

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



INFORME TÉCNICO FINAL

PRÁCTICA SUPERVISADA

Elaboración de Proyectos en el marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria.

María Estrada

Autora

Ing. Alejandro Baruzzi

Profesor Asociado, Cátedra Transporte II

Tutor interno

AÑO 2014

Índice

1	CAPÍTULO PRIMERO ASPECTOS INTRODUCTORIOS	10
1.1	Generalidades de la Práctica Supervisada.	11
1.1.1	Introducción al Plan de Reordenamiento Territorial y Espacio Público.....	11
1.1.2	Situación Actual	11
1.1.3	Objetivo de la Práctica Supervisada.....	12
2	CAPÍTULO SEGUNDO PLAYA DE ESTACIONAMIENTO PABELLÓN PERÚ Y ESCUELA GRADUADOS DE CIENCIAS MÉDICAS.....	14
2.1	Introducción.....	15
2.2	Aspectos Generales	16
2.2.1	Objetivo.....	16
2.2.2	Campo de aplicación.....	17
2.2.3	Definiciones	17
2.3	Aspectos Reglamentarios	18
2.4	Situación Actual	19
2.5	Relevamiento de la Información	22
2.5.1	Antecedentes.....	23
2.5.2	Demanda.....	23
2.5.3	Topografía y Forestación	23
2.5.4	Drenaje.....	24
2.6	Proyecto.....	24
2.6.1	Planimetría.....	25
2.6.1.1	Condicionantes de la Planimetría.....	26
2.6.1.1.1	Demanda.....	26
2.6.1.1.2	Oferta.....	27
2.6.1.2	Dimensionamiento de las Áreas Específicas para Estacionamiento Vehicular	28
	Dimensiones mínimas requeridas. Circulación interna, entradas y salidas.....	28
2.6.2	Altimetría	31
2.6.2.1	Condicionantes del trazado en altura	31
2.6.2.1.1	Topográficos	31
2.6.2.1.2	Canal de Drenaje.....	32
2.6.2.2	Elementos del diseño altimétrico.....	34
2.6.2.2.1	Pendiente Longitudinal.....	34
2.6.2.2.2	Cunetas longitudinales.....	35
2.6.3	Perfiles transversales	35
2.6.3.1	Elementos de la sección Transversal.....	35
2.6.3.1.1	Ancho de calzada	35

Elaboración de Proyectos en el Marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria

2.6.3.1.2	Boxes de Cribado	36
2.6.3.1.3	Vigas de retención	36
2.6.3.1.4	Cunetas	36
2.6.3.2	Paquete estructural.....	36
2.6.3.3	Perfiles transversales tipo	37
2.6.4	Drenaje.....	37
2.7	Etapas de construcción.....	38
3	CAPÍTULO TERCERO PLAYA DE ESTACIONAMIENTO ESCUELA DE ENFERMERÍA.....	40
3.1	Introducción.....	41
3.2	Aspectos Generales.....	41
3.2.1	Objetivo.....	41
3.2.2	Campo de aplicación.....	41
3.3	Situación actual.....	42
3.4	Relevamiento de la información.....	43
3.4.1	Antecedentes.....	43
3.4.2	Demanda.....	43
3.4.3	Topografía y Forestación	44
3.4.4	Drenaje.....	44
3.5	Proyecto.....	45
3.5.1	Planimetría.....	45
3.5.1.1	Condicionantes del Diseño Geométrico	45
3.5.1.1.1	Demanda.....	45
3.5.1.1.2	Oferta.....	46
3.5.1.2	Dimensionamiento de las Áreas Específicas para Estacionamiento Vehicular	47
3.5.2	Altimetría	48
3.5.2.1	Condicionantes del trazado en altura	48
3.5.2.1.1	Topográficos	48
3.5.2.2	Elementos del diseño altimétrico.....	50
3.5.2.2.1	Pendiente Longitudinal	50
3.5.2.2.2	Cunetas longitudinales.....	50
3.5.3	Perfil Transversal.....	50
3.5.3.1	Elementos de la sección Transversal.....	51
3.5.3.1.1	Ancho de calzada	51
3.5.3.1.2	Boxes de Cribado	51
3.5.3.1.3	Vigas de retención	51
3.5.3.1.4	Cunetas	51
3.5.3.2	Paquete estructural.....	51
3.5.3.3	Perfiles transversales tipo	52

3.5.4	Drenaje.....	52
4	CAPÍTULO CUARTO CICLOVÍA.....	53
4.1	Introducción.....	54
4.2	Objetivo.....	54
4.3	Generalidades.....	55
4.3.1	La vía.....	55
4.4	Diseño geométrico.....	56
4.4.1	Dimensionamiento básico de ciclovías.....	56
4.4.1.1	Ancho de la ciclovía.....	58
4.4.1.2	Velocidad de diseño.....	61
4.4.1.3	Radios de giro.....	61
4.4.1.4	Sobreanchos de ciclovías.....	62
4.4.1.5	Peralte.....	63
4.4.2	Perfil longitudinal.....	63
4.4.3	Distancia de visibilidad.....	64
4.5	Diseño de intersecciones.....	65
4.6	Pavimentos.....	68
4.6.1	Estructura del pavimento.....	68
4.6.1.1	Subbase.....	68
4.6.1.2	Base.....	68
4.6.1.3	Capa de rodadura.....	69
4.7	Relevamiento de la información.....	70
4.7.1	Relevamiento de campo.....	70
4.8	Proyecto de ciclovía.....	74
4.8.1	Planimetría.....	74
4.8.2	Paquete estructural.....	75
4.8.3	Intersecciones.....	75
4.8.4	Señalización.....	78
4.8.4.1	Demarcación.....	78
4.8.4.1.1	Señalización vertical.....	78
4.8.4.1.2	Señalización horizontal.....	80
4.8.4.2	Ubicación de las señales.....	81
4.8.5	Semaforización.....	82
4.8.5.1	Color.....	82
4.8.5.2	Caras.....	82
5	CAPÍTULO QUINTO CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.....	84

5.1	Conclusiones	85
5.1.1	Conclusiones de las tareas realizadas	85
5.1.2	Conclusiones de la Práctica Supervisada	85
5.2	Propuestas	86
5.2.1	Materialización y mantenimiento de canal de desagüe de playa de estacionamiento Pabellón Perú 86	
5.2.2	Acumulación de Energía mediante Paneles Solares en Ciclovía	87
5.2.3	Reubicación de parada de Transporte Público de Pasajeros	89
5.2.4	Estaciones para bicicletas públicas	90
5.2.5	Convenio entre UNC y Municipalidad de la Ciudad de Córdoba	90
5.2.6	Carril Alternativo para Ciclovía	91
6	BIBLIOGRAFÍA	92
	ANEXO	93
	Pliego de especificaciones técnicas para Playas de Estacionamiento	94
	COMPUTO Y CERTIFICACIÓN	111
	Cómputo Métrico Playa de Estacionamiento Pabellón Perú	115
	Cómputo Métrico Playa de Estacionamiento Escuela Enfermería	118
	Cómputo Métrico Ciclovía	120

Índice de Figuras

Fig. 1 Organización de Macro-manzanas. Fuente: Propuesta Reordenamiento Territorial	15
Fig. 2 Zona 2. Fuente: Propuesta Reordenamiento Territorial	16
Fig. 3 Ubicación Playa Estacionamiento Pabellón Perú. Fuente: Elaboración Propia.....	20
Fig. 4 Delimitación de Playas de Estacionamiento para su análisis. Fuente: Elaboración Propia.....	21
Fig. 5 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia.....	22
Fig. 6 Playa de Estacionamiento Perú 2. Fuente: Elaboración Propia.....	22
Fig. 7 Esguerramiento de Agua Playas n° 1 y n° 2. Fuente: Elaboración Propia.....	24
Fig. 8 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia	27
Fig. 9 Estacionamiento en Línea Sencilla. Fuente: Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones.....	28
Fig. 10 Dimensiones de Estacionamiento en Línea Sencilla. Fuente: Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones.....	29
Fig. 11 Cotas más bajas. Fuente: Elaboración Propia.....	31
Fig. 12 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia	32
Fig. 13 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia	33
Fig. 14 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia.....	33
Fig. 15 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia.....	34
Fig. 16 Playa de Estacionamiento Perú 2. Fuente: Elaboración Propia.....	34
Fig. 17 Falta de Materialización de Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia.....	38
Fig. 18 Cordón Cuneta a extraer Playa n° 2. Fuente: Elaboración Propia	38
Fig. 19 Ubicación Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia ..	41
Fig. 20 Delimitación Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia	42
Fig. 21 Playa de estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia	43
Fig. 22 Esguerramiento del Agua. Fuente: Elaboración Propia	44
Fig. 23 Zona Inundable. Fuente: Elaboración Propia	47
Fig. 24 Dimensiones Mínimas Requeridas. Fuente: Elaboración Propia.....	48
Fig. 25 Topografía Plana. Fuente: Elaboración Propia	49
Fig. 26 Topografía Plana. Fuente: Elaboración Propia	49
Fig. 27 Sistema Anular. Fuente: Elaboración Propia	54
Fig. 28 Comparación de los tiempos de viaje. Fuente: Material de Cátedra Transporte II.....	55
Fig. 29 Dimensiones Bicicleta. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía.....	57
Fig. 30 Espacio de Operación del Ciclista. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	58
Fig. 31 Ancho de Ciclovía Bidireccional - escalón < 10cm. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	59
Fig. 32 Ancho de Ciclovía Bidireccional - escalón > 10cm. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	60
Fig. 33 Ancho de Ciclovía Bidireccional con obstáculos laterales. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	60

Elaboración de Proyectos en el Marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria

Fig. 34 Pendientes Máxima y Deseable. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	63
Fig. 35 Pendiente adecuada en función de longitud. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	64
Fig. 36 Despeje lateral en curvas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	65
Fig. 37 Movimientos Típicos en Intersección. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	66
Fig. 38 Giro a la Izquierda en cruce en vía de un solo sentido. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	67
Fig. 39 Giro a la Izquierda en cruce con vía de dos sentidos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	67
Fig. 40 Tipos de Pavimentos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía.....	69
Fig. 41 División de Grupos de Trabajo. Fuente: Elaboración Propia	71
Fig. 42 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia	72
Fig. 43 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia	73
Fig. 44 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia	73
Fig. 45 Cruces e Intersecciones. Fuente: Elaboración Propia.....	77
Fig. 46 Tablas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía.....	78
Fig. 47 Señal Ceda el Paso	79
Fig. 48 Efectuar Detención del Vehículo	79
Fig. 49 Calzada exclusiva para Bicicletas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	79
Fig. 50 Señal Preventiva Loma de Burro.....	80
Fig. 51 Señal Informativa Estacionamiento Exclusivo para Bicicletas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía.....	80
Fig. 52 Marca en el Pavimento SOLO BICI.....	81
Fig. 53 Dimensiones en la marca del Pavimento. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía	81
Fig. 54 Revestimiento de Canal de Desagüe. Fuente: Elaboración Propia.....	86
Fig. 55 Punto 1 Fig. 55	87
Fig. 56 Punto 2 Fig. 55. Fuente: Elaboración Propia.....	87
Fig. 57 Ciclovía con Paneles Solares. Fuente: SolaRoad	88
Fig. 58 Ciclovía con Paneles Solares. Fuente: SolaRoad	89
Fig. 59 Parada Transporte Público Reubicada. Fuente: Elaboración Propia	90
Fig. 60 Tramo Alternativo de Ciclovía	91

Resumen

El presente informe surge en el marco del desarrollo de la Práctica Supervisada realizado por la autora, en calidad de Informe Técnico Final. Las actividades de campo se llevaron a cabo dentro del campus de Ciudad Universitaria, por un lado en el área ocupada por las playas de estacionamiento existentes en Pabellón Perú y Escuela de Graduados de Enfermería, y por otro lado dentro del mismo campus, a fin de determinar una propuesta de Ciclovía.

Estos proyectos han sido encuadrados dentro del marco de Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria, un plan que lleva a cabo el reordenamiento territorial y espacio público de Ciudad Universitaria, en la ciudad de Córdoba Capital. Se ha trabajado conjuntamente con compañeros de la carrera de Ingeniería Civil y con personal de la Secretaría de Planeamiento Físico de la Universidad Nacional de Córdoba.

El informe se desarrolla en 6 etapas.

En el primer capítulo se muestran los conceptos básicos que describen el régimen de la Práctica Supervisada y los objetivos mismos de la misma.

El segundo capítulo describe el marco teórico conceptual, las consideraciones y el procedimiento del desarrollo del proyecto de la playa de estacionamiento de *Pabellón Perú*.

El tercer capítulo describe las consideraciones y el procedimiento del desarrollo del proyecto de la playa de estacionamiento de la *Escuela de Enfermería*

El cuarto capítulo incluye el marco teórico, las consideraciones y el procedimiento del desarrollo del proyecto de *Ciclovía*.

En el quinto capítulo se exponen los comentarios finales, propuestas y conclusiones del trabajo desarrollado.

Finalmente en anexos se exponen los planos de las obras proyectadas, los pliegos particulares y los cómputos métricos.

Agradecimientos

Por el acompañamiento brindado a lo largo de mi carrera y por haber sido mi pilar en todos y cada uno de los momentos quiero agradecer en primer lugar a Guille, mi amor.

Por los años trabajados juntos quiero agradecer a Juanma, mi gran compañero.

A mi primer gran amigo de estudios, por los eternos momentos juntos, Patricio.

Por los buenos momentos y porque sin ellos no hubiese sido lo que fue mi carrera, a todos mis amigos y compañeros de la Carrera.

A mi padre por no haber permitido que baje los brazos.

Al Ingeniero Alejandro Baruzzi, por haberme permitido formar parte del presente proyecto, y por haberme incentivado a participar como becada en la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba.

Al Estado, por haberme brindado la posibilidad de formarme universitariamente de manera gratuita, y a la sociedad en general.

“Cada uno debe empezar a dar de sí todo lo que pueda dar, y aún más. Solo así construiremos la Argentina que deseamos, no para nosotros, sino para los que vendrán después.” - Eva Perón.

1 Capítulo Primero **Aspectos Introdutorios**

1.1 Generalidades de la Práctica Supervisada.

El presente trabajo se desarrolla en el marco de la Práctica Supervisada realizada por la Autora y representa la instancia final para la obtención del título de Ingeniera Civil, de acuerdo a las exigencias que figuran en el plan de estudios de dicha carrera, dictada en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.

La Práctica Supervisada ha sido llevada a cabo entre los meses de Septiembre-Octubre del año 2014, en el marco de la materia Práctica Supervisada. Los estudios realizados evalúan y permiten desarrollar los proyectos correspondientes delegados por la Secretaría de Planeamiento Físico, a fin de constituir las estrategias para la materialización de playas de estacionamiento de Pabellón Perú, playa de estacionamiento Escuela Graduados de Medicina y Ciclovía en Ciudad Universitaria.

1.1.1 Introducción al Plan de Reordenamiento Territorial y Espacio Público.

La propuesta de reordenamiento territorial y espacio público llevado a cabo por la Secretaría de Planeamiento Físico parte de reconocer que es necesario y posible una recuperación de Ciudad Universitaria, que trascienda la mera suma de edificios dispersos y políticas discontinuas o intereses sectoriales. En realidad se trata de una estrategia para el ordenamiento, valorización y recuperación del campus como parte de la ciudad, pero preservando su singularidad.

La complejidad y dimensión creciente de Ciudad Universitaria, se ve caracterizada por su inserción en la trama urbana, que es deseable mantener y mejorar para una mayor armonía en el cumplimiento de sus funciones, por la transformación constante de su paisaje y por el incremento relativo de la población dinámica que la habita, que conlleva al incremento del transporte público masivo y del parque automotor que circula y permanece. A su vez, se destaca el impulso por la expansión de actividades existentes y por futuras actividades. Todo lo expresado permanece dentro de lo que esta propuesta intenta realizar, corrigiendo y proponiendo nuevas soluciones a los problemas emergentes ligados al espacio y sus usos.

Se intenta articular una mirada de corto, mediano y largo plazo en un plan y en su concreción práctica- muchas de cuyas acciones están en curso y ponen de manifiesto un mejoramiento evidente de la planta física de Ciudad Universitaria en general y de sus espacios públicos, accesibilidades y conectividades en particular-, tendiente a lograr un consenso capaz de transformarla en un nuevo sentido común, que sin contraponerse a las necesarias y permanentes políticas de crecimiento y mantenimiento del espacio físico para la actividad de todas y cada una de las unidades académicas de la UNC, las pudiera trascender en una política de lo común.

1.1.2 Situación Actual

Nuestra Ciudad Universitaria que se caracteriza hoy por una gran variedad edilicia, está asentada sobre una extensa superficie a modo de parque, el cual se encuentra al límite del desborde, como situación típica de crisis de crecimiento.

Los procesos externos/internos de la transformación del campus que ha llevado a un estado de difícil ordenamiento y funcionamiento no sustentable, se ve reflejado en su Paisaje y en el uso, mantenimiento y diseño del espacio público, así como en su crecimiento no planificado. Lo que hasta no hace mucho parecía sobrar, la tierra, hoy por su nivel de ocupación nos hace tomar conciencia de su escasez, en particular a la hora de decidir la implantación de las necesarias ampliaciones o los nuevos emprendimientos edilicios.

El sistema de transporte público esta atomizado, sus trayectorias desorganizadas, el privado lo invade todo, generando estacionamientos espontáneos los más próximos al aula de destino. Comienzan a surgir usos de suelo no del todo compatibles con los académicos, superposición de usos, multiplicación de superficie cubierta para los mismos fines, con la consecuente extensión de infraestructura, ni racional ni eficiente. Una situación de bordes, en su relación a la ciudad, al menos difusa.

Hacer frente a este complejo requiere modificar la lógica de no dar prioridad de inversión a las obras de interés común, la que en los 90' indujo a comportamientos y decisiones poco felices que se tradujeron en el parcelamiento de una parte de la Ciudad Universitaria, con una política de tercerización, concesión, cesión de espacios verdes, etc.

Con un importante patrimonio arquitectónico y paisajístico y una población de uso diario de alrededor de 120.000 habitantes, Ciudad Universitaria, ámbito principal de la vida académica, cultural, social y política de nuestra universidad, con alto impacto en la ciudad y el país, tiene las condiciones y un enorme potencial para su desarrollo sustentable. La existencia de diversas comisiones que trabajan sobre aspectos ligados a su situación física y socio-espacial, de seguridad, accesibilidad, etc., son solo una muestra. Las importantes obras y emprendimientos de dimensiones y escalas diversas que han tenido lugar desde los inicios de este tercer milenio, acentuado en los últimos años, y en particular, el incipiente trabajo a nivel de espacio público, requieren de una articulación en el marco de un plan integral con visión de totalidad, con el establecimiento de ciertas pautas y criterios que ordenen su crecimiento y su futuro, y con la necesaria incorporación de la variable ambiental como condición indispensable para su sustentabilidad.

1.1.3 Objetivo de la Práctica Supervisada

Respecto de los objetivos profesionales, lo que se espera, es que se haga posible la implementación de distintas estrategias de desarrollo que buscan:

- Regular el tránsito vehicular interno de Ciudad Universitaria, evitando la circulación del mismo dentro del campus y promoviendo la circulación circunvalar.
- Limitar el n° de espacios de estacionamiento de automóviles particulares.
- Promover el eficiente uso del transporte público de pasajeros.
- Promover los desplazamientos peatonales.
- Promover el uso de la bicicleta como medio de transporte, proyectando ciclovías que tiendan a darle no sólo funcionalidad a la vía, sino también un uso recreativo.

- **Mejorar la calidad ambiental e identificar aquellos que sean considerados impactos ambientales.**
- **Establecer la demanda de playas de estacionamiento y definir su materialización.**

En lo referido a los impactos en la calidad ambiental, se espera que el mismo disminuya de acuerdo a las decisiones tomadas como son la reducción del número de viajes en vehículo, ampliación en las vías de circulación para evitar los estacionamientos sobre la calzada, reducción en los tiempos demorados en buscar estacionamientos, ya que los mismos se encontraran claramente señalizados y la promoción en el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Como objetivos personales se encuentran

- **Interacción y trato con grupos de trabajo, ya sean los mismos conformados por compañeros de la Carrera, como así también los grupos conformados por profesionales.**
- **Experiencia en el ámbito de la Obra Pública.**
- **Profundizar los conocimientos adquiridos en materia de tránsito y transporte, relacionando los mismos con los asentamientos de actividades y movimientos que se dan dentro de éste campus.**
- **Desarrollo de diversos criterios para el planteo de soluciones a determinados problemas.**

2 Capítulo Segundo Playa de Estacionamiento Pabellón Perú y Escuela Graduados de Ciencias Médicas

2.1 Introducción

Por la magnitud de la población que atraen, los establecimientos universitarios ubicados en diferentes ciudades del mundo, constituyen Polos Generadores de Viajes.

Estudios realizados por la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en el año 2007, desarrollan la caracterización de viajes en Centros Universitarios en la ciudad de Córdoba. Dicho estudio, "Características de Generación y Distribución Modal de Viajes en Centros Educativos Universitarios", arrojó que la elección modal variaba de acuerdo al centro universitario en cuestión. Para los establecimientos ubicados en el centro de la ciudad, los viajes de acompañantes superan a los de los conductores, lo que implica la generación de viajes, pero no la de estacionamientos.

Según el mencionado estudio, se tenía una población de 145.000 habitantes en 6 Universidades, en donde se destaca la Universidad Nacional de Córdoba la cual poseía 110.000 habitantes en 11 Facultades.

Con la intención de organizar el territorio de Ciudad Universitaria para preservarlo como parque urbano educativo y cultural, dentro de la estrategia de intervención en lo que refiere a estacionamientos se propone un ordenamiento y reprogramación de los existentes, con el propósito de preservar áreas verdes.

En la propuesta a escala particular de macro-manzanas se trata de ordenar y caracterizar sectores en relación con sus usos, distinguir y enfatizar nodos donde las actividades se intensifican y redefinir y jerarquizar sendas vehiculares, peatonales y mixtas que los vinculan, con la intención de alcanzar un ambiente legible, confortable y sustentable. Se han demarcado 8 zonas propuestas para el estudio.

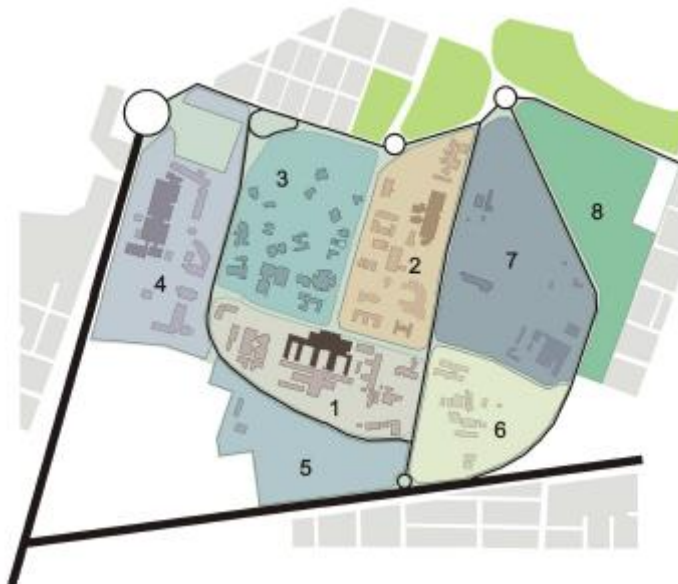


Fig. 1 Organización de Macro-manzanas. Fuente: Propuesta Reordenamiento Territorial

La playa de estacionamiento de ***Pabellón Perú*** se encuentra en la Zona 2, delimitada por Avda. Los Nogales al norte, Avda. Valparaíso al este, Paseo Haya de la Torre al sur y Paseo Enrique Barros al oeste. En esta macro-manzana predomina el vacío sobre el lleno, característica a mantener, pero con edificios, en su mayoría fuertes, aunque aislados con intersticios muy desordenados y sin calificar. Existe una presencia importante de forestación.

Las playas de estacionamiento en la Zona 2, presentan un comportamiento bien diferenciado, debido a la variedad de tamaños que las mismas presentan.

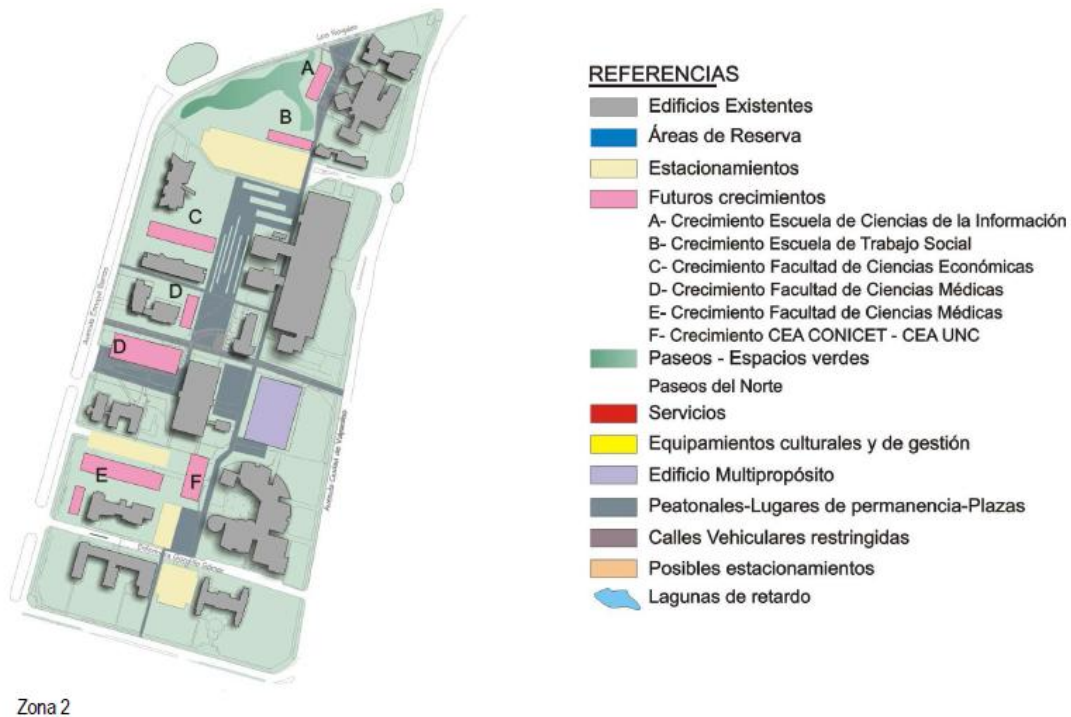


Fig. 2 Zona 2. Fuente: Propuesta Reordenamiento Territorial

Los estacionamientos se mantienen donde actualmente están ubicados, pero se plantea la necesidad de su rediseño.

2.2 Aspectos Generales

2.2.1 Objetivo

Establecer las características principales que deben cumplirse en los diseños de estacionamientos para alojar los vehículos de los usuarios del establecimiento educativo Pabellón Perú, según haya sido proyectada esta edificación y dentro del marco del Plan de Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria.

2.2.2 Campo de aplicación

El capítulo desarrollado a continuación es aplicable a la playa de Estacionamiento de Pabellón Perú, ubicado en Avenida Enrique Barros s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba.

Las áreas destinadas a la edificación y materialización de la Playa de Estacionamiento Pabellón Perú están efectivamente delimitadas por vía pública y deberán cumplir con los criterios de funcionamiento, conexión con dichas vías y controles de acceso, así como las divisiones especiales, marcas y señalizaciones necesarias que garanticen una adecuada circulación dentro de dicha área.

2.2.3 Definiciones

Los siguientes términos y siempre que se empleen en este informe tendrán el significado que se expresa a continuación:

Acceso: Es el espacio libre que permite la entrada y/o salida a un área específica para estacionamiento, conectándola a una vía de circulación pública.

Área específica para estacionamiento: Es aquella que a cielo abierto ha sido dispuesta para alojar los vehículos de los usuarios, situada fuera de las vías públicas y totalmente delimitada con respecto a éstas.

Arteria: Es aquella vía urbana, con o sin isleta central, destinada primordialmente a proporcionar un medio para la circulación del tránsito vehicular en la forma más expedita posible, y que tiene como fin secundario dar acceso a las propiedades y edificaciones colindantes.

Avenida: Es aquella vía urbana, con o sin isleta central, cuyo objeto es recoger el tránsito de una zona urbana para conducirlo a una arteria y al mismo tiempo darle servicio a las propiedades o edificaciones colindantes.

Calzada: Es aquella parte de la vía destinada al tránsito de vehículos que corresponde al área ocupada por el pavimento, cuando existe, excluyendo los paseos.

Cuneta: Es aquella zanja o canal que se abre a los lados de un camino o vía de circulación para recoger el agua de lluvia.

Espacio de Estacionamiento: Es un área delimitada por vigas de retención y marcas en el pavimento en la cual un vehículo puede ser estacionado cómodamente dentro de un área específica para estacionar, cuyo eje forma un ángulo de 90° con la dirección del pasillo de circulación de la misma.

Unidad de Estacionamiento: Es el área que comprende los espacios de estacionamientos requeridos, separados por un pasillo de circulación, dentro de un área específica para estacionar.

Calle de circulación interna: Es el área comprendida entre los espacios de estacionamiento de una unidad de estacionamiento, destinada a servir de circulación, entrada y/o salida a los vehículos que ocupen dicha unidad.

2.3 Aspectos Reglamentarios

El campus de Ciudad Universitaria pertenece a la Universidad Nacional de Córdoba y, por ende es territorio del Gobierno Federal. Por lo tanto debería poseer una reglamentación especial, que en realidad no ocurre, donde se reglamente todo lo atinente a estacionamientos dentro del campus.

Al no existir dicha reglamentación, se recurre a la Ordenanza que establece el Municipio de la Ciudad de Córdoba.

Es recomendable, por lo tanto que la Universidad Nacional y el Municipio, establezcan un acuerdo para que el Municipio pueda ejercer su poder de policía en dichas playas de estacionamiento.

A continuación se reproduce parte de la Ordenanza Municipal pertinente al presente tema.

La Ordenanza n° 11712 junto con el Decreto Reglamentario n° 2697 del Concejo Deliberante de la Ciudad de Córdoba REGULAN el Régimen de Estacionamiento de Automotores, Motovehículos y Bicicletas en Playas, destinadas a la detención temporaria o permanente, dentro del ámbito de la ciudad de Córdoba, sean éstas de uso Público o uso Privado, pertenezcan a personas físicas o jurídicas, y que a título oneroso o gratuito brinden el servicio de estacionamiento. El Organismo encargado del CONTROL y APLICACIÓN de la Ordenanza es la Secretaria de Transporte de la Municipalidad, a través de la dirección de Tránsito o la que la reemplace en el futuro.

La ordenanza considera a las playas de estacionamiento de uso Público como aquellos inmuebles de dominio privado que se destinen al estacionamiento de automotores, motovehículos y bicicletas que por su prestación cobren un precio por su utilización. En sus artículos se establece además, entre otros detalles, que dichas playas deben contar con un cartel en donde se especifique el carácter de la misma y la leyenda " Se permite el ingreso de motovehículos y bicicletas".

En lo referido a la Habilitación de las Playas de Estacionamiento se especifica que toda playa debe ser habilitada, mediante la resolución de la Secretaría de Transporte, siempre que se adecuen a las normas vigentes.

De la Planimetría, la Ordenanza establece que deben especificarse, entre otros, los accesos y módulos de estacionamiento, indicando los espacios destinados a automotores, motovehículos y bicicletas, la capacidad de estacionamiento de dicha playa, elevaciones del terreno, separadores del predio con otras unidades de uso independiente, etc.

