

**INGENIERÍA CIVIL**



**PRÁCTICA SUPERVISADA**

**Informe Técnico Final**

**“PROYECTO INGRESO Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLAYA DE ESTACIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE HEMODERIVADOS”**

**Alumno:** Pedruzzi, Augusto Pablo

**Matricula:** 39.422.758

**Año de ingreso:** 2015

**Expediente interno n°:** 1/20

**Plan de estudio:** 201 – 05

**Tutor interno:** Mg. Ing. Baruzzi, Alejandro

**Año 2020**

## **Resumen**

El siguiente documento corresponde al Informe Técnico Final de la asignatura Práctica Supervisada de la carrera de Ingeniería Civil. El mismo trata sobre la realización de un proyecto que de soluciones a los problemas que se generan tanto en el ingreso a la playa de estacionamiento como dentro de la misma.

El mismo fue realizado en el Laboratorio de Hemoderivados, ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N entre las calles Haya de la Torre y Juan Filloy. El apoyo externo fue brindado por el Ing. Gabriel P. Zamboni y la Arq. Cecilia M. Gallo, mientras que el apoyo interno fue brindado por el Mg. Ing. Alejandro G. Baruzzi.

Se procedió a determinar una solución a la entrada del estacionamiento y la correcta adecuación de los niveles de la playa, a través de estudios del sitio, relevamientos topográficos y estudios de drenaje.

A través del mismo se busca establecer una metodología para la elaboración de un proyecto factible que cumpla con los requisitos establecidos por la entidad solicitante, para de esta forma poder tomar las medidas destinadas a dar un mejor uso a dicha playa de estacionamiento, siempre priorizando la comodidad de los usuarios y a la propia naturaleza.

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	<b>6</b>
Ámbito de desarrollo.....	6
Zona de estudio.....	6
Problemática actual.....	7
Análisis de resistencias.....	9
Objetivos.....	14
Objetivos generales.....	14
Objetivos específicos.....	15
<b>Marco referencial y metódico</b> .....	<b>16</b>
Técnicas y metodologías de recopilación de información.....	16
Metodología a emplear.....	17
<b>Marco teórico</b> .....	<b>18</b>
Tipos de pavimentos.....	18
Pavimento flexible convencional.....	18
Pavimento rígido.....	19
Pavimento cribado.....	20
Material granular 6 – 19.....	21
Estacionamientos para bicicletas.....	22
Playas de estacionamiento.....	26
Topografía.....	27
<b>Relevamiento de campo</b> .....	<b>28</b>
Relevamiento playas de estacionamiento campus Ciudad Universitaria (UNC).....	28
Relevamiento topográfico playa de estacionamiento Laboratorio Hemoderivados.....	36
<b>Desarrollo</b> .....	<b>40</b>
Propuesta de alternativas.....	40
Planteo y estudio de soluciones para el ingreso a playa de estacionamiento.....	40
Planteo y estudio de soluciones para la playa de estacionamiento.....	46
<b>Estudio técnico de las distintas etapas</b> .....	<b>51</b>
Estudio técnico Etapa 1	
Memoria Descriptiva de la obra.....	52
Cómputo Métrico.....	53
Presupuesto.....	54
Estudio técnico Etapa 2	
Memoria Descriptiva de la obra.....	55

Cómputo Métrico .....	56
Presupuesto .....	57
Estudio técnico Etapa 3	
Memoria Descriptiva de la obra .....	58
Cómputo Métrico .....	59
Presupuesto .....	60
Estudio técnico Etapa 4	
Memoria Descriptiva de la obra .....	61
Alternativa 1– Cómputo Métrico .....	63
Alternativa 2– Cómputo Métrico .....	63
Alternativa 3– Cómputo Métrico .....	64
Alternativa 4– Cómputo Métrico .....	64
Alternativa 5– Cómputo Métrico .....	65
Alternativa 1– Presupuesto .....	65
Alternativa 2– Presupuesto .....	66
Alternativa 3– Presupuesto .....	66
Alternativa 4– Presupuesto .....	66
Alternativa 5– Presupuesto .....	66
Presupuesto total de obra .....	67
Inversiones en el tiempo .....	68
<b>Conclusión.....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>72</b>
<b>Anexo I – Planos correspondientes a etapa 1.....</b>	<b>73</b>
<b>Anexo II – Planos correspondientes a etapa 2.....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo III – Planos correspondientes a etapa 3.....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo IV – Planos correspondientes a etapa 4.....</b>	<b>95</b>
<b>Anexo V – Análisis de precios.....</b>	<b>102</b>
Etapa 1 – Análisis de precios .....	102
Etapa 2 – Análisis de precios .....	105
Etapa 3 – Análisis de precios .....	109
Etapa 4 – Análisis de precios .....	113
<b>Anexo VI – Memoria de Ingeniería .....</b>	<b>130</b>
Cálculo de losa .....	130
Estudio de drenaje .....	132
<b>Anexo VII – Pliego de especificaciones técnicas (PET).....</b>	<b>139</b>

## ÍNDICE DE PLANOS

### Anexo I - Etapa 1

Plano 1. Representación gráfica de las cuatro etapas .....	74
Plano 2. Cotas Terreno Natural .....	75
Plano 3. Ubicación de obras etapa 1 .....	76
Plano 4. Tinglado estacionamiento motocicletas .....	77
Plano 5. Tinglado estacionamiento bicicletas.....	78
Plano 6. Detalle estructura resistente del tinglado para motocicletas .....	79
Plano 7. Detalle bicicletero.....	80
Plano 8. Detalle paneles de alambrado .....	81

### Anexo II - Etapa 2

Plano 1. Representación gráfica de las cuatro etapas .....	83
Plano 2. Cotas Terreno Natural .....	84
Plano 3. Cotas Proyecto.....	85
Plano 4. Localización y dimensiones de obra .....	86
Plano 5. Armadura de Losa.....	87
Plano 6. Perfil Tipo .....	88

### Anexo III - Etapa 3

Plano 1. Representación gráfica de las cuatro etapas .....	90
Plano 2. Cotas Terreno Natural .....	91
Plano 3. Cotas Proyecto.....	92
Plano 4. Localización y dimensiones de obra .....	93
Plano 5. Perfil Tipo .....	94

### Anexo IV - Etapa 4

Plano 1. Representación gráfica de las cuatro etapas .....	96
Plano 2. Cotas Terreno Natural .....	97
Plano 3. Representación de las cuatro alternativas.....	98
Plano 4. Cotas Proyecto. Primer planteo.....	99
Plano 5. Cotas Proyecto. Segundo planteo.....	100
Plano 6. Localización y dimensiones de obra .....	101
Plano 7. Cuencas y Sentido de Drenaje .....	135

# **INFORME TÉCNICO FINAL DE LA ASIGNATURA PRÁCTICA SUPERVISADA**

## **INTRODUCCIÓN**

### **Ámbito de Desarrollo**

La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba, cuenta con una amplia variedad de carreras orientadas a la ingeniería. Dentro de ellas se encuentra la carrera de Ingeniería Civil, que cuenta con la materia Práctica Supervisada. El presente informe se realiza dentro de este marco, y está relacionada con el área de Transporte.

Esta Práctica Supervisada fue realizada en el Laboratorio de Hemoderivados ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba, sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N entre las calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

La Práctica Profesional Supervisada ha sido desarrollada bajo la supervisión interna del Mg. Ing. Civil Alejandro Baruzzi, profesor de la cátedra de Transporte II. El apoyo externo fue brindado por el Laboratorio de Hemoderivados y por la Subsecretaria de Planeamiento Físico de dicha Universidad, bajo la supervisión externa del Ingeniero Gabriel P. Tamboni y de la Arquitecta Cecilia M. Gallo.

El informe fue elaborado en diversas etapas durante los meses de febrero y marzo correspondientes al año 2020. La primera etapa consistió en recopilar información de gabinete, bibliografía y antecedentes. En una segunda etapa se efectuaron relevamientos de campo, del tránsito pasante y del propio Laboratorio, de la topografía y de las playas de estacionamiento existentes en el campus de la UNC, elementos necesarios para plantear una solución al problema. Relevados y cuantificados los factores determinantes de diseño, incluido el drenaje, teniendo en cuenta los condicionantes funcionales y físicos impuestos por las dependencias, se efectuó un diseño geométrico planialtimétrico y estructural preliminar de los accesos y del interior de la playa. En base a ese diseño se efectuaron varias alternativas, las cuales fueron computadas, evaluadas y presupuestadas. Se adjunta el Pliego de Especificaciones Técnicas (PET) de los distintos ítems presupuestados, con su análisis de precios.

### **Zona de Estudio**

El Laboratorio de Hemoderivados es una entidad pública que se ubica en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba, sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N entre las Calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

El estudio que se realiza en el presente informe es en la playa de estacionamiento del mismo y en sus alrededores.

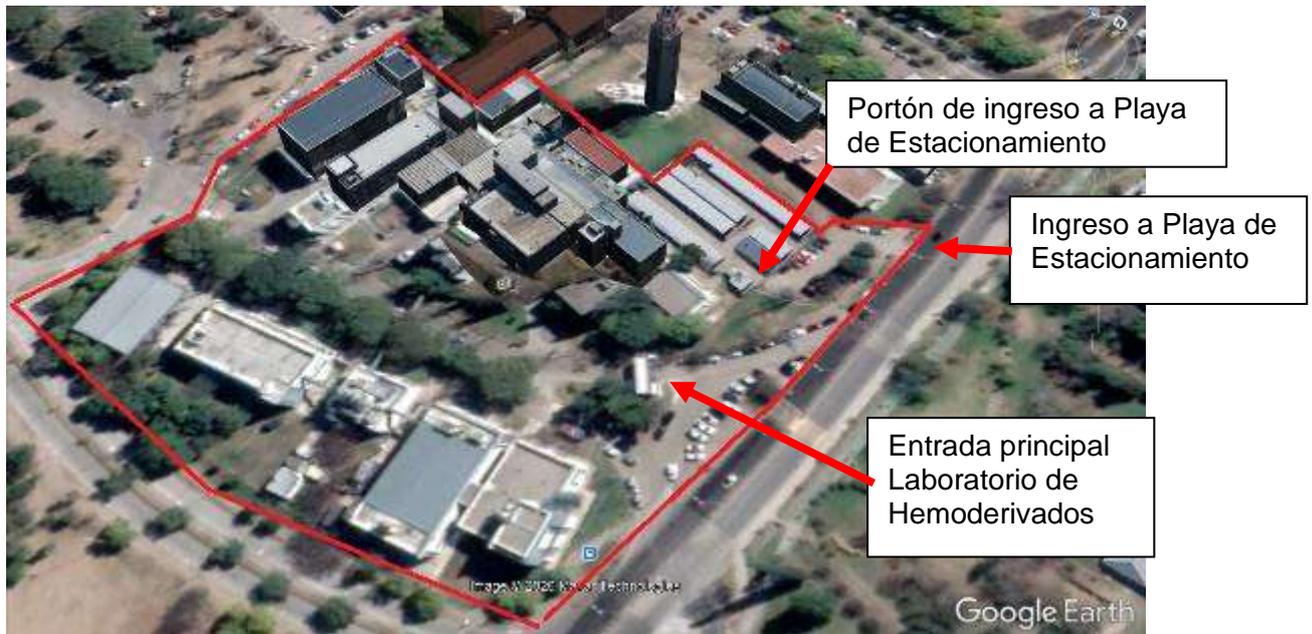


Figura 1 – Laboratorio de Hemoderivados. Fuente: Google Earth

### Problemática actual

En el Laboratorio de Hemoderivados trabajan alrededor de 300 personas, para las cuales dicho establecimiento cuenta con una playa de estacionamiento con boxes techados para 80 autos y/o camionetas, además de contar con un espacio reducido para el estacionamiento de bicicletas y motocicletas, con capacidad de 10 rodados.

