,000	1.000	0.077	0.017
89.0	20,000	1.51	0.121	0.027
97.9	22,000	2.18	0.180	0.040
106.8	24,000	3.03	0.260	0.057
115.6	26,000	4.09	0.364	0.080
124.5	28,000	5.39	0.495	0.109
133.4	30,000	6.97	0.658	0.145
142.3	32,000	8.88	0.857	0.191
151.2	34,000	11.18	1.095	0.246
160.1	36,000	13.93	1.38	0.313
169.0	38,000	17.20	1.70	0.393
178.0	40,000	21.08	2.08	0.487
187.0	42,000	25.64	2.51	0.597
195.7	44,000	31.00	3.00	0.723
204.5	46,000	37.24	3.55	0.868
213.5	48,000	44.50	4.17	1.033
222.4	50,000	52.88	4.86	1.22
231.3	52,000		5.63	1.43
240.2	54,000		6.47	1.66
249.0	56,000		7.41	1.91
258.0	58,000		8.45	2.20
267.0	60,000		9.59	2.51
275.8	62,000		10.84	2.85
284.5	64,000		12.22	3.22
293.5	66,000		13.73	3.62
302.5	68,000		15.38	4.05
311.5	70,000		17.19	4.52
320.0	72,000		19.16	5.03
329.0	74,000		21.32	5.57
338.0	76,000		23.66	6.15
347.0	78,000		26.22	6.78
356.0	80,000		29.0	7.45
364.7	82,000		32.0	8.20
373.6	84,000		35.3	8.90
382.5	86,000		38.8	9.80
391.4	88,000		42.6	10.6
400.3	90,000		46.8	11.6

Valores de la relación I/C, con relación a la velocidad, pendiente y % ZNS.

PENDIENTE	VEL MEDIA SUBIDA	% Z N S					
		0	20	40	60	80	100
3	88	0.27	0.23	0.19	0.17	0.14	0.12
	84	0.42	0.38	0.33	0.31	0.29	0.27
	80	0.64	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47
	72	1.00	0.95	0.91	0.88	0.86	0.84
	68	1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94
	64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	88	0.25	0.21	0.18	0.16	0.13	0.11
	84	0.40	0.36	0.31	0.29	0.27	0.25
	80	0.61	0.56	0.52	0.49	0.47	0.45
	72	0.97	0.92	0.88	0.85	0.83	0.81
	68	0.99	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	88	0.21	0.17	0.14	0.12	0.10	0.08
	84	0.36	0.31	0.27	0.24	0.22	0.20
	80	0.57	0.49	0.49	0.41	0.39	0.37
	72	0.93	0.84	0.79	0.75	0.72	0.70
	68	0.97	0.90	0.87	0.85	0.83	0.82
	64	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
	56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	88	0.12	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04
	84	0.27	0.22	0.18	0.16	0.14	0.13
	80	0.48	0.40	0.35	0.31	0.28	0.26
	72	0.85	0.76	0.69	0.63	0.59	0.55
	68	0.93	0.84	0.78	0.74	0.70	0.67
	64	0.97	0.91	0.87	0.83	0.81	0.78
	56	1.00	0.96	0.95	0.93	0.91	0.90
	48	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98
7	88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	84	0.13	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04
	80	0.34	0.27	0.22	0.18	0.15	0.12
	72	0.77	0.65	0.55	0.46	0.40	0.35

	68	0.86	0.75	0.67	0.60	0.54	0.48
	64	0.93	0.82	0.75	0.69	0.64	0.59
	56	1.00	0.91	0.87	0.82	0.79	0.76
	48	1.00	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86

Equivalencias en vehículos ligeros para rampas singulares en carreteras de dos carriles E y Eo

% INCLINACION	LON. RAMPA	VELOCIDAD EN SUBIDA					
		88	84	80	72	64	48
0	TODAS	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3
3	400	2.9	2.3	2.0	1.7	1.6	1.5
	800	3.7	2.9	2.4	2.0	1.8	1.7
	1200	4.8	3.6	2.9	2.3	2.0	1.9
	1600	6.5	4.6	3.5	2.6	2.3	2.1
	2400	11.2	6.6	5.1	3.4	2.9	2.5
	3200	19.8	9.3	6.7	4.6	3.7	2.9
	4800	71.0	21.0	18.8	7.3	5.6	3.8
	6400	X	48.0	20.5	11.3	7.7	4.9
4	400	3.2	2.5	2.2	1.8	1.7	1.6
	800	4.4	3.4	2.8	2.2	2.0	1.9
	1200	6.3	4.4	3.5	2.7	2.3	2.1
	1600	9.6	6.3	4.5	3.2	2.7	2.4
	2400	19.5	10.3	7.4	4.7	3.8	3.1
	3200	43	16.1	10.8	6.9	5.3	3.8
	4800	X	48.0	20.0	12.5	9.0	5.5
	6400	X	X	51.0	22.8	13.8	7.4
5	400	3.6	2.8	2.3	2.0	1.8	1.7
	800	5.4	3.9	3.2	2.5	2.2	2.0
	1200	8.3	5.7	4.3	3.1	2.7	2.4
	1600	14.1	8.4	5.9	4.0	3.3	2.6
	2400	34.0	16.0	10.8	6.3	4.9	3.8
	3200	91.0	28.3	18.4	10.2	7.5	4.8
	4800	X	X	37.0	22.0	14.6	7.8
	6400	X	X	X	55.0	25.0	11.5

6	400	4.0	3.1	2.5	2.1	1.9	1.8
	800	6.5	4.8	3.7	2.8	2.4	2.2
	1200	11.0	7.2	5.2	3.7	3.1	2.7
	1600	20.4	11.7	7.8	4.9	4.0	3.3
	2400	60.0	25.2	16.0	8.5	6.4	4.7
	3200	X	50.0	28.2	15.3	10.7	6.3
	4800	X	X	70.0	38.0	23.9	11.3
	6400	X	X	X	90.0	45.0	18.1
7	400	4.5	3.4	2.7	2.2	2.0	1.9
	800	7.9	5.7	4.2	3.2	2.7	2.4
	1200	14.5	9.1	6.3	4.3	3.6	3.0
	1600	31.4	16.0	10.0	6.1	4.8	3.8
	2400	X	39.5	23.5	11.5	8.4	5.8
	3200	X	88.0	46.0	22.0	15.4	8.2
	4800	X	X	X	66.0	38.5	16.1
	6400	X	X	X	X	X	28.0