Se establecen además condiciones de las Tarifas y de los Permisionarios de la playa de uso Público.

Las playas de estacionamiento deben tener los espacios de estacionamiento con una superficie igual a 5 (cinco) metros de largo por 2,5 (dos cincuenta) metros de ancho.

Las calles de circulación interna deben estar perfectamente señalizados con flechas indicadoras de dirección y tener un ancho mínimo de 5 (cinco) metros para el doble sentido de circulación y maniobras. Se debe respetar la posibilidad geométrica de las maniobras de giro para entrar y salir del área específica de estacionamiento.

Es importante destacar que la Ordenanza constituye la cantidad de espacios de estacionamiento para personas con alguna discapacidad física, ancianos y/o embarazadas. Cada 50 (cincuenta) vehículos deben reservarse 2 (dos) lugares con éste fin. Los módulos reservados para personas con discapacidad deben tener preferencia al ingreso de la playa de estacionamiento, para facilitar el acceso más próximo desde la vía pública. Las dimensiones mínimas para los espacios de estacionamiento para personas con discapacidad física, ancianos y/o embarazadas son de 3 (tres) metros de ancho por 5 (cinco) metros de largo.

Deben preverse espacios que posibiliten el estacionamiento de motovehículos y bicicletas. Cada 50 (cincuenta) vehículos deben haber un espacio que admita como mínimo 5 (vehículos) de éste tipo. Los espacios de estacionamiento para motovehículos y bicicletas pueden estar en cualquier lugar dentro del área específica de estacionamiento siempre y cuando no obstruyan los pasillos de circulación, la entrada y/o salida.

Las playas de estacionamiento de uso Público deben contar con una casilla, destinada a la atención de clientes, que deben cumplir con las características constructivas que se establezcan por vía reglamentaria y cumplir con las normas establecidas en la Ordenanza n° 9387 y sus modificaciones (Código de Edificación de la ciudad de Córdoba). Serán construidas con muros de mampostería y techo para posibilitar condiciones confortables para las personas destinadas a la atención de clientes.

Los accesos a las playas de estacionamiento deben ubicarse a una distancia no menor de 20 (veinte) metros, medidos desde la intersección del cordón vereda de la esquina más próxima, asegurando una operación de maniobra satisfactoria. El acceso a la playa de estacionamiento debe estar señalizado con la letra "E" pintada sobre cartelería perfectamente visible. Los accesos que posean 2 (dos) trochas, una de entrada y otra de salida, tendrán un ancho mínimo de 5 (cinco) metros.

2.4 Situación Actual

Un sistema de transporte urbano está conformado por 3 elementos básicamente: la infraestructura, los vehículos y el factor humano, encargado de la organización y operación de dicho sistema. Por lo tanto, el ordenamiento y por ende el diseño de cada uno de ellos influye en la situación del sistema, por lo que la problemática de los estacionamientos está íntimamente ligada con las características del sistema vial y del flujo vehicular.

Los estacionamientos afectan no solo a un grupo de personas, sino también a sus intereses, por lo tanto aquella solución que se considere la adecuada dependerá de cómo se haya planteado el problema y de cuales fueran los posibles factores que harían que dicha solución optima para un determinado sector, alcance cierta meta.

Aplicando un sistema de control en playas de estacionamiento, se obtiene un ordenamiento territorial, por lo que este mecanismo funciona como una herramienta útil a la hora de tener que resolver problemas como lo son la movilidad y la accesibilidad. Esto es, a mayor accesibilidad, la movilidad se reduce. Pero, como en todas las áreas densamente pobladas, se tiene un problema de difícil solución, el cual es la insuficiencia de espacios de estacionamiento. Así es, en primera medida, lo que ocurre en playas de estacionamiento del campus de Ciudad Universitaria.

Por otro lado, la deficiencia en la materialización de los paquetes estructurales de las playas existentes, aumenta el grado de la necesidad de plantear soluciones, para que el momento de sus rediseños, se encuentre lo más próximo posible en el tiempo.

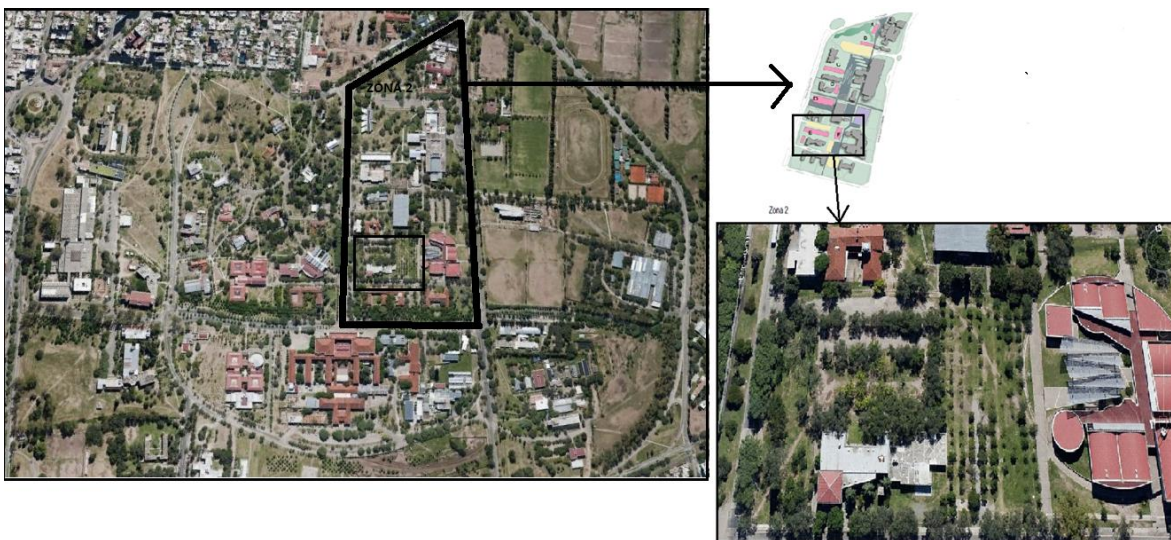


Fig. 3 Ubicación Playa Estacionamiento Pabellón Perú. Fuente: Elaboración Propia

Las playas de estacionamiento Pabellón Perú actualmente se encuentran subdivididas en dos playas de estacionamientos independientes. Para su estudio se las clasificara como Playa de estacionamiento Pabellón Perú n° 1 a aquella playa que tiene ingreso por la calle Enfermera Gordillo Gómez y como Playa de estacionamiento Pabellón Perú n° 2 a aquella playa que tiene ingreso por la Avda. Enrique Barros.



Fig. 4 Delimitación de Playas de Estacionamiento para su análisis. Fuente: Elaboración Propia

- Playa de estacionamiento Pabellón Perú n° 1:

Actualmente esta playa tiene capacidad para alojar 50 vehículos.

Problemática existente: El problema de acumulación de agua debido a las precipitaciones de la Ciudad de Córdoba se ve influenciado por la no existencia de obras de recolección de aguas de lluvia, es decir, no existen cunetas que junten la misma. Por lo tanto se visualiza una zona frecuentemente inundable, en donde se va degradando el suelo de la misma, trayendo consigo los consecuentes inconvenientes a la hora de alojar vehículos.



Fig. 5 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia

- Playa de estacionamiento Pabellón Perú n° 2:

Actualmente esta playa tiene capacidad para alojar 90 vehículos. Se prevé para el futuro una ampliación de la Escuela de Graduados de Medicina, que afectará la capacidad de estacionamiento actual, disminuyéndola.

Problemática existente: Como en el caso anterior, la no presencia de cunetas que recojan el agua de lluvia, hace que esta playa sufra inundaciones en épocas de precipitación, trayendo consigo los consecuentes inconvenientes.



Fig. 6 Playa de Estacionamiento Perú 2. Fuente: Elaboración Propia

2.5 Relevamiento de la Información

Planteada la problemática, se comienza la etapa de relevamiento de la información, la cual es principalmente importante, ya que desde ella se parte para plantear los objetivos y los métodos de actuación correspondientes.

2.5.1 Antecedentes

Se realizó en primera medida el reconocimiento del área específica para estacionamiento, considerando el diseño geométrico existente, buscando generar un diagnóstico y estudiando la posibilidad de implantar el nuevo proyecto. Dichas playas no se encuentran materializadas con una adecuada sección transversal. De aquí, la decisión de su rediseño.

Se tomo como punto de partida además, estudios realizados en el año 2011 por María Luz Rizzonelli, en su entonces estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, en donde se relevaron las playas de estacionamiento, a fines de determinar la situación de estado y de funcionamiento de dichas playas. Las playas de estacionamiento Perú 1 y Perú 2 en aquel entonces tenían capacidad para alojar 110 vehículos particulares en total. La demanda pico se daba en el horario de la mañana, con una permanencia aproximada de 3.20 hs. Se detalla en la tabla n° 1, los resultados obtenidos.

Playa de Estacionamiento	Volumen de vehículos en hora pico	Capacidad	% de Ocupación
Perú 1	14	40	35,0
Perú 2	50	70	71,4

Tabla 1 Valores de Tránsito Año 2011

2.5.2 Demanda

En este ítem se destaca la información recibida de la Secretaría de Planeamiento Físico y la información verbal de los playeros que trabajan en la actualidad en la playas de estacionamiento, que por su experiencia laboral, me han brindado sus conocimientos acerca de los problemas que existen actualmente en playas Perú 1 y Perú 2.

La demanda de un mejoramiento y rediseño de las actuales playas de estacionamiento surge, de la inexistencia de desagües pluviales que colecten el agua de lluvia y de carecer de un perfil transversal que cuente con cunetas.

2.5.3 Topografía y Forestación

Se utilizó información brindada por la Secretaría de Planeamiento Físico de UNC referida a la zona del proyecto. Esta información estaba compuesta por el relevamiento topográfico (topografía, arbolado, servicios, etc.) de las playas Perú 1 y Perú 2.

En cuanto a la topografía de ambas playas, la misma no presenta grandes discontinuidades, de modo que en esta primera etapa se concluye la gran factibilidad de poder realizar el proyecto sin la necesidad de ejecutar grandes movimientos de suelo.

Se trabajó con el Ingeniero Agrónomo Gustavo Ré, encargado de la forestación dentro del campus, visitando los predios, estableciendo el estado, la cantidad y las prioridades en cuanto a la preservación de los árboles existentes en cada playa.

2.5.4 Drenaje

Mediante la inspección visual logro determinarse en una primera medida hacia donde tendía el agua de lluvia. Como se muestra en la figura n° 7, gran cantidad del agua de la zona tiende a escurrir hacia la Avda. Valparaíso, en donde las cotas son más bajas, y en donde existe un desagüe principal. Esta información fue corroborada con los playeros que trabajan en dichas playas de estacionamiento. Entonces, en primera medida se definió la posible ubicación de las cunetas de hormigón, que luego en gabinete, con la información de los planos replanteados se definió.



Fig. 7 Esguimiento de Agua Playas n° 1 y n° 2. Fuente: Elaboración Propia

2.6 Proyecto

La construcción de las playas de estacionamiento de Pabellón Perú, forma parte de una obra vial urbana que busca no sólo materializar dichas playas, sino que también atiende la estética de su entorno.

Se persigue una metodología de trabajo para el diseño del proyecto dividiéndolo en diferentes etapas. Se enumeran las mismas a continuación, para luego detallarlas.

- **Planimetría**
- **Altimetría**
- **Perfiles transversales**
- **Drenaje**

2.6.1 Planimetría

El trazado en planta de la geometría de las playas de estacionamiento Perú 1 y Perú 2 del nuevo proyecto, debió respetar el trazado existente, con pequeñas modificaciones. Se revisaron las necesidades físicas para que sea posible el incremento en la oferta de estacionamiento.

Los elementos con mayor importancia en cuanto a pequeñas modificaciones, que conformaron la planimetría, fueron los boxes de cribado de los espacios de estacionamiento, las calles de circulación interna (calzadas) y cunetas longitudinales.

En esta etapa se hizo hincapié esencialmente en la ubicación de árboles existentes dentro de las playas, ya que uno de los objetivos personales que persigue éste informe, es el de preservarlos, tratando de no modificarles ni su estado, ni su ubicación actual. Este punto es de elemental importancia, debido a que la posición final y la geometría de las cunetas en planta, por donde va a escurrir el agua, se vió modificada varias veces, con el único objetivo de preservar los árboles existentes.

Para que las funciones que cumpla la playa de estacionamiento sean satisfactorias, deben respetarse los siguientes principios:

- **Principio de Eficiencia**
La composición y diseño de la playa de estacionamiento deberá garantizar el cumplimiento de sus funciones con la máxima eficiencia.
- **Principio de Seguridad**
La playa de estacionamiento deberá garantizar la seguridad de todos sus usuarios mediante una adecuada articulación de sus elementos entre sí y con el entorno.
- **Principio de Calidad Ambiental**
No se considerará que un plan o proyecto de esta índole resuelva eficazmente sus funciones, si no garantiza unos niveles de calidad ambiental adecuados a las mismas. En la valoración de la calidad ambiental, se considerará especialmente el ruido, la emisión de contaminantes, la posibilidad de uso por los niños y las condiciones estéticas.
- **Principio de Economía**
La minimización de los costos de construcción y mantenimiento, así como la garantía del cumplimiento de los compromisos económicos que deban establecerse al respecto, será uno de los principios básicos de composición y diseño de la playa de estacionamiento. El

ajuste de la superficie de la playa de estacionamiento a las necesidades concretas, evitando su sobredimensionamiento, constituiría la muestra más elemental de este principio.

- **Principio de Accesibilidad Urbana**

La composición y diseño de nuevas playas de estacionamiento o la remodelación de las ya existentes contemplará la correcta accesibilidad de todos los posibles usuarios de la vía pública, particularmente la de aquellos que padezcan algún tipo de discapacidad, eliminando barreras e incorporando texturas y cuantas medidas se consideren necesarias.

2.6.1.1 Condicionantes de la Planimetría

Los factores determinantes del diseño se analizan desde el punto de vista de la oferta y de la demanda.

Para establecer la demanda de espacios de estacionamiento y conocer cuáles son aquellas necesidades físicas, se realizan diversos estudios, para poder obtener conocimientos acerca del camino a seguir para aumentar la oferta de espacios existentes.

2.6.1.1.1 Demanda

La demanda se entiende como aquella que representa la necesidad de espacios para estacionarse o el número de vehículos que desean estacionarse por un determinado tiempo y con algún objetivo específico. A su vez representa la necesidad de que determinada playa de estacionamiento cumpla con los requerimientos necesarios en cuanto al diseño.

Relacionados con la demanda de las playas de estacionamiento se tuvieron en cuenta el Tránsito Vehicular y el Drenaje.

En cuanto al Tránsito Vehicular debió considerarse la existencia de dos tipos de tránsito, aquellos que tienen por origen- destino Ciudad Universitaria, y aquel tránsito denominado pasante. Nos interesa en particular el primero, ya que es aquel el que demanda espacios de estacionamiento. Se tomó como vehículo de diseño el Liviano (automóviles) con una longitud de 5 m y ancho de 2.3 m, el cual condicionó las áreas de estacionamiento, y los anchos de las calles de circulación interna, es decir el perfil transversal. Así mismo se tuvieron en cuenta la cantidad de vehículos y el tiempo de permanencia en las playas.

En cuanto al Drenaje, la no existencia de cunetas fue un condicionante relevante, por lo que se proyectan las mismas para la evacuación del agua de la zona, como se determinó en una primera instancia en la etapa de relevamiento. El condicionante más importante fue darle ubicación en planta a las cunetas internas de las playas de estacionamiento, ya que en algunos puntos las mismas coincidían con la ubicación de árboles existentes.

2.6.1.1.2 Oferta

Como oferta se entienden aquellos espacios de estacionamiento que se encuentran disponibles. Relacionados a lo que ofrece el ambiente se tuvieron en cuenta no solo las playas existentes, sino también, los servicios públicos y hechos existentes, controlando su ubicación en planta.

En cuanto a la traza existente de las playas actuales, se respetaron las mismas, salvo la modificación de la playa Perú 2, en la que el área proyectada para estacionamiento se ve disminuida por una posible ampliación de la Escuela de Graduados de Ciencias Médicas.

La topografía se menciona, aunque no fue un elemento que generara inconvenientes, ya que ambas playas tienen prácticamente las mismas cotas, coincidiendo los puntos más bajos de las mismas.

La arbolada existente fue el condicionante más importante en la etapa de la planimetría, ya que uno de los principales objetivos de este plan es la preservación de la flora existente. Información brindada por el agrónomo Gustavo Ré, de la Subsecretaría de Planeamiento Físico, fue utilizada para conocer el estado, la cantidad, la ubicación y el tamaño de los árboles existentes.

Se destaca la presencia de un canal de desagüe perpendicular a la Avda. Enrique Barros, mediante el cual se evacuará el agua de ambas playas. Ver Fig. 8



Fig. 8 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia

2.6.1.2 Dimensionamiento de las Áreas Específicas para Estacionamiento Vehicular

Una playa de estacionamiento será tanto más bien acogida cuanto mejor llene las necesidades de la demanda y cuanto mejor se tengan en cuenta los factores de dimensionamiento.

Los factores que se tienen en cuenta para el dimensionamiento de las áreas específicas para estacionamiento vehicular de las dos playas descritas anteriormente (Playa de Estacionamiento Pabellón Perú n° 1 y n° 2) son los siguientes:

- **Numero de espacios de estacionamiento**
Un (1) espacio de estacionamiento por cada veinticinco (25) metros cuadrados de área neta.
Además para motos y bicicletas, cada 50 (cincuenta) vehículos deben haber un espacio que admita como mínimo 5 (vehículos) de este tipo.
- **Tipos de estacionamiento.**
Estacionamiento en línea sencilla o recta: es aquella unidad de estacionamiento dispuesta de tal forma que el área anexa a la línea de cuneta, no utilizable como espacio de estacionamiento, no viene a formar parte de otra unidad de estacionamiento adyacente, según el siguiente esquema:

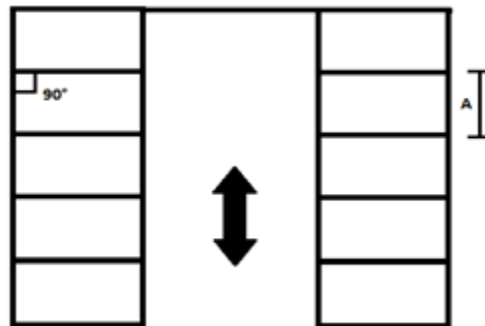


Fig. 9 Estacionamiento en Línea Sencilla. Fuente: Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones

Dimensiones mínimas requeridas. Circulación interna, entradas y salidas

De acuerdo al ángulo formado por el eje del espacio de estacionamiento con la dirección del pasillo de circulación de una unidad de estacionamiento, al tipo de estacionamiento diseñado y al vehículo tipo elegido, las dimensiones mínimas requeridas se muestran a continuación.

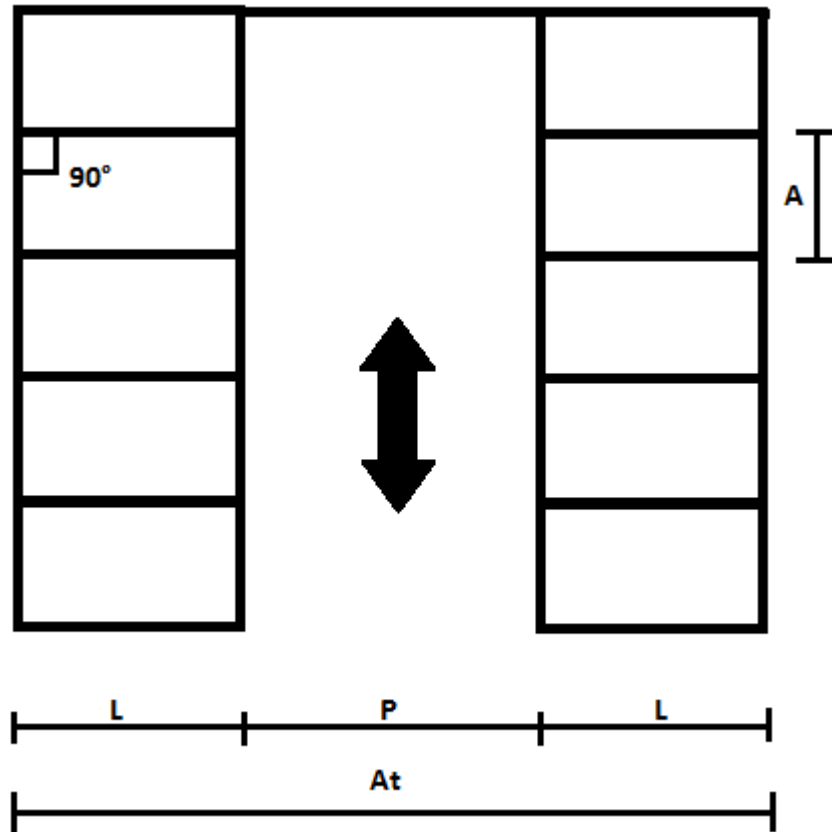


Fig. 10 Dimensiones de Estacionamiento en Línea Sencilla. Fuente: Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones

Donde L es el largo del bloque de estacionamiento, P el ancho del pasillo de circulación y A el ancho del bloque de estacionamiento.

Para vehículos livianos las dimensiones mínimas se muestran en la siguiente tabla.

Angulo de estacionamiento	Ancho del bloque (m)	Largo del bloque (m)	Ancho de pasillo de circulación (m)	Ancho total por unidad de estacionamiento (m)
A	A	L	P	At
0	7,00	2,30	3,50	8,10
20	6,73	3,87	3,50	11,24
25	5,44	4,19	3,50	11,88
30	4,50	4,49	3,50	12,48
35	4,01	4,75	3,50	13,00
40	3,58	4,97	3,50	13,44
45	3,25	5,17	3,50	13,84
50	3,00	5,31	3,65	14,27

55	2,81	5,42	3,81	14,65
60	2,66	5,48	4,00	14,96
65	2,54	5,50	4,22	15,22
70	2,45	5,49	4,47	15,45
75	2,38	5,43	4,77	15,63
80	2,34	5,32	6,00	16,64
85	2,31	5,18	6,00	16,36
90	2,30	5,00	6,00	16,00

Estos resultados se corresponden con las siguientes fórmulas:

$$P = 3.00 \times \left(1 \times \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \times \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right)$$

$$A = \frac{a}{\operatorname{sen} \alpha}$$

$$L = a \times \cos \alpha + l \times \operatorname{sen} \alpha$$

Donde $a = 2,30$ m y $l = 5,00$ m son las dimensiones básicas.

- **Vehículo tipo de Diseño**

Los vehículos tipos a ser considerados para estacionamiento serán los siguientes y tendrán las dimensiones mínimas que se establecen a continuación.

Tipo de Vehículo	Dimensiones Mínimas	
	Longitud (m)	Ancho requerido (m)
Liviano (Automóviles)	5	2,3
Motocicleta	2,1	0,7

Tabla 2 Dimensiones Mínimas Vehículo de Diseño. Fuente: Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones

En caso de estacionamientos para personas con limitación las dimensiones deberán cumplir con las disposiciones establecidas en las reglamentaciones correspondientes.

2.6.2 Altimetría

Se proyecta la ejecución del trazado en altura de las playas de estacionamiento, el cual puede entenderse como el diseño de la rasante. Al mismo lo acompaña el diseño de cunetas que desagotan el agua de lluvia.

En esta etapa junto con la información recolectada en campo y la información de los planos del terreno brindados por el área de Catastro de la Subsecretaría de Planeamiento Físico de UNC, se subdividió, como se mencionó anteriormente para facilitar la elaboración de las tareas, la zona en las playas Perú 1 y Perú 2.

Analizando los puntos del terreno, y corroborando hacia donde tiende el agua a escurrir, se definió la ubicación final de las cunetas proyectadas.

2.6.2.1 Condicionantes del trazado en altura

2.6.2.1.1 Topográficos

La morfología del terreno no presenta variaciones importantes en las curvas de nivel, lo que se transforma en un beneficio a la hora de diseñar, ya que con la mínima pendiente proyectada del terreno, el movimiento de suelo a realizar se ve notablemente disminuido.

Como se muestra en la Fig.11, los puntos más bajos de ambas playas coinciden, lo que brinda la posibilidad de plantear el proyecto como se presenta en los planos n° 1, 2 y 3 del anexo.



Fig. 11 Cotas más bajas. Fuente: Elaboración Propia.

2.6.2.1.2 Canal de Drenaje

La existencia del canal de drenaje ubicado en la dirección Norte de ambas playas de estacionamiento, fue un condicionante importante a tener en cuenta en la elaboración del proyecto. En el diseño de las cunetas, las mismas se distribuyeron de forma tal que se recolecte toda el agua de lluvia de ambas playas (PERU 1 Y PERU 2) y que la misma desagüe en dicho desagüe existente, que se muestra en las figuras n° 12 y n° 13. Éste desagüe una vez recolectada el agua, la transporta hacia el desagüe principal ubicado al Este del eje de calzada de la calle Valparaíso. La sección de las cunetas es en forma de V. Las dimensiones de las cunetas se desarrollan más adelante.

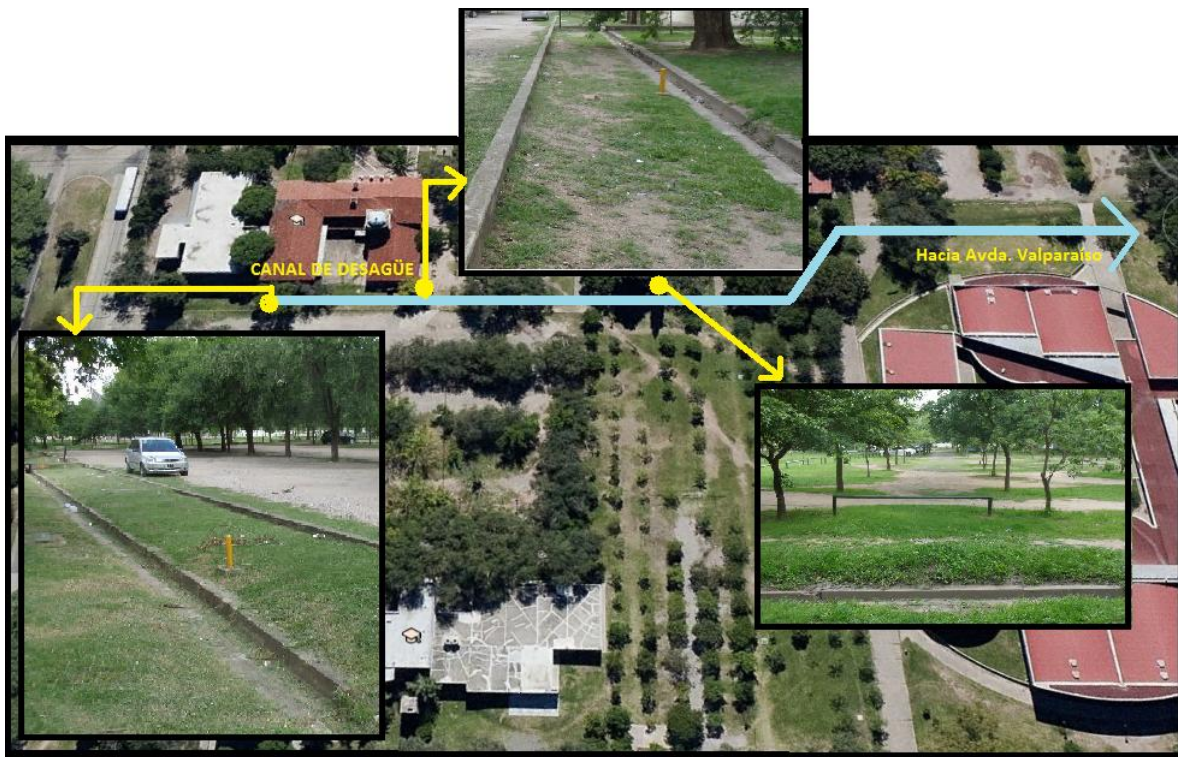


Fig. 12 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 13 Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia

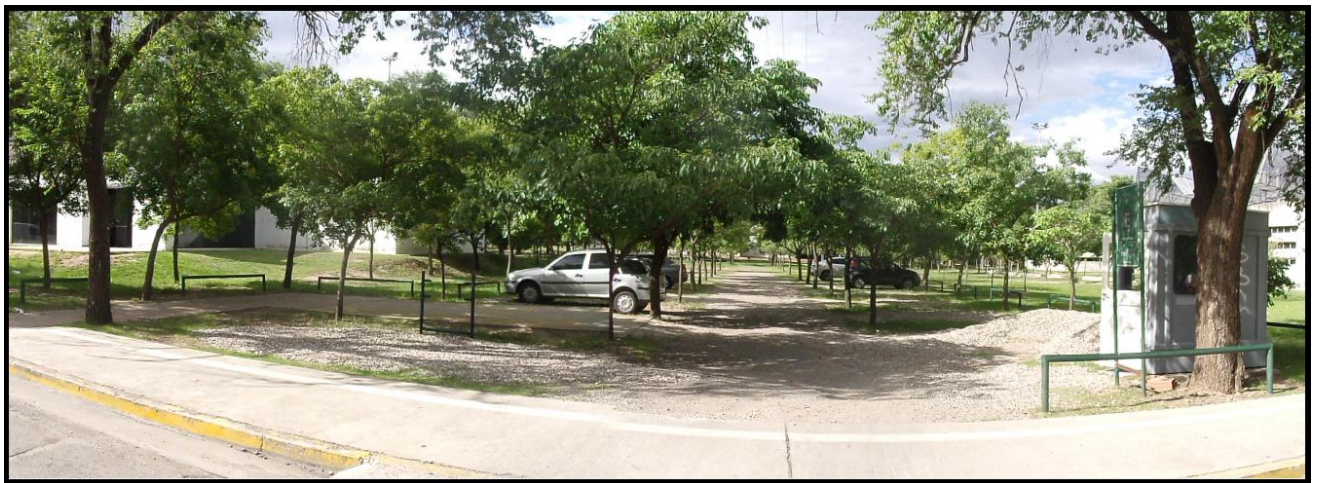


Fig. 14 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 15 Playa de Estacionamiento Perú 1. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 16 Playa de Estacionamiento Perú 2. Fuente: Elaboración Propia

2.6.2.2 Elementos del diseño altimétrico

2.6.2.2.1 Pendiente Longitudinal

La pendiente longitudinal de la rasante de las calles de circulación internas, se plantea a partir de la topografía, de los hechos existentes, de la longitud de cada una de las playas de estacionamiento y a partir de la pendiente mínima necesaria que asegure el escurrimiento del agua, para evitar la acumulación de la misma en puntos no deseados. Deben considerarse los puntos de acceso a dichas playas, ya que los mismos condicionan la ejecución de rampas de acceso para que el nivel de la rasante máximo coincida con el nivel en el extremo de dicha rampa.

Se utiliza un criterio de accesibilidad y de movilidad interna y también un criterio hidráulico. Estos criterios fijan límites máximos y límites mínimos que se han respetado en el proyecto.

Los requerimientos de los mismos establecen un límite mínimo de 0.00% de pendiente y un límite máximo de 8 a 10% en tramos cortos menores a 100 m para el criterio de accesibilidad y movilidad. La máxima pendiente está en función de la longitud de la vía.