En el presente informe se trata el ingreso y egreso vehicular a la playa de estacionamiento desde la Avenida Valparaíso y el estacionamiento propiamente dicho, tanto para los vehículos motorizados y los no motorizados, atendiendo no solo a la movilidad de los vehículos y peatones, sino también a un adecuado sistema de drenaje para no afectar esos desplazamientos.

La playa de estacionamiento se ve congestionada en las primeras horas del día laboral, más precisamente entre las 8.00 AM y las 9.15 A.M., lo que provoca que en ese periodo de tiempo se genere un elevado volumen de giro a la derecha con respecto a los autos que transitan sobre la Avenida Valparaíso, generándose conflictos de divergencia entre los usuarios que quieren ingresar a la playa y los que desean circular por la Avenida.

Este elevado volumen horario de giro a la derecha con el inadecuado ingreso a la playa de estacionamiento, es a 90°, da origen a la primera problemática que debe ser solucionada. Este diseño forzado provoca que los conductores que ingresan a la misma reduzcan considerablemente su velocidad respecto al tránsito pasante, generándose un número elevado de conflictos debido a la amplitud del diferencial de velocidad.



**Figura 2 – Ingreso actual Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados.**  
Fuente: Google Earth.

Por su parte, los usuarios que egresan de la playa lo hacen por el mismo ingreso, por lo tanto, salen en sentido contrario al carril de la Avenida, lo que genera que los conductores deban realizar un giro inadecuado y antinatural para reincorporarse a la Avenida Valparaíso.

El tramo existente entre la entrada al estacionamiento y el portón del mismo, es totalmente de firme natural y carece de nivelación adecuada que permita evacuar rápidamente los excesos hídricos, lo que hace que en días con precipitaciones se produzcan acumulaciones de agua sobre la superficie, dificultándose el tránsito vehicular y peatonal.



**Figura 3 – Acumulación de agua en tramo de ingreso.**  
Fuente: Fotografía.

Dentro de la playa de estacionamiento se presenta una situación similar a la que se observa en el tramo de ingreso a la misma, una falta de nivelación que permita la evacuación de las aguas por los elementos adecuados para ese fin. Esto provoca que se forme en toda la superficie de la playa acumulaciones de agua y depresiones que afectan el desplazamiento interno tanto de los vehículos como de los conductores y usuarios. Se genera así un problema adicional al ingreso que debe ser abordado en el proyecto.

Finalmente, también se debe solucionar el deficiente sistema de estacionamiento para los vehículos de 2 ruedas motorizados y no motorizados. Estos cuentan con un espacio techado reducido en donde todos los vehículos quedan muy

próximos entre sí, y no tienen la posibilidad de ser asegurados con cadenas a un sistema de anclaje.

Todos estos problemas deben ser solucionados en un proyecto que sea apto a ser realizado en etapas, condición pedida por las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados en función de las disponibilidades presupuestarias. Dentro de estos condicionamientos, uno que debe ser solucionado como primera medida es el estacionamiento para bicicletas, ya que, existe un pedido expreso de los empleados de la materialización de un estacionamiento que permita albergar 10 rodados, dotándole al mismo de un sistema seguro de anclaje.

### **Análisis de Resistencias**

En función de las problemáticas presentadas, y para la búsqueda de una solución que conduzca a la menor cantidad de interferencias posibles, es necesario determinar cuáles son las resistencias físicas, funcionales y económicas que presenta el sitio. Las podemos agrupar en grupos, a saber:

- Resistencias funcionales que impactan sobre la Avenida Valparaíso
  - Elevado volumen de giro a la derecha.
- Resistencias físicas:
  - Interferencias antrópicas.
    - *Facultad de Odontología*: Dicho establecimiento le cedió al Laboratorio de Hemoderivados el terreno donde hoy se encuentra la Playa de Estacionamiento, por lo cual, no está dispuesta a ceder más terrenos para agrandar el mismo, además de no permitir que se ejecuten obras sobre su vereda.



**Figura 4 – Facultad de Odontología**  
Fuente: Fotografía.

- *Vereda peatonal*: siguiendo el trazado del carril de la Avenida Valparaíso se ubica a tres (3) metros de distancia la traza de la vereda peatonal.



**Figura 5 – Vereda peatonal.**  
Fuente: Fotografía.

- *Postes de alumbrado público:* en la zona de estudio, se encuentran sobre la vereda peatonal dos postes de iluminación, uno próximo a la entrada actual al estacionamiento, en coincidencia con el primer árbol de la línea de cuatro árboles, y otro próximo al último quiebre del canal de desagüe pluvial existente.



**Figura 6 – Postes de luminaria pública.** Fuente: Fotografía.

- *Cámara subterránea de servicios:* está ubicada a la altura del tercer árbol de los cuatro en línea, por la misma pasa el sistema de triducto que lleva el servicio de internet a todo el campus de Ciudad Universitaria.



**Figura 7 – Cámara Subterránea de Servicios.**  
Fuente: Fotografía.

- *Canal de desagües pluviales*: se ubica en cercanías al portón de ingreso a la playa de estacionamiento y se extiende desde dentro del Laboratorio de Hemoderivados hasta el badén que se ubica sobre la calzada de la Avenida Ciudad de Valparaíso. Tiene una sección transversal trapezoidal con una altura de 40 cm y un ancho de coronamiento de 90 cm.



**Figura 8 – Canal de Desagües Pluviales.**  
Fuente: Fotografía – Google Earth.

- Cartel informativo de ingreso a Facultad Ciencias Agropecuarias.



**Figura 9 – Cartel de Ingreso a FCA.**  
Fuente: Fotografía.

- Portón ingreso a Facultad de Odontología: Pegado al costado derecho de la playa de estacionamiento se ubica un portón de ingreso de vehículos a la Facultad de Odontología. Los vehículos que ingresan al mismo utilizan la entrada al estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados.



**Figura 10 – Portón ingreso vehicular a FCA.**  
Fuente: Fotografía.

- **Garita de seguridad:** la misma ya está construida, por lo que el nivel de la misma no puede ser modificado, similar a lo que ocurre con el nivel del portón de ingreso a la playa de estacionamiento. Son puntos de control primario, su remoción implica un costo desproporcionado con el trabajo a ejecutar.



**Figura 11- Garita de Seguridad.**  
Fuente: Fotografía.

- **Portón de ingreso a la playa de estacionamiento:** al ser una playa de estacionamiento existente, el portón de entrada a la misma se encuentra en una posición ya determinada, la que no puede ser movida de lugar por el hecho de que a metros de esta se encuentra la garita de seguridad de la playa. Además, es un punto de control primario, por lo cual su nivel y posición no puede ser variado.



**Figura 12 – Portón de ingreso a la Playa de Estacionamiento.**  
Fuente: Fotografía.



- **Interferencias naturales:**
  - **Árboles:** es una de las interferencias que más se repiten en el sitio de estudio, y de acuerdo a lo solicitado por el Laboratorio de Hemoderivados como por la Subsecretaría de Planeamiento Físico, se deben retirar la menor cantidad de árboles posibles de la zona. Aquellos árboles que deban ser retirados, deberán ser replantados en zonas próximas, como así también plantar árboles nuevos en forma de remediación.

Se presenta a continuación la ubicación de tales interferencias:

- Tres árboles en la dirección perpendicular al portón de la entrada, los mismos están emplazados al frente del mismo a una distancia aproximada de 6 metros. Los mismos son de tamaño mediano.



**Figura 13 – Interferencia natural.**  
**Fuente: Fotografía.**

- Cuatro árboles al costado derecho de la vereda (en sentido de avance del carril de la Avenida), de los cuales los dos primeros son de tamaño grande y los dos siguientes de tamaño mediano. Del lado izquierdo de la vereda se ubican 3 árboles plantados hace 1 año.



**Figura 14 – Interferencia natural.**  
**Fuente: Fotografía.**

- Siete árboles al costado izquierdo de la vereda (en dirección de avance de los vehículos) sobre el carril que dirige a la entrada principal del laboratorio de Hemoderivados.



**Figura 15 – Interferencia natural.**  
**Fuente: Fotografía.**

- Resistencias económicas:
  - Presupuesto acotado de obra. Esto marca que se deben generar los trabajos justos y necesarios para dar solución al problema existente. Además, se debe proyectar de manera que la solución pueda ser realizada en etapas, de modo de distribuir las inversiones en el tiempo.

### **Objetivos**

La elaboración del presente informe cuenta con fines tanto ingenieriles y de investigación, como también personales.

Se pretende con la Práctica Supervisada brindar al estudiante una experiencia complementaria en la formación elegida que lo acerque al ámbito laboral, permitiéndole rodearse de profesionales que serán futuros colegas, y lo ambientarán para el posterior desarrollo de sus actividades como ingeniero.

A si también, se busca que el futuro ingeniero desarrolle actividades que refuercen la relación Facultad con el medio social, favoreciendo al intercambio y enriquecimiento mutuo.

Es fundamental lograr la integración y aplicación de los conocimientos vistos durante la carrera en el caso de estudio, buscando ser capaz de redactar un Informe Técnico correctamente fundamentado.

### **Objetivos generales**

- Conformación de un proyecto que dé una solución factible a la problemática del estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados e ingreso y egreso de vehículos del mismo desde Avenida Valparaíso.
- Dar a las autoridades un proyecto que pueda ser realizado en etapas, planteando una serie de alternativas para que puedan determinar cuál es la

más conveniente según sus criterios y facilitar la concreción de las mismas por etapas.

### **Objetivos específicos**

- Estudiar el sitio y sus condicionantes de manera de obtener la solución con menores interferencias posibles.
- Buscar información existente y analizar su verosimilitud.
- Obtener los datos que no se encuentren en fuentes oficiales, o que, si se encuentran, verificarlos dado el corte temporal en que fueron obtenidos.
- Preservar al máximo posible la forestación de lugar, tanto por pedido del Laboratorio de Hemoderivados como por la Subsecretaría de Planeamiento Físico. En caso de no ser posible buscar la remediación del sitio.
- Lograr interpretar los resultados alcanzados con criterio profesional y poder dar recomendaciones a la entidad solicitante.
- Elaborar conclusiones que permitan profundizar los conocimientos sobre el tema abordado.

## MARCO REFERENCIAL Y METÓDICO

### Técnicas y metodología de recolección de información

A lo largo del desarrollo de la Práctica Supervisada se han ido recolectando datos e información de distinta naturaleza y de diversos orígenes.

Siguiendo un orden cronológico, los datos se fueron recopilando en el siguiente orden:

- Reconocimiento del lugar y estudio del mismo.
- Recopilación bibliográfica de trabajos realizados en el ámbito.
- Búsqueda de bibliografía referente al tema tanto en los apuntes de la carrera como así también en fuentes digitales.
- Relevamiento y medición de datos en campo. Apoyo en imágenes satelitales y fotografías.

Hay que tener en cuenta que la información con que se cuenta a la hora de ejecutar un proyecto técnico puede ser de dos fuentes, las fuentes primarias y las secundarias.

Las fuentes primarias son aquellas que contienen la información original no abreviada ni traducida, en donde el proyectista recolecta los datos por sus propios medios, los cuales deben ser procesados y sistematizarlos para que constituyan información. Los recursos, como costos y tiempo, utilizados en este proceso suelen ser elevados, en comparación con las fuentes secundarias.

En este trabajo se utilizaron como fuentes primarias la observación y la medición.