Planilla de Costos Obras Viales Revista el Constructor (marzo 2019)

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Materiales			Mano de obra			Equipos			Total costo directo		
				Unid. (\$)	Parcial (\$)	Inc.	Unid. (\$)	Parcial (\$)	Inc.	Unid. (\$)	Parcial (\$)	Inc.	Unid. (\$)	Parcial (\$)	Inc.
1	Desbaste, desmonte y limpieza de terreno	ha	47,40	0,00	0,00	0,00%	18.971,45	899.246,52	3,72%	60.137,94	2.850.538,57	2,88%	79.109,39	3.749.785,09	1,04%
2	Excavación para zanjas de desague	m3	40.000	0,00	0,00	0,00%	8,80	351.859,71	1,46%	33,02	1.320.786,94	1,33%	41,81	1.672.596,66	0,46%
3	Construcción Alcantarillas	Unid.	10	230.428,00	2.304.280,02	0,97%	253.425,01	2.534.250,07	10,49%	20.164,17	201.641,65	0,20%	504.017,17	5.040.171,74	1,40%
4	Excavación para fundaciones de alcantarillas	m3	267	0,00	0,00	0,00%	177,86	47.487,90	0,20%	271,10	72.384,66	0,07%	448,96	119.872,56	0,03%
5	Terraplén con compactación especial	m3	174.000	38,71	6.910.018,50	2,91%	27,13	4.719.788,62	19,54%	188,17	34.481.713,01	34,82%	265,01	46.111.520,73	12,79%
6	Ejecución de banquetas	m3	48.000	27,80	1.334.348,40	0,56%	18,99	911.407,46	3,77%	138,72	6.658.537,80	6,72%	165,51	8.904.293,66	2,47%
7	Sub base de suelo seleccionado - Esp. 0,20 m	m3	31.440	347,62	10.923.172,80	4,61%	60,68	1.907.704,23	7,90%	336,69	10.565.558,16	10,60%	744,99	23.422.435,19	6,50%
8	Base de suelo seleccionado para banqueta	m3	18.480	97,50	1.801.500,00	0,76%	60,68	1.121.322,33	4,64%	336,69	6.222.045,64	6,28%	494,87	9.145.167,97	2,54%
9	Base de estabilizado granular - Esp. 0,15 m	m3	22.660	1.753,66	39.773.040,83	16,76%	63,98	1.450.999,59	6,01%	398,77	9.044.159,50	9,13%	2.216,41	50.268.208,93	13,95%
10	Banquetas asfálticas - Esp. 0,06 m	t	11.520	2.457,00	28.304.681,57	11,90%	95,48	1.099.921,95	4,55%	432,35	4.980.688,57	5,00%	2.984,83	34.385.292,09	9,54%
11	Base de concreto asfáltico. Esp. 0,07 m	t	24.931,20	2.457,00	61.256.048,36	25,82%	95,48	2.380.414,42	9,85%	432,35	10.779.040,18	10,88%	2.984,83	74.415.502,96	20,65%
12	Carpetas asfálticas - Esp. 0,06 m	t	21.024	2.457,00	51.656.043,86	21,77%	95,48	2.007.557,55	8,31%	432,35	9.089.756,64	9,18%	2.084,83	62.753.158,06	17,41%
13	Riego de liga	m2	374.400	19,23	7.200.668,86	3,03%	0,81	302.374,95	1,25%	1,88	703.542,01	0,71%	21,92	8.206.585,82	2,28%
14	Riego de imprimación	m2	308.400	48,56	14.976.580,48	6,31%	2,02	622.679,18	2,58%	4,70	1.448.800,45	1,46%	55,28	17.048.062,11	4,73%
15	Construcción de alambrados y colocación de tranqueas	m	40.000	138,48	5.539.182,20	2,33%	90,29	3.611.700,46	14,95%	11,46	458.386,79	0,46%	240,23	9.609.272,451	2,67%
16	Señalización horizontal geométrica	m2	5.142,86	828,96	4.263.226,42	1,80%	11,47	59.004,38	0,24%	18,91	97.262,07	0,10%	859,35	4.419.492,86	1,23%
17	Señalización vertical reflectiva	m2	40	10.202,78	408.111,24	0,17%	1.743,51	69.740,49	0,29%	669,30	26.772,20	0,03%	12.615,60	504.623,93	0,14%
18	Baranda marcos de pozos metálica de defensa tipo Pisan Beam	m	240	2.517,80	604.272,90	0,25%	253,41	60.818,01	0,25%	33,99	8.156,45	0,01%	2.805,20	673.247,35	0,19%
				\$ 227.261.487,44	100%		\$ 24.158.630,80	100%		\$ 99.828.771,90	100%		\$ 360.449.230,15	100%	