Para el criterio hidráulico el límite mínimo está en función de que se garantice el escurrimiento longitudinal del agua, mientras que el límite máximo está en función de que no exista erosión a causa de la velocidad del agua que escurre. El límite mínimo se considera también en este caso, mayor a 0.00%.

Las pendientes longitudinales son las siguientes:

Playa Perú 1: 0.3%

Playa Perú 2: 0.3%

2.6.2.2.2 Cunetas longitudinales

Las mismas se han proyectado de acuerdo a la topografía, a los hechos existentes tales como los arboles presentes en las playas estudiadas, a las longitudes de cada una de dichas playas y a la pendiente mínima que me asegura una escorrentía superficial adecuada para determinado caudal. Es importante volver a destacar la presencia e importancia de arboles, ya que los mismos ocupan gran parte del área específica de estacionamiento, y como se mencionó anteriormente, uno de los principales objetivos del presente plan es el de preservar a los mismos.

Se utiliza aquí el criterio hidráulico mencionado anteriormente, que estará en función también del material utilizado en la construcción de las cunetas.

2.6.3 Perfiles transversales

La sección transversal es un elemento de extrema importancia, en el mismo se pueden apreciar las pendientes del cribado utilizado para los boxes de estacionamiento, las pendientes del pavimento articulado utilizado en las calles de circulación, la sección transversal de la cuneta de desagote del agua de lluvia y la conformación del paquete estructural.

2.6.3.1 Elementos de la sección Transversal

2.6.3.1.1 Ancho de calzada

Para playa de estacionamiento Perú 1 se adopta un perfil compuesto por una calzada cuyo ancho es de 5.65 m y cuya pendiente transversal es del 2 por ciento para garantizar el escurrimiento transversal. Para playa de estacionamiento Perú 2 el perfil adoptado también está conformado por una calzada, cuyo ancho es de 6.10 m con una pendiente transversal del 2 por ciento.

2.6.3.1.2 Boxes de Cribado

Los anchos adoptados para dichos boxes dependen de las dimensiones del vehículo de diseño, el cual es un automóvil, tipo liviano, por lo que todos los boxes de estacionamiento poseen un ancho de 2.5 m y una longitud de 5 m. La playa de estacionamiento Perú 1 posee un total de 54 (cincuenta y cuatro) boxes, en cuanto que la playa de estacionamiento Perú 2 posee un total de 70 (setenta) boxes.

2.6.3.1.3 Vigas de retención

Son aquellas ubicadas en los márgenes de los boxes de cribado, utilizados para la contención de los mismos. Las secciones transversales de las mismas son de 0.15 m por 0.15 m y cuyas longitudes se detallan en el ítem 2.6.3.2

2.6.3.1.4 Cunetas

Las mismas están compuestas por una sección tipo V cuya forma, permite el correcto escurrimiento del agua de lluvia. Sus dimensiones son para playa de estacionamiento Perú 1 1.20 m de ancho con un espesor de 0.18 m, mientras que para la playa Perú 2 se tiene un ancho de 0.75 m con un espesor de 0.18 m.

2.6.3.2 *Paquete estructural*

El mismo está conformado por los siguientes elementos:

- Subrasante
- Base granular
- Pavimento cribado
- Pavimento articulado
- Cuneta de Hormigón
- Viga de Retención

Se muestra en el pliego de especificaciones técnicas de la playa de estacionamiento de Pabellón Perú, las correspondientes descripciones de los materiales.

Subrasante: cumple la función estructural de actuar como elemento de apoyo para la Base Granular. La misma es compactada con un CBR>6, alcanzando una densidad igual o mayor al 95% de la densidad del próctor T99. Esta capa posee un espesor de 15 cm.

Base Granular: cumple función estructural. La misma debe tener CBR>60, alcanzado con una densidad igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente al ensayo próctor T180. Esta capa posee un espesor de 15 cm.

Pavimento Cribado: utilizado en el área de espacio de estacionamiento, donde se alojarán los vehículos. Espesor 8 cm.

- **Arena Silíceas Naturales:** material granular utilizado como carpeta de nivelación para los boxes de cribado. Espesor 4 cm.

Pavimento Articulado: utilizado en las calles de circulación dentro de las playas de estacionamiento. Espesor 8 cm.

- **Arena Silíceo Natural:** material granular utilizado como carpeta de nivelación para el pavimento articulado. Espesor 4 cm.

Cuneta de Hormigón: resistencia característica H-30. Sección transversal en forma de V. Se proyectan una cuneta de 81.10 m de longitud para playa de estacionamiento Perú 1 (ingreso por calle Enfermera Gordillo Gómez) y una cuneta de 105.20 m de longitud para playa de estacionamiento Perú 2 (ingreso por Av. Enrique Barros). Espesor 18 cm.

Viga de retención: de 15cm por 15 cm. Tres (3) vigas de retención para playa de estacionamiento Perú 1 (una (1) de 72.55 m de longitud y dos (2) de 60.05 m de longitud). Tres (3) vigas de retención para playa de estacionamiento Perú 2 (una (1) de 93.30 m de longitud y dos (2) de 107.70 m de longitud). Las mismas poseen una resistencia característica H-21.

2.6.3.3 *Perfiles transversales tipo*

Una vez definidas las características geométricas de cada elemento se presentan los planos n°4 y 5 de PERFILES TIPO en el anexo.

2.6.4 Drenaje

La existencia de un canal de drenaje, como se mencionó anteriormente, fue un factor de extrema importancia, ya que el mismo se ha utilizado como colector y conductor de las aguas de lluvia, a través de las cunetas proyectadas, de ambas playas de estacionamiento. El mismo nace en playa de estacionamiento Perú 2 y tiende a finalizar en la Avda. Valparaíso.

La necesidad de plantear un sistema que permita la evacuación de aguas de lluvia de ambas playas de estacionamiento se vio facilitada por la presencia de dicho desagüe. Cabe destacar que este desagüe actualmente se encuentra materializado con hormigón en solo una tercera parte de su longitud total, como se muestra en la Fig.17. Se proyecta el hormigonado del mismo en su totalidad, para evitar que el mismo se continúe erosionando y para facilitar las tareas de mantenimiento del mismo.

Por lo tanto para el escurrimiento longitudinal de la playa de estacionamiento Perú 1 se utilizara la cuneta proyectada en la misma, y luego su desembocadura en el canal de desagüe existente para transportar el agua hacia el desagüe principal sobre Avda. Valparaíso.

Para playa de estacionamiento Perú 2 se utiliza para transportar el agua de la mitad del área la cuneta proyectada y para la otra mitad, el canal de desagüe existente. El tramo final también tiene como destino a la Avda. Valparaíso. Debe advertirse la extracción del cordón cuneta de dicha playa, ya que el mismo imposibilita el libre escurrimiento de agua de la zona indicada en la Fig. 18.



Fig. 17 Falta de Materialización de Canal de Desagüe Existente. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 18 Cordón Cuneta a extraer Playa n° 2. Fuente: Elaboración Propia

2.7 Etapas de construcción

Las tareas que conforman el Diseño estructural comprenden las siguientes etapas:

1. Movimiento de suelo incluida la preparación de la subrasante.
2. Ejecución de cuneta en V.
3. Ejecución de estabilizado granular.
4. Ejecución de calles de circulación con pavimento articulado.
5. Ejecución de unidades de estacionamiento con pavimento cribado.
6. Ejecución de vigas de retención.

7. Ejecución de losa para ingreso a playa de estacionamiento.

3 Capítulo Tercero Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería

3.1 Introducción

Es válida aquí la introducción redactada en el capítulo anterior correspondiente a playa de estacionamiento Pabellón Perú.

La playa de estacionamiento de Escuela de Enfermería se encuentra, al igual que la playa de estacionamiento Pabellón Perú, en la Zona 2, delimitada por Avda. Los Nogales al norte, Avda. Valparaíso al este, Pasea Haya de la Torre al sur y Paseo Enrique Barros al oeste.

Los objetivos que persigue el presente capítulo son los anteriormente desarrollados en el capítulo correspondiente a playa de estacionamiento de Pabellón Perú.

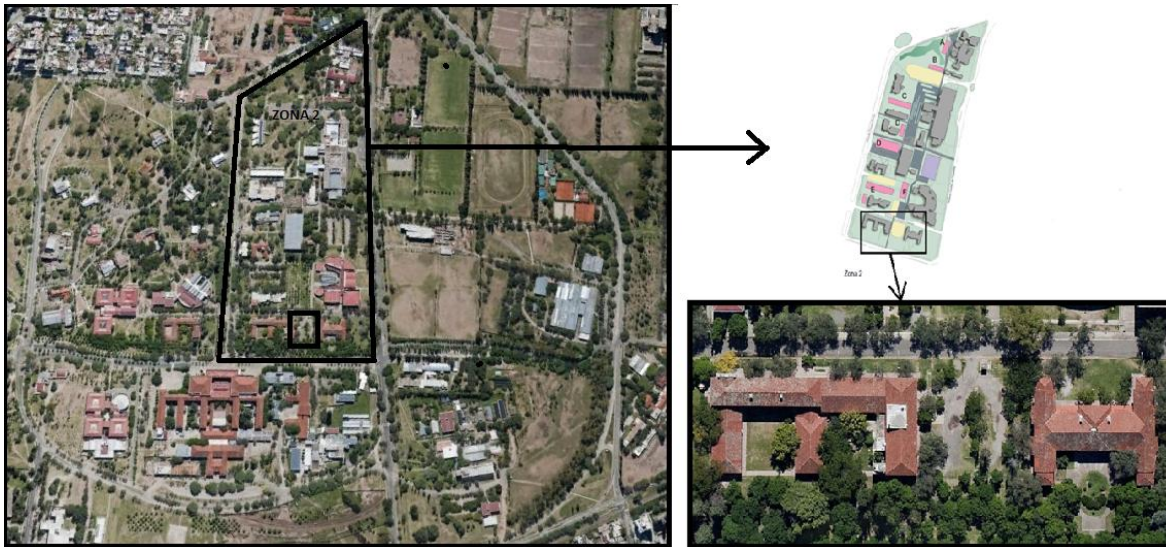


Fig. 19 Ubicación Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia

3.2 Aspectos Generales

Las condiciones generales son iguales en su totalidad a las desarrolladas sobre playa de estacionamiento de pabellón Perú, con las modificaciones referidas a la particularidad del presente caso.

Con la supresión del marco teórico encuadrado en el capítulo anterior se desarrolla el proyecto de playa de estacionamiento de Escuela de Enfermería.

3.2.1 Objetivo

Establecer las características principales que deben cumplirse en los diseños de estacionamientos para alojar los vehículos de los usuarios del establecimiento educativo Escuela de Enfermería, según haya sido proyectada esta edificación y dentro del marco del Plan de Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria.

3.2.2 Campo de aplicación

El capítulo desarrollado a continuación es aplicable a la playa de Estacionamiento de Escuela de Enfermería, ubicado en Enfermera Gordillo Gómez s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba.

Las áreas destinadas a la edificación y materialización de la Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería están efectivamente delimitadas por la vía pública y deberán cumplir con los criterios de funcionamiento, conexión con dichas vías y controles de acceso, así como las divisiones especiales, marcas y señalizaciones necesarias que garanticen una adecuada circulación dentro de dicha área.

3.3 Situación actual

La playa de estacionamiento Escuela de Enfermería actualmente tiene capacidad para alojar 50 (cincuenta) vehículos. La misma se encuentra ubicada sobre la calle Enfermera Gordillo Gómez, entre la Escuela de Enfermería y la Escuela de Salud Pública.

Como en el caso proyectado anteriormente, ésta playa de estacionamiento posee una demanda a satisfacer en cuanto a su funcionalidad y capacidad, a su vez, la misma adquiere problemas de inundación cuando es época de lluvia, por no poseer un sistema que la capte y transporte fuera de dicha playa.

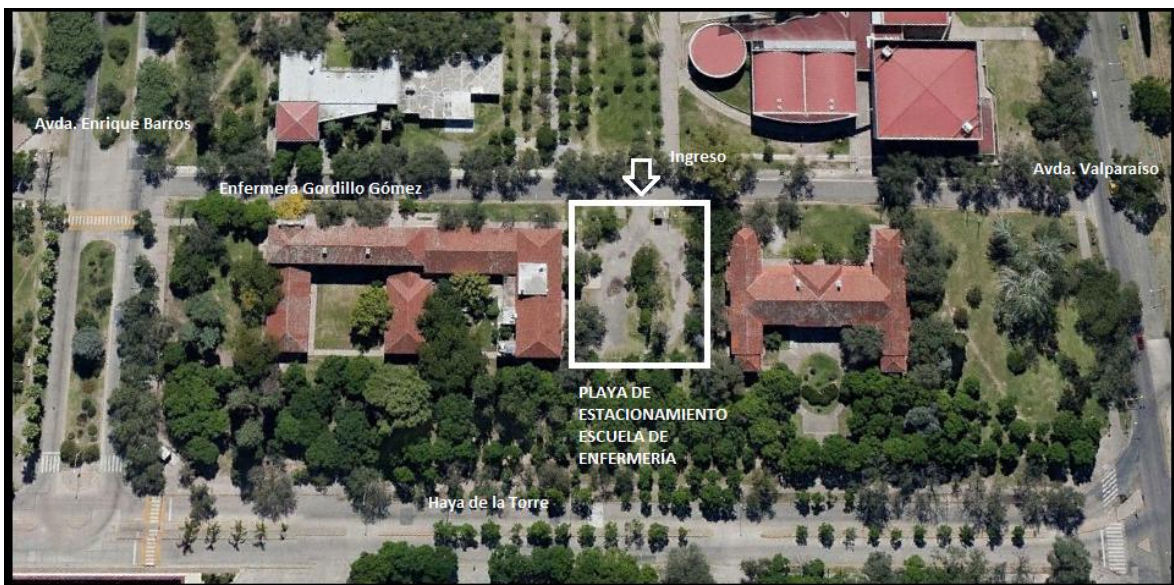


Fig. 20 Delimitación Playa de Estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 21 Playa de estacionamiento Escuela de Enfermería. Fuente: Elaboración Propia

3.4 Relevamiento de la información

Planteada la problemática, se comienza la etapa de relevamiento de la información, la cual es principalmente importante, ya que desde ella se parte para plantear los objetivos y los métodos de actuación correspondientes.

3.4.1 Antecedentes

Se realizó en primera medida el reconocimiento del área específica para estacionamiento, considerando el diseño geométrico existente, buscando generar un diagnóstico y estudiando la posibilidad de implantar el nuevo proyecto. Dicha playa no se encuentran materializada con un paquete estructural actualmente. De aquí, la decisión de su rediseño.

Se tomo como punto de partida además, estudios realizados en el año 2011 por María Luz Rizzonelli, en su entonces estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, en donde se relevaron las playas de estacionamiento, a fines de determinar la situación de estado y de funcionamiento de dichas playas. La demanda pico se daba en el horario de la mañana, con una permanencia aproximada de 3.20 hs. Se detalla en la tabla n° 3, los resultados obtenidos.

Playa de Estacionamiento	Volumen de vehículos en hora pico	Capacidad	% de Ocupación
Escuela Enfermería	38	44	86,4

Tabla 3 Valores del Tránsito Año 2011

3.4.2 Demanda

En este ítem se destaca la información recibida de la Secretaría de Planeamiento Físico y la información verbal del playero que trabaja en la actualidad en la playa de estacionamiento, que por su experiencia laboral, me brindó sus conocimientos acerca de los problemas que existen actualmente.

La demanda de un mejoramiento y rediseño de la actual playa de estacionamiento surge, de la inexistencia de desagües pluviales que colecten el agua de lluvia por carecer de un perfil transversal que cuente con cunetas.

3.4.3 Topografía y Forestación

Se utilizó información brindada por la Secretaría de Planeamiento Físico de UNC referida a la zona del proyecto. Esta información estaba compuesta por el relevamiento topográfico (topografía, arbolado, servicios, etc.) de la playa Escuela de Enfermería.

En cuanto a la topografía de dicha playa, la misma no presenta grandes discontinuidades, de modo que en esta primera etapa se concluye la gran factibilidad de poder realizar el proyecto sin la necesidad de ejecutar grandes movimientos de suelo.

Se trabajó con el Ingeniero Agrónomo Gustavo Ré, encargado de la forestación dentro del campus, visitando los predios, estableciendo el estado, la cantidad y las prioridades en cuanto a la preservación de los árboles existentes en cada playa. Si bien ésta playa presenta menor volumen de árboles que las playas de estacionamiento del capítulo anterior, no debe dejarse de lado como prioridad la preservación de los mismos.

3.4.4 Drenaje

Mediante la inspección visual logró determinarse en una primera medida hacia donde tendía el agua de lluvia. Como se muestra en la Fig. n° 22, gran cantidad del agua de la zona tiende a escurrir hacia la calle Enfermera Gordillo Gómez, en donde las cotas del terreno son más bajas, para luego de allí, terminar su recorrido sobre Avda. Valparaíso, en donde existe un desagüe principal. Esta información fue corroborada con el playero que trabaja en dicha playa de estacionamiento. Entonces, en primera medida se definió la posible ubicación de las cunetas de hormigón, que luego en gabinete, con la información de los planos replanteados se definió.



Fig. 22 Esguerrimiento del Agua. Fuente: Elaboración Propia

3.5 Proyecto

Se persigue la siguiente metodología de trabajo para el diseño del proyecto dividiéndolo en diferentes etapas. Se enumeran las mismas a continuación, para luego detallarlas.

- Planimetría
- Altimetría
- Perfiles transversales
- Drenaje

3.5.1 Planimetría

El trazado en planta de la geometría de la playa de estacionamiento Escuela de Enfermería debió respetar el trazado existente. Se revisaron las necesidades físicas para que sea posible el incremento en la oferta de estacionamiento.

Los elementos con mayor importancia en cuanto a pequeñas modificaciones, que conformaron la planimetría, fueron los boxes de cribado, las calles de circulación interna (calzadas), cunetas longitudinales.

En esta etapa se hizo hincapié esencialmente en la ubicación de las cunetas proyectadas, ya que si bien el área específica de estacionamiento no es muy amplia, se tiene en uno de los extremos de dicha playa, una pequeña área crítica que por poseer cotas un poco más bajas que en la generalidad del área total, se convierte en una desventaja en época de lluvias, ya que es zona de frecuente acumulación de agua.

Para que las funciones que cumpla la playa de estacionamiento sean satisfactorias, deben respetarse los principios de eficiencia, de seguridad, de calidad ambiental, de economía y de accesibilidad urbana desarrollados en el capítulo anterior. Además se tuvieron en cuenta para la proyección del área específica de estacionamiento los criterios de movilidad y accesibilidad interna y el criterio hidráulico.

3.5.1.1 Condicionantes del Diseño Geométrico

Los factores determinantes del diseño se analizan desde el punto de vista de la oferta y de la demanda.

3.5.1.1.1 Demanda

Ya definido lo que representa la demanda, relacionados a ésta se consideran el Tránsito Vehicular y el Drenaje.

En cuanto al Tránsito Vehicular, ya se explicó que existen dos situaciones, la de aquellos vehículos que actúan como pasantes dentro del predio, y aquellos que tienen como origen-destino Ciudad Universitaria. Se tomó como vehículo de diseño el Liviano (automóviles) con una longitud de 5 m y ancho de 2.3 m, el cual condicionará las áreas de estacionamiento, así mismo como los anchos de las calles de circulación interna, es decir, la sección transversal más

adecuada. Además se tuvo en cuenta el número total de vehículos y como los mismos se distribuyen en el tiempo; perteneciendo a un establecimiento educativo, se tiene un margen de horarios en el que la playa de estacionamiento estará habilitada.

En cuanto al Drenaje, al no existir cunetas se tuvo que considerar al mismo como un condicionante principal, por lo que se proyectaron las mismas para la evacuación del agua de la zona. El condicionante más importante fue el ubicar y desarrollar las cunetas internas de la playa de estacionamiento, para asegurar una salida del agua sin que se produzcan consecuencias significativas.

3.5.1.1.2 Oferta

Ya definida lo que representa la oferta, relacionados a la misma se tiene lo que ofrece el ambiente, al igual que en Pabellón Perú, los servicios públicos y hechos existentes, controlando su ubicación en planta.

También se tiene en cuenta la traza existente de la playa actual, respetando la misma.

La topografía no fue un elemento negativo, ya que prácticamente se tiene una topografía llana, salvo el sector indicado en la Fig. n° 23, que mencionado anteriormente es una zona inundable. Al poseer mínima variación en puntos topográficos, podemos decir que una de las mayores ventajas de dicha playa, es que el movimiento de suelo necesario para alcanzar la cota rasante, será mínimo.

La arbolada existente fue un condicionante que se tuvo en cuenta, si bien como se mencionó anteriormente dicha playa de estacionamiento no posee significativa flora, se prevé para la misma la forestación de arboles nuevos, y la extracción de algunos arbustos que se encuentran ubicados sobre el área de boxes de estacionamiento proyectada. Fue importante la información brindada por el agrónomo Gustavo Ré, de la Subsecretaría de Planeamiento Físico, para conocer el estado, la cantidad, la ubicación y el tamaño de los arboles existentes.



Fig. 23 Zona Inundable. Fuente: Elaboración Propia

3.5.1.2 Dimensionamiento de las Áreas Específicas para Estacionamiento Vehicular

Se mencionan nuevamente los factores que se tienen en cuenta para el dimensionamiento de las áreas específicas para estacionamiento vehicular de la playa de estacionamiento Escuela de Enfermería, sin desarrollarlos, ya que fueron definidos en el capítulo anterior.

- Numero de espacios de estacionamiento
- Tipos de estacionamiento: Estacionamiento en línea recta
- Vehículo tipo de Diseño

Los vehículos tipos a ser considerados para estacionamiento serán los livianos (automóviles) de longitud 5 m y ancho requerido 2.3 m y motocicletas de longitud 2.1 m y ancho requerido 0.7 m.



Fig. 24 Dimensiones Mínimas Requeridas. Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 Altimetría

Se proyecta la ejecución del trazado en altura de la playa de estacionamiento, el cual se entiende como el diseño de la rasante, acompañado por el diseño de cunetas que colectan el agua de lluvia para retirarla de dicha playa.

En esta etapa junto con la información recolectada en campo y la información de los planos del terreno brindados por el área de Catastro de la Subsecretaría de Planeamiento Físico de UNC se analizaron los puntos del terreno, y se confirmó hacia donde escurre el agua, se definió por último, la ubicación final de las cunetas proyectadas.

3.5.2.1 Condicionantes del trazado en altura

3.5.2.1.1 Topográficos

Al igual que en las playas de estacionamiento Pabellón Perú, la morfología del terreno no presenta variaciones importantes en las curvas de nivel, lo que se transforma en un beneficio a la hora de diseñar, ya que con la mínima pendiente proyectada del terreno, el movimiento de suelo a realizar se ve notablemente disminuido. Fig. 25 y 26.

Como se muestra en los planos adjuntos, los puntos más bajos del estacionamiento de Escuela de Enfermería, están cercanos a la calle Enfermera Gordillo Gómez, lo que brindó la posibilidad de plantear el proyecto de la manera en la que se muestra en el plano n° 6. Se buscó que el recorrido del agua de lluvia sea el mínimo posible.

La realización de un trazado idóneo según las condiciones topográficas, traerá consigo un ahorro considerable en la construcción de la playa de estacionamiento, ya que como se mencionó anteriormente los movimientos de suelo serán mínimos, y es justamente esto lo que se busca. Es de suma importancia la coordinación de los alineamientos horizontales y verticales.



Fig. 25 Topografía Plana. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 26 Topografía Plana. Fuente: Elaboración Propia

3.5.2.2 Elementos del diseño altimétrico

3.5.2.2.1 Pendiente Longitudinal

La pendiente longitudinal de la rasante de las calles de circulación internas, se plantea a partir de la topografía, de los hechos existentes, de la longitud de la playa de estacionamiento y a partir de la pendiente mínima necesaria que me asegure el escurrimiento del agua, para evitar la acumulación de la misma en puntos no deseados. Se considera el punto de acceso a dicha playa, ya que el mismo condiciona la ejecución de rampas de acceso para que el nivel de la rasante máximo coincida con el nivel en el extremo de dicha rampa.

Se utiliza un criterio de accesibilidad y de movilidad interna y también un criterio hidráulico. Estos criterios fijan límites máximos y límites mínimos que se han respetado en el proyecto.

Los requerimientos de los mismos establecen un límite mínimo de 0.00% de pendiente y un límite máximo de 8 a 10% en tramos cortos menores a 100 m para el criterio de accesibilidad y movilidad. La máxima pendiente está en función de la longitud de la vía.

Para el criterio hidráulico el límite mínimo está en función de que se garantice el escurrimiento longitudinal del agua, mientras que el límite máximo está en función de que no exista erosión a causa de la velocidad del agua que escurre. El límite mínimo se considera también en este caso, mayor a 0.00%.

La pendiente longitudinal es la siguiente:

Playa escuela de enfermería: 0.7%

3.5.2.2.2 Cunetas longitudinales

Las mismas se han proyectado de acuerdo a la topografía, a los hechos existentes tales como los árboles presentes en la playa estudiada, a la longitud de dicha playa y a la pendiente mínima que me asegura una escorrentía superficial adecuada para determinado caudal. Es importante volver a destacar la presencia e importancia de árboles, ya que los mismos ocupan gran parte del área específica de estacionamiento, y como se mencionó anteriormente, uno de los principales objetivos del presente plan es el de preservar a los mismos.

Se utiliza aquí el criterio hidráulico mencionado anteriormente, que estará en función también del material utilizado en la construcción de las cunetas.

3.5.3 Perfil Transversal

En la sección transversal, que es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, se pueden apreciar las pendientes del cribado utilizado para los boxes de estacionamiento, las pendientes

del pavimento articulado utilizado en las calles de circulación, la sección transversal de la cuneta y la conformación del paquete estructural.

3.5.3.1 Elementos de la sección Transversal

3.5.3.1.1 Ancho de calzada

Para playa de estacionamiento Escuela de Enfermería se adopta un perfil compuesto por dos calzadas cuyos anchos son de 5.35 m cada una y cuyas pendientes transversales son del 2 por ciento para garantizar el escurrimiento transversal.

3.5.3.1.2 Boxes de Cribado

Los anchos adoptados para dichos boxes dependen de las dimensiones del vehículo de diseño, el cual es un automóvil, tipo liviano, por lo que todos los boxes de estacionamiento poseen un ancho de 2.5 m y una longitud de 5 m. Dicha playa posee un total de 45 (cuarenta y cinco) boxes mas 1 (un) box reservado para personas con capacidad diferente y 1(un) box para estacionamiento de motocicletas y bicicletas.

3.5.3.1.3 Vigas de retención

Son aquellas ubicadas en los márgenes de los boxes de cribado, utilizados para la contención de los mismos. Las secciones transversales de las mismas son de 0.15 m por 0.15 m y cuyas longitudes se detallan en el ítem 3-5-3-2.

3.5.3.1.4 Cunetas

Las mismas están compuestas por una sección tipo V cuya forma, permite el correcto escurrimiento del agua de lluvia. Se proyectan dos cunetas en dicha playa con una longitud de 42.00 (cuarenta y dos) m cada una.

3.5.3.2 Paquete estructural

El mismo está conformado por

- Subrasante
- Base granular Material Granular
- Pavimento cribado
- Pavimento articulado
- Cuneta de Hormigón
- Viga de Retención

Se muestra en el pliego de especificaciones técnicas de la playa de estacionamiento de Pabellón Perú, las correspondientes descripciones de los materiales.

Subrasante: cumple la función estructural de actuar como elemento de apoyo para la Base Granular. La misma es compactada con un CBR>6, alcanzando una densidad igual o mayor al 95% de la densidad del próctor T99. Esta capa posee un espesor de 15 cm.

Base Granular: cumple función estructural. La misma debe tener $CBR > 60$, alcanzado con una densidad igual al 97% de la densidad máxima, correspondiente al ensayo próctor T180. Esta capa posee un espesor de 15 cm.

Pavimento Cribado: utilizado en el área de espacio de estacionamiento, donde se alojarán los vehículos. Espesor 8 cm.

- **Arena Silíceea Natural:** material granular utilizado como carpeta de nivelación para los boxes de cribado. Espesor 4 cm.

Pavimento Articulado: utilizado en las calles de circulación dentro de las playas de estacionamiento. Espesor 8 cm.

- **Arena Silíceea Natural:** material granular utilizado como carpeta de nivelación para el pavimento articulado. Espesor 4 cm.

Cuneta de Hormigón: resistencia característica H-30. Sección transversal en V. Se proyectan dos cunetas de 42.00 m de longitud. Espesor 18 cm.

Viga de retención H-21: de 15cm por 15 cm. Cuatro (4) vigas de retención, 2 (dos) de 30.00 (trinta) m y 2 (dos) de 25(veinticinco) m para la zona central de la playa.

3.5.3.3 Perfiles transversales tipo

Una vez definidas las características geométricas de cada elemento se presentan los planos de PERFILES TIPO, en el anexo plano n° 7.

3.5.4 Drenaje

Como se detalló anteriormente, se proyectan dos cunetas longitudinales de Hormigón H-30, cada una con una longitud de 42.00 (cuarenta y dos) m, las cuales tienen sección tipo V y desembocan en calle Enfermera Gordillo Gómez. Sus dimensiones se han calculado teniendo en cuenta la pendiente longitudinal de la playa, la intensidad de lluvia prevista, pendiente de cuneta, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros.

La playa estudiada se encuentra en una zona dentro de Ciudad Universitaria, que se considera como un pozo, en donde las aguas tienden a escurrir hacia el canal principal de desagüe ubicado sobre Avda. Valparaíso.

4 Capítulo Cuarto **Ciclovía**

4.1 Introducción

Dentro de lo que abarca el plan de reordenamiento de Ciudad Universitaria en cuanto a Ciclovías, se proyecta una red que acompañando la infraestructura vehicular del Sistema Principal Anular (SPA), se vincule con las ejecutadas en Parque Las Tejas y las proyectadas por la Municipalidad de Córdoba. Se le otorga prioridad de circulación, junto al movimiento peatonal, en el Sistema Interno (SI), dotándola de estacionamientos con vigilancia para bicicletas en proximidad a los ingresos de cada unidad académica y con articulación con los Centros de Intercambio Modal.

4.2 Objetivo

Se busca fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, y una de las formas más eficientes es creando ciclovías que permitan el desplazamiento seguro de los usuarios. A su vez es importante la conectividad que se busca generar entre el campus de Ciudad Universitaria y los barrios aledaños.

En cuanto a la planificación se busca reducir el volumen y las velocidades de vehículos motorizados, y lograr que las intersecciones presentes en el campus sean más seguras.

Es importante destacar que el desarrollo de las intervenciones puntuales no debe perder de vista la escala general del campus para evitar así, la fragmentación del espacio a fin de estimular su uso colectivo.