En cuanto a la observación incluye aquellos datos relevados directamente en la zona de estudio. Durante el proceso, se recorrió la playa de estacionamiento y sus alrededores, y a partir de un proceso previo de selección de las variables de interés, se fueron recopilando datos, los cuales se transformaron en fotografías para un posterior análisis. En cuanto a la medición, se realizó el relevamiento topográfico de la playa de estacionamiento y sus alrededores, con estación total y prisma.

Las fuentes secundarias son aquellas que ya contienen datos o informaciones reelaborados o sintetizados. Son datos ya analizados, procesados, convertidos en información. Las mismas se basan y conforman a partir de las fuentes primarias.

Al tratarse de información que ha sido procesada y sintetizada por otra persona, es necesario estudiar de que fuente viene para analizar su verosimilitud. Es de vital importancia apoyarse en información creada por, generalmente, expertos en la materia, que han dedicado horas de estudio y trabajo para elaborar los informes consultados.

En este trabajo se utilizaron como fuentes secundarias material bibliográfico sacado de apuntes de la carrera y de sitios de internet. Además, se consultó a profesionales de otras áreas, como la arquitectura o la ingeniería ambiental.

Esta interrelación entre la información referente a aspectos relacionados con la Ingeniería Civil, sumados a los aportes de profesionales de otras áreas ayuda a crear un marco global donde se asienta el trabajo realizado, lográndose un mejor entendimiento final.

### **Metodología a emplear**

En búsqueda de la solución que mejor se adecue a las resistencias del lugar, la metodología que se escogió fue la siguiente:

- Reconocimiento de lugar y fotografía del mismo para posterior análisis en oficina.
- Reuniones informativas con personal del Laboratorio de Hemoderivados, personal de la Subsecretaría de Planeamiento Físico de la UNC, y con personal de la FCEFyN.
- Estudio de problemáticas actuales.
- Búsqueda de información secundaria y su corroboración.
- Relevamiento de visual de las distintas soluciones estructurales aplicadas a las playas de estacionamiento en el campus de la UNC.
- Relevamiento topográfico de la playa de estacionamiento y sus alrededores.
- Procesamiento de información obtenida en campo.
- Estudio de información obtenida en campo.
- Planteo de alternativas y análisis a nivel preliminar.
- Análisis detallado de alternativa final.
- Determinación de pautas constructivas.
- Informe Técnico Final.

## MARCO TEÓRICO

Para brindar un proyecto que sea acorde a las exigencias que la misma profesión exige, como así también por las que solicitan las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados, es necesario analizar en primera instancia algunos conceptos teóricos.

El proyecto resultante debe ser una combinación correcta de aspectos funcionales, de seguridad, económicos y estéticos, por lo tanto, en los siguientes puntos se desarrollan criterios teóricos que servirán para realizar el estudio.

### Tipos de Pavimentos

**Pavimento flexible convencional:** Son aquellos que están constituidos por una carpeta de rodamiento de material asfáltico que puede apoyar sobre una base asfáltica. Estas capas se disponen sobre una base granular y una subbase granular que permiten transmitir las cargas a la subrasante compactada, núcleo de asiento.

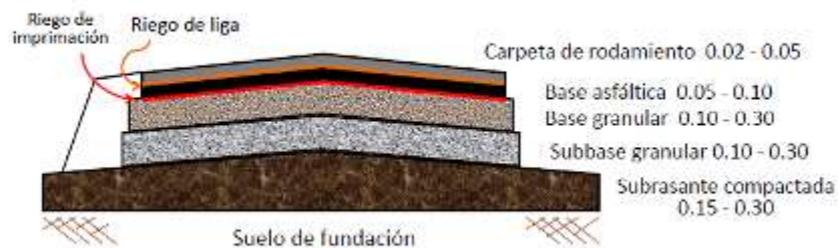


Figura 16 – Capas Pavimento Flexible. Fuente: Filminas de clase Transporte III

#### Ventajas:

- No necesita de juntas de construcción, tampoco de dilatación y contracción.
- No reflejan la luz, lo cual es una ventaja en las horas de luz, ya que no cansa la visual.
- Reducción del ruido dentro y fuera del vehículo.
- Mayor comodidad de circulación por parte del usuario.
- Menor tiempo de espera para la utilización de la calzada terminada.

#### Desventajas

- Menor durabilidad que los pavimentos rígidos.
- Costo final de los pavimentos flexibles, considerando los mismos periodos que los pavimentos rígidos, es sustancialmente mayor.
- El asfalto tiende a comportarse como un material líquido con el paso del tiempo, especialmente en climas cálidos.
- Son frecuente los baches y ahuellamientos.

- Son propensos a la fatiga térmica y a la fisuración.
- Utiliza elementos derivados del petróleo, liberándose gases que contaminan la atmósfera.
- Necesidad de diferentes tipos de materiales para conformar el paquete estructural.
- En general mayores paquetes estructurales que pavimentos rígidos.
- Necesidad de manipular materiales a altas temperaturas.
- Necesidad de equipos adecuados y de mano de obra especializada.
- Aumenta el excedente hídrico.

**Pavimento rígido:** Son aquellos que están constituidos por una losa de hormigón apoyada directamente sobre la subrasante compactada o sobre una base de material granular que puede estar estabilizada químicamente.



**Figura 17 – Capas Pavimento Rígido. Fuente: Filminas de clase Transporte III**

Ventajas:

- El costo inicial (construcción) para el uso de carreteras de tránsito medio y pesado, es normalmente menor a los flexibles.
- El costo final, es decir, considerando la vida útil, es normalmente menor a la de los pavimentos flexibles.
- Posee una mayor vida útil que los demás pavimentos.
- La calidad de la superficie de rodamiento se mantiene a lo largo del tiempo.
- Mayores resistencias mecánicas y a la abrasión.
- Paquetes estructurales menores debido a la menor cantidad de capas.
- Mejores características de drenaje superficial.

- Facilidad de construcción en condiciones óptimas. Pueden ser ejecutado con equipos convencionales.
- No es necesaria la mano de obra especializada si se utilizan técnicas constructivas convencionales.

Desventajas:

- Mayor tiempo de espera para utilización de la calzada terminada.
- Necesidad de curados adecuados por varios días para dotar a la calzada de calidad necesaria.
- Necesidad de juntas de construcción.
- Necesidad de juntas de dilatación y contracción.
- Posibilidad de erosión y bombeo del material del suelo de apoyo.
- Escalonamiento de las losas en caso de que se genere erosión y bombeo del material de apoyo de la losa o por falta de la junta de dilatación.
- Dificultad de construcción en condiciones adversas. Si no se realiza la base granular, en épocas de lluvia, hay que esperar que el agua acumulada sobre subrasante se evapore para poder ejecutar las tareas.
- El congelamiento y descongelamiento del agua que se encuentra en el firme natural de apoyo genera tensiones sobre la losa de hormigón que puede generar fisuras.
- El color del pavimento rígido refleja la luz en horas de sol generando cansancio visual.
- Aumento del excedente hídrico de la zona.

**Pavimento cribado:** Son elementos premoldeados de hormigón de dimensiones uniformes, que se colocan en yuxtaposición. Este tipo de pavimento permite que la vegetación se combine con la resistencia de un adoquín de 7 cm de espesor. El paquete estructural está constituido por los adoquines que apoyan sobre la subrasante compactada o sobre una base de arena, y dentro de los adoquines se coloca tierra vegetal con semillas de césped.



Figura 18 – Pavimento Cribado. Fuente: TecnoPav.

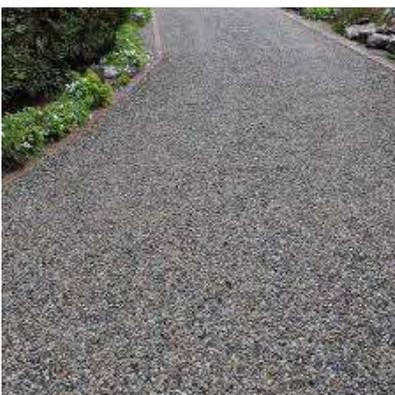
#### Ventajas:

- Permite la combinación de la vegetación con la resistencia del pavimento.
- Menor paquete estructural.
- Menor tiempo de construcción.
- Aumenta la permeabilidad del pavimento, lo cual es una ventaja ya que con un pavimento rígido o flexible se está transformando cuencas que eran de tierra a superficies no absorbentes, aumentando el drenaje superficial.
- Posibilidad de remoción sencilla.
- Permite utilización de mano de obra no calificada.
- Elevado valor estético.

#### Desventajas:

- Menor capacidad portante.
- Elevado costo de materiales.
- Necesidad de vigas de contención para impedir el movimiento de los mismos.
- Menor vida útil debido a la posibilidad de erosión y bombeo de la superficie de apoyo.
- Mayores vibraciones dentro del vehículo.
- Solo apto para circular a bajas velocidades.
- Mayor costo de mantenimiento debido a que hay vegetación en el mismo.

**Material granular 6 – 19:** Este tipo de pavimento consiste en una capa de 5 cm a 7cm de espesor de material granular de granulometría 6 – 19 que apoya directamente sobre la subrasante compactada.



**Figura 19 – Material granular. Fuente: Wikipedia**

#### Ventajas:

- Bajo costo inicial.
- Aumenta la permeabilidad del pavimento, lo cual es una ventaja ya que con un pavimento rígido o flexible se están transformando cuencas que eran de suelo absorbente en superficies no absorbentes, aumentando la escorrentía.
- Menor tiempo de construcción.
- Posibilidad de remoción sencilla.
- Permite utilización de mano de obra no calificada.
- Permite la utilización de equipos convencionales.

#### Desventajas:

- Necesidad de ejecución de una viga de contención para evitar la pérdida de material.
- Pérdida de material en zonas de giro de vehículos, lo que lleva a una menor vida útil.
- Pérdida de nivelación con el paso del tiempo.
- Mayor costo de mantenimiento, debido a la posibilidad de aparición de vegetación y por la pérdida de material.
- Solo apto para circular a bajas velocidades.
- Posibilidad de acumulación de agua por pérdida de nivelación.

### **Estacionamiento para Bicicletas**

El crecimiento del número de usuarios que se traslada en vehículos particulares motorizados para realizar sus actividades diarias lleva al surgimiento de una serie de problemas de difícil resolución. Dentro de estos se encuentran el aumento del nivel de contaminantes en el ambiente, el colapso de los sistemas de estacionamientos existentes, entre otros.

Una de las formas más eficientes de hacer frente a estos problemas es la incentivación del uso de transportes alternativos, más precisamente, el incentivo del uso de las bicicletas.

El incentivo del uso de las bicicletas, el cual trae consigo un sinnúmero de beneficios, tanto para el medio ambiente como para el usuario, debe ser acompañado de infraestructura que permita su uso de manera confortable y seguro. Esta infraestructura debe estar conformada por biciesendas, ciclovías y estacionamientos seguros.

El estacionamiento forma parte del desplazamiento, y si no se tiene donde dejarla, de forma fácil, segura y gratuita, es probable que se opte por el uso de otro

medio de transporte. Impulsar el uso de la bicicleta sin ayudar con la infraestructura necesaria no tiene sentido alguno.

Se puede observar en el campus de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba un aumento de la cantidad de alumnos, personal docente y no docente que utilizan este medio alternativo para dirigirse a la misma. Este aumento se debe a los incentivos que la UNC está depositando sobre este medio de transporte, incentivos dado por la ejecución de bicisendas y ciclovías en algunas zonas del campus, estacionamientos seguros, y por la posibilidad que tienen los estudiantes y docentes de solicitar un rodado de manera gratuita a la UNC.