Análisis de Precios a fecha octubre de 2019

ANÁLISIS DE PRECIO PROYECTO FINAL "ACCESO SUR PARA LA CIUDAD DE CONCEPCION DEL URUGUAY" 2019							
ITEM N° 1 : DESBOSQUE, DESTRONQUE Y LIMPIEZA DE TERRENO							Unidad: Ha
B - MANO DE OBRA							
Descripción	Cantidad						
Oficial especializado.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	4.402,42
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	10.506,46
C - MAQUINARIA Y EQUIPOS							
Descripción	Cantidad		Potencia		Valor		
Camion volcador 6m3	1		140	H.P.	3.467.400,00	\$	3.467.400,00
Retroexcavadora	1		100	H.P.	3.932.500,00	\$	3.932.500,00
			240	H.P.		\$	7.399.900
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	5.327,93
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	1.035,99
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	3.995,95
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,81	= \$/Día	55.873,32
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	66.233,18
RENDIMIENTO			0,39		Ha/día	= \$/Ha	\$ 196.768,31
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/Ha	196.768,3
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/Ha	116.093,30
PRECIO UNITARIO.....						= \$/Ha	312.861,61
SE ADOPTA:.....	312.862						
ITEM N° 2 : CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADO Y COLOCACIÓN DE TRANQUERAS							Unidad: Ml
A - MATERIALES							
Descripción			Consumo		Valor		
Varillas			0,4	u/ml	70,50	= \$/ml	28,20
Puntal de madera			0,1	u/ml	524,00	= \$/ml	52,40
Tranquera			0,04	u/ml	6.929,50	= \$/ml	277,18
Alambre			0,09	kg/ml	107,50	= \$/ml	9,68
TOTAL MATERIALES.....						= \$/ml	367,46
B - MANO DE OBRA							
Descripción	Cantidad						
Oficial.....	5	x	8	Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día	13.002,74
Ayudante.....	5	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	11.006,06
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	24.008,80
C - EQUIPOS							
Descripción	Cantidad		Potencia		Valor		
Ahoyadora	1		1	H.P.	14.650,00	\$	
			1	H.P.	14.650,00	\$	
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	10,55
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	2,05
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	7,91
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551	= \$/Día	232,81
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	253,32
RENDIMIENTO			260		ml/día		93,32
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/ml	460,77
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/ml	271,85
PRECIO UNITARIO.....						= \$/ml	732,63
SE ADOPTA:.....	733						
ITEM N° 3 : SANEAMIENTO							Unidad: M3
B - MANO DE OBRA							
Descripción	Cantidad						
Oficiales esp.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	4.402,42
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	10.506,46
C - MAQUINARIA - EQUIPOS							
Descripción	Cantidad		Potencia		Valor		
Retroexcavadora	1		100	H.P.	3.932.500,00	\$	3932500,00
Camion Volcador 6 m3	2		140	H.P.	3.467.400,00	\$	6934800,00
			380	H.P.		\$	10.867.300
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	7.824,46
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	1.521,42
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	5.868,34
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,81	= \$/Día	88.466,09
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	103.680,31
RENDIMIENTO			271,9		m3/día		420,00
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/m3	420,00
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/m3	247,80
PRECIO UNITARIO.....						= \$/m3	667,80
SE ADOPTA:.....	668						

ITEM N° 4 : DESMONTE							Unidad: M ₃		
B - MANO DE OBRA		CANTIDAD							
Oficiales.....	4	x	8 Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	12.208,07			
Ayudantes.....	3	x	8 Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	6.603,64			
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	18.811,70	
C - EQUIPOS		CANTIDAD							
Motoniveladora	1		190 H.P.	16.266.263,60	\$	16.266.263,60			
Topadora	1		205 H.P.	834.900,00	\$	834.900,00			
Cargador Frontal	1		260 H.P.	3.872.000,00	\$	3.872.000,00			
Camion Volcador 6 m3	3		140 H.P.	3.396.690,00	\$	10.190.070,00			
			1075 H.P.		\$	24.369.853,60			
AMORTIZACION			E (\$) x 0,00072		= \$/Día	17.546,29			
INTERESES			E (\$) x 0,00014		= \$/Día	3.411,78			
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$) x 0,00054		= \$/Día	13.159,72			
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP) x 232,80551		= \$/Día	250.265,92			
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	284.383,72	
RENDIMIENTO				2287,4	m ³ /día		132,55		
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							\$/m ³	132,55	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%		\$/m ³	78,20		
PRECIO UNITARIO.....							\$/m ³	210,75	
SE ADOPTA:.....		211							
ITEM N° 5 : TERRAPLEN DE RELLENO							Unidad: M ³		
B - MANO DE OBRA		CANTIDAD							
Oficiales.....	4	x	8 Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	12.208,07			
Ayudantes.....	3	x	8 Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	6.603,64			
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	18.811,70	
C - EQUIPOS		CANTIDAD							
Compactador autopropulsado	1		220 H.P.	20.221.825	\$	20221825,00			
Rodillo neumatico	1		125 H.P.	5.792.151	\$	5792151,00			
Camion regador	2		170 H.P.	3.467.400	\$	6934800,00			
Motoniveladora	2		190 H.P.	16646648,92	\$	33293297,84			
Retroexcavadora	1		193 H.P.	3.932.500,00	\$	3932500,00			
			1258 H.P.		\$	70.174.574			
AMORTIZACION			E (\$) x 0,00072		= \$/Día	50.525,69			
INTERESES			E (\$) x 0,00014		= \$/Día	9.824,44			
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$) x 0,00054		= \$/Día	37.894,27			
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP) x 232,80551		= \$/Día	292.869,33			
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	391.113,73	
RENDIMIENTO				1031,4	m ³ /día		397,46		
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							= \$/m ³	397,46	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%		= \$/m ³	234,50		
PRECIO UNITARIO.....							= \$/m ³	631,96	
SE ADOPTA:.....		632							
ITEM N° 6 : SUBRASANTE							Unidad: M ₃		
A - MATERIALES		CANTIDAD							
TOSCA	1,59	m ³ / m ³	x	\$	150	= \$/m ³	238,5		
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	238,50	
B - MANO DE OBRA		CANTIDAD							
Oficiales.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03			
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	4.402,42			
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	10.506,46	
C - EQUIPOS		CANTIDAD							
Motoniveladora	1		190 H.P.	16.266.263,58	\$	16.266.263,58			
Camion regador	1		140 H.P.	3.467.400	\$	3.467.400,00			
Compactador autopropulsado	1		220 H.P.	20.221.825	\$	20.221.825,00			
			550 H.P.		\$	39.955.488,58			
AMORTIZACION			E (\$) x 0,00072		= \$/Día	28.767,95			
INTERESES			E (\$) x 0,00014		= \$/Día	5.593,77			
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$) x 0,00054		= \$/Día	21.575,96			
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP) x 232,80551		= \$/Día	128.043,03			
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	183.980,71	
RENDIMIENTO				669,5	m ³ /día		290,50		
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							\$/m ²	529,00	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%		\$/m ²	312,11		
PRECIO UNITARIO.....							\$/m ²	841,10	
SE ADOPTA:.....		841							