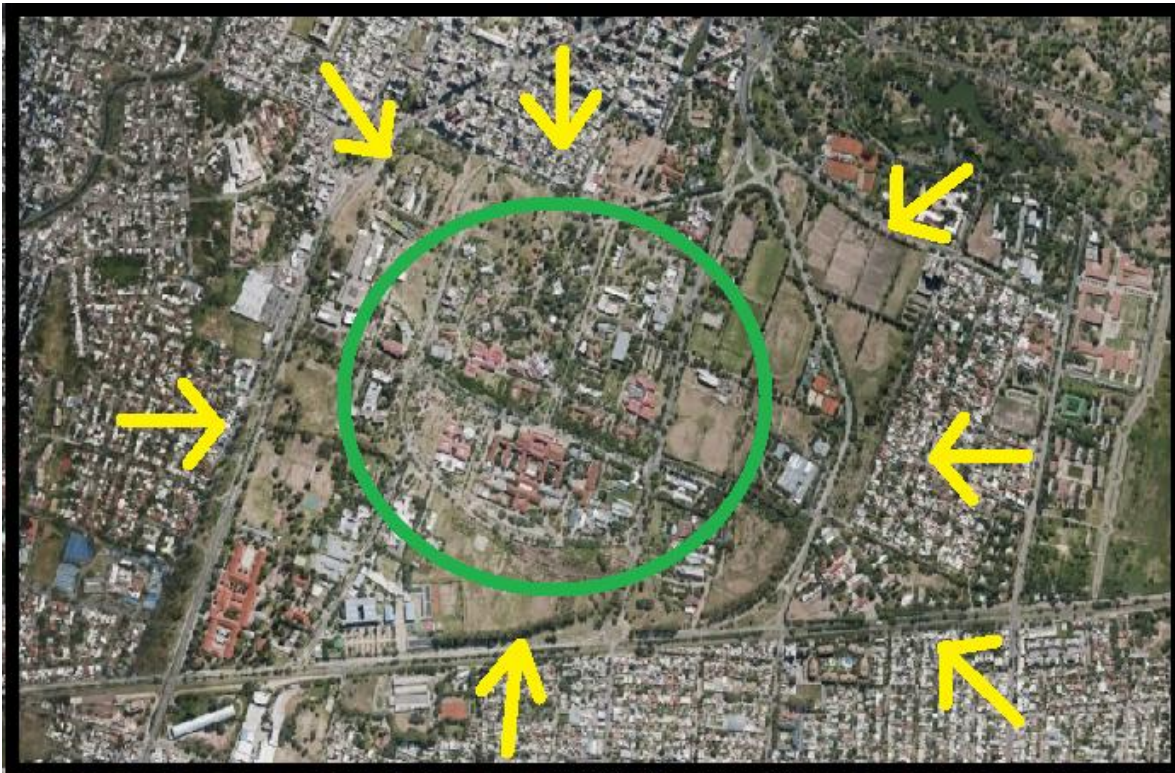


Fig. 27 Sistema Anular. Fuente: Elaboración Propia

4.3 Generalidades

Según estudios realizados cada vez son más los jóvenes cordobeses que eligen la bicicleta como un medio alternativo de movilidad. Sucede que durante los últimos años tanto la UNC como el municipio, vienen promoviendo una serie de iniciativas que favorecen el uso de estos rodados, a modo de adquirir una mejor calidad de vida.

Más allá de los beneficios físicos y recreativos, la bici se consolida como medio de desplazamiento y circulación entre estudiantes, reemplazando al transporte público, alcanzando una velocidad promedio de 12 km/h.

A continuación se muestra un gráfico que representa la comparación de los tiempos de viaje en relación con otros medios.

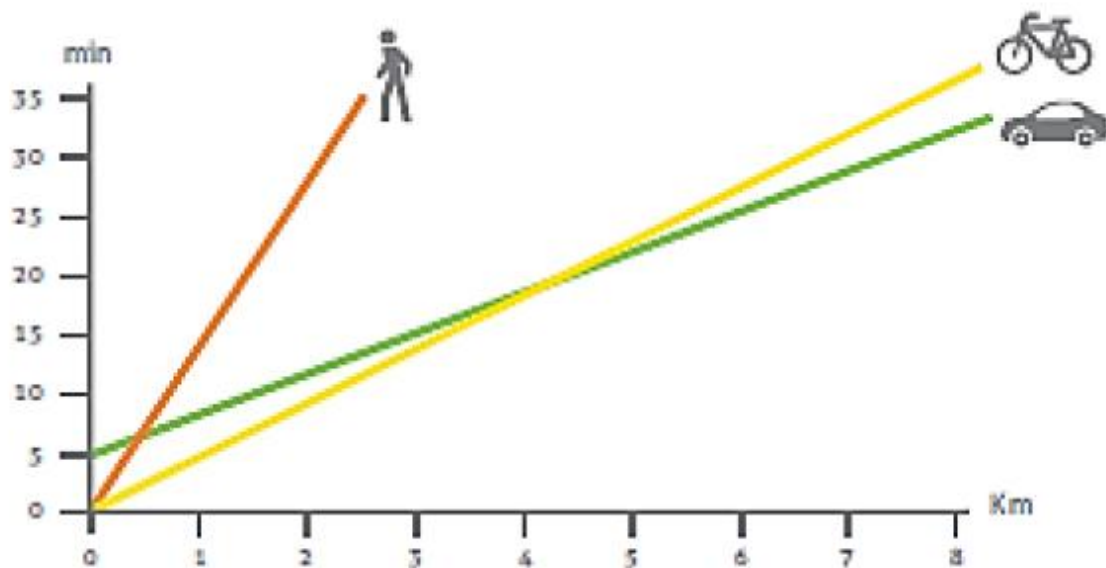


Fig. 28 Comparación de los tiempos de viaje. Fuente: Material de Cátedra Transporte II

La integración de la bicicleta en el ámbito urbano demanda un cambio en el paradigma de movilidad, dicho cambio conlleva también un esfuerzo integral significativo para cambiar los hábitos de movilidad. Las modificaciones en los aspectos físicos de la trama y entorno urbano deben proporcionar seguridad y confort, permitiendo a su vez, restringir el volumen y las velocidades del tránsito automotor.

4.3.1 La vía

El espacio destinado a la circulación de bicicletas puede estar materializado de distintas maneras, en relación a la calzada. La vía para la bicicleta puede estar incorporada a la calzada sin estar diferenciada de la misma, o simplemente diferenciada con una demarcación horizontal, éstas últimas deben evitarse debido a problemas de seguridad.

- **Bicisendas:** son aquellas que comparten el plano de la calzada pero se encuentran segregadas de la misma mediante separadores físicos, tal como cordones, barreras y otros elementos.
- **Ciclovías:** son aquellas que se encuentran separadas de la calzada y pueden llegar a compartir su uso con vehículos motorizados tal como pequeños ciclomotores.

La elección del tipo de vía a constituir está ligada a factores como:

- • Los volúmenes del medio bicicleta.
- • Los volúmenes del tránsito motorizado adyacente.
- • La velocidad del tránsito motorizado adyacente.
- • La disposición de espacio físico.

En el presente proyecto se ha determinado que la utilización de ciclovía bidireccional sería la conveniente.

Una red de ciclovía debe ser coherente, continua y consistente, directa y trazada sin rodeos innecesarios (directa en términos de espacio y tiempo), seguras en su circulación y en cuanto a entorno ciudadano, confortables, ya que sus usuarios circulan a la velocidad de diseño, previendo anchos necesarios, pendientes y radios de curva acordes a este objetivo y atractivas por sus condiciones ambientales.

4.4 Diseño geométrico

Los principales condicionantes del diseño geométrico son la topografía, el tipo de suelo y el tránsito.

Para el diseño geométrico deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Un ancho adecuado para la circulación del ciclista, tanto en un sentido, como en el doble sentido.
- ✓ Garantizar que los ciclistas, peatones y automovilistas se perciban unos a otros con suficiente tiempo y espacio.
- ✓ Señales claramente legibles y ubicadas apropiadamente de tal forma de facilitar las maniobras y garantizar la seguridad de circulación sobre la vía.
- ✓ Compatibilizar las velocidades de circulación en aquellos tramos de la vía en los que se encuentren los diferentes tipos de usuarios.
- ✓ Minimizar los tiempos de espera y recorridos.

4.4.1 Dimensionamiento básico de ciclovías.

Para determinar el espacio necesario para la circulación de la bicicleta, deben tenerse en cuenta el tamaño del vehículo y el espacio necesario para el movimiento del ciclista, es decir el conjunto cuerpo-vehículo, así también como el desplazamiento durante el pedaleo. Las dimensiones anteriores varían de acuerdo a la contextura física del ciclista y al tipo del ciclista.

Las dimensiones promedio del vehículo son las que se muestran a continuación

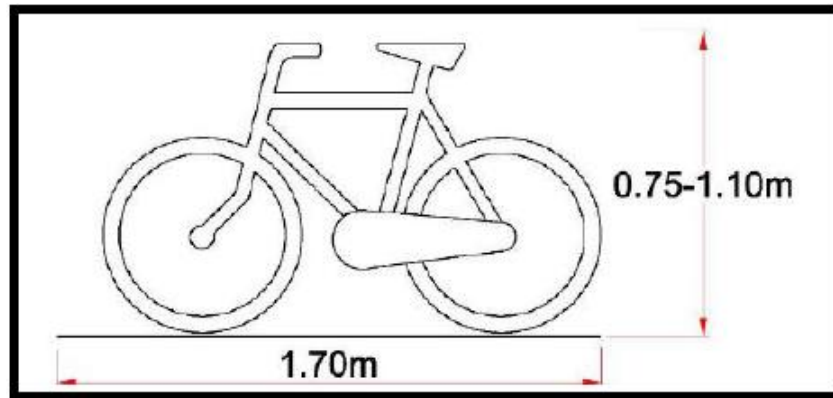


Fig. 29 Dimensiones Bicicleta. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

Los manubrios son la parte más ancha de la bicicleta, con una dimensión de 0.60 m de ancho, a lo que se le deben sumar 0.20 m de cada lado para considerar el movimiento de brazos y piernas.

Para poder mantener el equilibrio durante el manejo a una velocidad baja, el ciclista necesita un ancho de 1.00 m. Sin embargo deben tenerse en cuenta los resguardos necesarios para la ejecución de las posibles maniobras que éste pueda realizar, tales como movimientos evasivos durante la circulación frente a circunstancias en marcha, siendo necesario para ello un adicional de 0.25 m a cada lado, lo que hace a un mínimo de 1.50 m. También es necesario un espacio libre vertical de 2.50 m. En la figura a continuación se detallan los espacios necesarios de operación del ciclista.

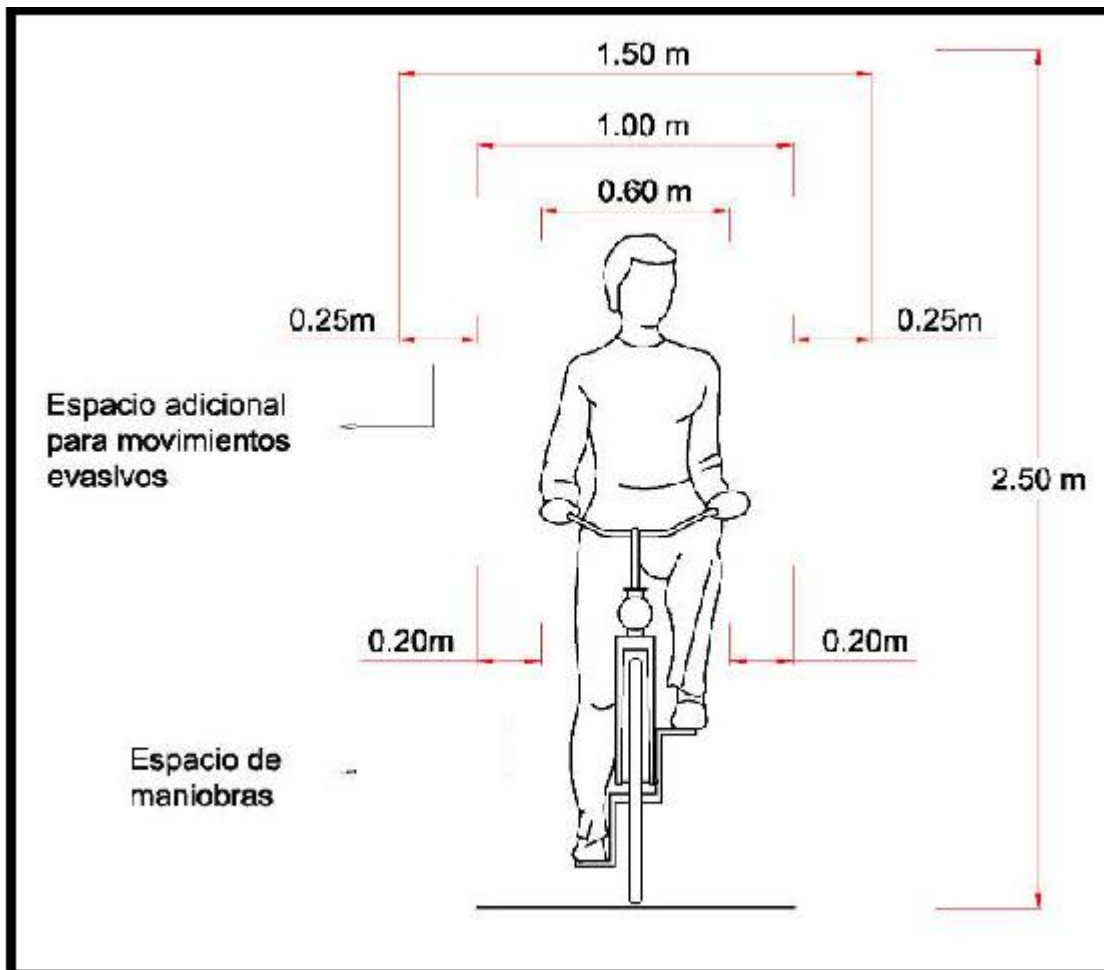


Fig. 30 Espacio de Operación del Ciclista. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.4.1.1 Ancho de la ciclovía

➤ En sentido bidireccional

Para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario es necesario un espacio correspondiente a la suma de dos ciclistas en sus laterales más próximos (1.00 m), es decir 2.00 m.

En una vía bidireccional, la sección de una ciclovía depende también de los obstáculos laterales y de las condiciones de los espacios adyacentes:

-Si en los laterales del área de operación del ciclista no existen escalones o si estos son de una altura inferior a 0.10 m, la distancia de la trayectoria teórica de cada lado al borde de la sección debe ser como mínimo 0.25 m a cada lado, con un ancho total de 2.50 m.

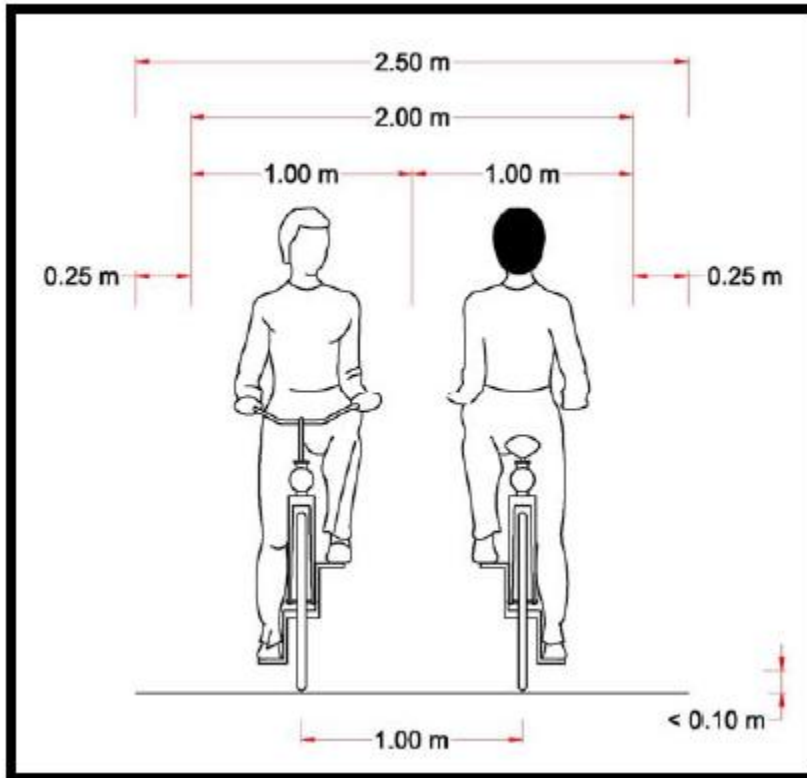


Fig. 31 Ancho de Ciclovía Bidireccional - escalón < 10cm. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

- Si los escalones tienen una altura mayor a 0.10 m., la distancia se incrementa hasta 0.50 m. a cada lado, teniendo como ancho total 3.00 m.

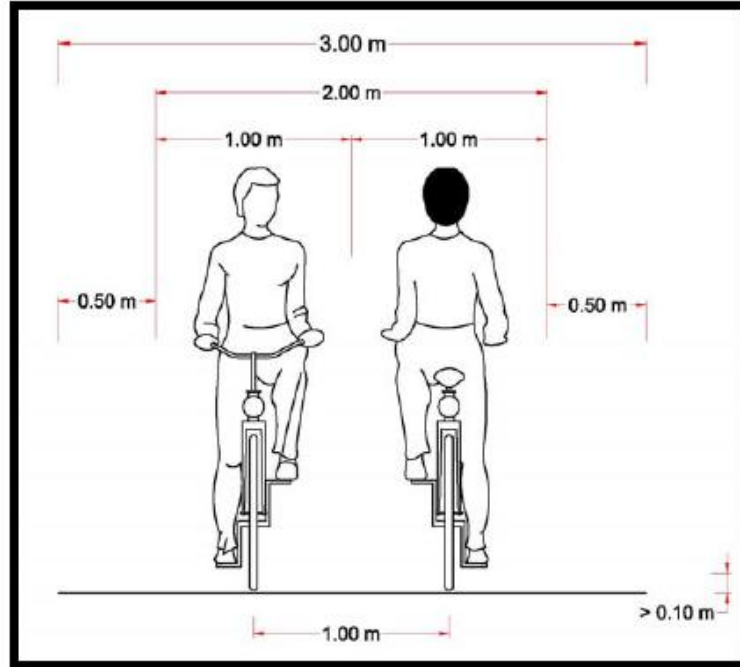


Fig. 32 Ancho de Ciclovía Bidireccional - escalón > 10cm. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

➤ **Consideraciones adicionales**

Las distancias de los obstáculos laterales discontinuos como postes o árboles a los laterales más próximos deben ser como mínimo 0.75 m.

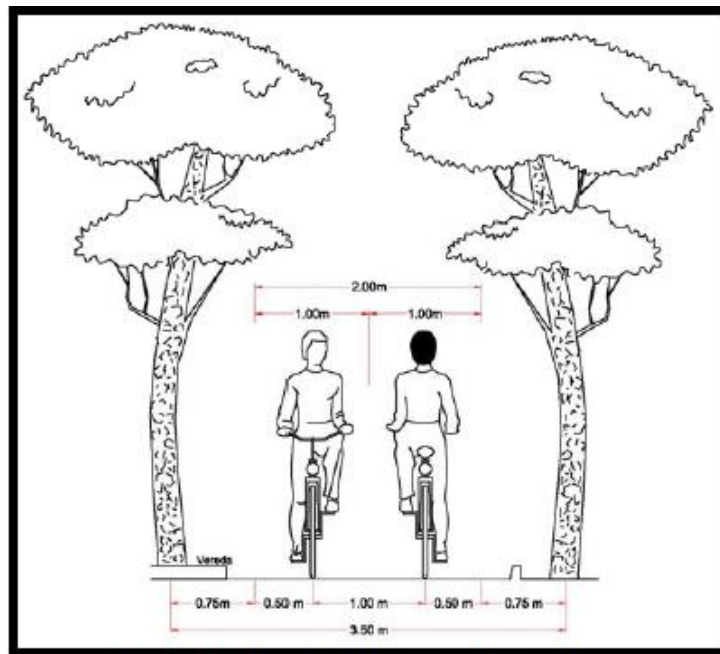


Fig. 33 Ancho de Ciclovía Bidireccional con obstáculos laterales. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.4.1.2 Velocidad de diseño

Es aquella para la cual se diseña la estructura ciclista. La velocidad de diseño determina los radios de curva, el peralte, las distancias de visibilidad requeridas y los anchos y sobreechancos necesarios.

Bajo condiciones normales la velocidad de diseño es de 30 km/h, esperándose una velocidad de operación de 20 y 25 km/h. No obstante pueden alcanzarse mayores velocidades (hasta 40 km/h) con la influencia de las pendientes.

Si la pendiente longitudinal es pronunciada, la velocidad de diseño para descenso deberá ser mayor que la empleada en los tramos rectos, para permitirle al ciclista que aumente la velocidad con seguridad. La variación de la velocidad con la longitud y la pendiente se muestra en la tabla n° 4.

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	25 a 75	75 a 150	>150
3 a 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 a 8	40 km/h	50 km/h	55 km/h
9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Tabla 4 Variación de Velocidad según Longitud y Pendiente. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.4.1.3 Radios de giro

Los radios de giro se obtienen de relaciones empíricas y están relacionados con la velocidad de diseño. La siguiente ecuación permite determinar el radio correspondiente a las velocidades típicas

$$R = 0.24 V + 0.42$$

Donde

R= radio de curvatura (m)

V= velocidad (km/h)

La ecuación antes descripta permite elaborar la siguiente tabla:

V(km/h)	R(m)
12	3.3
15	4.0
20	5.2
30	7.6

Tabla 5 Radios de Giro. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

En radios que sean menores a 3.00 m se recomienda señalar a la curva como peligrosa.

4.4.1.4 Sobreanchos de ciclovías

➤ Por pendientes

A causa de las altas velocidad alcanzadas en los descensos, se debe disponer de espacios adicionales para maniobrar. El sobreancho es necesario para que el ciclista pueda realizar las correcciones en su trayectoria, por otro lado un ciclista que se encuentra escalando una pendiente necesita una vía ancha, pues él tiene la necesidad de desplazarse desde un lado hacia otro para mantener su balance. Es por esta razón que las ciclovías necesitan de un sobreancho en pendientes, más aun si son bidireccionales.

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	26 a 75	75 a150	>150
>3 a <=6	0	20 cm	30 cm
>6 a <=9	20 cm	30 cm	40 cm
>9	30 cm	40 cm	50 cm

Tabla 6 Sobreanchos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

➤ Por radio de curvatura

El sobreancho debe ubicarse en el interior de las curvas. Cuando se toma una curva estrecha con radios menores a 32.00 m el ciclista tiende a inclinarse y esta operación aumenta el riesgo de accidente, en consecuencia la vía debe ensancharse en el interior de la curva. El sobreancho requerido en función del radio de curvatura se detalla en la tabla n° 7.

Radio de curvatura	Sobreancho Requerido (Pendientes entre 0% y 3%)
24 a 32 m	25 cm
16 a 24 m	50 cm
8 a 16 m	75 cm
0 a 8 m	100 cm

Tabla 7 Sobreanchos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.4.1.5 Peralte

Como recomendación especial el peralte máximo en una curva no debe exceder el 12%, ya que peraltes superiores podrían causar movimientos lentos por la sensación de incomodidad de la pendiente.

Para ayudar a los ciclistas que van escalando un camino bidireccional con curvas con pendientes mayores al 4%, el peralte no debe exceder el 8%.

4.4.2 Perfil longitudinal

Para determinar la pendiente longitudinal en ciclovías deben tenerse en cuenta distintos factores, tales como tipo de bicicleta, ciclista, edad del ciclista, viento, superficie de rodadura, etc.

La pendiente máxima recomendable es del 4%, con un máximo excepcional del 5% con una longitud de hasta 90 m. Pendientes que sean mayores al 6% causan fatiga al ciclista.

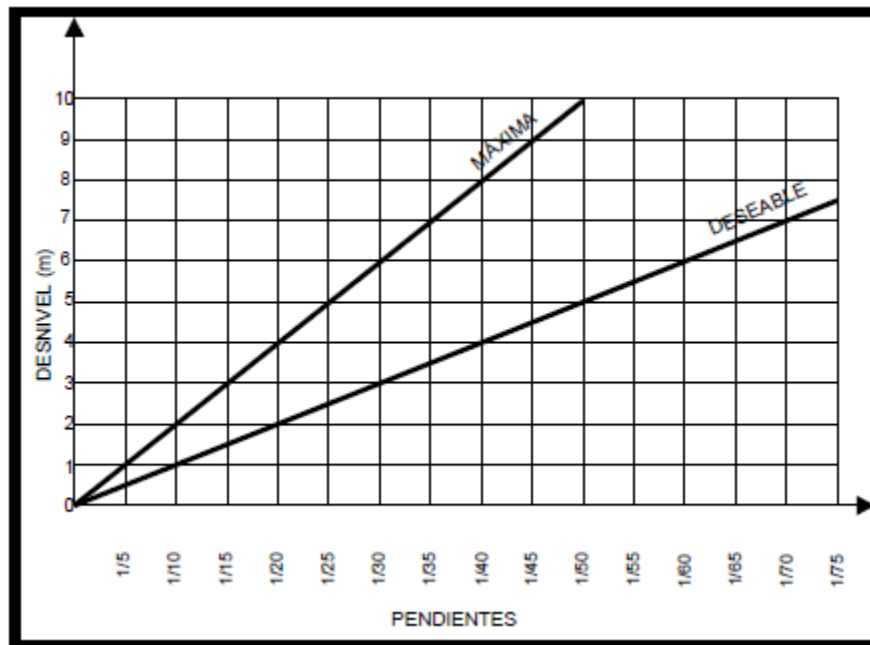


Fig. 34 Pendientes Máxima y Deseable. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

La siguiente figura muestra la longitud de la pendiente, cada cambio de pendiente debe estar precedido por una longitud que permita acelerar antes de empezar a ascender.

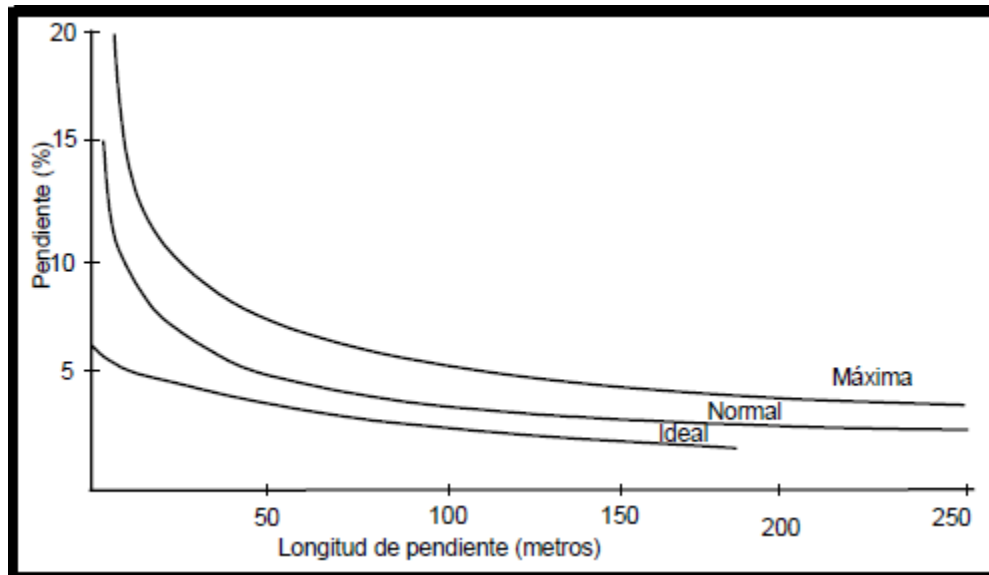


Fig. 35 Pendiente adecuada en función de longitud. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.4.3 Distancia de visibilidad

La distancia que un ciclista requiere para detenerse completamente al observar un obstáculo es un factor muy importante a determinar en el diseño. Esta distancia es función del tiempo de percepción y reacción del ciclista, del estado de la superficie, del coeficiente de fricción, de la pendiente y de la velocidad de diseño.

El tiempo de percepción y reacción generalmente se asume dentro de los 2.5 segundos y el coeficiente de fricción en 0.25. Estos factores lo que permiten es simular un sistema de frenos en superficies consideradas húmedas. La siguiente ecuación es utilizada para determinar la distancia de visibilidad:

$$S = \frac{V^2}{255 (G + f)} + 0.694V$$

Donde

S= Distancia de visibilidad (m)

V= velocidad de diseño (km/h)

f= coeficiente de fricción (0.25)

G= pendiente (10%)

La distancia de visibilidad debe proveer suficiente espacio lateral en el interior de las curvas horizontales y dotar una acertada longitud mínima de curva vertical.

La pendiente del tramo afecta a la velocidad de diseño y la distancia que requiere el ciclista para completar la parada. Para proyectos que son bidireccionales, los cálculos se basan en las líneas de descenso.

La siguiente figura muestra las distancias de visibilidad de diferentes radios de curvatura como función del despeje lateral

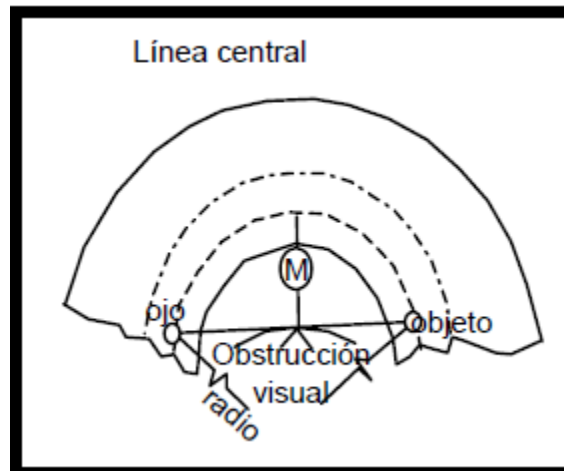


Fig. 36 Despeje lateral en curvas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.5 Diseño de intersecciones

Las intersecciones o cruces son esenciales en el diseño de ciclovías, ya que en ellas se generan la mayor cantidad de accidentes. Además las intersecciones son determinantes en la comodidad y seguridad en un itinerario, ya que las interrupciones en marcha motivan al ciclista a que pierda energía cinética y requiera de un esfuerzo complementario para nuevamente reanudar su marcha.

Dependiendo del tipo de vía y de las características del tránsito, las ciclovías se pueden realizar siguiendo tipologías, aunque es recomendable segregirlas del tránsito motorizado.

Los movimientos típicos que realizan los ciclistas y los vehículos motorizados en intersecciones de vías multicarril, se muestran en la siguiente figura.

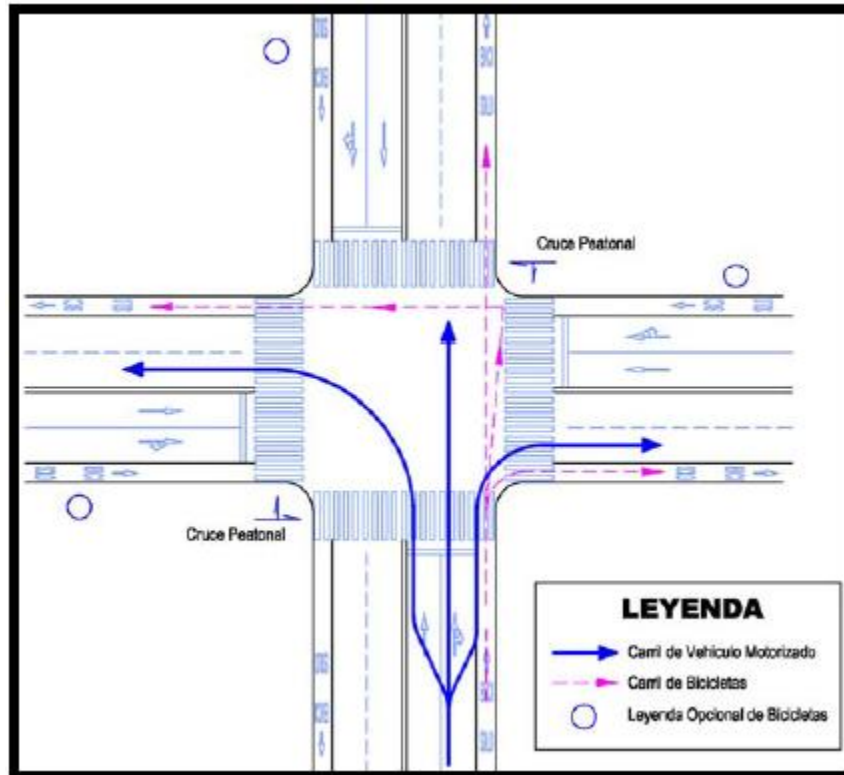


Fig. 37 Movimientos Típicos en Intersección. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

En las intersecciones los giros realizados por los ciclistas presentan altos porcentajes de accidentalidad, siendo los más conflictivos los giros realizados hacia la izquierda.