Los robos de bicicletas son uno de los factores mitigantes más importantes en la utilización de la bicicleta como medio de transporte, es por esto, que los usuarios deben tener la posibilidad de estacionar su rodado de manera cómoda y segura, esto se logra a través de los cicleros. La comodidad se logra colocando los cicleros a una distancia que permita maniobras rápidas y sencillas, mientras que la seguridad se logra permitiendo que los usuarios anclen, a través de cadenas, su rodado tanto del cuadro como de la rueda delantera o trasera.

Existen varios tipos de sistemas de estacionamientos, cada uno con ligeras variaciones, que permiten el estacionamiento seguro de los rodados. Se presentan a continuación diferentes tipos de cicleros.

- Soporte de ruedas: en estos cicleros no se ata el cuadro, sino que solo una rueda. Existen de dos tipos, los de soporte vertical (el centro del soporte esta a la misma altura que el centro de la rueda) y los de soporte horizontal.

Los de soporte horizontal pueden dañar la rueda, ya que, si una bicicleta se desestabiliza, todo el peso de la misma recae donde fue atada.

Los soportes de rueda no son la mejor opción, ya que son menos seguros al no poder atarse el cuadro y pueden provocar daños en la rueda que es atada, ya sea por vandalismo o uso normal.



**Figura 20 – Soporte horizontal.**  
Fuente: Rosario en Bici

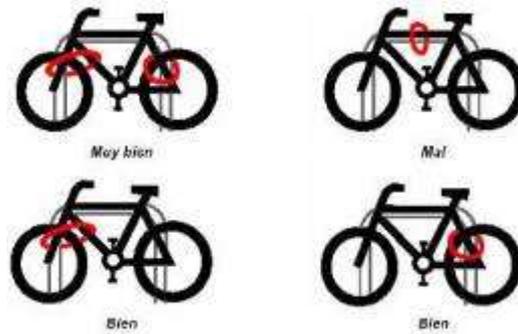


**Figura 21 – Soporte vertical.**  
Fuente: Rosario en Bici

- U invertida: este tipo de ciclero es básicamente una pieza de acero acodada en forma de U invertida. Generalmente es el tipo más recomendado ya que es sencillo y eficaz. Permite atar dos bicicletas, una de cada lado. La única desventaja que tiene es que, a veces, los usuarios no saben como atar la bicicleta de forma óptima.

Existen diversas configuraciones que funcionan con el mismo principio como lo son las de forma circulares, semicirculares e irregulares.

La forma de atar óptimamente la bicicleta en este tipo de bicicleteros es la siguiente:



**Figura 22 – Forma de atar el rodado en bicicletero en U invertido**  
Fuente: Rosario en Bici



**Figura 23 – Bicicletero forma U invertida**  
Fuente: Rosario en Bici



**Figura 24 – Bicicletero forma circular**  
Fuente: Rosario en Bici



**Figura 25 – Bicicletero forma semicircular**  
Fuente: Rosario en Bici



**Figura 26 – Bicicletero forma irregular**  
Fuente: Rosario en Bici

- Soportes de pared: estos bicicleteros permiten atar la bici en una pared, ya sea de forma vertical o inclinada, permitiendo la optimización del espacio ocupado. La desventaja es que requieren un mayor esfuerzo por parte del usuario.



**Figura 27 – Biciletero pared (vertical)**  
Fuente: Rosario en Bici



**Figura 28 – Biciletero pared (inclinado)**  
Fuente: Rosario en Bici

- Soportes de doble altura: este tipo de estacionamiento permite guardar la bicicleta en un segundo piso, optimizando el uso del espacio disponible. Algunos cuentan con una guía extraíble para facilitar la colocación de la bicicleta, requiriendo un menor esfuerzo por parte del usuario.

Este tipo de estacionamiento presenta las desventajas de poseer un sistema más complejo que los anteriores, lo que aumenta su costo inicial. Además, requiere de un buen uso y de un correcto mantenimiento en el tiempo.



**Figura 29 – Biciletero de dos pisos.**  
Fuente: Rosario en Bici

- Bicileteros de larga duración: todos los sistemas de seguridad que se detallaron anteriormente son pensados para una corta duración. En el caso en que se necesite dejar una bicicleta por un período largo de tiempo, los bicicleteros tienen que además de ser seguros contra el vandalismo, serlo contra el clima.

Estos bicicleteros de larga duración están conformados por un sistema de tinglado bajo el cual se dispone alguno de los sistemas de bicicleteros de corta duración.



**Figura 30 – Bicicletero de larga duración.**  
**Fuente: Rosario en Bici**

### **Playas de estacionamiento**

Una playa de estacionamiento es una explanada, cubierta o no, libre de cualquier obstáculo que permite el aparcamiento de los vehículos. Esta explanada extensa debe permitir la correcta circulación de los vehículos y tener los espacios adecuados para realizar las maniobras de estacionamiento. Además, debe otorgar una circulación adecuada a los usuarios de los vehículos al bajarse de los mismos y una correcta circulación de los excedentes hídricos.

Por ello, para obtener una playa de estacionamiento que sea funcional y segura, es necesario permitir la correcta circulación de todos los agentes intervinientes, es decir, los vehículos, los peatones y el agua.

Para permitir una cómoda y segura circulación de los vehículos es necesario dotar a la playa de estacionamiento de calles de circulación con algún tipo de pavimento, como puede ser pavimento rígido, pavimento flexible, pavimento cribado o pavimento de material granular suelto. No es aconsejable dejar las calles de circulación de firme natural, ya que, los días de lluvias traerá problemas tales como la pérdida de rigidez de la calzada. Todos los pavimentos tienen sus ventajas y desventajas, es por eso, que para poder obtener la solución óptima es necesario considerar a cada uno en una alternativa diferente.

Estas calles de circulación deben tener las medidas adecuadas que permitan realizar las maniobras de entrada y salida de los boxes de estacionamiento.

Por su parte, los conductores deben ser capaces de estacionar su vehículo sobre una superficie sólida y libre de agua, que les facilite tanto la entrada como la salida del lugar, cosa que no pasaría si la superficie es de firme natural, ya que, al humedecerse esta existe la posibilidad de que el vehículo quede estancado. Además, los usuarios de los vehículos al bajarse de los mismos deben poder realizar una caminata cómoda y segura hasta la puerta de egreso del mismo.

Para cumplir esta doble función de brindar una superficie sólida al estacionamiento de los vehículos y una superficie cómoda y segura al desplazamiento de los ocupantes del vehículo y al excedente hídrico, es necesario que la misma sea pavimentada. Esta superficie puede ser de diversos materiales, entre los que tenemos asfalto, hormigón, material granular y losetas cribadas.

Los boxes de estacionamiento deberán tener un ancho que permitan abrir las puertas del rodado sin tocar al vehículo estacionado al lado, además de tener una longitud que permitan que todo el largo del vehículo quede dentro del box.

Para que tanto los vehículos como los ocupantes del mismo circulen con comodidad y seguridad, es necesario que las escorrentías superficiales sean captadas y trasladadas rápidamente hacia las afueras de la playa de estacionamiento. Esto se logra dando a las superficies pendientes adecuadas y un sistema de cunetas apto. Estas cunetas deben ser obligatoriamente de hormigón.

## **Topografía**

La necesidad de contar con un sistema que permita eliminar rápidamente las escorrentías superficiales producto de las precipitaciones, con el objetivo de permitir un uso confortable y seguro de una playa de estacionamiento, lleva a configurar diversos tipos de alternativas. Para que cada una de las alternativas que el proyectista diseñe sea funcionalmente correcta hay que tener en cuenta la topografía, tanto del lugar como de la playa a construirse.

Brindar a cada una de las superficies de la playa de estacionamiento los niveles y pendientes adecuadas lleva a que el agua proveniente de las precipitaciones sea evacuada rápidamente de la misma, evitando la acumulación sobre la superficie.

Las pendientes que se le deben dar a los distintos sectores de la playa están en función no solamente de la necesaria para la rápida evacuación de las aguas, sino que también que permita un cómodo uso por parte de los usuarios. Las pendientes mínimas son las siguientes:

- **Boxes de estacionamiento sin techo:** en estas zonas el agua debe ser rápidamente evacuada, evitando en todo momento la acumulación de la misma sobre la superficie. Esto se logra dotando a estas superficies de una pendiente mínima del 2%.
- **Boxes de estacionamientos techados:** en estas zonas se supone que el agua no circulara por la superficie donde están estacionado los vehículos, por lo tanto, le corresponde una pendiente mínima del 1%.
- **Calles de circulación:** estas pueden tener diferentes perfiles tipos, pueden ser de bombeo normal (dos aguas) o de bombeo invertido (un agua). Cualquiera sea el perfil que presente, con el objeto de eliminar rápidamente el agua hacia las cunetas o hacia fuera de la playa por la superficie, es necesario dotar de una pendiente mínima de 2%.
- **Cunetas:** debido a que estas partes de la playa de estacionamiento están destinadas a captar y trasladar el agua, no es necesario darle pendientes del orden del 1% o 2% mínimo, sino que pueden llevar hasta una pendiente mínima del 3‰. Esta pendiente mínima debe ser tal que combinada con la sección de la cuneta permitan evacuar todo el caudal que captan.

Una correcta topografía será aquella que, combinando correctamente las pendientes de las diversas partes de la playa de estacionamiento, proporcione el menor movimiento de suelo.

## RELEVAMIENTO DE CAMPO

### Relevamiento Playas de Estacionamiento campus de Ciudad Universitaria -UNC-

Para desarrollar diversas alternativas a la Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados y poder explicar las ventajas y desventajas de cada una de ellas, es conveniente relevar cuales son las tipologías de estacionamientos que se presentan en el campus de Ciudad Universitaria.

1)- *Playa de estacionamiento de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN)*: es íntegramente de pavimento flexible (asfáltico), cuenta con un cantero central en donde se dispone vegetación. Toda la playa tiene una pendiente hacia la entrada de la facultad que le permite a las escorrentías superficiales la posibilidad de llegar al canal de desagües pluviales que las colecta y las saca de la playa. Esta playa cuenta con demarcación horizontal de sendas peatonales y de los boxes de estacionamiento. No es techada.



**Figura 31 – Playa de estacionamiento FCEFyN**  
Fuente: Fotografía.

2)- *Playa de estacionamiento que se encuentra entre la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) y el Pabellón Argentina*: es una combinación de pavimento cribado con vegetación en las zonas donde aparcan los vehículos y de material granular 6 – 25 en las calles de circulación. La misma no cuenta con un sistema de cunetas que colecten y dirijan el agua hacia fuera del estacionamiento, sino que, a toda la playa se le da una pendiente para llevar el exceso hídrico por la superficie directamente a la calle. Esta no tiene demarcación horizontal y tampoco es techada.



**Figura 32 – Playa de estacionamiento FAUD**  
Fuente: Fotografía.

3)- *Playa de Estacionamiento de la Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física (FAMAF)*: es íntegramente de pavimento asfáltico, cuenta con una pendiente que dirige las escorrentías superficiales por la superficie hasta la calle. Esta playa tiene delimitados los boxes de estacionamiento. No es techada.



**Figura 33 – Playa de estacionamiento FAMAF**  
Fuente: Fotografía.

4)- *Playa de estacionamiento que se ubica entre la Secretaría de Asuntos Estudiantiles (SAE) y el Comedor Universitario*: es íntegramente de pavimento rígido (hormigón), con juntas transversales y longitudinales. Estas juntas evidencian presencia de vegetación por falta de mantenimiento. Cuenta con una pendiente que dirige las escorrentías por la superficie hasta la salida de la playa. Los boxes no están delimitados y tampoco es techada.



**Figura 34 – Playa de estacionamiento SAE y Comedor Universitario.**  
Fuente: Fotografía.

5)- *Playa de estacionamiento del Laboratorio de Hidráulica*: es una combinación de firme natural recubierto de césped en los boxes de estacionamiento, con calle de circulación de material granular. La misma cuenta con un sistema de cordón cuneta de hormigón que dirige los excedentes hídricos hacia la calle. No tiene demarcado los boxes. No es techada.