ITEM N° 7 : SUBBASE SUELO CALCAREO							Unidad: M3	
A - MATERIALES								
Suelo seleccionado			1,59	M3		210,00	= \$/m ³	333,90
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	333,90
B - MANO DE OBRA								
		CANTIDAD						
Oficial esp.....	2	x		8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03
Ayudantes.....	3	x		8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	6.603,64
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	12.707,67
C - EQUIPOS								
		CANTIDAD						
Motoniveladora	1		190		H.P.	16.646.648,92	\$	16646648,92
Camion regador	1		170		H.P.	3.467.400	\$	3467400,00
Retroexcavadora	1		100		H.P.	3.932.500	\$	3932500,00
Compactador autopropulsado	1		220		H.P.	20.221.825	\$	20221825,00
			580		H.P.		\$	44.268.374
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072		= \$/Día	31.873,23
INTERESES			E (\$)	x	0,00014		= \$/Día	6.197,57
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054		= \$/Día	23.904,92
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,8		= \$/Día	135.027,20
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	197.002,92
RENDIMIENTO				292,5	m3/día			716,96
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							\$/ml	1.050,86
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%			\$/ml	620,01
PRECIO UNITARIO.....							\$/ml	1.670,87
SE ADOPTA:.....		1,671						
ITEM N° 8 : BASE DE SUELO CEMENTO							Unidad: M ³	
A - MATERIALES								
Brosa Esp= 0,84			1,19	m ³ /m ³		735,00	= \$/m ³	875,00
Cemento Portland.....			102,00	kg/m ³		7,26	= \$/kg	740,52
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	1.615,52
B - MANO DE OBRA								
		CANTIDAD						
Oficiales.....	2	x		8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03
Ayudantes.....	4	x		8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	8.804,85
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	14.908,88
RENDIMIENTO				278,285	m ³ /día		= \$/m ³	53,57
C - EQUIPOS								
		CANTIDAD						
Escarificador	1		190		H.P.	16266263,58	\$	
Motoniveladora	1		190		H.P.	16266263,58	\$	
Camion regador	1		40		H.P.	3396690	\$	
Compactador liso	1		220		H.P.	19764384,78	\$	
			640		H.P.	55.693.602	\$	
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072		= \$/Día	40.099,39
INTERESES			E (\$)	x	0,00014		= \$/Día	7.797,10
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054		= \$/Día	30.074,55
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551		= \$/Día	148.995,53
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	226.966,57
RENDIMIENTO				278,285	m ³ /día		= \$/m ³	815,59
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							= \$/n°	2.484,68
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%			= \$/n°	1.465,96
PRECIO UNITARIO.....							= \$/n°	3.950,65
SE ADOPTA:.....		3,951						
ITEM N° 9 : RIEGO DE IMPRIMACIÓN							Unidad: M ²	
A - MATERIALES								
Emulsión de imprimación			0,80	l/m ²		52,00	= \$/m ²	41,60
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ²	41,60
B - MANO DE OBRA								
		CANTIDAD						
Oficiales.....	2	x		8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03
Ayudantes.....	4	x		8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	8.804,85
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	14.908,88
C - EQUIPOS								
		CANTIDAD						
Camion regador	1		40		H.P.	3396690	\$	
			40		H.P.	3.396.690	\$	
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072		= \$/Día	2.445,62
INTERESES			E (\$)	x	0,00014		= \$/Día	475,54
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054		= \$/Día	1.834,21
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551		= \$/Día	9.312,22
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	14.067,59
RENDIMIENTO				6184,1	m ² /día			4,69
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							= \$/m ²	46,29
COEFICIENTE DE RESUMEN.....				59,00%			= \$/m ²	27,31
PRECIO UNITARIO.....							= \$/m ²	73,59
SE ADOPTA:.....		74						