En ciclovías laterales:

- Cuando la ciclovía se intersecte con una vía de un solo sentido, el cruce se realizará por la parte de la calzada señalizada para la circulación de las bicicletas.
- Cuando la ciclovía se intersecte con vías doble sentido, el trazo de la ciclovía deberá tener un ligero desvío de la trayectoria hacia la calzada que la corta; el cruce se realizará por la parte de la calzada señalizada para la circulación de bicicletas.
- Cuando la intersección presenta una parada de transporte público cercano a la intersección, el trazo de la ciclovía deberá realizarse por detrás de la parada.
- Cuando sea necesario realizar movimientos a la izquierda, se deberá girar en dos tiempos o fases, tal como se muestra se continuación:

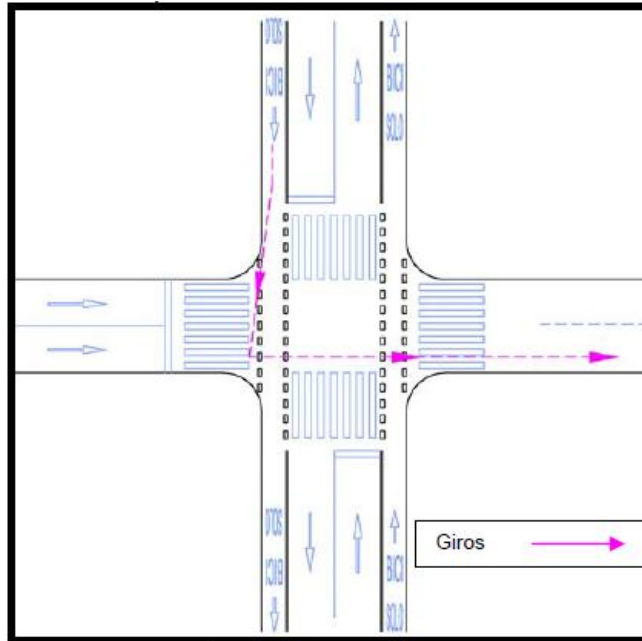


Fig. 38 Giro a la Izquierda en cruce en vía de un solo sentido. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

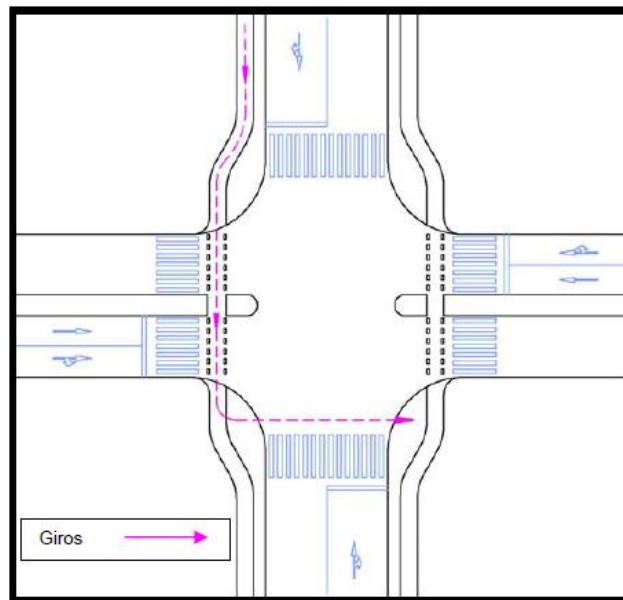


Fig. 39 Giro a la Izquierda en cruce con vía de dos sentidos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

- Cuando sea necesario realizar movimientos a la derecha, se deberá girar con cautela respecto a los vehículos motorizados que realizan el mismo giro.

Para finalizar éste punto se toman las siguientes premisas para que sean válidos los principios generales:

- Limitar al mínimo la cantidad de intersecciones en una ciclovía, ya que esto disminuye la cantidad de puntos conflictivos con los vehículos motorizados.
- Determinar lugares para atravesar las calzadas en donde exista la posibilidad de que los vehículos motorizados reduzcan su velocidad, y para los mismos establecer dispositivos de reducción de velocidad y señalización correspondiente.
- Cuando sea posible establecer los cruces en lugares en donde ya existan los mismos.
- Facilitar las maniobras de los ciclistas, de manera que el esfuerzo que deban realizar sea el mínimo posible.

4.6 Pavimentos

Debe tenerse en cuenta en lo referente a pavimentos las siguientes consideraciones:

- La superficie de rodadura deberá ser uniforme, impermeable, antideslizante y de aspecto agradable. Las ciclovías no son sometidas a grandes esfuerzos, no necesitan por lo tanto una mayor estructura que la utilizada para vías peatonales.
- Existe la necesidad de introducir una diferenciación visual entre la ciclovía y las otras vías adyacentes, sobre todo en los colores utilizados, como un recurso auxiliar de la señalización.
- Los revestimientos más utilizados son de asfalto y cemento.
- No se recomienda utilizar bloquetas o adoquines, debido a que producen vibraciones durante el desplazamiento de la bicicleta, salvo que se quiera reducir la velocidad del ciclista.

4.6.1 Estructura del pavimento

La estructura del pavimento contiene los siguientes componentes:

4.6.1.1 Subbase

Es la fundación sobre la que se construye la base y va colocada directamente sobre el terreno natural. La preparación de la subbase juega un importante papel en la calidad en la instalación; para su colocación se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El relleno debe estar compuesto por un material que sea compactable.
- El material debe ser compactado en capas de 150 mm con el 90% de la densidad máxima del proctor T99.

4.6.1.2 Base

Sirve para transmitir las cargas superficiales hacia las capas más profundas. Los materiales utilizados para construir las bases deben estar libres de elementos orgánicos. La granulometría recomendada para la construcción de la base se incluye en el siguiente cuadro:

	TAMIZ(mm)					TAMIZ (mm)	
Tamiz	28	20	14	5	1.25	315	80
% sobre tamaño	100	90-100	68-93	33-60	19-38	9-17	2-8

Tabla 8 Condiciones del agregado. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

Deben tenerse en cuenta además las siguientes recomendaciones:

- Cada capa de material de base se compacta con espesores menores a 150 mm y debe estar compactada con el 95% de la densidad del proctor T99 modificado. El material se debe compactar con la humedad óptima, para así lograr la densidad deseada.
- La base no debe tener menos de 150 mm después de compactada.
- La base no debe estar colocada sobre superficies húmedas.
- La base se debe extender con un ancho de 0.30 m. a cada lado de la vía, con respecto a la superficie de rodadura.

4.6.1.3 Capa de rodadura

La capa de rodadura tiene dos funciones principales:

- Proveer una superficie de rodadura que resulte confortable y segura.
- Proteger la capa de base.

Las principales cualidades que determinan la selección del material de rodadura son: resistencia, cohesión, uniformidad en el acabado, impermeabilidad y durabilidad.

La siguiente figura muestra algunos tipos de pavimento:

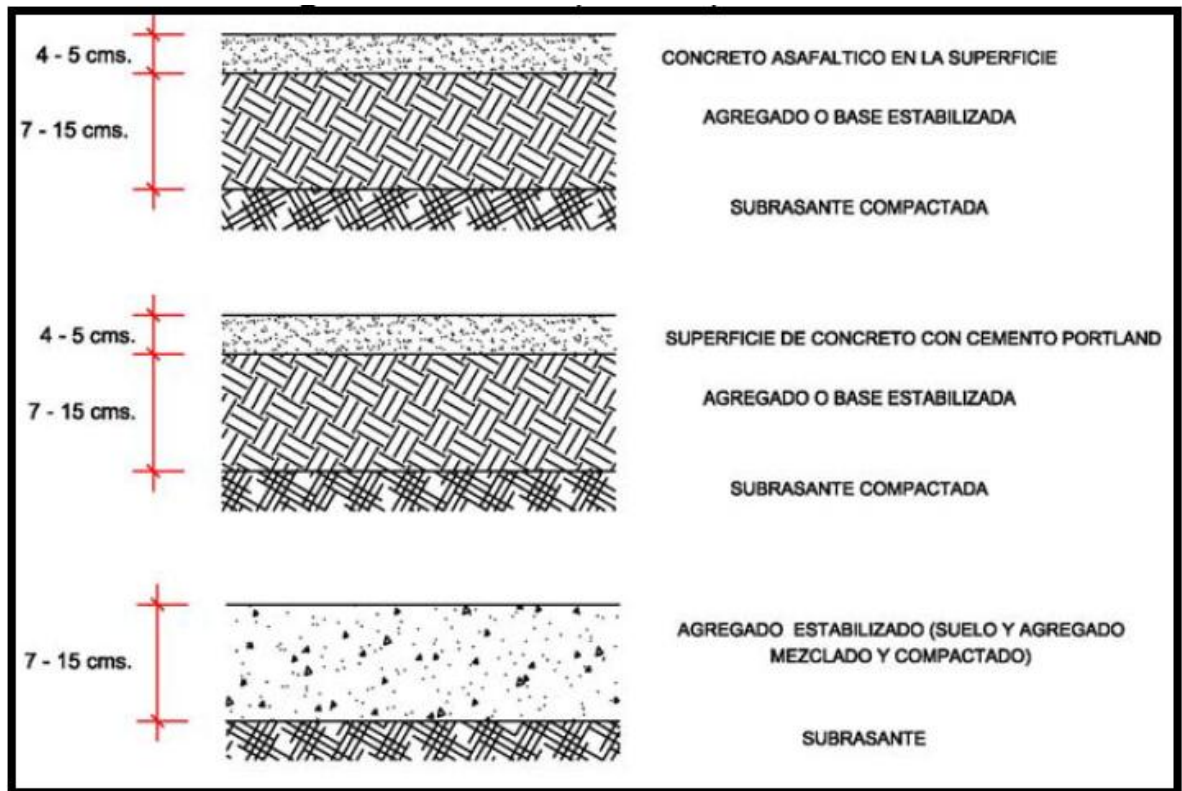


Fig. 40 Tipos de Pavimentos. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

Adicionalmente se recomienda tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las instalaciones existentes, como tapas de servicios, deben estar niveladas al mismo nivel que la carpeta de rodamiento.
- Las juntas en pavimentos rígidos deben ser selladas.

- La superficie de rodadura debe ser objeto de mantenimiento y periódico, ya que la presencia de arena, tierra u otros materiales pueden causar accidentes.
- Las irregularidades deben ser reparadas porque causan incomodidad y problemas de drenaje.
- Las varillas de las rejillas de drenaje deben ubicarse perpendicularmente al sentido del tránsito. Asimismo la reparación debe ser mínima para evitar vibraciones y accidentes.

4.7 Relevamiento de la información

Se encara en primer lugar una campaña de recolección de la información referida a la ciclovía existente en ciudad universitaria y a las que conectan a la misma. Dicha ciclovía, que ha sido inaugurada a comienzos del año 2013, se posiciona sobre la banquina de la Avda. Valparaíso, entre Cruz Roja Argentina y la rotonda Concepción Arenales, se le adiciona un tramo más ubicado a la izquierda de la Facultad de Ciencias Económicas, uniendo a la misma con la calle Enrique Barros. Éste tramo existente ha tenido como finalidad vincular el área central de la Ciudad de Córdoba con distintos polos de atracción de viajes, como lo son los Barrios Iponá, barrio Jardín, barrio San Fernando, etc., a través de la ciclovía existente en la Avda. Cruz Roja, la cual posee un escaso estado de mantenimiento y conservación y no posee un adecuado acondicionamiento de luminarias.

El área central, queda conectado con el campus, a través de las ciclovías existentes sobre Avenidas Hipólito Irigoyen, Leopoldo Lugones y Chacabuco, las cuales presentan un excelente estado de mantenimiento y conservación, dado que las mismas han sido inauguradas a comienzos del año 2013.

Se prestó atención en los siguientes parámetros de las infraestructuras existentes:

- Estado de mantenimiento y conservación de la capa de rodamiento.
- Dispositivos de regulación de tránsito ciclista, sean demarcación horizontal y señalización vertical.
- Planimetría, es decir el trazado en planta.
- Altimetría
- Intersección sobre Avda. Valparaíso, frente al ingreso al campo de deportes de UNC.
- Seguridad en el entorno de los usuarios.
- Acondicionamiento de luminarias.

Se han observado los parámetros anteriormente expuestos con el fin de establecer relaciones entre los aspectos de infraestructura y su entorno, de forma que puedan valorarse los mismos, ya que generan una gran influencia en los hábitos y costumbres de los usuarios.

4.7.1 Relevamiento de campo

Partiendo con la infraestructura existente sobre Avda. Valparaíso, se recorrió el campus de ciudad universitaria, analizando y estudiando las posibilidades de implementación de nuevos tramos de ciclovía, que a su vez, se conecten con la existente.

El objetivo que se persiguió fue el de proyectar una red que circunvale el campus de ciudad universitaria, ya que como primicia, dentro del plan de sistematización del tránsito en dicho campus, se restringe el acceso a vehículos particulares y a vehículos del transporte público al campus, por lo que quedarían libres aquellas calles internas que hoy están ocupadas por dichos vehículos, siendo posible su utilización como circulación para bicicletas en un futuro.

Dicho proyecto, que circunvala y rodea al campus de ciudad universitaria, tiene como fin, la integración de las áreas aledañas al campus con el mismo campus y a su vez la conexión con los distintos barrios que rodean Ciudad Universitaria.

Es de importancia destacar que ésta etapa fue la de mayor prolongación temporal, debido a la gran extensión del área de estudio.

Para la proyección y ejecución de las tareas, se trabajo conjuntamente con compañeros de la carrera de Ingeniería civil, con los mismos se acordaron dos grupos de trabajo, conformados por 3 personas cada uno. De modo que se subdividió el área del campus de Ciudad Universitaria en dos sectores, sector Este y sector Oeste.

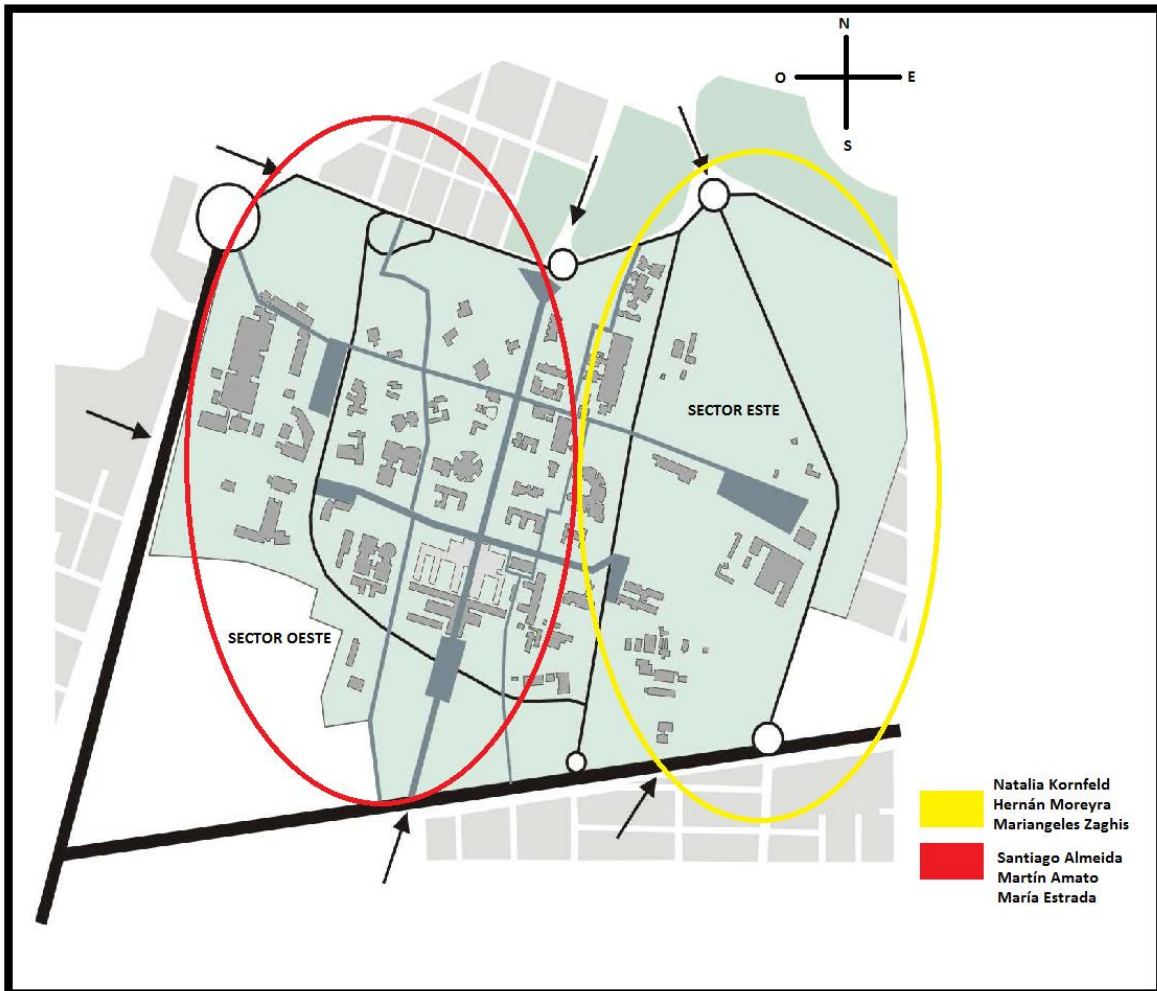


Fig. 41 División de Grupos de Trabajo. Fuente: Elaboración Propia

Luego de establecer la conformación de las áreas de trabajo y los grupos de trabajo, se comenzó a relevar información de campo, teniendo en cuenta que el objetivo era la proyección de una ciclovía que circunvale el campus y que se debía conectar con la ciclovía ya existente.

En esta etapa se caminaron varios recorridos posibles para el trazado de la ciclovía, dentro del sector Oeste, estableciendo como pauta general la preservación de los árboles existentes, ya que fue un objetivo claramente definido desde el principio del proyecto. Por lo que se consta que uno de los condicionantes más importantes fue la presencia de los mismos.

En el relevamiento se utilizo información topográfica brindada por la Subsecretaría de Planeamiento Físico de UNC, en forma de planos, con el replanteo de los puntos del terreno.

A su vez, en sectores en donde se encontraron algunos puntos conflictivos para el posible proyecto, se solicito el trabajo de los agrimensores del área de Catastro de la Subsecretaría de Planeamiento Físico. Con ellos se trabajó conjuntamente, utilizando Estación Total, como se muestra en las Fig n° 42, 43 y 44, replanteando diversos puntos que para nosotros fueron necesarios y que no estaban registrados en los planos topográficos brindados en una primera instancia.



Fig. 42 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 43 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia



Fig. 44 Relevamiento Topográfico. Fuente: Elaboración Propia

4.8 Proyecto de ciclovía

Al planificar y diseñar una estructura de red vial, deben tenerse en cuenta tres aspectos fundamentales que deben equilibrarse: la función de la vía, su forma y el uso que se le da. En cuanto a la función de la vía debe tenerse en cuenta que rol cumple ésta dentro de la red vial urbana, y además el uso de suelo adyacente, ya sea residencial, áreas verdes, mixto, etc. El uso está relacionado con la manera en que los usuarios utilizan la infraestructura disponible. La forma es lo último que se programa, y puede utilizarse a la misma para que influya en su uso.

La metodología de trabajo aplicada en el siguiente proyecto se ha subdividido en las siguientes etapas:

- Planimetría
- Paquete estructural
- Intersecciones
- Señalización
- Semaforización

4.8.1 Planimetría

En esta etapa se ha desarrollado el trazado en planta de la ciclovía, teniendo en cuenta los distintos condicionantes, se destaca la búsqueda del aprovechamiento de los espacios verdes presentes dentro del campus de Ciudad Universitaria.

Con el proyecto del trazado en planta se ha tratado de lograr que el recorrido no tenga objetivos solamente funcionales, sino también recreativos. A su vez se ha logrado cierta continuidad, tratando de aprovechar la ubicación de las distintas Facultades dentro del campus, y que éstas mismas logren quedar vinculadas a la ciclovía, buscando que el uso de la ciclovía se utilice como un medio de transporte alternativo.

Se ha realizado un trazado preliminar teniendo en cuenta la demanda, la oferta y los criterios de diseño.

- En cuanto a la demanda, puede decirse que actualmente son cada vez más los usuarios que se manejan y transportan en bicicletas, eligiendo éste medio de transporte por encima del transporte público y del vehículo particular. Se tomo como referencia estudios realizados en el año 2011 por la asociación BiciUrbanos, los cuales han utilizado el método diseñado por la Red Ciudadana Nuestra Córdoba y el Instituto Superior de Investigación de Transporte ISIT, para la estimación de tiempos de traslado en la ciudad de Córdoba. Dichos estudios han arrojado los siguientes resultados:

<u>RESULTADOS</u>		
	Bicicleta	Automóvil
Velocidad Promedio (Km/h)	16,3	22,6
Tiempo Promedio de Viaje (min.)	26	20

De donde se desprende que los tiempos de traslado en bicicleta en la ciudad de Córdoba, para distancias medias y largas (entre 5 y 10km), son ligeramente superiores (un 30% aproximadamente) respecto a un automóvil.

- En lo referente a la oferta se estableció que de acuerdo al estudio de la zona, es muy factible la realización de dicho proyecto, ya que no se presentan condicionantes ni de tipo topográficos, ni por el tipo de suelo. A su vez, ciudad universitaria está conformada por calles internas, las cuales servirán a su vez como colectoras para aquellos usuarios que utilicen bicicletas. Se ofrecen además espacios destinados al estacionamiento de dichos vehículos en todas y cada una de las playas de estacionamientos proyectadas de las Facultades presentes en el campus.

Es importante destacar que a mayor velocidad de diseño se requiere un mayor nivel de la vía y un tratamiento especial en las intersecciones.

- En lo pertinente a criterios de diseño se busca conectividad, la que permitirá una secuencia deseable para lograr funcionalidad y un adecuado nivel de servicio. La conectividad se logra a partir de la continuidad en el trazado, teniendo en cuenta la cantidad de paradas a realizar por determinados condicionantes, como ser: cruces, intersecciones, etc.

En el plano n° 8 adjunto en el anexo del presente informe se puede observar la traza en planta de la ciclovía.

4.8.2 Paquete estructural

Se establece como paquete estructural el conformado de la siguiente manera:

- Subrasante Compactada con un CBR>6, al 95% de la densidad del próctor T99 con un tamiz 3.99.
- Carpeta de rodamiento de hormigón, con resistencia característica de H-25. Se realiza con un espesor de 10 cm.

4.8.3 Intersecciones

En lo correspondiente al sector Oeste, se tienen 5 (cinco) cruces importantes, por sobre los cuales el volumen de vehículos motorizados, ya sean de tipo particular o de tipo transporte público de pasajeros, es elevado. Se tienen además 2 (dos) cruces de menor importancia, ya que los mismos se ubican sobre calles internas del campus en donde no se cuenta con un elevado volumen de vehículos motorizados. Los mismos se muestran en la figura n° 45.

- Cruce n° 1: el mismo cruza la Avda. Enrique Barros, en sus dos manos. Dicha Avda. cuenta con un cantero central, que será utilizado como punto de descanso para el ciclista, permitiéndole al mismo cruzar las dos calles que conforman dicha Avda. Se proyectan 2 (dos) tablas, una para cada una de las calzadas, al mismo nivel que el cordón de la vereda. Las mismas cumplen la función de brindarle continuidad a la ciclovía, evitando así desniveles indeseados en la altimetría.

- **Cruce n° 2:** el mismo cruza la calle Medina Allende. La misma no cuenta con cantero central, y tiene un ancho de 13.00 m. Dicho cruce es el más peligroso de todo el trazo de la ciclovía sector Oeste, ya que los vehículos motorizados que provienen de las calles Independencia, Richardson y Venezuela tienden a aumentar su velocidad debido al incremento de la pendiente longitudinal que presenta la Avda. Medina Allende, a la que confluyen las 3 mencionadas recientemente. A su vez los vehículos motorizados provenientes de la calle Medina Allende con sentido hacia la calle Venezuela, también aumentan su velocidad. La solución a dicho problema se ha resuelto proyectando la ubicación de 2(dos) semáforos especiales para ciclistas, logrando así mejorar la seguridad de los mismos y complementándolos con 2 (dos) semáforos para vehículos motorizados (uno para cada una de las direcciones de de la calle Medina Allende). Es imprescindible que existan los semáforos, ya que dicho cruce presenta un punto ciego para los usuarios de la vía. Se complementa el cruce n° 2 con una tabla sobre la calzada, de la misma longitud transversal de la calzada, para darle continuidad a nivel altimétrico.
- **Cruce n° 3:** el mismo cruza la calle Haya de la Torres, a la altura de FaMaf. La calzada posee una isleta, que permite el giro a la derecha de los vehículos motorizados que vienen circulando por la calle Medina Allende. Dicha isleta se utilizara para el descanso del ciclista. Además se complementa este cruce con dos tablas perpendiculares al eje longitudinal de la calle, para darle continuidad en la altimetría a la ciclovía.
- **Cruce n° 4:** el mismo cruza la calle Medina Allende, a la altura de FaMaf. La calzada tiene un cantero central, que será utilizado como descanso del ciclista. Se complementa el cruce con 2 (dos) tablas, una para cada una de las calzadas.
- **Cruce n°5:** el mismo cruza la calle Filloy, a la altura del Laboratorio de Hidráulica de FCFEYN. Dicha calle no posee cantero central, solo un separador central. Se colocan 2 (dos) tablas, una para cada calzada para brindarle continuidad.

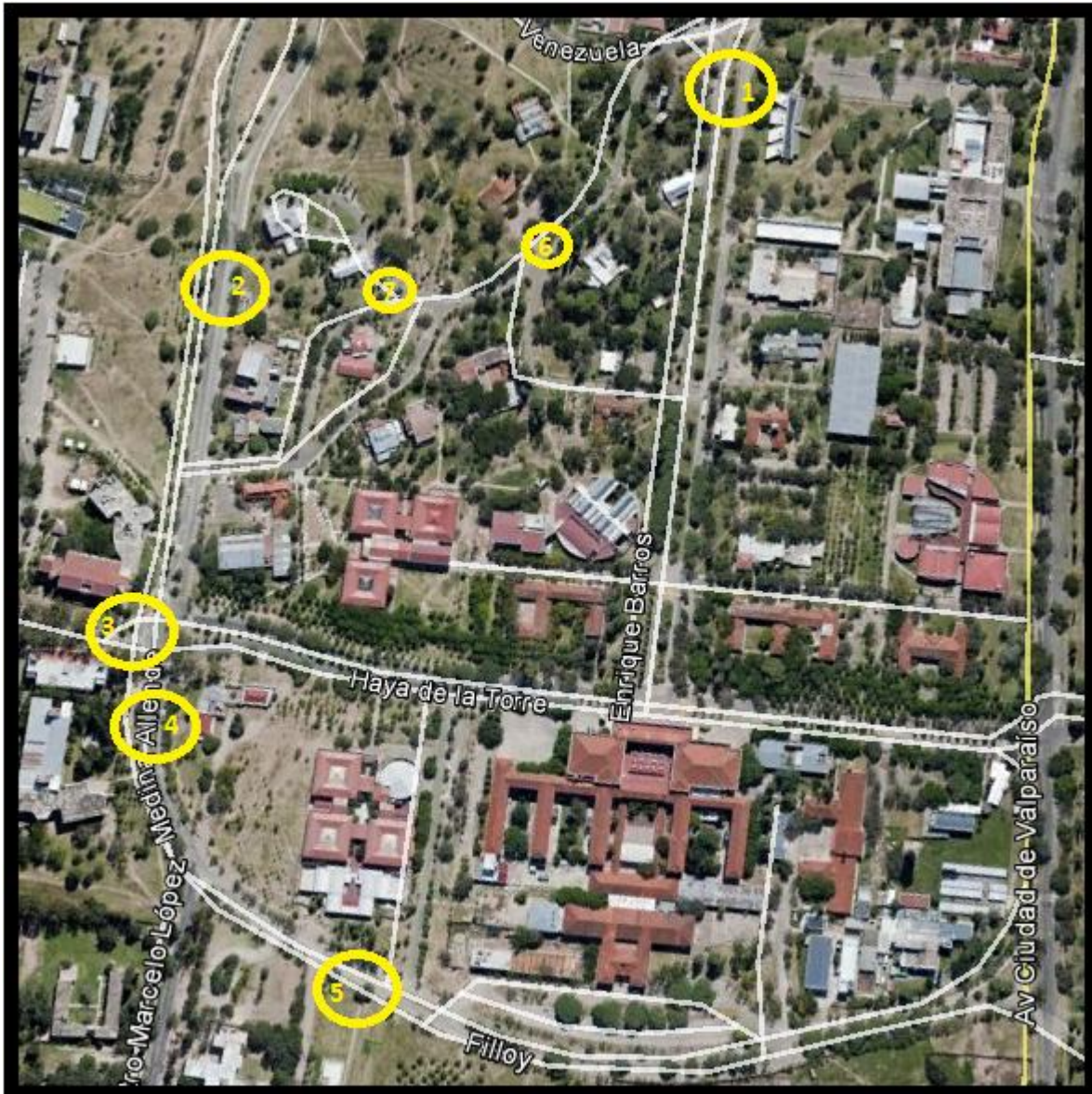


Fig. 45 Cruces e Intersecciones. Fuente: Elaboración Propia

Se han tomado las precauciones correspondientes en dichos cruces, como se indica en el plano de señalización presente en el anexo.

Tablas: las mismas se representan como lomas de burro (paso peatonal sobreelavado) que a su vez, sirven como elementos reductores de la velocidad para vehículos motorizados. Sitúan su rasante al nivel de la vereda. Poseen una altura de 15 cm y una sección trapezoidal. A continuación se detalla un perfil tipo. Los extremos de dichas tablas, próximos al cordón de la vereda, deben tener la forma detallada a continuación, debido a que deben permitir el libre escurrimiento de agua que va sobre la calzada. No se utilizan rejas en la superficie, debido a que

las mismas ocasionan la perturbación en el andar de la bicicleta y el trabado de las ruedas de quienes utilicen sillas de rueda.