**Figura 35 – Playa de estacionamiento Laboratorio de Hidráulica.** Fuente: Fotografía.

6)- *Playa de estacionamiento Facultad de Ciencias Económicas (FCE)*: es íntegramente de pavimento articulado, tiene un cantero central en donde se dispone vegetación, como así también tiene una serie de árboles en coincidencia con algunos lugares de estacionamiento. La misma cuenta con un sistema de cunetas de hormigón que dirigen el agua hacia fuera de la playa. Presenta demarcación horizontal de los boxes y flechas del sentido de avance. No es techada.



**Figura 21 – Playa de estacionamiento FCE.**  
Fuente: Fotografía.

7)- *Playa de estacionamiento ubicada al frente de la rotonda Yrigoyen*: es una combinación de pavimento cribado en la zona de estacionamiento y de pavimento flexible en las calles de circulación. Además, cuenta con un sistema de cunetas de hormigón que dirigen el agua hacia las afuera de la playa. No es techada y tampoco tiene delimitado los boxes de estacionamiento.



**Figura 36 – Playa de estacionamiento Rotonda Yrigoyen.**  
Fuente: Fotografía.

8)- *Playa de estacionamiento de la Facultad de Enfermería*: es una combinación de material granular en las calles de circulación y de firme natural con vegetación en la zona de estacionamiento. No cuenta con un sistema de cunetas y tampoco con una pendiente adecuada, lo que hace que se acumule agua. No es techada.



**Figura 37 – Playa Facultad de Enfermería.**  
Fuente: Fotografía.

9)- *Playa de estacionamiento Baterías D:* es íntegramente de material granular. No cuenta con un sistema de cuneta ni con una pendiente adecuada que permita escurrir los excedentes hídricos, lo que produce que se formen acumulaciones de agua los días de lluvia. No es techada.



**Figura 38 – Playa de estacionamiento Baterías D.**  
Fuente: Fotografía.

10)- *Playa de estacionamiento entre la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño y la calle Medina Allende:* es una combinación de material granular en las calles de circulación con grandes superficies de firme natural. No cuenta con un sistema de cunetas ni con una pendiente adecuada para drenar el agua del estacionamiento. No es techada.



**Figura 39 – Playa de estacionamiento FAUD y Medina Allende.**  
Fuente: Fotografía.

11)- *Playa de estacionamiento Biblioteca de la Facultad de Odontología:* es íntegramente de pavimento rígido, con juntas transversales y longitudinales. No cuenta con un sistema de cunetas, pero si con una pendiente que permite la evacuación de las aguas. No es techada.



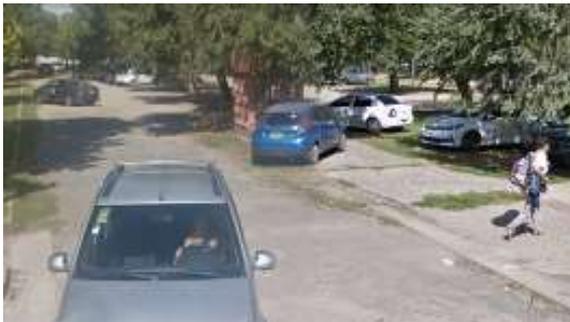
**Figura 40 – Playa de estacionamiento Biblioteca Facultad de Odontología.**  
Fuente: Fotografía.

12)- *Playa de estacionamiento Facultad de Odontología:* es íntegramente de material granular, no cuenta con un sistema de cunetas ni con una pendiente adecuada para evacuar las escorrentías superficiales. Su superficie denota falta de mantenimiento por la presencia de vegetación y la ausencia de material granular. No es techada.



**Figura 41 – Playa de estacionamiento Facultad de Odontología.  
Fuente: Fotografía.**

13)- *Playa de estacionamiento Facultad de Ciencias Médicas*: es de material granular, denota falta de mantenimiento por la presencia de superficies de firme natural sin recubrimiento o con algún recubrimiento vegetal. No posee un sistema eficaz para evacuar los excedentes hídricos. No es techada.



**Figura 42 – Playa de estacionamiento Facultad de Ciencias Médicas.  
Fuente: Fotografía.**

14)- *Playa de estacionamiento Facultad de Lenguas*: es íntegramente de material granular, no cuenta con un sistema de drenaje de agua adecuado. No es techada. Evidencia falta de mantenimiento por la presencia de firme natural desnudo o con vegetación en la zona de boxes.



**Figura 43 – Playa Facultad de Lenguas  
Fuente: Fotografía.**

15)- *Playa Dirección de Deportes*: es una combinación de suelo desnudo y con vegetación, es techada y no cuenta con un sistema eficiente de eliminación de las escorrentías superficiales.



**Figura 44 – Playa de estacionamiento Dirección de Deportes.  
Fuente: Fotografía.**

16)- *Playa de Estacionamiento Pabellón Residencial Decanato de la Facultad de Filosofía y Humanismo*: la misma es una combinación de material granular con suelo desnudo. En un pasado fue íntegramente de material granular, pero por la falta de mantenimiento se evidencian grandes superficies de suelo desnudo. No es techada.



**Figura 45 – Playa de estacionamiento Pabellón Residencial de la Facultad de Filosofía y Humanismo.**  
Fuente: Fotografía.

17)- *Playa de Estacionamiento Facultad de Artes*: es una combinación de suelo desnudo con suelo con vegetación. No posee un sistema de cunetas, pero si de una pendiente que le permite evacuar el agua por su superficie. No es techada.



**Figura 46 – Playa de estacionamiento Facultad de Artes.**  
Fuente: Fotografía.

18)- *Playa de Estacionamiento Facultad de Letras*: es íntegramente de material granular, evidencia en algunos sectores falta de mantenimiento por la ausencia de material granular. Cuenta con pendiente suficiente para dejar escurrir las escorrentías superficiales. No es techada.



**Figura 47 – Playa de estacionamiento Facultad de Letras.**  
Fuente: Fotografía.

19)- *Playa de Estacionamiento Facultad de Psicología*: es totalmente de material granular, se encuentra correctamente mantenida y posee una pendiente que le permite dirigir las aguas hacia la calle. No es techada.



**Figura 48 – Playa de estacionamiento Facultad de Psicología.**  
Fuente: Fotografía.

20)- *Playa de Estacionamiento Facultad de Ciencias Agropecuarias*: es íntegramente de firme natural, no posee un sistema eficaz de eliminación de las escorrentías superficiales lo que produce grandes acumulaciones de agua los días de lluvia. No es techada, pero posee una gran cantidad de árboles que proporcionan sombra.



**Figura 49 – Playa de estacionamiento Facultad de Ciencias Agropecuarias.**  
Fuente: Fotografía.

21)- *Playa de Estacionamiento Subsecretaría de Planeamiento Físico*: es íntegramente de material granular, denotando en algunos sectores la presencia de vegetación por la falta de mantenimiento. Posee un sistema eficaz de evacuación de las aguas a través de pendientes. No es techada.



**Figura 50 – Playa de estacionamiento Subsecretaría de Planeamiento Físico.**  
Fuente: Fotografía.

22)- *Playa de Estacionamiento CICTERRA CONICET*: es íntegramente de firme natural, no posee un sistema eficaz de evacuación de las aguas, por lo que en días con precipitaciones se producen acumulaciones de agua. No es techada, pero hay una gran cantidad de árboles que proporcionan sombra.



**Figura 51 – Playa de estacionamiento CICTERRA CONICET.**  
Fuente: Fotografía.

23)- *Playa de Estacionamiento Laboratorio de Hemoderivados*: es una combinación de piedra partida, suelo desnudo y vegetación. En un pasado la misma estaba formada íntegramente de material granular, pero por la falta de mantenimiento el mismo se perdió y quedaron superficies desnudas y otras con vegetación. Posee una gran cantidad de pozos y carece de un sistema de cunetas y pendientes adecuadas, lo que hace que los excedentes hídricos queden sobre el terreno dificultando la circulación de los vehículos. Es techada.



**Figura 52 – Playa de estacionamiento Laboratorio de Hemoderivados.**  
Fuente: Fotografía.

24)- *Playa de Estacionamiento DASPU*: es íntegramente de pavimento rígido (hormigón) con juntas transversales y longitudinales. Posee un sistema de cunetas que permite evacuar el agua de las lluvias. No es techada.



**Figura 53 – Playa de estacionamiento DASPU.**  
Fuente: Fotografía.

Analizando cada una de las 24 playas de estacionamiento relevadas, se obtiene la siguiente clasificación:

- Diez (10) playas de estacionamiento son de material granular, de las cuales la mayoría evidencian superficie desnuda o con algo de vegetación debido a la falta de mantenimiento. Solo una posee un sistema de cunetas para la evacuación rápida de las aguas, mientras que el resto presenta problemas de escurrimiento de los excedentes hídricos.
- Seis (6) playas de estacionamiento son de firme natural desnudo o con vegetación, de las cuales algunas anteriormente estaban recubiertas por material granular. Estas playas se caracterizan por las acumulaciones de agua sobre la superficie.
- Tres (3) playas de estacionamiento son de pavimento rígido, de las cuales solo una evidencia falta de mantenimiento en las juntas. Todas presentan un correcto drenaje de las escorrentías superficiales.

- Dos (2) playas de estacionamiento son pavimento flexible, no presentan deficiencias por falta de mantenimiento y tampoco problemas de acumulación de agua.
- Una (1) playa de estacionamiento es de pavimento cribado en las zonas de boxes combinado con pavimento flexible en calles de circulación, la cual no presenta problemas de escurrimiento de los excedentes hídricos por la presencia de cunetas.
- Una (1) playa de estacionamiento es de pavimento cribado en las zonas de boxes combinado con material granular en calles de circulación, presentando en partes de la calle de circulación acumulación de agua por pérdida de material.
- Una (1) playa de estacionamiento es de pavimento articulado en boxes y calles de circulación, con un sistema de cunetas de hormigón.

Como puede observarse, hay una tendencia a que las playas de estacionamiento en el campus de Ciudad Universitaria sean de material granular o directamente de firme natural. Esto se debe principalmente a los menores costos iniciales de construcción, pero, estas evidencian una mayor necesidad de mantenimiento, lo que hace que el costo total se asemeje a las playas con pavimento rígido o flexible. Esto se puede corroborar al ver que una gran parte de las playas de material granular y firme natural presentan el problema de pérdida de material, lo que origina depresiones. Sumado con la ausencia en general de cunetas o pendientes adecuadas lleva a que se produzcan zonas de acumulación de agua los días de lluvia.

Analizando las otras playas de estacionamiento, es decir aquellas que son de pavimento flexible o rígido, o alguna combinación con pavimento cribado y material granular, se observa, que la superficie y la estructura se mantiene en el tiempo y no producen acumulaciones de agua.

### **Relevamiento topográfico Playa Laboratorio de Hemoderivados**

La Subsecretaría de Planeamiento Físico de la Universidad Nacional de Córdoba cuenta con un relevamiento topográfico de una gran parte del campus de Ciudad Universitaria.

La necesidad de contar con las cotas del terreno de la playa de estacionamiento, del ingreso actual al mismo y de los alrededores, llevó al estudio de los planos en soporte CAD ya conformados por el área de catastro de la subsecretaría de planeamiento. En dichos planos no se encontraban todas las cotas necesarias para poder llevar a cabo el estudio, además que algunas de estas no representaban correctamente lo que estaban indicando, como por ejemplo las cotas del canal de desagüe pluvial no representaban las cotas de solera.