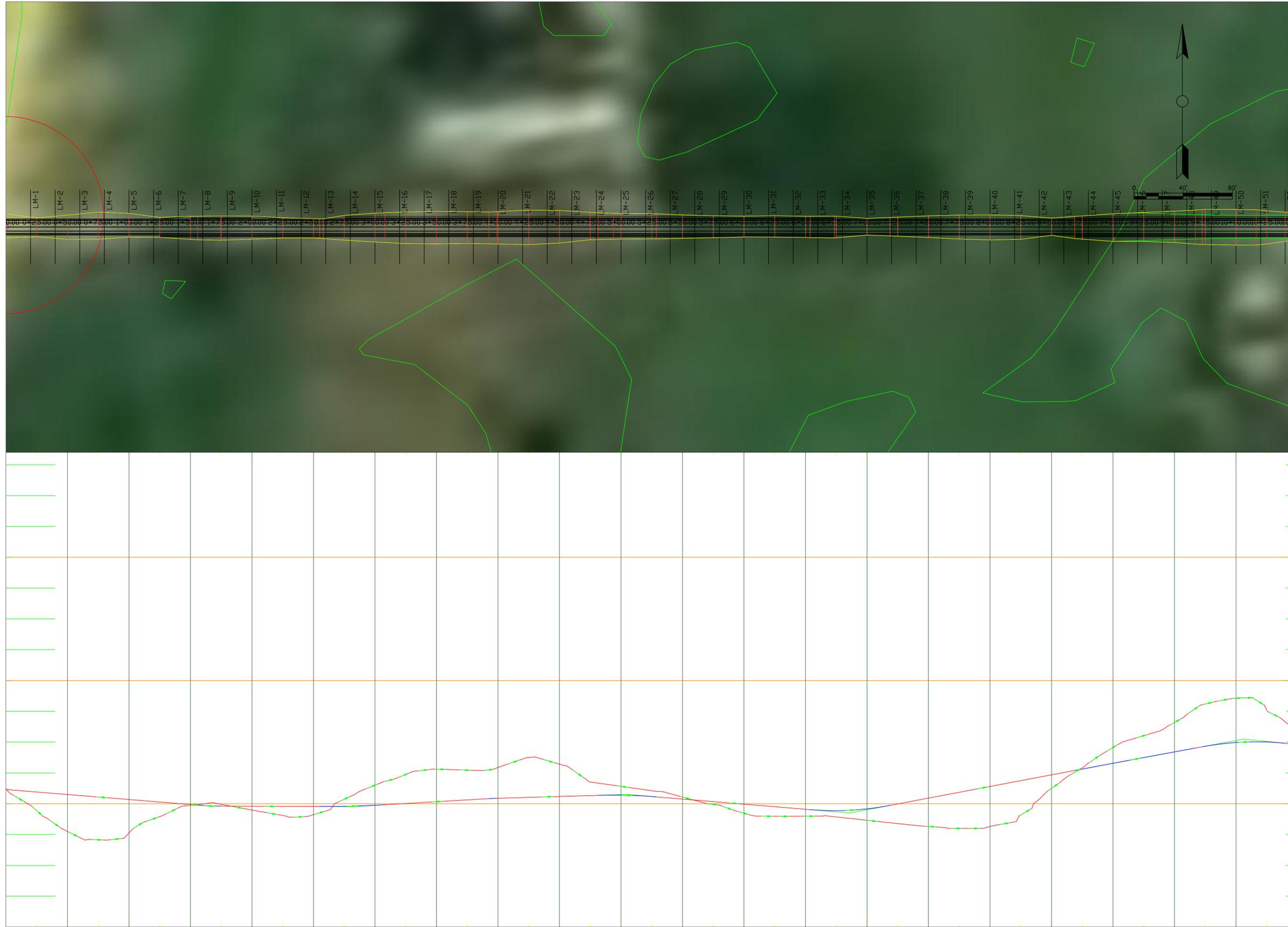
ITEM N° 10 : RIEGO DE LIGA							Unidad: M ²	
A - MATERIALES								
Emulsión Catiónica de Rompimiento Rápido 0 (CRR)	1,00			l/m ²	52,00	= \$/m ²	52,00	
TOTAL MATERIALES.....						= \$/m ²	52,00	
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03	
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	10.506,46	
C - EQUIPOS								
	CANTIDAD							
Camion regador	1		40	H.P.	3396690			
			40	H.P.	3.396.690			
AMORTIZACION				E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	2.445,62
INTERESES				E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	475,54
REPARACION Y RESPUESTOS:				E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	1.834,21
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:				E(HP)	x	232,80551	= \$/Día	9.312,22
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	14.067,59	
RENDIMIENTO			5835,7		m ² /día		4,21	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/n°	56,21	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/n°	33,16	
PRECIO UNITARIO.....						= \$/n°	89,38	
SE ADOPTA:.....	89							
ITEM N° 11 : CARPETA ASFÁLTICA							Unidad: M ²	
A - MATERIALES								
Mezcla asfáltica			96,00	kg/m ²	7,98	= \$/kg	766,08	
TOTAL MATERIALES.....						= \$/m ²	766,08	
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	3	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	9.156,05	
Ayudantes.....	4	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	8.804,85	
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	17.960,90	
C - EQUIPOS								
	CANTIDAD							
Camion volcador	1		140	H.P.	3.467.400	\$		
Pavimentadora de asfalto	1		100	H.P.	15.781.917	\$		
Rodillo Neumático	1		100	H.P.	4.668.680	\$		
Compactador Liso	1		220	H.P.	5100000	\$		
			560	H.P.	29.017.997	\$		
AMORTIZACION				E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	20.892,96
INTERESES				E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	4.062,52
REPARACION Y RESPUESTOS:				E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	15.669,72
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:				E(HP)	x	232,80551	= \$/Día	130.371,08
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	170.996,28	
RENDIMIENTO			1750,71		m ² /día		107,93	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/m ²	874,01	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/m ²	515,67	
PRECIO UNITARIO.....						= \$/m ²	1.389,68	
SE ADOPTA:.....	1.390							
ITEM N° 12 : BASE DE SUELO SELECCIONADO PARA BANQUINA							Unidad: M ³	
A - MATERIALES								
Brosa	Esp= 0,84		1,19	m ³ /m ³	735,00	= \$/m ³	875,00	
TOTAL MATERIALES.....						= \$/m ³	875,00	
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día	6.104,03	
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día	4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día	10.506,46	
RENDIMIENTO			234,28		m ³ /día			
C - EQUIPOS								
	CANTIDAD							
Camion volcador	1		140	H.P.	3.467.400	\$		
Motoniveladora	1		193	H.P.	16266263,58	\$		
Escarificador	1		193	H.P.	16266263,58	\$		
Compactador liso	1		220	H.P.	5100000	\$		
			746	H.P.	41.099.927	\$		
AMORTIZACION				E (\$)	x	0,00072	= \$/Día	29.591,95
INTERESES				E (\$)	x	0,00014	= \$/Día	5.753,99
REPARACION Y RESPUESTOS:				E (\$)	x	0,00054	= \$/Día	22.193,96
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:				E(HP)	x	232,80551	= \$/Día	173.672,91
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día	231.212,81	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/m ³	1.031,75	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/m ³	608,73	
PRECIO UNITARIO.....						= \$/m ³	1.640,49	
SE ADOPTA:.....	1.641							

ITEM N° 13 : RIEGO DE IMPRIMACIÓN PARA BANQUINA							Unidad: M ²		
A - MATERIALES									
Emulsión de imprimación			0,80	kg/m ²	52,00	= \$/m ³		41,60	
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	41,60	
B - MANO DE OBRA									
	CANTIDAD								
Oficiales.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día		6.104,03	
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día		4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	10.506,46	
RENDIMIENTO			3135,6	m ² /día					
C - EQUIPOS									
	CANTIDAD								
Camion regador	1		40	H.P.	3396690	\$			
			40	H.P.	3.396.690	\$			
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día		2.445,62	
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día		475,54	
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día		1.834,21	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551	= \$/Día		9.312,22	
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	14.067,59	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							\$/m ²	49,44	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	\$/m ²	29,17
PRECIO UNITARIO.....							\$/m ²	78,61	
SE ADOPTA:.....								79	
ITEM N° 14 : EXCAVACIÓN PARA ZANJAS DE DESAGUE									
							Unidad: ML		
B - MANO DE OBRA									
	CANTIDAD								
Oficiales.....	1	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día		3.052,02	
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día		4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	7.454,44	
RENDIMIENTO			348,4	ml/día		\$/ml		21,40	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							\$/ml	21,40	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	\$/ml	12,62
PRECIO UNITARIO.....							\$/ml	34,02	
SE ADOPTA:.....								34	
ITEM N° 15 : CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA									
							Unidad: MLL		
A - MATERIALES									
Caño de H ² A° de 1,20 m de diametro			1,20	ml	10.380,00	= \$/m ³		8.650,00	
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	8.650,00	
B - MANO DE OBRA									
	CANTIDAD								
Oficiales.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	381,50	= \$/Día		6.104,03	
Ayudantes.....	4	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día		8.804,85	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	14.908,88	
RENDIMIENTO			2,31	ml/día		= \$/n°			
C - EQUIPOS									
	CANTIDAD								
Retro excavadora	1		100	H.P.	6.361.925	\$			
			100	H.P.	6.361.925	\$			
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día		4.580,59	
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día		890,67	
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día		3.435,44	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551	= \$/Día		23.280,55	
TOTAL POR EQUIPOS.....							= \$/Día	32.187,25	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							= \$/n°	29.037,93	
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	= \$/n°	17.132,38
PRECIO UNITARIO.....							= \$/n°	46.170,32	
SE ADOPTA:.....								46.170	