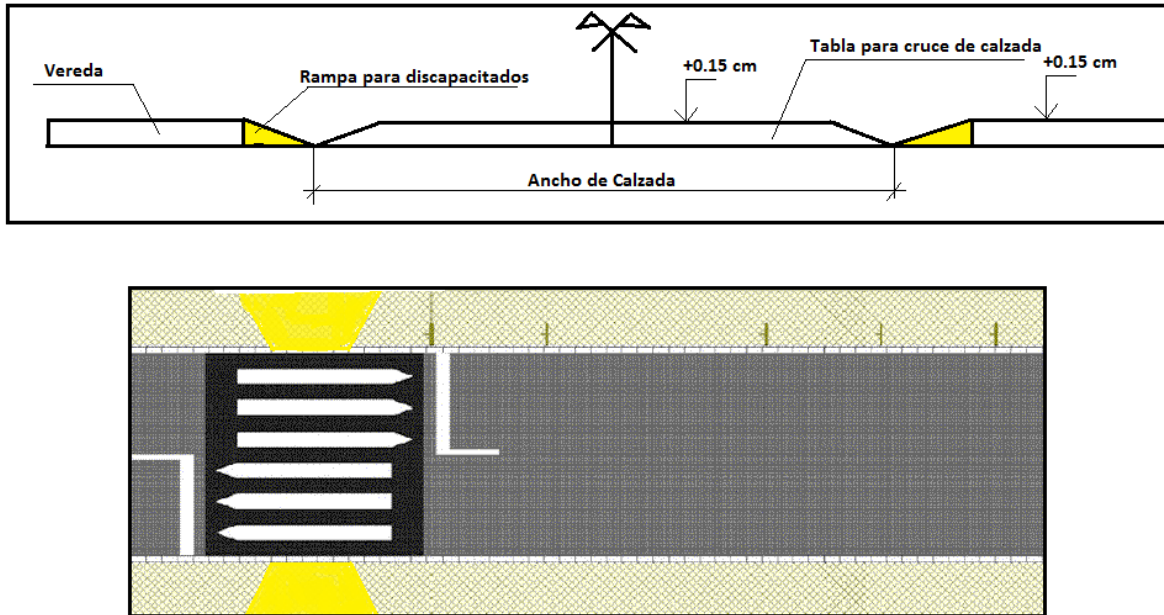


Fig. 46 Tablas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.8.4 Señalización

4.8.4.1 Demarcación

Consiste en colocación de marcas, señales, simbología, etc., de control de tránsito para orientar el apropiado comportamiento del ciclista.

La señalización puede ser de dos tipos: vertical u horizontal.

4.8.4.1.1 Señalización vertical

La señalización vertical comprende los dispositivos de control de tránsito instalados al nivel de la vía o sobre ella. Se componen de un elemento de sustentación, placa e inscripción colocados preferentemente al lado derecho de la vía, dando frente al sentido de circulación.

Su función es reglamentar el tránsito, advertir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados. Dentro de dichas señales existen reguladoras, preventivas o de advertencia e informativas.

- **Reguladoras o de reglamentación:** indican a los usuarios las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al reglamento de circulación.

- **Advertencia o de prevención:** tienen por objeto advertir al usuario con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía, existencia de una situación peligrosa y la naturaleza de ésta.
- **Informativa:** tienen por objeto guiar al usuario de la vía, suministrándole la información necesaria relacionada a la identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés espacial, intersecciones, distancias recorridas o por recorrer, etc.

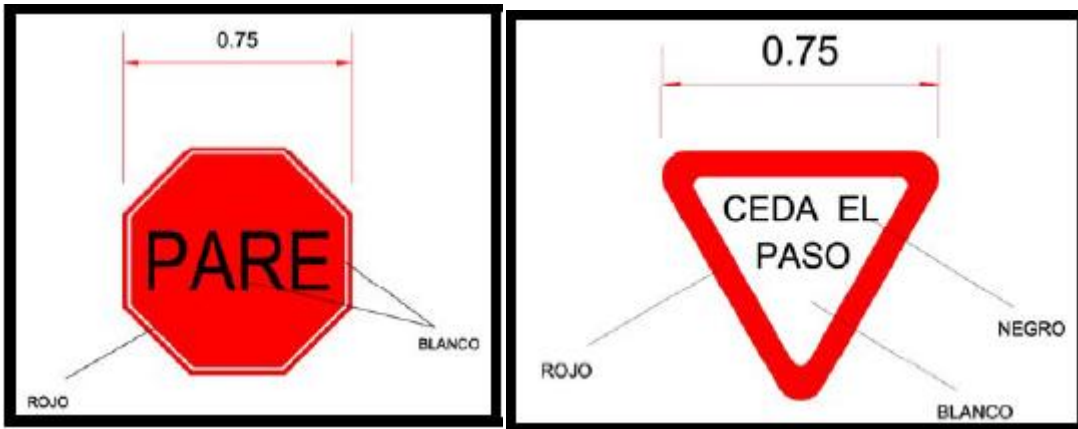


Fig. 47 Señal Ceda el Paso

Fig. 48 Efectuar Detención del Vehículo

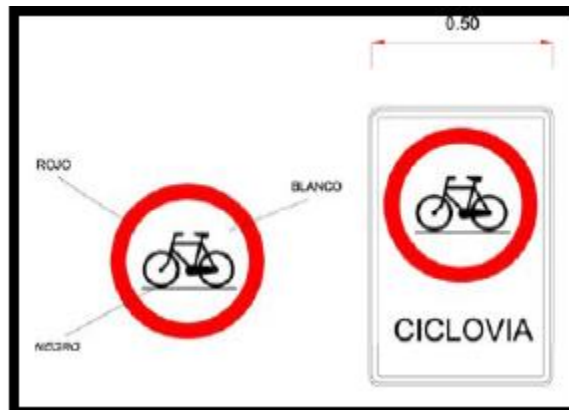


Fig. 49 Calzada exclusiva para Bicicletas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía



Fig. 50 Señal Preventiva Loma de Burro

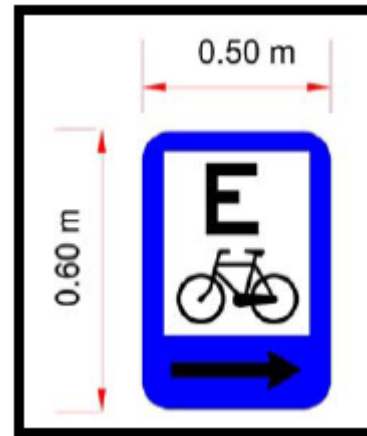


Fig. 51 Señal Informativa Estacionamiento Exclusivo para Bicicletas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

Se colocarán en las intersecciones principales representadas en la figura n° 48 las señales reglamentarias PARE, a fin de indicarle al ciclista que debe realizar la mencionada acción, ya que en el anillo circunvalar la prioridad de paso la tienen los vehículos motorizados. En las demás intersecciones se colocarán a su vez, señales reglamentarias de CEDA EL PASO para los vehículos motorizados, a fin de preservar seguridad para los ciclistas.

A su vez se colocarán en donde corresponda, en cada playa de estacionamiento de las distintas facultades, las señales informativas de estacionamiento exclusivo para bicicletas, ya que cada playa de estacionamiento contará con lugares especialmente destinados al estacionamiento de bicicletas.

4.8.4.1.2 Señalización horizontal

Las señales horizontales son aquellas marcas sobre el pavimento y tienen la función de delimitar o de canalizar el tránsito de las bicicletas y de los vehículos motorizados.

- En las intersecciones tienen la finalidad de ordenar el cruce de las bicicletas y advierte de su paso a los conductores de vehículos motorizados. Las marcas son líneas discontinuas de 0.30 m de ancho por 0.60 m de largo, espaciadas cada 0.60 m.
- En las ciclovías
 - Las líneas de separación entre carril de tránsito motorizado y ciclovías será continuo de 0.10 m. de ancho con pintura reflectiva color blanca.
 - Para delimitar el ancho total de la ciclovía; línea continua de 0.10 m de ancho de pintura reflectiva color blanca.
 - Línea de PARE, línea continua de 0.50m de ancho de manera perpendicular a la ciclovía en pintura reflectiva de color blanco.

- Dibujar una bicicleta sobre el pavimento de la ciclovía cada 100m como máximo, así como en los ingresos y salidas de tramos posteriores a cruces y accesos.
- Colocar la inscripción "SOLO BICI", con la finalidad de indicar que la senda es de uso exclusivo de bicicletas.

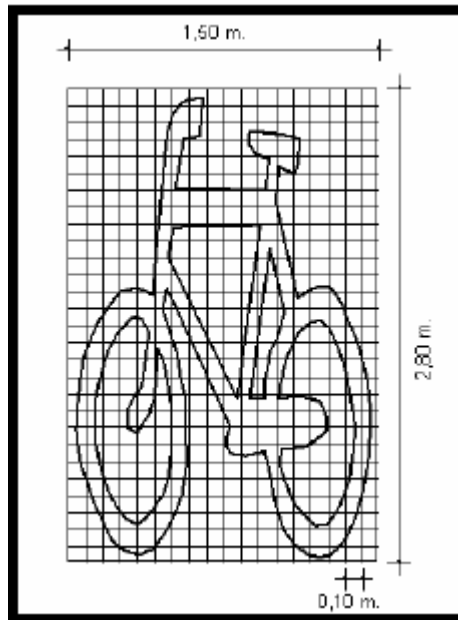


Fig. 52 Marca en el Pavimento SOLO BICI

Fig. 53 Dimensiones en la marca del Pavimento. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.8.4.2 Ubicación de las señales

Las señales de tránsito deben estar colocadas preferentemente del lado de la derecha del sentido del tránsito. En zonas urbanas deben colocarse a una distancia no menor de 0.60m del borde de la vía.

La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor a 2.10 m.

Ubicación de la señal PARE: La misma debe ubicarse en función de la velocidad de diseño. La siguiente ecuación permite determinar su ubicación:

$$S = \frac{V^2}{255 (G + f)} + 0.694V$$

Donde

S= Distancia de señal PARE (m)

V= velocidad de diseño (km/h)

f= coeficiente de fricción

G= pendiente

Velocidad de Diseño Km/h	Ubicación de señal de pare para pendientes de descenso	
	0%	5%
16	15	15
24	26	28
32	40	43
40	53	61
48	70	79

Tabla 9 Distancia de Ubicación Señal PARE para bicicletas. Fuente: Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovía

4.8.5 Semaforización

Se recomienda la instalación de semáforos en ciclovías que intersecten con vías de flujo vehicular elevado o cuando sea considerable el volumen de ciclistas. La semaforización de vías de ciclistas debe estar coordinada con los semáforos para vehículos y para peatones, según sea el caso.

En el cruce n° 2, representado en la Fig. n° 45 , se colocaran semáforos para bicicletas y semáforos para vehículos motorizados como se mencionó anteriormente. A continuación se detallan las características propias de los mismos.

4.8.5.1 Color

Los lentes de los semáforos para bicicletas deben ser de color rojo y verde.

- La indicación PARE o ALTO iluminada en color rojo quiere decir que las bicicletas no deben atravesar la calle en dirección a la señal, mientras ésta se encuentra encendida.
- La indicación PASE, iluminada en color verde fijo significa que las bicicletas que se encuentran frente al semáforo pueden cruzar la calle en dirección del mismo.
- La indicación PASE en color verde intermitente significa que las bicicletas no deberán empezar a cruzar la calle en dirección de la señal; porque ésta luz cambiará a la indicación PARE o ALTO; cualquier ciclista que haya iniciado su marcha deberá acelerar la misma y seguir hasta la vereda o isleta de seguridad.

4.8.5.2 Caras

- Número: será necesario que exista una cara para cada sentido de circulación de las bicicletas.

- **Ubicación:** los semáforos para bicicletas se instalarán preferentemente en la vereda opuesta, con su parte inferior a no menos de 2 m, ni más de 3 m sobre el nivel de la acera, de tal manera que la indicación quede en la visual del ciclista. Cada semáforo para bicicletas puede montarse separadamente o en el mismo soporte de los semáforos para el control del tránsito de vehículos motorizados, debiendo existir una separación física entre ellos.
- **Ángulo de colocación:** la cara del semáforo deberá colocarse en posición vertical y normal con respecto a la circulación de las bicicletas.

5 CAPÍTULO QUINTO **CONCLUSIONES y PROPUESTAS**

5.1 Conclusiones

5.1.1 Conclusiones de las tareas realizadas

La problemática existente en los sistemas de estacionamiento dentro del campus de Ciudad Universitaria, se debe a una sobredemanda, que de acuerdo a lo estudiado, no se satisface con la oferta existente. En general las playas de estacionamiento se encuentran saturadas gran parte del tiempo, y a su vez las mismas no ofrecen un diseño adecuado que permita la evacuación del agua de dichas playas.

Se destaca además que existe un gran volumen de autos particulares, que por decisiones mal tomadas, utilizan la calzada frecuentemente para estacionar sus vehículos, creando así demoras en los tiempos de viaje de los demás vehículos que circulan por las vías.

Solucionar el sistema de estacionamiento, impacta positivamente en el mejoramiento del sistema de transporte y, por lo tanto en el mejoramiento del espacio público. A pesar de que el presente estudio abarca solamente dos playas de estacionamiento de las totales presentes en el campus de Ciudad Universitaria, no debe dejarse de lado que es fundamental la existencia de una integración de todas las playas de estacionamiento del campus, para obtener la meta deseada, es decir, el reordenamiento territorial.

En cuanto a ciclovía, es importante concluir que un proyecto como el mismo, no solo atraerá a la utilización de la vía por parte de la población presente hoy en día en el campus, sino también, atraerá a nuevos usuarios que decidan utilizar la bicicleta, no solo como medio de transporte, sino también para usos recreacionales. El valor paisajístico de la vegetación presente en Ciudad Universitaria, hace más habitable dicho campus, y por ende multiplicará el interés de ciclistas para recorrer dicha vía. Además es importante destacar que en los últimos años se ha generado, no solo en la Ciudad de Córdoba, sino en todo el mundo, un movimiento a favor del desarrollo sustentable y de la calidad ambiental, promoviendo la utilización de bicicletas como medio de transporte. El proyecto aquí presente satisficará la demanda de ciclistas, que son una gran parte de la población de Córdoba, en cuanto a movilidad, conectividad con áreas aledañas y recreatividad.

5.1.2 Conclusiones de la Práctica Supervisada

A partir del trabajo realizado, para elaborar el presente Informe Técnico Final, en calidad de Práctica Supervisada, he logrado madurar en la visualización general de un proyecto determinado, combinando diversos factores, que hacen a la realidad, para poder así implementar un juicio crítico a la hora de tomar decisiones.

A su vez, el trabajo con profesionales y grupos interdisciplinarios, me ha permitido adquirir la experiencia de trabajo a la par de los mismos, ya sea realizando relevamiento topográfico, como así también el mismo diálogo con arquitectos sobre el propio diseño del proyecto.

Se han afianzado conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera de Ingeniería Civil, en cuestión del sistema de tránsito, ofreciéndome las herramientas necesarias que me permitan elaborar proyectos como los presentes.

5.2 Propuestas

A continuación se enumeran una serie de propuestas elaboradas por la autora. Las mismas han ido surgiendo al mismo tiempo que el desarrollo de las actividades aquí presentadas.

5.2.1 Materialización y mantenimiento de canal de desagüe de playa de estacionamiento Pabellón Perú

Dicho canal, como se mencionó en el capítulo correspondiente a Playa de Estacionamiento Pabellón Perú, se encuentra revestido de hormigón en sólo una tercera parte de su longitud total. Se propone entonces la terminación de dicho revestimiento, a fines de evitar que el canal se siga erosionando. Dicho revestimiento debe continuarse hasta la Avda. Valparaíso.



Fig. 54 Revestimiento de Canal de Desagüe. Fuente: Elaboración Propia

Se propone además que se efectúe su mantenimiento, debido a que el mismo, actualmente como se indica en las Fig. n° 56 y 57, se encuentra obstruido con residuos. Para evitar esto, se colocaran rejillas en su parte superior.



Fig. 55 Punto 1 Fig. 55

Fig. 56 Punto 2 Fig. 55. Fuente: Elaboración Propia

5.2.2 Acumulación de Energía mediante Paneles Solares en Ciclovía

La siguiente propuesta, surge de la idea de poder implementar dentro del campus de Ciudad Universitaria, la posibilidad de aplicar estrategias de desarrollo sustentable, debido a que no se cuenta con proyectos de este estilo, y con la intención de promover la construcción de proyectos de desarrollo sustentable en un futuro cercano.

La posibilidad de generar energía, a través de la acumulación de la luz solar, es cada vez más factible; a pesar de la alta inversión inicial que debe realizarse, se propone la aplicación de esta idea en un tramo piloto de la ciclovía proyectada.

La idea original, ha sido tomada de un proyecto actual que se ha desarrollado en Holanda. El nombre del proyecto es SolaRoad. A continuación se describen las características principales de dicho proyecto, a tener en cuenta en la presente propuesta.

Idea: La luz solar que cae sobre la superficie de la vía es absorbida por las células solares y convertida en electricidad, es decir, la calzada actúa como un gran panel solar. Dicha electricidad generada, puede ser utilizada para satisfacer la demanda de alumbrado público dentro del

Elaboración de Proyectos en el Marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria campus de Ciudad Universitaria, como así también alumbrado en playas de estacionamiento, y al mismo tiempo, alumbrado de la propia ciclovía.

Técnica: Se utilizan losas prefabricadas, compuestas por módulos de hormigón, los cuales tienen 2.5 m de ancho por 3.5 m de largo. La parte superior es un panel fotovoltaico, es decir, una capa de vidrio templado, de 1 cm de espesor. Entre el hormigón y la capa de vidrio templado se encuentran las células solares de silicio cristalino. Dicha superficie de vidrio, actúa como carpeta de rodamiento, la cual debe satisfacer las condiciones de resistencia al deslizamiento y durabilidad. A su vez, debe ser traslúcida para poder tomar la luz solar.

Con la utilización de generadores eléctricos la energía a generar debería ser equivalente a la requerida por los consumos conectados. Dichos generadores están compuestos por los paneles fotovoltaicos mencionados anteriormente, que son quienes transforman la luz solar en energía eléctrica de corriente continua, un banco de baterías encargado de almacenar la energía generada y no consumida en el momento y un regulador de cargas, que se encarga de que el banco de baterías no se cargue y descargue, aumentando su vida útil.

Las ventajas de aplicar este proyecto, aunque sea en un tramo piloto de la ciclovía proyectada, son muchas, entre las cuales mencionamos que no se consume combustible, su mantenimiento es mínimo, se instalan en lugares en donde exista demanda de energía, y por sobre todas las cosas, estamos hablando de un primer proyecto de desarrollo sustentable en Nuestra Ciudad Universitaria.



Fig. 57 Ciclovía con Paneles Solares. Fuente: SolaRoad



Fig. 58 Ciclovía con Paneles Solares. Fuente: SolaRoad

5.2.3 Reubicación de parada de Transporte Público de Pasajeros

Se propone la reubicación y redistribución de la parada de Transporte Público de Pasajeros, ubicada sobre la calle Medina Allende casi esquina Haya de la Torre, a la altura de "Marconi", que se indica en la Fig. n° 60. Dicha propuesta surge de la necesidad de utilizar para el cruce n° 4 , indicado en la Fig. n°46, espacio destinado para la dársena de detención de ómnibus para el asenso y descenso de pasajeros. Dicha dársena tendría la capacidad para alojar a 4 (cuatro) coches del Transporte Público de Pasajeros, la cual se rediseña para alojar solamente a 2 (dos) coches, y los 2 (dos) coches restantes, utilizaran una dársena construida sobre la manzana siguiente, como se indica en la Fig. n° 60 .



Fig. 59 Parada Transporte Público Reubicada. Fuente: Elaboración Propia

5.2.4 Estaciones para bicicletas públicas

Se propone la implementación de estaciones para bicicletas públicas en los centros de gravedad de las macro- manzanas del campus de Ciudad Universitaria, en donde los interesados puedan acceder las bicicletas que la Secretaría de Asuntos Estudiantiles (SAE) de la UNC pone a disposición de la población estudiantil. La SAE, impulsa esta iniciativa que busca fortalecer la permanencia de los alumnos universitarios que tengan inconvenientes para afrontar los costos de movilidad.

A su vez, se propone un convenio entre la UNC y la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba, en donde se acuerde la instalación de nuevas estaciones fuera del campus de Ciudad Universitaria, para la adquisición de bicicletas destinadas a los estudiantes. Dichas estaciones deberán ubicarse en distintas zonas de la ciudad, para facilitar a los interesados la adquisición de los móviles, dicha propuesta conlleva a que quede en manos del Municipio la responsabilidad de terminar los tramos de ciclovías que han sido inaugurados en 2013, para que la conectividad y continuidad entre las distintas aéreas de la ciudad y el campus de Ciudad Universitaria no queden interrumpidas.

5.2.5 Convenio entre UNC y Municipalidad de la Ciudad de Córdoba

Dicho convenio, propuesto en el capítulo correspondiente a Playa de Estacionamiento Pabellón Perú, establece un acuerdo entre ambas partes con el objetivo de permitir que se regule la

normativa establecida por el Municipio, en cuanto a playas de estacionamientos y que a su vez, zorros grises municipales adquieran poder de policía dentro del campus, para evitar que vehículos particulares estacionen en las calzadas, demorando así, a los demás vehículos que circulan dentro del campus con destino hacia alguna facultad.

5.2.6 Carril Alternativo para Ciclovía

Debido a la importancia de peligrosidad de los cruces n° 2, 3 y 4, representados en la Fig. n° 45, y al gran volumen de vehículos motorizados que circulan por allí con prioridad de circulación, se replantea posibilidad de efectuar un tramo alternativo u opcional de Ciclovía, el cual no deba necesariamente pasar por dichos cruces. Dicho tramo opcional, inicialmente fue parte del proyecto, pero debido a la presencia de hechos existentes, se descartó. Entre los hechos existentes se encuentran la Plaza de la Memoria, el homenaje a Guglielmo Marconi, Marconi Bar y un gran cantero; los mismos impedían que el trazado se realizara por donde se indica en la Fig. n° debido al alto valor económico que poseen. Para consensuar la imposibilidad de efectuar dicho trazado, se procedió a realizarlo como se indica en el Proyecto de Ciclovía, pero se deja en manos de quienes realicen el proyecto ejecutivo, la posibilidad de evaluar la presente recomendación.

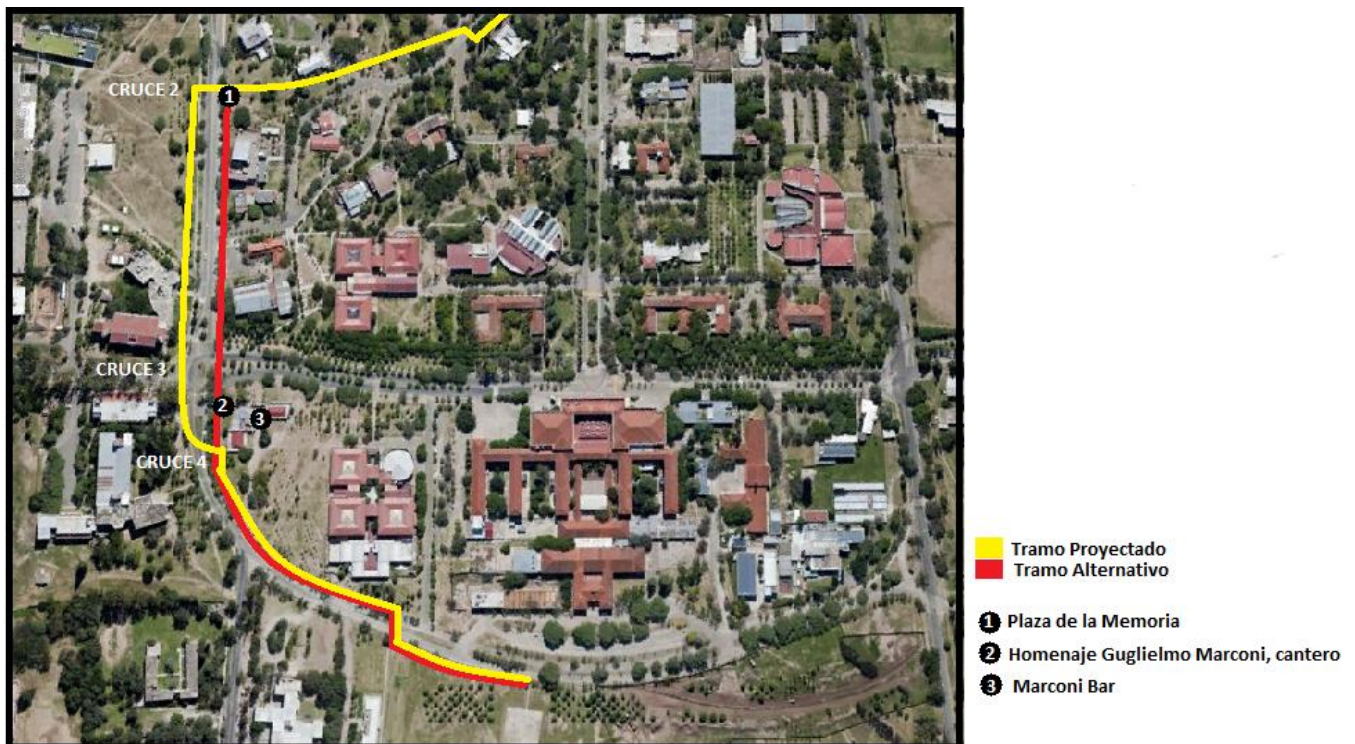


Fig. 60 Tramo Alternativo de Ciclovía

6 Bibliografía

- **Guía de diseño de aparcamientos- Jordi Balsells.**
- **Reglamento para estacionamiento vehicular en edificaciones, Secretaría de Estado de Obras Públicas República Dominicana.**
- **Ordenanza n° 11712 y Decreto Reglamentario 2697, Concejo Deliberante Ciudad de Córdoba.**
- **Estudio y Caracterización de estacionamientos y travesías peatonales, María Luz Rizzonelli.**
- **Plan de Reordenamiento Territorial y Espacio Público, Secretaría de Planeamiento Físico UNC.**
- **Manual de Diseño para Infraestructura de ciclovías, Lima y Callao.**
- **Manual de Ciclovías, Cátedra de Transporte II, FCEfyN.**
- **Diseño Geométrico de vías Urbanas, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata.**

ANEXO

Pliego de especificaciones técnicas para Playas de Estacionamiento

ITEM 1. MOVIMIENTO DE SUELO INCLUIDO PREPARACIÓN DE SUBRASANTE (m3)

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para ejecutar:

- Los desmontes previstos para la ubicación de los perfiles tipo de proyecto, cualquiera sea el tipo de terreno (suelo fino, granular, pavimento, vado, cordón, etc.) y cualquiera sean los equipos y métodos necesarios para realizarlos.
- La carga, transporte (cualquiera sea la distancia) y descarga que fuese necesario efectuar con el material para ejecutar los terraplenes y de los excedentes o en el caso particular de que los suelos de los desmontes no resulten aptos, a los lugares donde la Inspección lo indique.
- La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra de taludes, banquetas, subrasante, cunetas, etc.
- Construcción de una acequia de tierra y albardones tal como se indican en los planos del proyecto.
- Toda excavación que fuese necesaria entre la cota de terreno hasta la de desagüe, en las fundaciones de los canales, puentes-canales y sifones proyectados.
- La extracción de materiales provenientes de los Desmontes para ubicar los perfiles tipo, de la remoción de la subrasante, cordones y vados de piedra, existentes, que se encuentran en el emplazamiento de la obra a construir, deberán ser transportados hasta una distancia de 5.000 metros del lugar de extracción o según lo disponga la Inspección de acuerdo con la Municipalidad.
- El Desmonte se ejecutará, una vez ejecutada la limpieza del terreno en el ancho que indiquen los planos, dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de los desmontes.
- El Desmonte que el Contratista debe efectuar estará determinado por los perfiles tipo indicados en los planos.
- La construcción de las zanjas laterales de desagües con el transporte de la tierra sobrante de todos los trabajos enumerados, hasta los 5.000 metros de distancia o según órdenes de la Inspección de acuerdo con la Municipalidad.
- No se deberán efectuar excavaciones por debajo de lo que se indica en los perfiles tipo del proyecto. Si debido a la índole del trabajo ello sucediera, y fuera en desmedro técnico de la obra, la Inspección exigirá la reposición de material y su adecuada densificación hasta alcanzar las cotas que correspondan. Si la mayor excavación no perjudica técnicamente la obra pero crea inconvenientes a la correcta evacuación de las aguas pluviales, la Inspección podrá permitir que en lugar de reponer el material removido de más, se acondicione el fondo de desagüe aunque siempre de acuerdo con sus indicaciones, a los efectos de asegurar un adecuado escurrimiento de las mismas.
- El material resultante de los desmontes que por cualquier motivo no se utilice en los terraplenes, podrá ser distribuido en los préstamos en los lugares y forma que indique la Inspección, siempre que con ello no se perjudique el estado natural de los mismos, ya sea por utilizar sus reservas contaminándolas con sales perjudiciales o bien por dificultar o impedir su limpieza debido al agregado de material de gran tamaño o en gran cantidad. La Inspección será siempre quien decide sobre el destino del material.
- En el caso contrario, es decir de real perjuicio para la obra, el material deberá ser depositado fuera de la misma en los lugares procurados por el Contratista, o en aquellos que la Inspección determine de acuerdo con la Municipalidad, sin importar la distancia de transporte.

- El volumen de Desmote en Todo Terreno a computar, será el comprendido entre el terreno natural (una vez ejecutada la limpieza de terreno) y los perfiles tipo o aquellos que en su defecto ordene la Inspección.
- A los fines de determinar el volumen ejecutado, la Inspección levantará perfiles previos, una vez ejecutada la limpieza de terreno, que se paga en ítem aparte, los que servirán para efectuar el cómputo métrico definitivo superponiéndolos a los perfiles tipo del proyecto, descontando la estructura, siempre en base a lo expresado precedentemente.
- A los fines del aprovechamiento total de la tierra proveniente de los Desmontes en la formación de los Terraplenes, el Contratista deberá disponer de los trabajos de manera de iniciar al mismo tiempo la excavación del Desmote y el relleno de los Terraplenes.
- La tierra sobrante será inmediatamente transportada hasta una distancia de 5.000 metros como máximo y descargada en el sitio que indique la Inspección, de acuerdo con la Municipalidad.

Dentro de este ítem se considerará la preparación de la subrasante.

DESCRIPCION

Este trabajo se refiere a la compactación y perfilado de la subrasante de una calzada para la construcción subsiguiente de la estructura del firme; interpretando como subrasante aquella capa que servirá de asiento o fundación a las capas de la estructura de la calzada. Esta capa puede resultar de movimientos de suelo efectuados con anterioridad, de excavaciones y/o movimientos de suelos, o tratarse de calles existentes de firme natural ú otro tipo de calzada sobre las cuales se ejecutarán obras de pavimentación.

EJECUCION

1 - La subrasante se preparará por tramos de 100 metros o por cuadra entera, no permitiéndose la colocación de materiales ni a la ejecución de trabajos sobre ella, hasta tanto no haya sido aprobada por la Inspección.

Para la conformación de la misma, se procederá al perfilado de acuerdo con los perfiles incluidos en los planos, el proyecto ú ordenado por la Inspección. El Contratista adoptará el procedimiento constructivo que le permita obtener el grado de densificación que se indica más abajo, debiendo prever que podría resultar necesario para ello realizar una extracción adicional de hasta 0,30 mts. de espesor de suelo y luego realizar el escarificado y recompactación de la base de asiento así resultante; previo a la recolocación y compactación del material así extraído.

2 - El suelo deberá cumplir con las siguientes condiciones:

Sales solubles totales	:	no mayor del 0,9 %
Sulfatos solubles	:	no mayor de 0,3 %
Límite líquido	:	no mayor de 30
Índice Plástico	:	no mayor de 10

En presencia de suelos que no cumplan tales condiciones, se deberá mejorarlos ó reemplazarlos.

3 - Los trabajos de preparación de la subrasante deberán hacerse eliminando las irregularidades tanto en sentido transversal como longitudinal con el fin de asegurar que el firme a construir sobre la subrasante preparada, una vez perfilado con su sección final, tenga un espesor uniforme. El suelo constitutivo de la subrasante no deberá contener piedras de tamaño mayor de 5 centímetros, debiendo ser eliminadas todas aquellas que se presenten.