Por lo mencionado anteriormente, con el objetivo de poder estudiar la circulación de los excedentes hídricos dentro de la playa de estacionamiento, en el ingreso a esta y en los alrededores, como así también los movimientos de suelos, y poder brindar una solución factible, se decidió realizar un nuevo relevamiento topográfico en los sectores antes mencionados.

El grupo de campaña que llevó a cabo este relevamiento topográfico estaba conformado por quien escribe, el Agrimensor Marcelo Haag y la Arquitecta Susana Almirón.

El equipamiento que se utilizó para realizar el relevamiento son los siguientes:

- Estación total.
- Trípode.
- Prisma.
- Cinta métrica.
- Hierro  $\Phi 8$
- Maza de albañil.

La estación total fue manejada por el Agrimensor Haag, mientras que el prisma fue dirigido por el estudiante Pedruzzi y la Arquitecta Almirón.

Debido a que el área de catastro de la Subsecretaría de Planeamiento Físico ha ido a lo largo del tiempo relevando el campus de Ciudad Universitaria para luego volcarlo en un plano en soporte CAD, cuenta con un sistema de puntos fijos geo referenciados. La falta de cotas de puntos necesarios para el presente proyecto y la generación de dudas que provocan algunos, llevó a que se reemplacen las cotas del plano existente en dicha zona, por las que se releven en la presente campaña.

Para que haya una correspondencia entre las cotas existentes en el plano del campus de Ciudad Universitaria con las que se agregan luego del análisis de los datos de la presente campaña, es necesario que se comience la nivelación desde un punto de coordenadas conocidas. Por lo tanto, para comenzar el relevamiento se realizó la búsqueda de los mojones cerca de la playa de estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados. Ubicados dichos puntos de coordenadas conocidas, se procedió a estacionar en el punto más cercano a la playa la estación total.

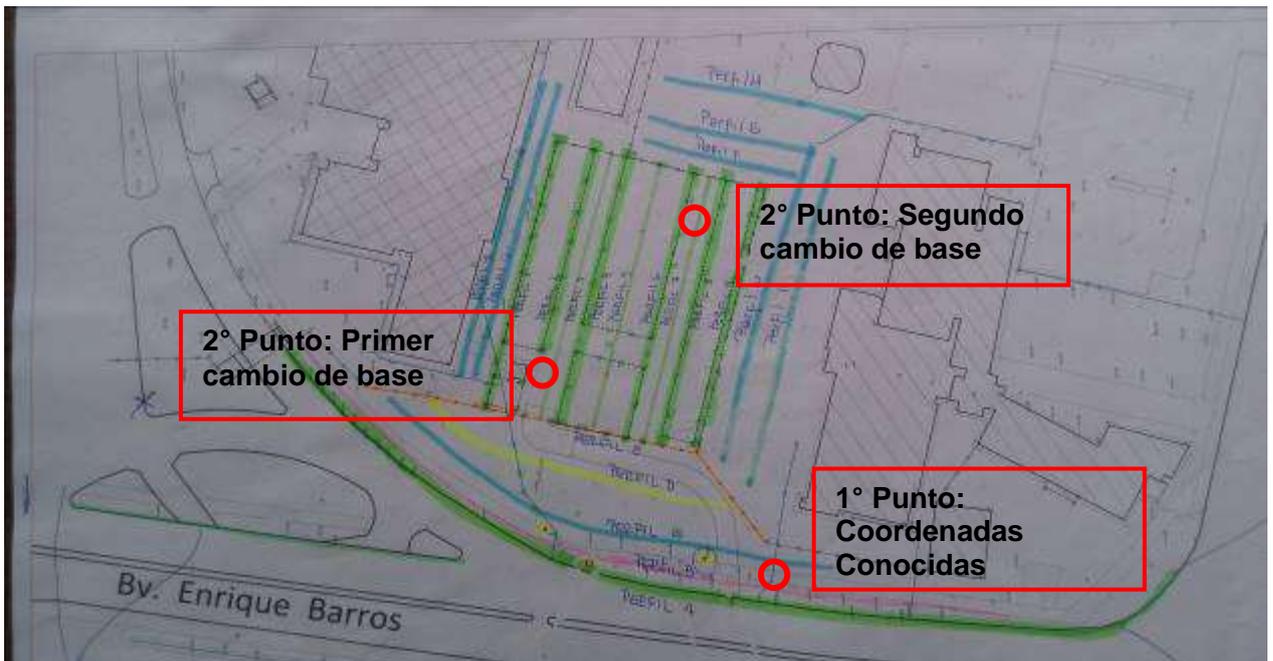


Figura 54 – Plano realizado en Campaña.  
Fuente: Elaboración Propia.

Desde este punto se pudo realizar el relevamiento del ingreso y de los alrededores del mismo sin la necesidad de realizar un cambio de base. En esta primera etapa fueron relevando diversos perfiles, entre los cuales se encontraban la línea de agua correspondiente con la cuneta de la Avenida (Perfil A - Verde), uno entre el cordón y la vereda (Perfil B – Rosa), tres entre la vereda y el alambrado frontal de la playa de estacionamiento (Perfil C – Azul, Perfil D – Amarillo, Perfil E – Naranja). (Ver Figura 54).



**Figura 55 – Relevamiento ingreso y alrededores Playa de Estacionamiento.**  
Fuente: Fotografía.



**Figura 56 – Relevamiento Playa de Estacionamiento y alrededores.**  
Fuente: Fotografía.

Relevados estos perfiles se prosiguió a realizar el primer cambio de estación para tomar los perfiles dentro de la playa de estacionamiento.

Desde esta nueva estación se relevaron los perfiles dentro de la playa (Perfil 1 a Perfil 9 – Verdes) siguiendo el criterio de relevar perfiles en los costados de los tinglados y en las calles intermedias. Además, se relevaron los perfiles a la izquierda de la playa de estacionamiento (Perfil-1 – Azul y Perfil 0 – Azul). (Ver figura 54).

Debido a que algunos puntos de los perfiles 5 a 9 dentro de la playa de estacionamientos no pudieron ser relevados desde esta ubicación, se prosiguió a realizar un segundo cambio de estación. Desde esta nueva posición se tomaron los puntos que faltaban de dichos perfiles además de relevar perfiles correspondientes a terrenos de odontología (Perfil F, G, H, 10 y 11 – Azules). (Ver figura 54).

### **Procesamiento de la información**

Luego de haber realizado el relevamiento topográfico con la estación total y al estar atados todos los puntos a un punto fijo, se cargaron los datos contenidos en el equipo en una planilla de Excel, en la cual se otorga a todos los puntos la designación y su posición geográfica.

Con los puntos cargados en el archivo Excel, se prosiguió a cargar estos en el archivo de CAD existente del campus de Ciudad Universitaria.

	A
1	1,6529576.358,4381234.009,417.061,
2	2,6529373.036,4381070.080,418.388,
3	3,6529488.277,4381182.123,417.503,
4	4,6529474.750,4381183.961,417.187,T
5	5,6529484.261,4381199.122,417.178,A
6	6,6529485.477,4381194.938,417.111,A
7	7,6529486.246,4381190.929,417.035,A
8	8,6529483.602,4381201.538,417.001,P
9	9,6529486.798,4381188.138,417.238,P
10	10,6529506.584,4381206.606,417.345,L

**Figura 57 – Carga de datos en Excel.**

Fuente: Excel.

## Drenaje

El resultado del relevamiento topográfico plasmado en el plano del campus de Ciudad Universitaria, muestra un elevado número de sitios donde el escurrimiento superficial se ve dificultado. En la figura 58, en color rojo, se puede observar los lugares donde se producen las acumulaciones de los excedentes hídricos.



**Figura 58 – Zonas de inundación playa de estacionamiento y alrededores.**

Fuente: Elaboración Propia.

La margen izquierda del estacionamiento se encuentra a un nivel inferior a los terrenos adyacentes. Estos terrenos no aportan escorrentías superficiales a la playa debido a que estas son recolectadas por un canal de desagües pluviales existente, ubicado a dos metros de la margen izquierda de la playa.

La margen derecha y el fondo de la playa se encuentran a un nivel superior a los terrenos adyacentes que impiden el ingreso de escorrentías superficiales desde dichos sitios, además de permitir el drenaje de la playa hacia esos sectores.

La parte frontal de la playa de estacionamiento se encuentra a un nivel similar al tramo entre el alambrado perimetral y la vereda, permitiendo la escorrentía superficial de la playa hacia afuera de la misma. Este tramo se ubica a nivel inferior a la vereda peatonal, lo que lleva a la acumulación del agua.

## DESARROLLO

### Propuesta de alternativas

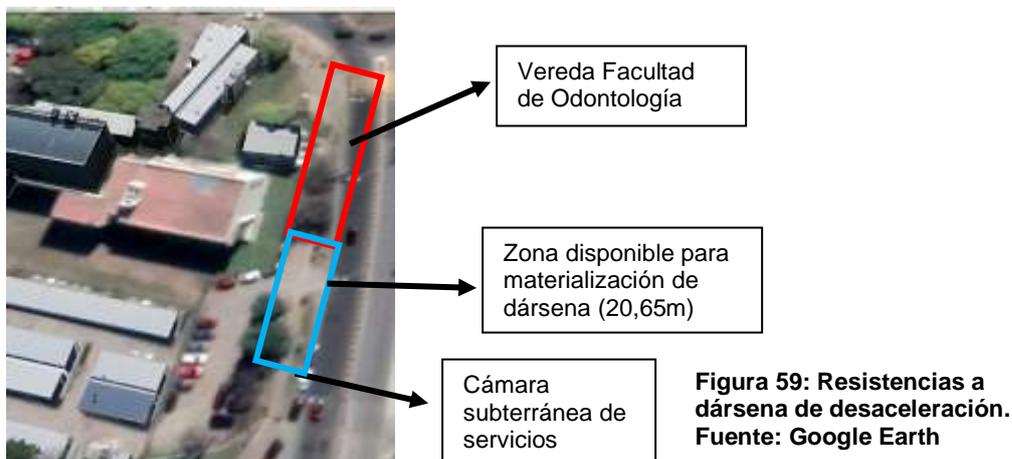
En la introducción se trató el tema de la problemática con que cuenta el Laboratorio de Hemoderivados y de las restricciones que se encuentran en el sitio. El correcto análisis de estas es lo que lleva a la obtención de la alternativa más beneficiosa desde los puntos de vista funcionales, de seguridad y económicos.

### Planteo y estudio de soluciones para el ingreso a la playa estacionamiento

Una de las problemáticas con que cuenta el Laboratorio de Hemoderivados es el ingreso y egreso inadecuado de la playa de estacionamiento, lo que genera conflictos peligrosos para los conductores y peatones.

Para buscar una solución que genere seguridad en la circulación de los vehículos, hay que tener en cuenta el elevado diferencial de velocidad entre los vehículos que circulan por la avenida y los que se incorporan al estacionamiento. Este efecto, del orden de los 40 km/h, debe ser disminuido. Para disminuir dicha diferencia es necesario materializar una dársena de desaceleración de tipo paralelo.