ITEM N° 16: CABEZAL DE ENTRADA							Unidad: U	
A - MATERIALES								
Hormigón Armado H21			1,21	m ³	6.635,00	= \$/m ³	8.028,35	
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	8.028,35
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	1	x	8 Hs/Día x \$/Hs		381,50	= \$/Día	3.052,02	
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs		275,15	= \$/Día	4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	7.454,44
RENDIMIENTO							0,33	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO								30.617,57
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	18.064,36
PRECIO UNITARIO.....								48.681,93
SE ADOPTA:.....							48.682	
ITEM N° 17: CABEZAL DE SALIDA							Unidad: U	
A - MATERIALES								
Hormigón Armado H21			1,21	m ³	6.635,00	= \$/m ³	8.028,35	
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ³	8.028,35
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	1	x	8 Hs/Día x \$/Hs		381,50	= \$/Día	3.052,02	
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs		275,15	= \$/Día	4.402,42	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	7.454,44
RENDIMIENTO							0,33	
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO								30.617,57
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	0,00
PRECIO UNITARIO.....							0	48.681,93
SE ADOPTA:.....							48.682	
ITEM N° 18 : MARCA VIAL LONGITUDINAL							Unidad: M ²	
A - MATERIALES								
Pintura Alquídica demarcacion vial			2,55	l/m ²	308,84	= \$/m ²	787,54	
Microesferas demarcacion vial			0,19	Kg/m ²	220,39	= \$/m ²	41,32	
TOTAL MATERIALES.....							= \$/m ²	828,86
B - MANO DE OBRA								
	CANTIDAD							
Oficiales.....	1	x	8 Hs/Día x \$/Hs		325,07	= \$/Día	2.600,56	
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs		275,15	= \$/Día	4.402,40	
TOTAL MANO DE OBRA.....							= \$/Día	7.002,96
C - EQUIPOS								
	CANTIDAD							
Equipo para demarcacion vial para 2 lineas	1	4	H.P.		757921,49	\$		
		4	H.P.		757.921	\$		
AMORTIZACION		E (\$)	x	0,00072		= \$/Día	545,70	
INTERESES		E (\$)	x	0,00014		= \$/Día	106,11	
REPARACION Y RESPUESTOS:		E (\$)	x	0,00054		= \$/Día	409,28	
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:		E(HP)	x	232,80551		= \$/Día	931,22	
TOTAL POR EQUIPOS:.....							= \$/Día	1.992,31
RENDIMIENTO							600,812	m ² /día
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO							= \$/m ²	843,83
COEFICIENTE DE RESUMEN.....							59,00%	= \$/m ²
PRECIO UNITARIO.....								1.341,69
SE ADOPTA:.....							1.342	

ITEM N° 19 : MARCADO DE FLECHAS E INSCRIPCIONES VIALES						Unidad: M ²
A - MATERIALES						
Pintura Alquidica demarcac			2,55	l/m ²	308,84	787,54
Microesferas demarcacion			0,19	Kg/m ²	220,39	= \$/m ² 41,32
TOTAL MATERIALES.....						= \$/m ² 828,86
B - MANO DE OBRA						
	CANTIDAD					
Oficiales.....	1	x	8	Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día 2.600,56
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día 4.402,40
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día 7.002,96
C - EQUIPOS						
	CANTIDAD					
Equipo para demarcacion vial para 2 lineas	1		4	H.P.	757921,49	\$
			4	H.P.	757.921	\$
AMORTIZACION			E (\$)	x	0,00072	= \$/Día 545,70
INTERESES			E (\$)	x	0,00014	= \$/Día 106,11
REPARACION Y RESPUESTOS:			E (\$)	x	0,00054	= \$/Día 409,28
COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES:			E(HP)	x	232,80551	= \$/Día 931,22
TOTAL POR EQUIPOS.....						= \$/Día 1.992,31
RENDIMIENTO			70,8	m ² /día		127,05
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA+ EQUIPO						= \$/m ² 955,91
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/m2 563,99
PRECIO UNITARIO.....						= \$/m2 1.519,90
SE ADOPTA:.....	1.520					
ITEM N° 20 : POSTES CAÑOS DE ACERO						
						Unidad: n°
A - MATERIALES						
CAÑOS DE ACERO F50,8mm	1	u	x		2.206,61	= \$/n° 2.206,61
TOTAL POR MATERIALES						= \$/n° 2.206,61
B - MANO DE OBRA						
	CANTIDAD					
Oficiales.....	1	x	8	Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día 2.600,56
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día 4.402,40
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día 7.002,96
RENDIMIENTO			1,875	n°/Día		3734,91
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA						= \$/n° 5.941,52
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/n° 3.505,50
PRECIO UNITARIO.....						= \$/n° 9.447,02
SE ADOPTA:.....	9.447					
ITEM N° 21 : CARTELERÍA CIRCULAR 60CM						
						Unidad: n°
A - MATERIALES						
Cartel circular 60cm de diámetro					909,09	= \$/n° 909,09
TOTAL DE MATERIALES.....						= \$/n° 909,09
B - MANO DE OBRA						
	CANTIDAD					
Oficiales.....	1	x	8	Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día 2.600,56
Ayudantes.....	2	x	8	Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día 4.402,40
TOTAL MANO DE OBRA.....						= \$/Día 7.002,96
RENDIMIENTO			3,33	n°/Día		2100,89
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA						= \$/n° 3.009,98
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%			= \$/n° 1.775,89
PRECIO UNITARIO.....						= \$/n° 4.785,87
SE ADOPTA:.....	4.786					

ITEM Nº 22 : CARTELERÍA TRIANGULAR 70CM						Unidad: n°	
A - MATERIALES							
Cartel triangular 70cm				1.255,37	= \$/n°		1.255,37
TOTAL DE MATERIALES.....					= \$/n°		1.255,37
B - MANO DE OBRA							
	CANTIDAD						
Oficiales.....	1	x	8 Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día		2.600,56
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día		4.402,40
TOTAL MANO DE OBRA.....					= \$/Día		7.002,96
RENDIMIENTO			1,33 n°/Día				5252,22
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA					= \$/n°		6.507,59
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%		= \$/n°		3.839,48
PRECIO UNITARIO.....					= \$/n°		10.347,07
SE ADOPTA:.....							10.347
ITEM Nº 23 : CARTELERÍA ROMBO 70CM X 70CM							
						Unidad: n°	
A - MATERIALES							
Cartel rombo 70cm X 70cm				1.128,10	= \$/n°		1.128,10
TOTAL DE MATERIALES.....					= \$/n°		1.128,10
B - MANO DE OBRA							
	CANTIDAD						
Oficiales.....	1	x	8 Hs/Día x \$/Hs	325,07	= \$/Día		2.600,56
Ayudantes.....	2	x	8 Hs/Día x \$/Hs	275,15	= \$/Día		4.402,40
TOTAL MANO DE OBRA.....					= \$/Día		7.002,96
RENDIMIENTO			1 n°/Día				7002,96
TOTAL=MATERIALES + MANO DE OBRA					= \$/n°		8.131,06
COEFICIENTE DE RESUMEN.....			59,00%		= \$/n°		4.797,32
PRECIO UNITARIO.....					= \$/n°		12.928,38
SE ADOPTA:.....							12.928