4 - En los sitios en donde la subrasante haya debido ser escarificada, se procederá a compactar el material aflojado y se agregará, en caso necesario, suelo cohesivo y agua hasta obtener el grado de compactación requerido. El material que en algunas zonas de la subrasante demuestre no poder ser satisfactoriamente compactado, deberá ser totalmente extraído y reemplazado por suelo apto.

5 - La preparación de cada sección de la subrasante deberá efectuarse con una antelación de 3 (tres) días como mínimo, con respecto de la fecha en que se comiencen a depositar los materiales para la construcción de la siguiente capa.

6 - Si se detectaran ablandamientos, deformaciones o formación de irregularidades en la subrasante, deberán ser retirados los materiales ya colocados y corregirse la subrasante en su forma y compactación, luego de lo cual se recolocará el material removido.

7 - En zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, la densificación deberá realizarse en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

8 - La compactación, en los casos en que así corresponda, deberá realizarse con doble movimiento de suelos, en dos capas de espesor máximo de 0,15 m. de espesor compactado cada una. El control de densidad se efectuará sobre cada una de dichas capas.

9 - Una vez terminada la preparación de la subrasante, se la deberá conservar con la lisura y el perfil correctos, hasta que se proceda a la construcción de la capa superior.

CONDICIONES PARA LA RECEPCION

COMPACTACION

El grado de compactación a lograrse en la subrasante y si correspondiere, el del fondo de caja de ensanche en los 0,30 mts. superiores, deberá ser verificado mediante ensayos acorde a la Norma VN-E-5-93 "Compactación de suelos" y su complementaria, aplicando el Método de Ensayo detallado en dicha Norma que corresponda para el tipo de suelo de que se trate; para los suelos de tipo A-4, es de aplicación el Ensayo del Método II. Se exige un valor mínimo del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima que corresponda, salvo indicación específica que se indique, según las características de cada obra, o indicaciones de la Inspección, como en los casos en que hubiere conductos o cañerías subyacentes u otros impedimentos que comprometan las tareas de compactación.

PERFIL TRANSVERSAL

El perfil transversal de la subrasante se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias:

1 - Diferencias de cotas entre ambos bordes en los trechos rectos, no mayor del cuatro por mil (40/00) de ancho teórico de la subrasante.

2 - En los trechos en curva, el perfil será un plano cuya inclinación estará dada por el peralte proyectado o el establecido por la Inspección, con una tolerancia en exceso o en defecto del cinco por mil (50/00). En los tramos rectos, en 10 mts., no mayor de 0,10 mts.; en 50 mts., no mayor de 0,05 mts.

3 - La flecha a dar al perfil transversal de la subrasante, será la indicada en los planos o la establecida por la Inspección, admitiéndose una tolerancia de hasta el 20 % en exceso y el 10 % en defecto respecto de la flecha proyectada u ordenada.

4 - El perfil transversal de la subrasante se verificará en toda la longitud de la obra, en los intervalos que fije la Inspección. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de flecha, debiendo emplearse en todos los casos, nivel de anteojo.

Toda diferencia que sobrepase la tolerancia establecida, deberá corregirse con anterioridad a la realización de los controles de la flecha; estos últimos podrán realizarse con nivel de anteojo o por intermedio de un gálibo rígido de longitud y forma adecuada. La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuarán previa a la aprobación de ella, y sin perjuicio de que la Inspección las verifique durante la marcha de la construcción donde lo

juzgue conveniente o imparta las órdenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones de la obra terminada.

La totalidad de las tareas del presente ítem se regirán por lo establecido en las prescripciones del Pliego General de Especificaciones Técnicas para Obras Viales y Desagües Pluviales de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba y de la DNV.

El precio unitario del ítem comprende todos los trabajos descriptos y todo otro trabajo que fuese necesario para lograr el perfil tipo del proyecto. Sólo se pagará por metro cúbico de desmonte ejecutado y los demás trabajos se tendrán en cuenta como incidencias pero no recibirán pago especial alguno.

COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:

Se computará y certificará por metro cúbico (m³) de Desmonte ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

ITEM 2. EJECUCION DE CUNETA EN V CON HORMIGÓN H30, INCLUIDO MATERIALES (m2)

GENERALIDADES

Estas especificaciones se aplicaran para la ejecución y certificación del ítem 2 que se realizará en la presente obra y comprende los siguientes trabajos:

- Cuneta en v de hormigón simple. Espesor 0,18mts.

Las tareas de este rubro se refieren a la completa ejecución del pavimento de hormigón, en los espesores que se especifiquen en el proyecto, incluyendo los cordones, cordones unificados, badenes y cordones cuneta, en los casos que así corresponda. Esta tarea se llevará a cabo sobre capas aprobadas. Cuando se lo juzgue conveniente, se recubrirá la capa de asiento del pavimento, con un manto de arena gruesa de un centímetro de espesor promedio, uniforme y perfilado. Para los testigos extraídos de la calzada se exigirá una Resistencia Media Mínima de 260 kg/cm² que corresponde a un hormigón del grupo H-II y clase E.

La colocación de los moldes será aprobada, debiendo corregirse toda deficiencia que ocasione diferencias entre molde y molde demás de 1mm.

Si fuera necesario, luego de colocarse los moldes, corregir la base de apoyo rebajando o levantando la misma en más de 2 (dos) centímetros, se procederá a levantar la totalidad de los moldes, reacondicionar la capa en cuestión y realizar nuevos ensayos para su aceptación.

Se cuidará especialmente la zona de apoyo de moldes, en áreas de bordes o cunetas, reforzando su compactación.

La totalidad de las tareas de este rubro, se regirán por lo establecido en las presentes especificaciones, Pliego General de Especificaciones Técnicas para Obras Viales y Desagües Pluviales de la Dirección de Obras Viales, órdenes de la Inspección y según las especificaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (Edición 1994)DNV.

La compactación del hormigón se ejecutará cuidadosamente mediante reglas vibrantes de superficie, el alisado y terminado superficial de la calzada se ejecutará con medios aprobados que aseguren una adecuada terminación superficial en cuanto a lisura, rugosidad, gálibo, respetando las cotas de diseño y produciendo un correcto escurrimiento de las aguas, esta última condición, es de cumplimiento obligatorio, siendo causa de rechazo toda área que no asegure esta condición, siendo de responsabilidad del contratista asegurar las cotas y nivelación correctas para su cumplimiento.

El perfecto drenaje superficial, deberá ser cumplido tanto en las áreas construidas como en las adyacentes.

Como parte integrante del equipo, se dispondrá de un puente de trabajo para posibilitar las tareas de terminación de las losas.

En todos los casos, se limpiará el pavimento ejecutado, quedando finalizar las tareas y antes de abandonar la zona, todo el área en condiciones de total librando al tránsito: dicho librado al tránsito deberá ser autorizado por la Inspección, y no se deberá producir antes de los 21 (veintiún) días de finalizadas las operaciones de hormigonado.

ENSAYOS DE LABORATORIO Y DOSAJE

La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón para pavimento, cordones y/o cordones cuneta será de 370 kg. para satisfacer las condiciones de durabilidad y resistencia al desgaste, independientemente de las condiciones de resistencia. El contratista propondrá un dosaje de acuerdo a los materiales a utilizar con esa cantidad de cemento mínimo, que será aprobado por la Inspección.

MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA

Previa a la colocación y vertido del hormigón, deberá estar aprobada la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, de eventuales armaduras, los dispositivos que eviten su desplazamiento, y la adecuada limpieza de todos los elementos intervinientes.

Las cotas de la superficie de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado para lo cual se implementarán los puntos de nivelación necesarios.

Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de 45 (cuarenta y cinco) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado; en el lugar donde se produjo la demora, el Contratista deberá ejecutar sin cargo una junta de construcción. No se admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a 3,00 metros.

Toda porción de hormigón empleado para construir la calzada será mezclada, colocada, compactada y sometida a las operaciones de terminación superficial dentro de un tiempo máximo de 45 (cuarenta y cinco) minutos.

En caso de emplear un fluidificante retardador, dicho tiempo máximo será establecido por la Inspección, pero en ningún caso excederá del tercio (1/3) de tiempo de fraguado inicial IRAM 1662 correspondientes a las condiciones ambientales de temperatura en el momento de la colocación del hormigón. Toda demora respecto de los plazos indicados será causa suficiente para detener el hormigonado hasta subsanar la dificultad.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de la descarga de la hormigonera; no se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento para facilitar las operaciones de terminación de la calzada. Se empleará el mínimo de manipuleo para evitar segregaciones.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá llevar a cabo ensayos periódicos para verificar las características previstas. A tal efecto deberá determinar por lo menos la consistencia (asentamiento), por ciento total de aire, densidad del hormigón, tiempo de fraguado inicial y moldeo de probetas para la resistencia a compresión. Estos ensayos se realizarán independientemente de los que lleve a cabo la Inspección.

Los resultados de estos ensayos se registrarán en un libro especialmente habilitado a tal efecto, en donde también se consignarán las fechas de realización de los ensayos, las temperaturas y humedades ambientes registradas mediante termohigrógrafo. La información contenida en dicho libro deberá ser exhibida a la Inspección toda vez que ésta lo solicite. La falta en obra de este libro de resultados será causa suficiente para la suspensión inmediata de los trabajos, en el estado en que se encuentren, por causa imputable al Contratista.

La Inspección realizará ensayos por su cuenta, en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo, a fin de verificar las características y calidad del hormigón y sus componentes; los resultados que se obtengan serán comparados con los obtenidos por el Contratista. En caso de discrepancia, se realizarán ensayos conjuntos o simultáneos hasta obtener resultados comparables.

Para la determinación de ensayos de resistencia a la compresión se moldearán probetas cilíndricas de 15 (quince) centímetros de diámetro y 30 (treinta) cm. de altura aproximados. La preparación y curado en obra y/o laboratorio de probetas para evaluar la resistencia, se realizará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 1.542 "Preparación y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y de tracción por compresión diametral", identificándose la muestra de la cual proviene y la clase de hormigón. Y serán ensayadas en un todo acorde a la Norma IRAM 1546.

De cada muestra de hormigón fresco, se moldearán como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas normalizadas, para ser ensayadas a compresión axial, 2 (dos) de ellas a 7 días y las otras 2 (dos) a 28 días; cada juego de dos probetas de cada edad, constituirá un ensayo o resultado de un ensayo. El resultado de cada ensayo será el promedio aritmético de las resistencias a compresión axial de las dos probetas de la misma edad; debiendo descartarse el ensayo en el cual exista una dispersión mayor del 15 % (quince por ciento) entre dichas dos probetas. Los resultados de los ensayos estarán corregidos por su edad y relación altura/diámetro, como lo indica la norma de ensayo correspondiente.

Los resultados de estos ensayos sobre probetas moldeadas tendrán solamente carácter informativo sobre la calidad del hormigón y no se tendrán en cuenta para la recepción de la calzada. El contratista deberá proveer los moldes en cantidad adecuada así como el equipo, instrumental de ensayo, operadores, y mano de obra necesarios para el moldeo y ensayo del hormigón.

DISTRIBUCIÓN DEL HORMIGÓN

Previamente a la colocación del hormigón deberán adoptarse los recaudos para evitar la pérdida de agua del mismo a través de la superficie de asiento, ya sea mediante riegos de agua, si las condiciones de estabilidad de la subbase lo permite y la Inspección lo autorice, o mediante la interposición de elementos impermeables o riegos bituminosos de imprimación.

Con toda celeridad se procederá a desparramar y compactar el hormigón con los medios autorizados correspondientes a cada caso, estando prohibida la adición de agua durante estas operaciones. Después de la colocación del hormigón en ningún caso podrán transcurrir más de 15 (quince) minutos sin que se hayan realizado las operaciones de distribución y compactación. Una demora mayor será causa suficiente para detener el hormigonado hasta reparar las deficiencias. La distribución del hormigón se hará empleando palas, quedando expresamente prohibido el uso de rastrillos.

El tiempo de vibrado será el estrictamente necesario para lograr la máxima densidad y compacidad de la masa. El hormigón colocado junto a los moldes y a las juntas se compactará antes de comenzar las operaciones de terminado con vibradores mecánicos insertados en la mezcla y accionados a lo largo de la totalidad de los moldes y juntas. En toda compactación por vibración, cualquiera sea el tipo de vibrador utilizado, la operación será interrumpida tan pronto se observe la aparición de agua o lechada en la superficie o las cesación del desprendimiento de grandes burbujas de aire, con el fin de evitar la segregación de los materiales que componen el hormigón. No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco sin calzado de goma para evitar que lleven al mismo sustancias extrañas y una vez compactado, no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin ningún dispositivo transversal de retención.

MOLDES LATERALES FIJOS

Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en los bordes, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá ondulación alguna. El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales deberán ser tales que impidan todo movimiento o juego entre los mismos.

Los moldes serán de chapa de acero de 6 (seis) milímetros o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos las presiones originadas por el hormigón a colocarse, el impacto y vibraciones causados por el equipo empleado en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos del proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza en lo que a rigidez y firmeza se refiere. La longitud de cada tramo de molde en los alineamientos rectos será de 3 (tres) metros y el ancho de su base de apoyo será de 20 centímetros como mínimo. Los clavos o estacas deberán tener un diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo un largo de 60 centímetros y un diámetro de 25 milímetros.

La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente, y rociadas o pintadas con productos antiadhesivos para encofrados. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas de modo tal que el borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá, para levantarlos, la construcción de rellenos de suelos u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

Una vez colocados los moldes en su posición definitiva, no se tolerará una desviación mayor de 1 (un) milímetro entre las juntas de los mismos; la subbase deberá estar convenientemente perfilada y controlados los niveles por la Inspección; la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles correspondientes y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas. Sólo entonces se procederá a verter el hormigón, comenzando por el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para que la cara vista del cordón sea perfectamente liso, sin sopladuras, no permitiéndose aplicar revoques de mortero sobre los mismos.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante 12 (doce) horas después de la colocación y terminación del hormigón. Este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requiera, a juicio de la Inspección.

La distribución del hormigón se hará preferentemente por medios mecánicos; cualquier método que se emplee, no deberá producir segregación de los materiales componentes. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratases u otros medios.

La compactación del hormigón se hará exclusivamente por medios vibratorios; para ello, el Contratista deberá disponer en obra equipos tales como reglas, planchas o pisonos de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser tanto externo como interno, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre 3500 (tres mil quinientos) y 5000 (cinco mil) ciclos por minuto. El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades de manera que la amplitud de la vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o

la faja que se hormigones. Cuando se utilice más de una unidad vibratoria, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva. En los casos en que se use una única unidad vibratoria de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado en forma uniforme. La utilización de más de una unidad vibratoria se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente. La unidad vibratoria tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el desplazamiento del equipo en funcionamiento. Cualquiera sea el tipo de vibración utilizada, el hormigón deberá quedar perfectamente compactado, sin segregación de sus materiales.

El Contratista dispondrá de por lo menos 2 (dos) vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en donde no sea factible el empleo de regla, placa o unidades vibratorias independientes. No se admitirá el uso de pisonos o elementos no vibratorios.

La terminación superficial se realizará mediante fratases, correas u otros medios autorizados por la Inspección. Bajo ningún aspecto se empleará el fratás para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón. De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y se procederá a recompactar el hormigón dentro de los 30 (treinta) minutos de haberse colocado el hormigón. Queda expresamente prohibido el agregar agua a la superficie del pavimento para facilitar las tareas de fratasado.

JUNTAS DE DILATACIÓN

Se construirán con material compresible de un espesor de 2,5 cm y una altura de 3 cm menor que el pavimento a ejecutar, en correspondencia con esta junta, se construirá una viga de 0,20 m de alto x 0,60 m de ancho y en el largo de la calzada, alisada y cubierta con material especial, de forma que permita la libre dilatación. No obstante lo indicado, el contratista podrá utilizar otro sistema constructivo, que garantice el paso de carga y la libre dilatación, aprobado previamente por la Inspección.

JUNTAS DE CONTRACCIÓN Y DE CONSTRUCCIÓN

Serán simuladas a borde superior y ubicadas de tal modo que los paños que se forman no tengan superficies mayores de 35 m², salvo modificaciones en contrario por parte de la Inspección.

Las juntas deben realizarse por aserrado con máquina cortadora a sierra circular, que sea capaz de lograr un rendimiento compatible con el área de trabajo dentro del tiempo estipulado, antes de que el hormigón produzca tensiones con el riesgo de agrietamiento de las losas.

El aserrado se deberá llevar a cabo dentro de un período de 6 a 12 horas, como mínimo y siempre dentro de la misma jornada de labor en la que se ejecutó el hormigonado, pudiendo reducirse dicho tiempo en épocas de verano, acorde a las órdenes de la Inspección.

La profundidad del corte será 1/3 del espesor de la losa y el ancho en ningún caso excederá de 7 mm.

Se deberá tener especial cuidado en la construcción de juntas en badenes, o zonas de escurrimiento de aguas, de tal manera que aquellas no coincidan con los sectores donde exista dicho escurrimiento, debiendo desplazarlas un mínimo de 0,60 metros.

Las juntas deberán ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de 1 (un) centímetro en tres metros. En caso de constatarse desviaciones que excedan del valor indicado, la Inspección podrá aplicar una penalidad equivalente al precio actualizado de un metro cuadrado de pavimento por cada junta transversal defectuosa o por cada 10 metros de junta longitudinal defectuosa.

SELLADO DE JUNTAS

Se ejecutará después de haber procedido a la perfecta limpieza de la mismas, aflojando, removiendo y extrayendo todo material extraño que pueda existir en ellas, hasta una profundidad mínima de 5 cm, tanto en pavimento, cordón y cordón cuneta, empleando las herramientas adecuadas con barrido, soplado, cepillado, secado, según fuera necesario.

Se ejecutarán las operaciones en una secuencia ordenada tal que no se perjudiquen áreas limpiadas, con operaciones posteriores. Se sellarán asimismo, grietas o fisuras que puedan haberse producido, si así lo indicara la Inspección.

Se deberá contar con todo el equipo necesario para cada frente de trabajo.

Se pintarán previamente las caras de las juntas y la superficie expuesta en un ancho de 2 cm a cada lado con material asfáltico ER-1, sobre la superficie seca y limpia, asegurándose una adecuada adherencia y recubrimiento. El sellado se ejecutará vertiendo una mezcla íntima de alquitrán (preferentemente en panes) con material bituminoso tipo ER-1, en proporción aproximada de mezcla 1:1 en volumen, dosificación que puede ser variada a fin de que el producto sellante a lo largo de su vida útil, mantenga características de una masilla espesa, rechazándose si muestra tendencia a tornarse quebradiza o cristalizarse, o permanecer en estado fluido. Se verterá el sellante para lograr su adecuada penetración, en dos coladas sucesivas, para que al enfriarse la primera, se complete el espesor con la segunda, quedando el material sellante con un pequeño resalto de no más de 3 mm, sobre el pavimento y cubriendo transversalmente, todo el ancho de la junta. Si hubiera mediado alguna circunstancia que hubiese perjudicado la limpieza entre ambas coladas, se limpiará y de ser necesario, se pintará nuevamente con ER-1 la zona expuesta antes de la segunda colada.

La preparación de los materiales se hará en hornos fusores de calentamiento indirecto, no sobrepasándose las temperaturas admisibles de cada material ni manteniendo un mismo producto bituminoso en calentamiento por períodos prolongados.

Se eliminará todo material excedente del área pintada.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos, materiales y/o procedimientos para las operaciones de sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundados en cuanto a antecedentes, experiencia y certificación del buen comportamiento a lo largo de un período prolongado de vida útil; aportando elementos de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

CURADO DE HORMIGÓN DE CALZADA

Concluidas todas las tareas de terminación del firme de hormigón, se deberá realizar el curado mediante alguno de los siguientes métodos, previa autorización de la Inspección.

Método con curado inicial:

Previamente al curado final del pavimento, este será protegido cubriéndolo con arpillera humedecida tan pronto el hormigón haya endurecido lo suficiente para que ésta no se adhiera.

La arpillera protectora se colocará en piezas de un ancho no menor a un metro (1m), ni mayor de dos metros (2m) y de una longitud adecuada, en forma en que cada pieza se solape con la contigua en unos quince centímetros (15 cm), rociándola con agua para asegurar su permanente humedad hasta el momento de retirar los moldes. En ese momento se sellarán las juntas y se procederá al curado final según lo siguiente:

Inundación: sobre la superficie del firme se formarán diques de tierra o arena, que se inundarán con una capa de agua de un espesor superior a cinco centímetros (5 cm) durante diez (10) días como mínimo; deberán recubrirse los bordes de las losas, con tierra o arena húmeda.

Tierra inundada: Será distribuida una capa de tierra y arena, de manera uniforme que se mantendrá permanentemente mojada por un plazo no menor de diez (10) días.

Métodos sin curado inicial:

Compuestos líquidos: El contratista podrá proponer el curado mediante el recubrimiento de las superficies expuestas del pavimento con productos líquidos capaces de formar una película impermeable resistente y adherente.

La eficacia de estos productos se establecerá antes de su utilización, de acuerdo con las normas IRAM 1672 y 1675 para lo cual el contratista deberá proveer a la Inspección de muestras en cantidad suficiente para la realización de los referidos ensayos con veinte (20) días de anticipación. En caso de que los ensayos correspondientes no se puedan efectuar en el Laboratorio de la Dirección de Obras Viales, éstos se realizarán por otra entidad, estando los gastos que demanden los ensayos, a cargo exclusivo del contratista.

Además el control de calidad de estos productos podrá realizarse en cualquier momento durante el transcurso de la obra, cuando la Inspección lo juzgue necesario.

El producto elegido debe mostrar, en el momento de su aplicación, un aspecto homogéneo y una viscosidad tal que permita su distribución satisfactoriamente y uniforme mediante un aparato pulverizador adecuado. Este aparato deberá ser de accionamiento mecánico y deberá llevar un tanque provisto de un elemento agitador y un dispositivo que permita medir con precisión la cantidad de producto distribuido. El líquido debe aplicarse a las 2 (dos) horas del hormigonado como máximo y siempre deberá garantizarse un espesor de la película adecuado a la época del año en que se trabaje y a las condiciones ambientales del momento. La Inspección estará facultada para ordenar el cambio de dosificación o de los materiales, la intensidad de riego y técnicas de colocación, cuando a su juicio deba asegurarse la correcta protección del hormigón.

Láminas de Polietileno y otras: También podrá efectuarse el curado cubriendo la superficie expuesta del hormigón, con láminas de polietileno u otras de características similares que el material cumpla con las Normas A.A.S.H.O.M. 171-70 o A.S.T.M.C.- 171

Las láminas deberán extenderse sobre la superficie y bordes de las losas y mantenerse en contacto con ellas, colocando tierra o arena por encima, en cantidades suficientes.

No deberán presentar roturas u otros daños que pudieran conspirar contra la eficiencia del curado; las láminas se mantendrán y conservarán en perfecto estado sobre el pavimento, por un período mínimo de diez (10) días.

Las láminas deberán colocarse inmediatamente de que el pavimento de hormigón lo permita, cubriendo el pavimento en sentido transversal. Para el aserrado de las juntas se levantarán, en el sitio indicado y concluida la operación, se volverán a colocar.

Otros Métodos:

El contratista podrá emplear cualquier u otro método de curado, siempre que compruebe fehacientemente su eficiencia, previa autorización de la Inspección.

Curado reforzado:

Cuando las condiciones climáticas sean tales que se requiera la ejecución de curado reforzado, y se decida hormigonar, se deberá cubrir la superficie del firme de hormigón con elementos que permitan aislarlo de las inclemencias del clima.

Para el caso de temperaturas inferiores a los 20° C, se podrá emplear planchas de polietileno expandido de 15 mm de espesor como mínimo o mantos de lana de vidrio o algún otro aislante térmico.

En todos los casos, el contratista propondrá el método de curado reforzado a emplear, el que deberá contar con la aprobación de la Inspección previamente a su uso.

Se podrán ofrecer alternativas en cuanto a los métodos y/o equipos de limpieza, y materiales para sellado, los cuales deberán estar sólidamente fundadas en cuanto a antecedentes, experiencias y certificación del buen comportamiento de los materiales propuestos a lo largo de

un período prolongado de vida útil, aportando todo elemento de juicio y demostrando fidedignamente el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto a la propuesta básica de Pliego.

PROTECCIÓN DEL HORMIGÓN

El contratista deberá proteger adecuadamente la superficie del hormigón, para lo cual colocará barricadas o barreras, en lugares apropiados para impedir la circulación.

También mantendrá un número adecuado de cuidadores para evitar que se remuevan las barreras o barricadas antes del librado al tránsito, que transiten personas y/o animales muy especialmente en las primeras veinticinco (25) horas.

En las noches se emplazarán en las barreras, en todo sitio de peligro, faroles con luz roja del tipo aprobado por la Inspección. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce del hormigón, el contratista hará colocar puentes u otro dispositivo adecuado para impedir que se dañe el mismo.

Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del contratista no obstante estas precauciones, si se produjeran daños en las losas se corregirán de inmediato.

LISURA SUPERFICIAL

Se verificará la lisura superficial obtenida en el pavimento, medida en sentido longitudinal, mediante regla de 3 metros. En base a ello, no se deberá detectar irregularidades superiores a los 4 mm. Existiendo deformaciones del pavimento correspondientes entre 4 mm y 8 mm, el contratista a su cargo, deberá proceder a corregir esas deficiencias mediante el pulimento, dejando la superficie con el adecuado grado de rugosidad superficial. En su defecto, de no practicarse el pulimento, se dará opción de aprobar el pavimento, imponiendo una penalidad del 10% (diez por ciento) sobre las áreas defectuosas. El descuento se aplicará al precio unitario del pavimento, solamente en el cómputo realizado sobre las áreas involucradas y se detallará esta penalidad en forma discriminada en la planilla correspondiente.

Superado el valor de 8 mm, se considerará el área como de rechazo, debiendo ser demolidas o reconstruidas a cargo del contratista, tanto en lo referente a la provisión, como a la ejecución del área.

TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando descalzadas las zonas laterales al sacar los moldes de base, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación.

CORDONES CURVOS Y RECTOS

Estos cordones rectos y curvos, se ejecutarán con las mismas características del hormigón empleado en la calzada y unificados con ellos, conjuntamente con el hormigón de las losas.

Su perfil obedecerá al indicado en los planos. El radio de los cordones curvos se medirá a borde externo del cordón.

Si eventualmente y como caso de excepción no se hormigonara el cordón en conjunto con la losa, se deberá emplear adhesivo plástico.

El costo correrá por exclusiva cuenta del contratista sin derecho a reclamo alguno.

En correspondencia de la junta de dilatación de la calzada se construirá la del cordón de un ancho máximo de 2 (dos) cm, espacio que será relleno con el material para tomado de juntas.

Todos los cordones serán armados, reforzados con estribos de \varnothing 6 mm colocados cada 30 cm. y 2 (dos) hierros longitudinales del mismo diámetro en la parte superior, debiendo los mismos ser atados con alambre y cortados en coincidencia con las juntas de contracción. La armadura tendrá un recubrimiento superior y lateral mínimo de 2 cm e irá introducida en la losa un mínimo de 2/3 del espesor de la misma.

Se deberán dejar previstos en los cordones los rebajes de entradas de vehículos y orificios de desagüe de albañales.

ALINEACIÓN DE CORDONES

No se admitirán cordones alabeados ni mal alineados, controlados mediante regla recta de 3 (tres) metros de longitud. En dicha longitud no se admitirán desviaciones mayores de 1 (un) centímetro. Si los errores de alineación superan 1 cm (un centímetro), serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo sin pago adicional alguno la zona afectada. Para los casos de cordones de isletas o curvas rige un criterio similar, aplicando los radios y formas geométricas del proyecto.

EJECUCIÓN DE CORDONES CUNETAS

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de cordones cuneta unificados en las zonas, áreas y dimensiones indicados por la Inspección, y acorde a los planos tipo, oficiales; las tareas se ejecutarán en base a lo especificado en la descripción de los rubros respectivos, en cuanto hace a la reparación de la base de apoyo de los mismos, remoción de materiales existentes, y provisión del hormigón en obra, rigiendo las mismas especificaciones y tolerancias que en el rubro pavimentos de hormigón.

Con el aditamento de que en caso de cordones cuneta no se admitirán deficiencias en cuanto al libre escurrimiento de las aguas, siendo obligación del contratista el nivelado correcto para evitar en todo sitio acumulación de las mismas, todo lugar en que se observaren deficiencias de este tipo, será obligación demoler y reconstruir adecuadamente el cordón cuneta.

La ejecución de los cordones se realizará simultáneamente con la cuneta, con una diferencia no mayor de 3 a 6 horas dependiendo de las condiciones climáticas y siempre dentro de la misma jornada de labor.

Acorde a las órdenes de la Inspección, los cordones cuneta serán ejecutados en anchos totales, es decir medidas externas, entre 0,80 a 1,20 m. Tanto los cordones, su armadura como zona de cunetas, se ejecutarán en un todo acorde a lo especificado.

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando zonas laterales, al sacar los moldes, descalzadas, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación manual.

Asimismo, se deberá ejecutar con los materiales aptos correspondientes, la junta entre cordón y vereda, (con su contrapiso), evitando en todo momento la posibilidad de ingreso de agua por detrás de dichos cordones, debiendo hacerse cargo, asimismo de la conservación de dicha junta.

CONDICIONES PARA LA RECEPCION

CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquiera sea el método empleado para dosar los materiales, lo mismo que el procedimiento de vibrado y compactación, el hormigón elaborado deberá cumplir con los requisitos de resistencia y calidad que se especifican en el presente articulado.

EXTRACCIÓN DE TESTIGOS

Para verificar el espesor, la resistencia y la consecuente capacidad de carga de la calzada terminada, se extraerán testigos mediante sondas o máquinas caladoras rotativas aprobadas por la inspección y en un todo acorde a la Norma IRAM 1551. Tales testigos serán cilíndricos, de diámetro aproximado de 15 (quince) centímetros, los que serán ensayados a compresión axial. Antes de iniciar la extracción de los testigos, la Inspección de Obra fijará en un plano, los límites de los tramos o zonas y la ubicación de los testigos con su espesor teórico determinado de acuerdo con el perfil transversal de la calzada.

Una copia de este plano se entregará al Contratista o su Representante Técnico. Los testigos se extraerán en presencia de los representantes autorizados de la Inspección y del Contratista, labrándose un Acta en donde conste: la identificación de los testigos extraídos, lugar y fecha de

extracción, fecha de ejecución de las losas. El Acta será firmada por los representantes de las partes. La no presencia del representante del Contratista no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el laboratorio de la Universidad será por cuenta del Contratista. La inspección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a fin de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación. Cada testigo se identificará por: nombre de calle y su ubicación en ésta, número del testigo, fecha de hormigonado y nombre del Contratista. Todas las inscripciones se efectuarán en las caras laterales y nunca en las bases con tiza grasa u otro elemento que permita mantener legible las mismas hasta el momento de su ensayo. Si una vez realizadas las determinaciones sobre los testigos, el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son bien representativos del pavimento construido en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificados, que se realicen nuevas extracciones de testigos del mismo tramo. En este caso se considerará la totalidad de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos para determinar las condiciones de recepción o de rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

Los testigos se extraerán en secciones perpendiculares al eje de la calzada, evitando las juntas y las eventuales armaduras, a razón de 2 (dos) testigos por cada sección transversal. Estas secciones se ubicarán:

- 1) a 1 (un) metro de uno de los bordes de la calzada.
- 2) próximas al eje de la calzada.
- 3) a 1 (un) metro del otro borde, prosiguiéndose así en forma alternada.