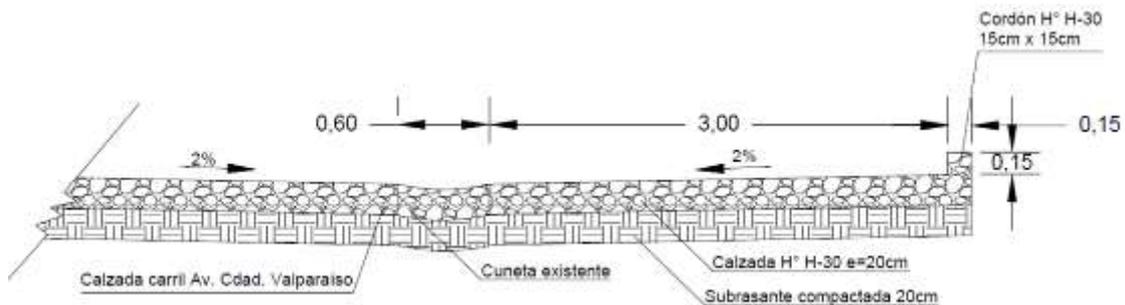
Esta dársena de desaceleración debe ser lo más extensa posible para permitir al usuario una desaceleración que no genere molestias en los ocupantes del vehículo, pero al tratarse de un sitio con una gran cantidad de resistencias, dicha magnitud se ve influenciada por las mismas. A saber, del lado derecho de la entrada actual se encuentra la Facultad de Odontología (Ver Figura 59), la cual no cederá más terrenos, por lo tanto, la dársena podrá empezar al final de la vereda de dicha Facultad. Del lado izquierdo a la entrada actual se ubica una cámara subterránea de servicios (Ver Figura 59), la cual es un límite que puede ser modificado, pero a expensas de un aumento en el costo final de la obra (demolición de cámara existente, construcción de nueva cámara, traslado de servicio, interrupción del servicio), en detrimento de lo exigido por las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados. Además, extender la dársena corriendo la cámara subterránea, llevará a que se deba materializar una losa elevada sobre el canal de desagües pluviales para conectar dicha dársena con el carril de ingreso a la playa, además de tener que retirar varios árboles de la zona.



La dársena de desaceleración, en base a esos controles, se podrá extender entre los dos límites expuestos, quedando una distancia máxima de 20,65 metros (Ver figura 59). Comenzará en coincidencia con los caños de desagües pluviales correspondiente con el fin de la vereda de la Facultad de Odontología y culminará próxima a la cámara subterránea de servicios, considerando que el final de la misma estará condicionado por el radio de giro empleado para unir la dársena con el portón de ingreso.

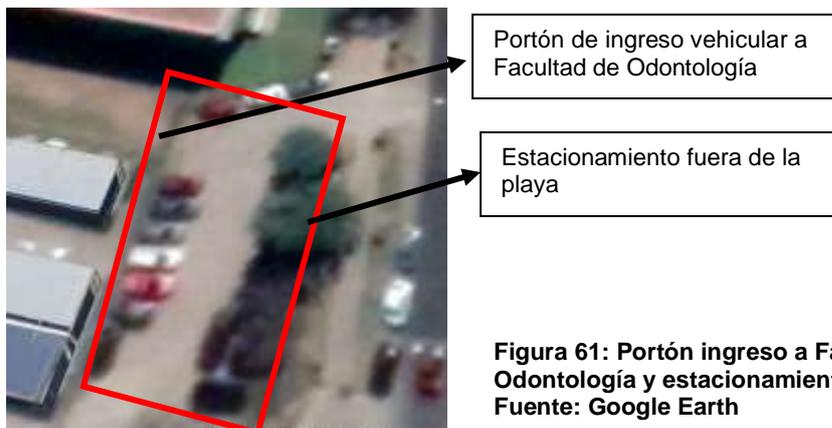
En cuanto al ancho de esta, tiene que ser de 3 metros de calzada más 15 cm del cordón, ancho total que permite realizar la misma sin la necesidad de tener que modificar la traza de la vereda. Materializando esta dársena de 3,15 metros de ancho, es necesario retirar del lugar 3 árboles plantados hace 1 año.

Dado que en la dársena se produce la desaceleración de los vehículos, lo que lleva a un elevado desgaste del pavimento, este deberá ser de pavimento rígido. Se adopta para la calzada el mismo paquete estructural de pavimento rígido que se utilizó en la Avenida Valparaíso. Será de hormigón H-30 en un espesor de 20 cm, apoyado sobre la subrasante compactada en 20 cm. Tendrá una pendiente del 2% hacia la línea de agua de la Avenida, utilizándose la cuneta ya existente para la evacuación de las escorrentías. Se ejecutará un cordón de hormigón H-30 de 15 cm de alto. (Ver Figura 60).



**Figura 60: Perfil Tipo Dársena de Desaceleración. Fuente: Elaboración propia**

Pegado a la playa de estacionamiento se encuentra un portón de ingreso vehicular a la Facultad de Odontología (Ver Figura 61), los vehículos que ingresan utilizan la entrada al estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados, por lo cual, es necesario dotar a estos de una entrada. Por ello, una parte del cordón de la dársena será del tipo montante (Ver Figura 62). Si bien esta situación genera conflictos, el volumen de vehículos por este portón es ocasional, por lo cual es permitido. También este cordón servirá para que los vehículos que actualmente estacionan fuera de la playa, en el tramo comprendido entre el alambrado y la vereda, lo puedan seguir haciendo, pedido expreso de las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados. (Ver Figura 61)



**Figura 61: Portón ingreso a Facultad de Odontología y estacionamiento.**  
Fuente: Google Earth

La salida de este estacionamiento fuera de la playa no se efectuará por ese mismo lugar, sino que en el tramo que une la dársena con el portón de ingreso a la playa, se materializará un tramo de cordón montante para que esos vehículos utilicen el carril de salida de los vehículos que están en la playa. (Ver Figura 62).

Al permitir que la reducción de velocidad se efectúe en la dársena y no sobre el carril principal de la avenida, se está solucionando el movimiento de divergencia. Es necesario diseñar el ramal de unión entre la dársena de desaceleración y el portón de ingreso al estacionamiento.

Para su diseño se utilizará una velocidad directriz de 25 km/h, no siendo necesario trabajar con un peralte. La calzada de este tramo será con un bombeo normal del 2%, lo que permite una rápida evacuación de las escorrentías superficiales.

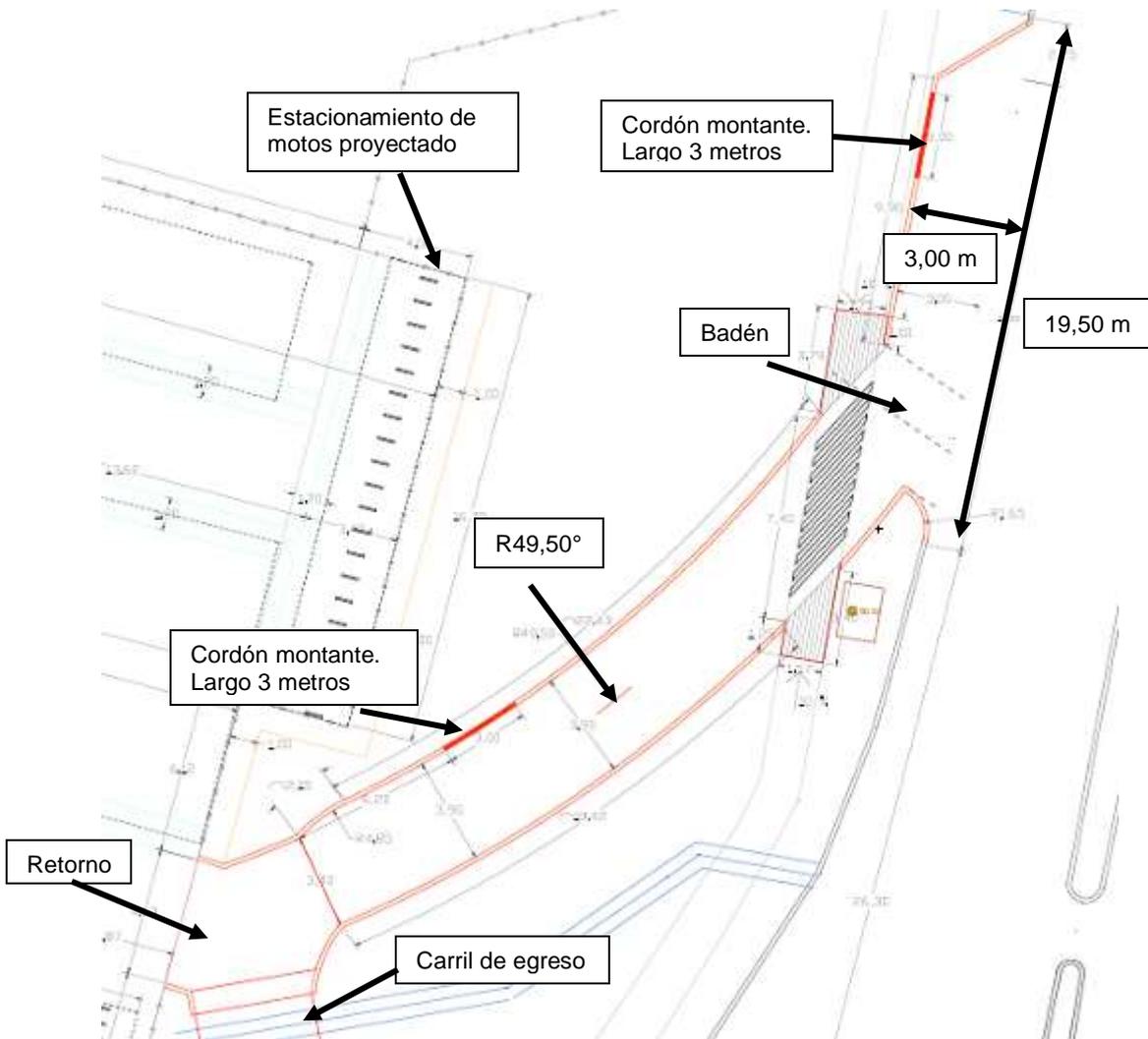
Con la velocidad directriz de diseño y con peralte nulo, el radio mínimo de giro resulta ser de 17°. (Ver Ecuación 1).

$$R_{min} = k * \frac{V^2}{0,01 * e_{máx} + f_{máx}} = 0,007865 * \frac{25^2}{0,01 * 0 + 0,30} = 17^\circ$$

**Ecuación 1. Radio de giro mínimo.**

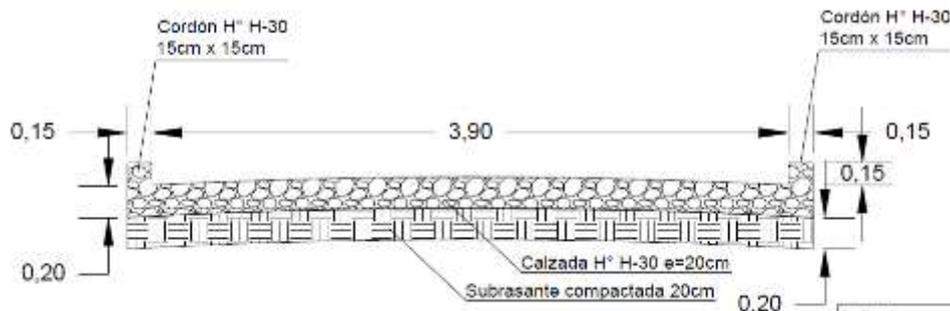
Teniendo en cuenta la ubicación del portón de ingreso, la máxima longitud posible de la dársena de desaceleración y la presencia de árboles, la solución más adecuada es unir directamente la dársena con el portón de ingreso con una circunferencia de 49,50° (Ver Figura 62). Con este radio de giro podemos lograr la máxima extensión de la dársena sin interferir sobre la cámara de servicios, como así también obtenemos la menor interferencia con la vegetación, siendo necesario la extracción de un árbol. Este es el tercero de los cuatro que se ubican sobre la vereda, y es el más chico de los cuatros.

Con esta configuración la dársena de desaceleración tendrá una longitud de 19,50 metros.