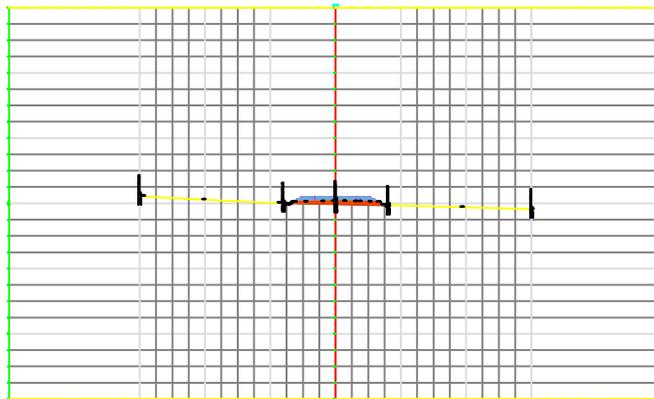
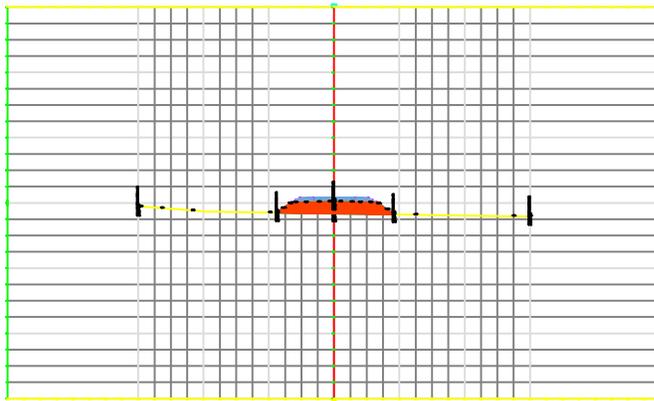
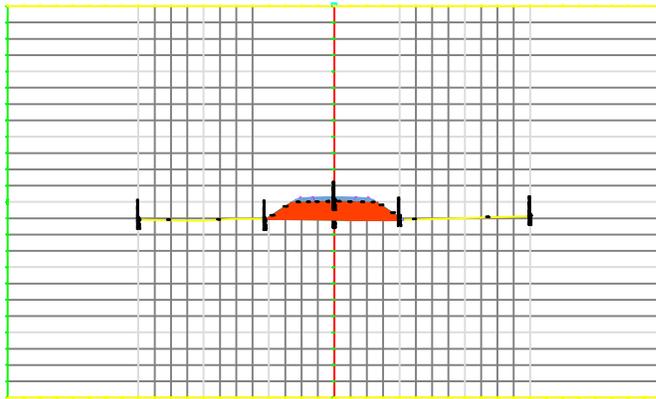
General Notes

No.	Revision/Issue	Date

Firm Name and Address
PAG 177

Project Name and Address
Proyecto Final "Acceso Sur para
Concepción del Uruguay"
Arrue Pablo, Rochelle Pablo,
Zapata Soledad

Project	#####	Sheet	1
Date	10/2/2019		
Scale	1" = 40'		

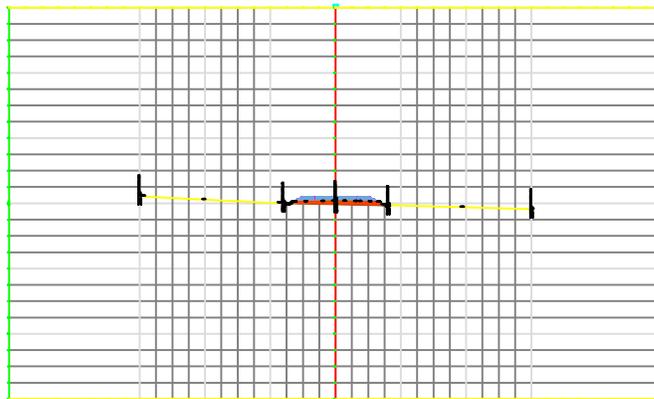
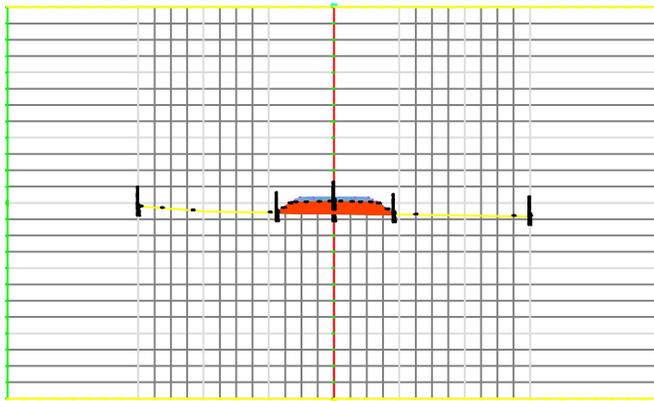
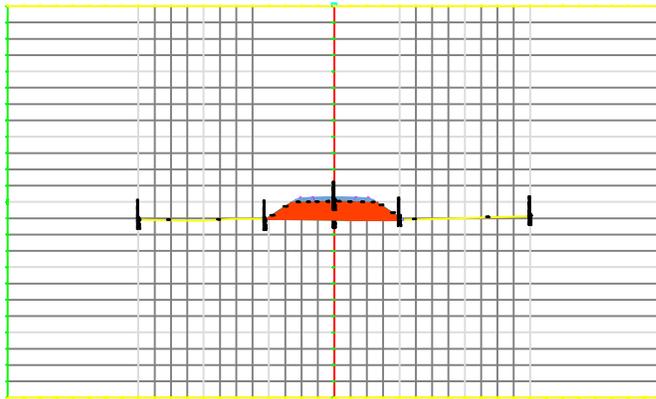