Edad del Ensayo

Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos de compresión a la edad de 28 (veintiocho) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de 14 (catorce) días y salvo que la extracción de los testigos se haya producido por excepción y por motivos muy bien fundados, después de ese lapso o sin la suficiente anticipación para practicar el ensayo.

Cuando por razones de baja temperatura sea necesario prolongar el período de curado, los ensayos se realizarán a dicha edad de 28 (veintiocho) días más el número de días en que se debió prolongar el curado. La resistencia obtenida se adoptará como la correspondiente a la edad de 28 (veintiocho) días. No se computarán los días en que la temperatura del aire haya descendido por debajo de los 5 (cinco) ° C.

No obstante, bajo ningún concepto se ensayarán testigos cuyas edades sean superiores a cincuenta (50) días.

En caso de que los testigos no hubieran podido ser ensayados a la edad de veintiocho (28) días, la resistencia obtenida a la edad del ensayo será corregida por edad.

Se denominará "muestra" a cada conjunto de 2 (dos) testigos correspondientes a una misma sección transversal de la calzada entre dos juntas transversales consecutivas. Se extraerán por lo menos 3 (tres) muestras por cada día de trabajo y no menos de 1 (una) muestra por cada 400 metros cuadrados de calzada o fracción menor ejecutada por día. Los ensayos de resistencias se efectuarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan sido perjudicados en el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la inspección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de 1 (un) metro del testigo a quien reemplaza.

Dentro de las 48 horas (cuarenta y ocho) de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas características que el empleado para la construcción de la calzada, efectuando el curado pertinente con los procedimientos autorizados. El Contratista proveerá el equipo y personal necesarios para realizar las extracciones de los testigos y será responsable de que las mismas se ejecuten en término y en las condiciones correctas. Sólo en casos de fuerza mayor debidamente justificadas, se admitirá que los testigos se extraigan como máximo, cuando el hormigón con que se construyó las losas alcance la edad de 30 (treinta) días. Aquellas secciones en las cuales no se hubieran extraído las muestras de calzada dentro del plazo máximo establecido como se indica precedentemente, no recibirán pago alguno y en caso de que las secciones hubiesen sido ya abonadas, se realizará el descuento pertinente en el Certificado siguiente.

Para el caso de obras de pequeñas superficies (bocacalles, cuadras aisladas, reposición de losas, bacheos, etc.) se extraerán como mínimo, 2 (dos) testigos por área o unidad pavimentada. Si el contratista o su representante técnico consideran que los resultados obtenidos no son representativos del pavimento elaborado en ese tramo, podrán solicitar, en forma escrita y en el mismo instante de haber sido notificado de los resultados, que se extraigan nuevas probetas para realizar las determinaciones especificadas.

En este último caso, se considerará el promedio de los resultados obtenidos con todos los testigos extraídos, para determinar las condiciones de recepción o rechazo del tramo.

Si se omite la anterior solicitud, se considerará que el contratista está conforme con los resultados obtenidos.

El contralor de los espesores y de la resistencia se hará previamente a la recepción provisoria.

ESPESOR DE LA CALZADA

Se considerará como espesor medio de la losa de hormigón en el lugar de extracción de la muestra, al promedio aritmético del espesor de ambos testigos que constituyen una "muestra". Se determinará el espesor de cada uno de los testigos, para lo cual se tomará cuatro mediciones, una sobre el eje y las otras tres, según los vértices de un triángulo equilátero inscripto en un círculo de 10 cm de diámetro, concéntrico con el eje mencionado. El promedio de esas cuatro alturas medidas, será la altura del testigo o sea espesor individual.

Las mediciones se harán al milímetro redondeando el promedio al milímetro entero más próximo. El promedio se expresará en centímetros. Cuando el espesor medio de una muestra sea mayor que el espesor de proyecto más un 10 (diez) por ciento, se adoptará como espesor medio de la muestra el de proyecto más un diez por ciento. No se reconocerán pagos adicionales por espesores de calzada mayores que el establecido en los planos y/o documentación del proyecto.

Cuando el espesor del pavimento sea menor de 15 (quince) centímetros, el diámetro de la sonda rotativa será el necesario para que la relación h/d del testigo sea por lo menos igual a 1 (uno) pero en ningún caso dicho diámetro será menor que el doble del tamaño máximo nominal del árido grueso.

Para que el tramo sea susceptible de recepción, el espesor medio del mismo no deberá ser menor que el espesor teórico exigido, menos 1,5 cm.

Cuando el espesor medio obtenido resulte menor que el indicado precedentemente, se considerará que el tramo no cumple con esa exigencia por lo que corresponderá el rechazo del mismo por falta de espesor.

FORMA DE MEDIR EL DIÁMETRO

El diámetro de cada probeta será igual al promedio de cuatro mediciones, dos se efectuarán a dos centímetros de las caras de la probeta, y las otras dos, a dos centímetros hacia arriba y dos centímetros hacia debajo de la sección media.

Cuando los resultados de la resistencia específica de cada testigo correspondiente a una misma muestra difiera en más o menos un 15 (quince) por ciento respecto del promedio de ambos, se extraerá un tercer testigo en un plazo máximo de 10 (diez) días desde la fecha de extracción de los primeros. Luego se procederá a componer la muestra con uno de los testigos primitivos de tal manera que se encuadre dentro de la tolerancia.

RESISTENCIA DEL PAVIMENTO

Se considerará como resistencia a compresión del pavimento en el lugar de extracción de las muestras al promedio aritmético de las resistencias a compresión axial simple, corregidas por edad a 28 (veintiocho) días y esbeltez, de ambos testigos que constituyen una "muestra", redondeado al kg/cm² más próximo.

Los testigos extraídos y previamente preparados, según Norma IRAM N° 1551, serán ensayados a la compresión en un todo de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM N° 1546.

El ensayo a compresión se realizará previa preparación de las bases de los testigos; las placas empleadas para preparar las bases serán metálicas, torneadas y lisas y tendrán por lo menos 13 (trece) milímetros de espesor. Ningún punto de la superficie de las mismas se apartará más de 0,05 milímetros de la superficie de un plano.

Previamente al ensayo de los testigos, se los sumergirá en agua a temperatura de 20 ± 2 °C durante por lo menos 24(veinticuatro) horas. El ensayo a compresión se realizará inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

CORRECCIÓN POR ESBELTEZ

Cuando la relación entre la altura y el diámetro (h/d) de la probeta sea menor de 2, las resistencias específicas de rotura se corregirán por esbeltez multiplicándolas por los factores que se indican a continuación y redondeando los valores obtenidos al kg/cm² más próximo:

Altura / Diámetro	Factor de corrección
2,00	1,00
1,75	0,99
1,50	0,97
1,25	0,94
1,00	0,91

Para las relaciones de esbeltez intermedias, los factores de corrección se calcularán por interpolación lineal. La altura a considerar para calcular la esbeltez, es la del testigo incluidas sus bases listas para el ensayo a compresión.

La resistencia o carga específica se determinará dividiendo la carga de rotura por la sección media de cada testigo. Dicha sección media se calculará con el diámetro, obtenido según el punto precedente

CONDICIONES PARA LA ACEPTACION DEL TRAMO

ACEPTACION POR CONDICIONES DE RESISTENCIA

Para la aceptación del pavimento de la calzada, se establece la siguiente tabla de resistencias a exigir para cada tipo de hormigón que se emplee:

RESISTENCIAS PARA ACEPTACIÓN Y DESCUENTOS EN HORMIGONES PARA USO VIAL

Aplicable para testigos extraídos de la calzada

HORMIGON GRUPO: H - *	HORMIGON DE CLASE DE RESISTENCIA	A Resistencia Media Mínima Para Aceptación	B Resistencia Media Mínima para Aceptación

		Total (RMM _T) (28 días) MN/CM2 KG/CM2	con Descuento (RMM _D) (28 días) [0,85xRMM _T] MN/CM2 KG/CM2		
H – II	B	43	430	37	366
	C	40	400	34	340
	D	35	350	30	298
	E	31	310	26	264
	F	26	260	22	221
H – I	G	21,5	215	18	183
	H	17,5	175	15	149
	I	12	120	10	102

La calzada terminada deberá cumplir con las siguientes condiciones, siendo:

RMM_T = La Carga Específica de Rotura Teórica a la compresión axial a 28 días, exigida para cada tipo de hormigón.

E_T = Espesor teórico de proyecto.

C_T = Capacidad de Carga Teórica. (RMM_T x E_T²)

R_m = Carga Específica Media de Rotura de los testigos, a compresión axial, corregida por edad y esbeltez.

E_m = Espesor Medio real, promedio de los testigos de la sección considerada.

C_m = Capacidad de Carga real media. (R_m x E_m²)

ACEPTACION TOTAL

Para la aceptación total, sin aplicación de descuentos, se deberán cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

a) No se aceptará que punto alguno de la calzada tenga un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del establecido en el proyecto.

b) La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, no deberá ser inferior a la RMM_T:

$$R_m \geq RMM_T \quad (\text{Valores de Columna A para cada tipo de hormigón})$$

c) La Capacidad de Carga real media (C_m) de los testigos no deberá ser menor de:

$$C_m \geq RMM_T \times E_T^2$$

RECHAZO TOTAL

El tramo será rechazado y no se efectuará pago alguno si:

a) el área de la calzada tiene un espesor menor en 1,5 cm. con respecto del espesor establecido en el proyecto.

b) La Carga específica real media (R_m) de los testigos a la rotura a compresión axial corregida por edad y relación altura - diámetro, resulta ser inferior a:

$$R_m < 0,85 \times RMM_T \quad (\text{Valores de Columna B para cada tipo de hormigón})$$

c) Si la Capacidad de Carga real media de los testigos es menor de:

$$C_m < 0,85 \times RMM_T \times E_T^2$$

ACEPTACIÓN DEL TRAMO CON DESCUENTO

Se recibirá el tramo con la aplicación de descuento, si la Capacidad de Carga real media está comprendida entre los siguientes valores:

$$RMM_T \times E_T^2 > C_m \geq 0,85 \times RMM_T \times E_T^2$$

En este caso el tramo será aceptado con una penalidad equivalente al precio contractual actualizado para todos los rubros vinculados a la construcción de la calzada, de un área igual a:

$$A_p = A \times P$$

en donde:

A_p = Área penalizada

A = Área del tramo que contiene los testigos motivo de penalización, excluidas las áreas de rechazo.

P = Penalidad a aplicar, igual a:

$$P = 0,5 \times \left[\frac{RMM_T - R_m}{RMM_T - RMM_D} + \frac{(RMM_T \times E_T^2) - (R_m \times E_m^2)}{(RMM_T - RMM_D) \times E_T^2} \right]$$

Los resultados correspondientes a testigos con déficit de espesor mayor a 1,5 cm. (un centímetro y medio) no intervendrán en ninguno de los cálculos indicados por eliminarse la zona según lo indicado en a). Asimismo, se hace constar que a los fines de los cálculos, el espesor máximo a considerar será de : $E_T \pm 10\%$; es decir, un 10 % sobre el espesor de proyecto.

RECHAZO PARCIAL POR FALTA DE ESPESOR

Si una o más zonas de la calzada tienen un espesor menor que el de proyecto o el establecido en los planos, menos 1,5 cm. (un centímetro y medio) la zona será rechazada por falta de espesor, aún cuando se cumplan las condiciones de resistencia. En este caso, el Contratista deberá demoler la zona rechazada, transportar los escombros fuera de la zona de la obra y reconstruirla sin compensación alguna. La calzada reconstruida deberá cumplir con todos los requisitos contenidos en estas especificaciones.

Delimitación de la zona con déficit de espesor:

Cuando la medición de un testigo indique que el déficit de espesor de la calzada en el lugar es mayor de 1,5 cm., se extraerán nuevos testigos, hacia adelante y hacia atrás del testigo defectuoso, en dirección paralela al eje de la calzada y a distancias determinadas por la Inspección, con el criterio de determinar con la mayor precisión posible el área con deficiencias de espesores. La superficie a demoler será igual al ancho constructivo de la calzada multiplicado por la distancia comprendida entre dos secciones transversales del pavimento coincidentes con testigos que tengan un déficit de espesor mayor de 1,5 centímetros.

La zona a demoler será delimitada mediante cortes realizados con aserradora de juntas en una profundidad mínima de 4 (cuatro) centímetros. Se adoptarán los recaudos para asegurar una perfecta adherencia entre el hormigón anterior y el nuevo a colocar, a entero juicio de la Inspección, empleando resinas de tipo epoxi o materializando juntas de construcción entre ambas estructuras si correspondiere. Cuando la superficie a demoler se extienda hasta una junta existente, la misma será satisfactoriamente tratada ó reemplazada de modo que no se interrumpa su normal y perfecto funcionamiento.

TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL

Simultáneamente con las exigencias de lisura superficial, deberán cumplirse las condiciones que se especifican respecto de:

Grietas o fisuras: las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento. En dicha oportunidad, la Universidad a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos y dispondrá si el área afectada será:

a) Aceptada.

b) Rechazada, cuando la fisuración o grietas pueda afectar a juicio de la Inspección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada; en cuyo caso las losas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.

c) Aceptada con un descuento proporcional que asigne la Universidad a las deficiencias observadas. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendida entre el 0 (cero) y el 50 (cincuenta) por ciento del precio actualizado por metro cuadrado para todos los rubros comprendidos en la ejecución de la calzada.

Cuando no se proceda a la demolición de las áreas rechazadas, las grietas o fisuras serán obturadas con materiales de características adecuadas y aprobadas y en la forma en que lo indique la Inspección sin que se efectúe pago alguno por estos trabajos.

RECONSTRUCCIÓN DE LOS TRAMOS RECHAZADOS

En caso de tramos rechazados será facultativo de la Universidad ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad y espesor de acuerdo con el proyecto.

En el caso de que la Universidad no ordene la demolición y reconstrucción mencionada, se le permitirá optar al Contratista entre dejar las zonas defectuosas, sin compensación, ni pagos por las mismas y con la obligación de realizar la conservación en la forma y plazos que se indiquen en el proyecto y estas especificaciones, o renovarlas y reconstruirlas en la forma especificada anteriormente.

La totalidad de las tareas del presente ítem se regirán por lo establecido en las prescripciones del Pliego General de Especificaciones Técnicas para Obras Viales y Desagües Pluviales de la Dirección de Obras Viales de la Municipalidad de Córdoba y el Pliego General de Especificaciones Técnicas de la DNV.

COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La ejecución del pavimento se certificará por m² (metro cuadrado) ejecutado y aprobado, incluyendo el rebatimiento de los cordones.

El precio a pagar por metro cuadrado, incluye:

1. Provisión de mano de obra y equipos para la ejecución propiamente dicha del pavimento de hormigón, el mejoramiento y compactación de la base de apoyo y todo otro tipo de gasto que demande la terminación total de la tarea, de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares y generales.
2. Provisión del hormigón y materiales a utilizar en el curado del mismo, armaduras para cordones y vigas de apoyo.
3. El relleno y compactado del contra cordón, de las veredas hasta el nivel del cordón, compactado al 90% en el ancho necesario para evitar el descalzado del mismo de acuerdo a las instrucciones de la Inspección.

ITEM 3. EJECUCION DE ESTABILIZADO GRANULAR INCLUIDO PROVISION DE MATERIALES CBR>60 (m³)

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra la capa de Base Granular CBR>60 proyectada, cuyas dimensiones se indican en los perfiles tipo del proyecto y la provisión de todos los materiales intervinientes, excepto el asfalto diluido para Imprimación que se especifica en ítem aparte, (Provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado, etc.) necesarios para la correcta terminación del ítem.

1 - Materiales a emplear:

1.1 - Piedra Triturada 6-25 mm.:

Para toda provisión de piedra, el Contratista deberá presentar el Protocolo de Cantera, con lo que se hará responsable, conjuntamente con la Cantera, de la calidad del material provisto.

El material deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- 1 – Deberá provenir de la trituración de rocas sanas y limpias.
- 2 – Deberá presentar un desgaste (Ensayo “Los Ángeles” Norma IRAM 1532) no mayor del 35 % y que será efectuada sobre pastón seco, a la salida del horno de secado.
- 3 – La Inspección podrá solicitar determinaciones de Absorción, Durabilidad (IRAM Nº 1525), Cubicidad, Lajosidad de cada partida para verificar la calidad de la piedra triturada.
- 4 - Granulometría:

La granulometría deberá ser tal que junto con los demás agregados minerales, haga cumplir la granulometría especificada para la mezcla de los mismos en los ítems antedichos.

1.2 - Material Granular:

El material - arena silíceo natural - deberá ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales. El contenido de sales, las constantes físicas y la granulometría deberán ser tal que mezclada con los demás materiales intervinientes en la mezcla de la Base haga cumplir las especificaciones dadas para la misma.

1.3 - Suelo Seleccionado:

El material no deberá contener suelo vegetal ni sustancias perjudiciales.

El contenido de sales, las constantes físicas y su granulometría deberán ser tales que mezclado con los demás materiales intervinientes en la mezcla haga cumplir las especificaciones de la misma al respecto.

A los fines del proyecto se ha supuesto su provisión de la zona de la obra o yacimiento (ubicado siempre a más de 200 m. del eje) En caso de usarse de yacimiento, todo gasto por explotación, ejecución de accesos al yacimiento, ejecución del alambrado perimetral (con inclusión de los materiales), destape, explotación, carga, transporte y descarga del suelo hasta la planta mezcladora, emparejamiento del fondo del yacimiento explotado y restitución y distribución del material de destape una vez finalizados los trabajos, estarán a cargo del Contratista.

1.4 - Agua:

Deberá cumplir con lo establecido en la Norma IRAM 1601. Deberá ser analizada antes de su uso.

2 - Mezcla en peso seco de los materiales a emplear:

La mezcla para la Base estará compuesta por las fracciones de los materiales antes citados en proporciones adecuadas para lograr una mezcla uniforme, cuya curva granulométrica sea sensiblemente paralela a las curvas límites.

A título ilustrativo se detalla la mezcla y sus porcentajes que se tomó en cuenta a los solos fines del cómputo métrico del proyecto:

<u>Materiales</u>	<u>Porcentajes</u>
- Piedra Triturada 6-25 mm	45,0 %
- Material Granular - arena	45,0 %
- Suelo Seleccionado	10,0 %

La Inspección aprobará la “Fórmula de Mezcla de Obra”, la cual deberá cumplir las exigencias establecidas. En dicha fórmula se consignarán las granulometrías de cada uno de los materiales intervinientes y los porcentajes con que intervendrán en la mezcla.

El porcentaje de piedra triturada deberá ser mayor al 40 % en la mezcla de Formula de Obra.

La mezcla se ejecutará en planta fija.

Si la fórmula presentada fuera aprobada por la Inspección, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla que cumpla exactamente las proporciones y granulometría citadas.

3 - Granulometría de la Mezcla:

<u>TAMIZ</u>	<u>% QUE PASA</u>
1 ½	100
1"	80 - 100
¾"	70 - 90
⅜"	45 - 80
Nº 4	30 - 60
Nº 10	20 - 50
Nº 40	10 - 30
Nº 200	3 - 15

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la "Fórmula" son las siguientes:

Bajo la criba 1½" y hasta ¾" inclusive: +/- 7 %

Bajo la criba ¾" y hasta tamiz Nº 10 inclusive: +/- 6 %

Bajo el tamiz Nº 10 y hasta el Nº 40 inclusive: +/- 5 %

Bajo el tamiz Nº 40: +/- 3 %

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La Inspección fijará los límites de variación admisibles de los distintos materiales que formarán la Fórmula de Mezcla de Obra.

La faja de variación así establecida será considerada como definitiva para la aceptación de los materiales a acopiar. A este fin se realizarán ensayos de granulometría por cada 200 m³. de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición será rechazado.

4 - Constantes Físicas de la Mezcla:

Límite Líquido: Menor de 25

Índice Plástico: Entre 2 y 6

5 - Contenido de sales solubles:

El contenido de sales totales y sulfatos solubles de la mezcla referido al pasante tamiz Nº 200 de la misma (Dentro de dicho contenido se incluirán también las sales solubles que aporte el agua de construcción) expresado como:

(Peso de las sales totales o sulfatos solubles de la mezcla/ Peso del pasante tamiz Nº 200)x100

Deberá cumplir lo siguiente:

- Sales totales solubles: No mayor del 1,5 %

- Sulfatos solubles: No mayor del 0,5 %

6 - Relación de Finos:

Se deberá cumplir la siguiente relación:

(Pasa Tamiz Nº 200/ Pasa Tamiz Nº 40)= menor de 0,66

7 - Densidad de Obra:

Valor Soporte: Será mayor a 60 % (Ensayo VNE – 6 – 84 – Método Dinámico Simplificado Nº 1) alcanzado con una densidad igual o mayor al 97% de la densidad máxima, correspondiente al ensayo de 56 golpes por capa.

El control de densidades en obra se efectúa mediante el Método de la Arena correspondiente a la Norma V.N.E.-8-66, cuyas densidades no serán menores al 100 % del ensayo Proctor correspondiente a la Norma V.N.E-5-93 (Método V: diámetro del molde: 6", pisón: 4,5 Kg, altura de caída: 45,7 cm y Nº de capas: 5, Nº de golpes: 56 por capa) la muestra para realizar este ensayo se extraerá una vez finalizada la operación de mezclado.

Para este ítem será de aplicación la Sección C-II del "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la D.N.V. (Edición 1998) en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

No se admitirá que el ancho de la Base sea menor que el proyectado. Tampoco se permitirá que lo sea el espesor de la misma, que se considera mínimo absoluto, debiendo el Contratista tomar todos los recaudos necesarios para garantizarlo en toda la capa. El sobre-espesor suelto que deberá dar para obtener el proyectado para la Base una vez compactada, no recibirá pago directo alguno.

El precio unitario del ítem comprende las siguientes operaciones: Provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado de todos los materiales intervinientes (excepto el asfalto diluido para Imprimación que se incluye en ítem aparte), provisión y transporte del agua a utilizar; mezclado de los materiales, carga, transporte y distribución de la mezcla; compactación, perfilado y toda otra tarea o elemento que sea necesario para la correcta ejecución de la capa.

COMPUTO Y CERTIFICACION:

Se computará y certificará por metro cubico (m3.) de Base Granular ejecutada conforme a estas especificaciones y aprobada por la Inspección.

ITEM 4. EJECUCION DE PAVIMENTO ARTICULADO INCLUIDO MATERIALES. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 5. EJECUCION DE BOXES DE ESTACIONAMIENTO CON LADRILLOS CRIBADOS INCLUIDOS MATERIALES. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 6. EJECUCION DE VIGA DE BORDE DE 0,15mts x 0,15mts de HORMIGON ARMADO

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución del Hormigón Tipo "D", para los elementos estructurales según planos del proyecto, cómputo métrico y órdenes de la Inspección.

La viga de borde se hará de conformidad a las prescripciones contenidas en el "Pliego de Especificaciones Técnicas Generales" de la D.N.V, (Edición 1998), en lo referido a "Hormigones para Obras de Arte" (Sección H-II), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones. Llevará cuatro hierros de diámetro 6mm y estribos de 4,2mm cada 20cm.

El hormigón a emplear tendrá como mínimo 250 Kg. de cemento Pórtland normal por metro cúbico (m3.) de hormigón elaborado y una resistencia promedio de las probetas ensayadas de 160 Kg/cm² pero ningún valor será menor de 130 Kg/cm². en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo que sea necesario para la correcta terminación del ítem.

COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:

Se computará y certificará por metro cúbico (m3.) de Hormigón armado ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

ITEM 7. EJECUCION DE LOSA PARA INGRESO e=0,22m DE HORMIGON ARMADO, H30

Comprende este ítem todos los trabajos necesarios para la ejecución del Hormigón Armado con H30, para la losa de ingreso a la playa y demás elementos necesarios para su correcta terminación, según planos del proyecto, cómputo métrico y órdenes de la Inspección.

La ejecución de la losa se realizará de conformidad a las prescripciones contenidas en el “Pliego de Especificaciones Técnicas Generales” de la D.N.V, (Edición 1998), en lo referido a “Hormigones para Obras de Arte” (Sección H-II), en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones. Para su ejecución y control rige lo dispuesto en el ítem 2 del presente pliego.

El hormigón a emplear tendrá como mínimo 370 Kg. de cemento Pórtland normal por metro cúbico (m3.) de hormigón elaborado y una resistencia promedio de las probetas ensayadas de 290 Kg/cm² pero ningún valor será menor de 250 Kg/cm². en el ensayo a la compresión simple, efectuada en probetas moldeadas y ensayadas a los 28 días.

El acero a utilizar será de una tensión de fluencia mayor o igual a 4.200 Kg/cm².

Este ítem incluye la provisión y transporte de todos los materiales, mano de obra, equipos y todo otro elemento o trabajo que fuese necesario para la correcta ejecución de los trabajos (alcantarillas, sumidero, cabezales y muros de ala). Asimismo incluye el enderezamiento, doblado y empalme de las barras de acuerdo con los planos, el alambre de atar, etc. y toda mano de obra, equipos y herramientas necesarias para la colocación de las armaduras.

COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:

Se computará y certificará por metro cúbico (m3.) de Hormigón Armado ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección. El acero a utilizar no recibirá pago adicional alguno, estando su precio incluido en el metro cúbico de hormigón armado.

ITEM 8. FORESTACION. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 9. EXTRACCION DE ARBOLES. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 10. ILUMINACION. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 11. PROVISION E INSTALACION DE BICICLETERO. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

ITEM 12. EJECUCION DE CASILLA DE GUARDIA. ENCARGADO A SECRETARIA DE PLANEAMIENTO FISICO.

Cómputo Métrico Playa de Estacionamiento Pabellón Perú

ITEM : 1			
MOVIMIENTO DE SUELO			
(M3)			
Ubicación	Area m2	Espesor m	Volumen m 3
ESTACIONAMIENTOS RAMAS 1 Y 2 CUNETAS INGRESOS	3323,00	0,30	996,90
Sub -Total			996,90
Imprevistos 5 %			49,85
TOTAL (M3)			1046,75

ITEM : 2				
CUNETAS				
(M2)				
Ubicación	Cantidad u	Long m	Ancho m	Area m 2
Cuneta V 1	1	81,10	0,18	14,60
Cuneta V 2	1	105,20	0,18	18,94
Sub -Total				33,53
Imprevistos 5 %				1,68
TOTAL (M2)				35,21

ITEM : 3			
BASE GRANULAR CBR60			
(M3)			
Ubicación	Espesor m	Sup. m2	Volumen m 3
ESTACIONAMIENTOS RAMAS 1 Y 2 CUNETAS INGRESOS	0,15	3223,00	483,45
Sub -Total			483,45
Imprevistos 5 %			24,17
TOTAL (M3)			507,62

ITEM : 4	
PAVIMENTO ARTICULADO	
m2	
nota: el item 4 incluye base de arena de asiento espesor = 4cm	

Elaboración de Proyectos en el Marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria

Ubicación	cantidad	Area m2
Rama 1 + Rama 2	1,00	1073,00
Sub -Total		1073,00
Imprevistos 5 %		53,65
TOTAL (M2)		1126,65

ITEM : 5				
BOXES DE LADRILLO CRIBADO				
M2				
Ubicación	Ancho m	Largo m	cantidad	Area m2
Estacionamiento1	2,5	5,00	54,00	675,00
Estacionamiento 2	2,5	5,00	75,00	937,50
Sub -Total				1612,50
Imprevistos 5 %				80,63
TOTAL (M2)				1693,13

ITEM : 6			
VIGAS DE BORDE 15x15			
(M3)			
Ubicación	Longitud m	Area m2	Longitud m
Estacionamiento 1	192,5	0,0225	4,33
Estacionamiento 2	308,7	0,0225	6,95
Sub -Total			11,28
Imprevistos 5 %			0,56
TOTAL (M3)			11,84

ITEM : 7

INGRESO			
(M3)			
Ubicación	SUPERFICIE m2	ESPESOR m	Volumen M3
INGRESO A PLAYA por ENFERMERA GORDIDLLO GOMEZ	50	0,22	11,00
INGRESO A PLAYA POR AV. ENRIQUE BARROS	50	0,22	11
Sub -Total			22,00
Imprevistos 5 %			1,10
TOTAL (M3)			23,10

Cómputo Métrico Playa de Estacionamiento Escuela Enfermería

ITEM : 1			
MOVIMIENTO DE SUELO			
(M3)			
Ubicación	Area m2	Espesor m	Volumen m 3
ESTACIONAMIENTOS A, B, C y D CUNETAS RAMAS 1 y 2 INGRESO	1514,00	0,30	454,20
Sub -Total			454,20
Imprevistos 5 %			22,71
TOTAL (M3)			476,91

ITEM : 2				
CUNETA				
(M2)				
Ubicación	Cantidad u	Long m	Ancho m	Area m 2
Cuneta V 1	1	42,00	0,18	7,56
Cuneta V 2	1	42,00	0,18	7,56
Sub -Total				15,12
Imprevistos 5 %				0,76
TOTAL (M2)				15,88

ITEM : 3			
BASE GRANULAR CBR60			
(M3)			
Ubicación	Espesor m	Sup. m2	Volumen m 3
ESTACIONAMIENTOS A, B, C y D CUNETAS RAMAS 1 y 2	0,15	1465,00	219,75
Sub -Total			219,75
Imprevistos 5 %			10,99
TOTAL (M3)			230,74

ITEM : 4		
PAVIMENTO ARTICULADO		
m2		
Ubicación	cantidad	Area m2
Rama 1	1,00	275,00
Rama 2	1,00	275,00
Sub -Total		550,00
Imprevistos 5 %		27,50
TOTAL (M2)		577,50

nota: el item 4 incluye base de arena de asiento espesor = 4cm

ITEM : 5				
BOXES DE LADRILLO CRIBADO				
M2				
Ubicación	Ancho m	Largo m	cantidad	Area m2
Estacionamiento A	2,5	5,00	14,00	175,00
Estacionamiento B y C	2,5	5,00	20,00	250,00
Estacionamiento D	2,5	5,00	15,00	187,50
Sub -Total				612,50
Imprevistos 5 %				30,63
TOTAL (M2)				643,13

ITEM : 6			
VIGAS DE BORDE 15x15			
(M3)			
Ubicación	Longitud m	Area (0,15x0,15) m2	Volumen m3
Estacionamiento A	30	0,0225	0,68
Estacionamiento B y C	100	0,0225	2,25
Estacionamiento D	32,5	0,0225	0,73
Sub -Total			3,66
Imprevistos 5 %			0,18
TOTAL (M3)			3,84

ITEM : 7			
INGRESO			
(M3)			
Ubicación	SUPERFICIE m2	ESPESOR m	Volumen m3
INGRESO A PLAYA	50	0,22	11,00
Sub -Total			11,00
Imprevistos 5 %			0,55
TOTAL (M3)			11,55

Cómputo Métrico Ciclovía

ITEM : 1				
Subrasante Compactada				
(M3)				
Ubicación	ANCHO m	ESPESOR m	Longitud m	Volumen m3
Trazado	2,5	0,15	1253,65	470,12
Sub -Total				470,12
Imprevistos 5 %				23,51
TOTAL (M3)				493,62

ITEM : 2				
Carpeta Rodamiento				
(M3)				
Ubicación	ANCHO m	ESPESOR m	Longitud m	Volumen m3
Trazado	2,5	0,10	1253,65	313,41
Sub -Total				313,41
Imprevistos 5 %				15,67
TOTAL (M3)				329,08