MATERIA: PROYECTO FINAL AÑO: 2019
 ACCESO SUR PARA CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

ALUMNOS: ARRUE PABLO, ROCHELLE PABLO Y
 SOLEDAD ZAPATA

PROFESORES: ARQ. MARDON ARTURO , ING. PENON
 LUCIANO

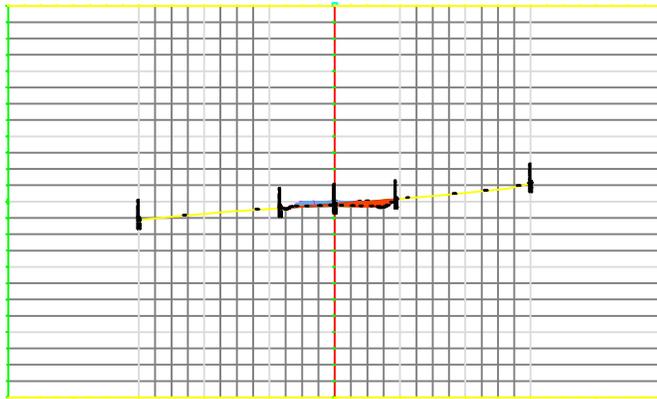
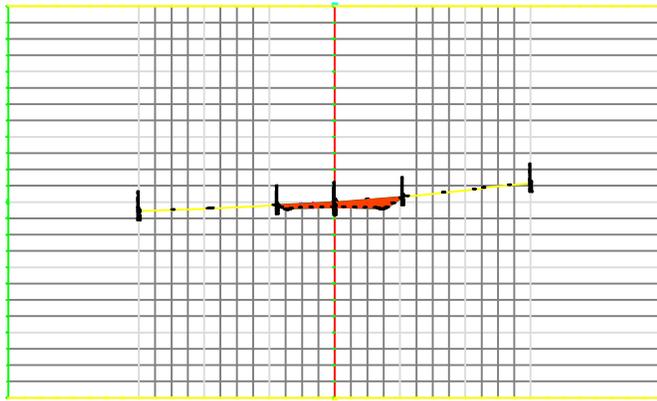
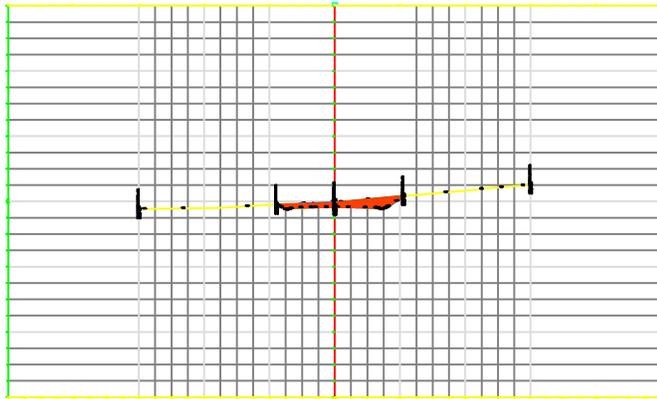


MATERIA: PROYECTO FINAL AÑO: 2019
 ACCESO SUR PARA CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

ALUMNOS: ARRUE PABLO, ROCHELLE PABLO Y
 SOLEDAD ZAPATA

PROFESORES: ARQ. MARDON ARTURO , ING. PENON
 LUCIANO



MATERIA: PROYECTO FINAL AÑO: 2019
 ACCESO SUR PARA CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

ALUMNOS: ARRUE PABLO, ROCHELLE PABLO Y
 SOLEDAD ZAPATA

PROFESORES: ARQ. MARDON ARTURO , ING. PENON
 LUCIANO

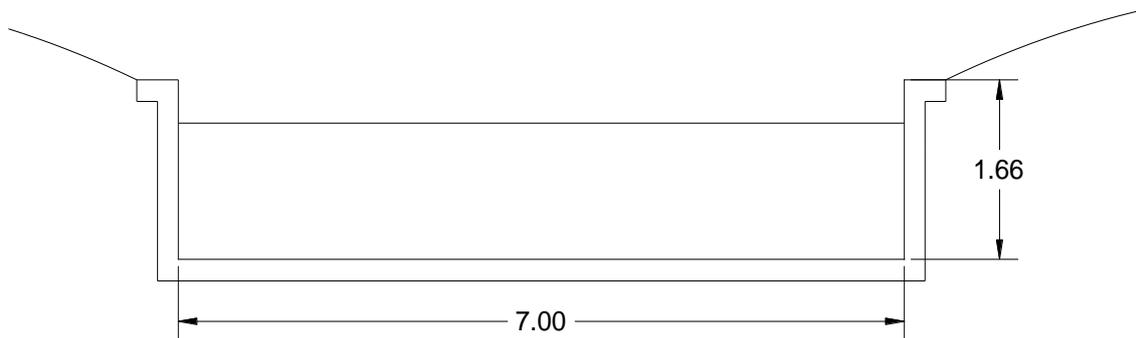
FE DE ERRATAS

Para el cálculo del presupuesto del anteproyecto hidráulico (página 93) se adoptan diferentes valores correspondientes a rubros con mayor peso o incidencia.

Se consideró:

- 6500 \$/m³ para el hormigón armado,
- 90 \$/kg de acero,
- 900 \$/m³ para el ítem excavación.

Para el cálculo de costos de materiales se tienen en cuenta los valores anteriormente mencionados y se considera una cuantía para el acero de 75 kg/m³.



Materiales:

Hormigón	6.500 \$/m ³ x 360 m ³	= \$2.340.000
Acero.....	90 \$/kg x 75 kg/ m ³ x 360 m ³	= \$2.430.000
Excavación.....	900 \$/m ³ x 180 m x 7 m x 1,70 m	= \$1.927.800
Valor costo total de materiales		= <u>\$6.697.800</u>

Para el cálculo del costo de la mano de obra se adopta una relación 60 % materiales y un 40% mano de obra, obteniéndose así un valor de obra igual a \$11.163.000.

Por último, se adopta coeficiente de resumen igual a 1,73. Llegando a un valor de precio final del canal igual a **\$19.311.990.**