**Figura 62: Proyecto Ingreso a playa de estacionamiento.**  
**Fuente: Elaboración propia.**

Este tramo entre la dársena y el portón de la playa tendrá una calzada en curva de pavimento de hormigón de 20 cm de espesor y 3,90 metros de ancho, con un bombeo normal de 2% y cordones rectos en ambos lados de 15 cm de alto de hormigón H-30. (Ver Figura 63). Estas disposiciones son las mismas que se tomaron en la construcción de la Avenida Valparaíso.



**Figura 63: Perfil Tipo calzada carril de ingreso.**  
**Fuente: Elaboración propia**

Sobre el cordón derecho se materializará un tramo de 3 metros de cordón montante (Ver Figura 62), lo que permitirá salir a los vehículos que estacionaron en adyacencias a la playa y los que utilizaron el portón de la Facultad de Odontología.

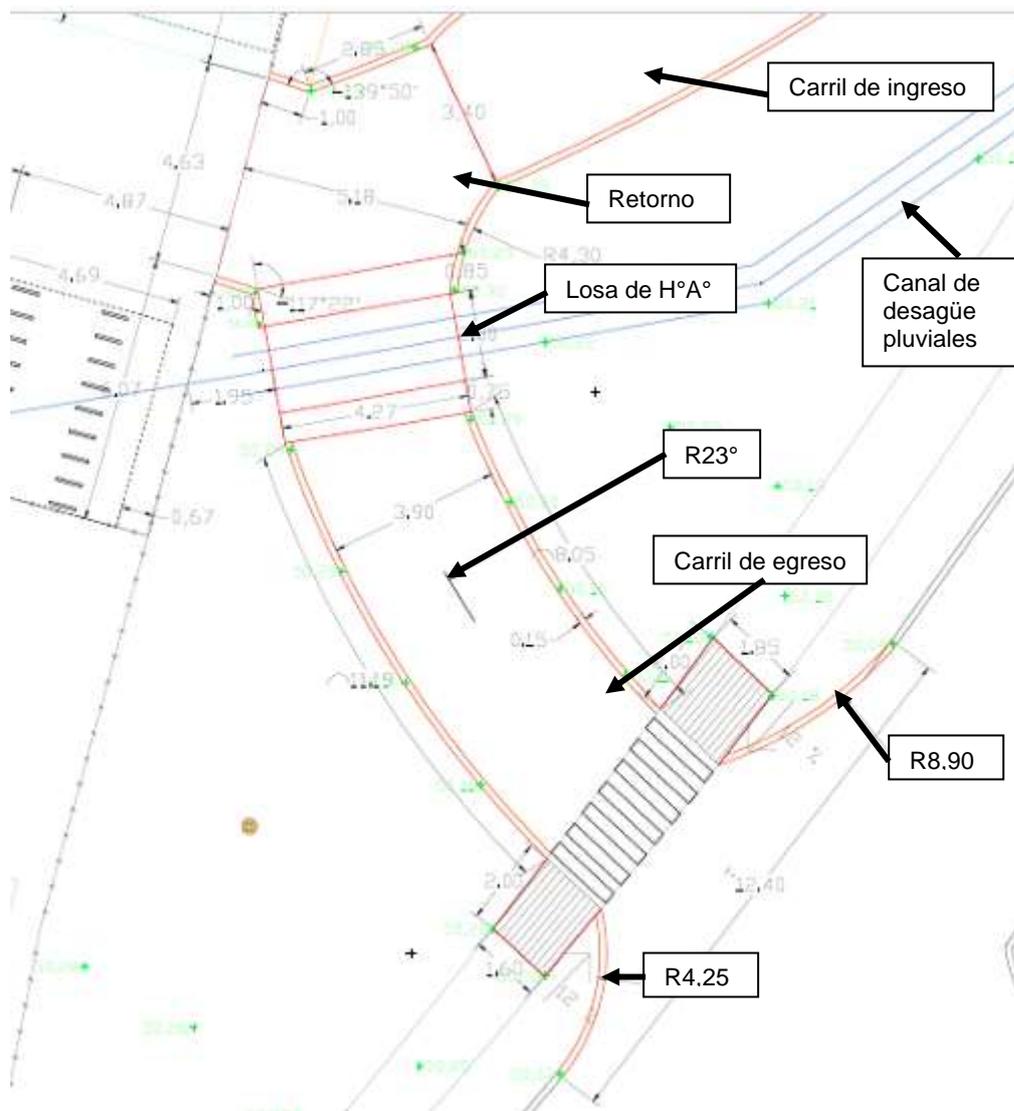
Al llegar al portón, debemos permitir que el conductor pueda abortar la maniobra, por motivos de congestión en la playa o particulares, por ello, unos metros antes de llegar al mismo, se diseñó un retorno que une el carril de ingreso con el de egreso (Ver Figura 62). Este retorno está diseñado para que un vehículo de diseño de 6 metros de largo pueda girar fácilmente sin interferencias en su camino. Para cumplir con esto, se retira del sitio uno de los tres árboles que se encuentran perpendicular al portón de ingreso.

Desde el punto de vista del drenaje, la línea de agua derecha de la calzada del carril de entrada deberá tener la posibilidad de cruzar hacia el lado izquierdo para dirigirse al badén que se encuentra sobre la Avenida Valparaíso. Para esto en la unión de la dársena con dicho carril se diseña un badén transversal al sentido de la circulación (Ver Figura 62). El mismo también será utilizado para evacuar el excedente hídrico superficial que cae en el terreno limitado por el alambrado de la playa de estacionamiento al oeste y la Avenida al este. Se diseña una cuneta en V sobre el firme natural que capta esos excedentes y los conduce hasta el mencionado badén transversal con un gálibo de 5 cm.

La salida de la playa no se efectúa sobre el mismo carril de ingreso, ya que, esto genera una solución peligrosa, porque estarían ingresando a la avenida en sentido contrario al avance, debiendo realizar un giro inadecuado para reincorporarse, y además hay una elevada posibilidad de que se encuentre un vehículo entrando, ya que, los árboles quitan visibilidad generando una situación peligrosa. Por lo tanto, es necesario la ejecución de un carril de salida.

La única posibilidad es cruzar el canal de desagüe pluvial que viene desde el interior del laboratorio con una losa sobreelevada. Si bien esta salida podría ser recta, esta situación llevaría a realizar una losa de gran extensión, además de necesitarse más superficie pavimentada para permitir el retorno de los usuarios que no ingresen a la playa. La solución más factible es la de generar el cruce próximo a la salida del estacionamiento.

Esta losa se unirá al carril de entrada con un arco circunferencia de 4,30 metros, lo que permite el giro de los vehículos para el retorno y con un carril de salida con las mismas características y dimensiones que el de entrada, es decir, de hormigón simple H-30 con bombeo normal del 2%, con ancho de 3,90 metros y cordones rectos en ambos lados de 0,15 metros (Ver Figura 63). El mismo tendrá un radio de giro de 23 grados, siendo este radio el indicado para evitar la necesidad de retirar forestación del lugar y además de generar el tramo más corto posible. La losa que pasa por encima del canal de desagüe tendrá un espesor de 15 cm y será de hormigón armado. (Ver figura 64).



**Figura 64: Proyecto egreso playa de estacionamiento.**  
**Fuente: Elaboración propia.**

Este carril tendrá planimetría indicada hasta el cruce con la vereda, luego se realizará una curva hacia la derecha (en sentido de avance) para que los vehículos se reincorporen al carril que los dirige hacia la Avenida. Esta curva tendrá un radio de giro de 4,25°, que es lo máximo posible. (Ver Figura 64). Esto se realiza para evitar tener que modificar la traza de la vereda.

Dado que esta obra se realizará por etapas, primero se materializará el carril de salida y luego el carril de entrada, por un tiempo el carril de salida se utilizará también como de ingreso. Esta situación lleva a que se deba unir el cordón de vereda existente con dicho carril de egreso con una curva de radio de giro de 8,90°. (Ver Figura 64).

En los sectores que se una la vereda existente con los carriles proyectados, se materializan rampas peatonales con pendientes menores al 12%, y el pintado de las sendas peatonales.

Los terrenos adyacentes a los carriles se les dará una pendiente adecuada para que el agua sea evacuada a través del canal de desagües pluviales, las calzadas y a través del badén.

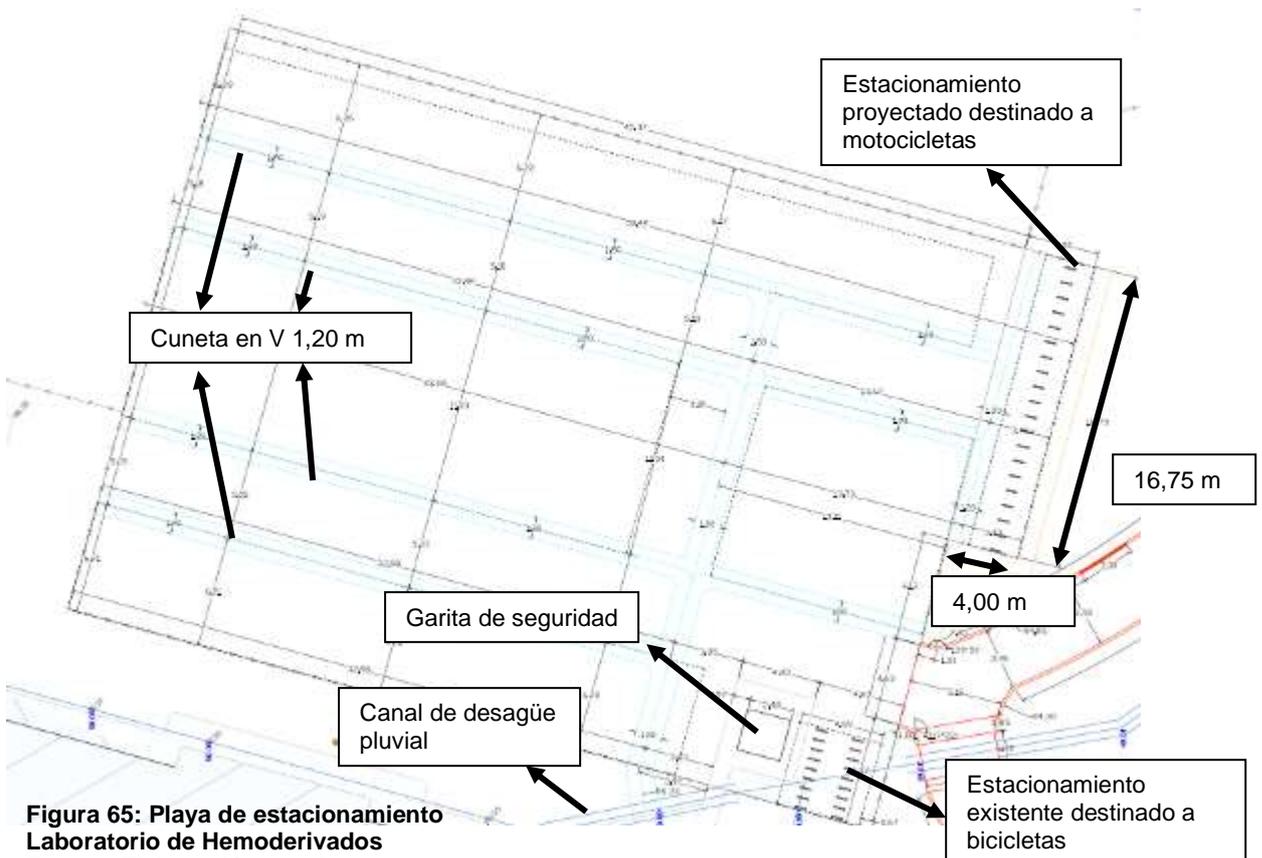
En la etapa constructiva, debido a que el terreno adyacente a la playa de estacionamiento quedará a un nivel mayor que la de esta, paralelo al alambrado del frente del estacionamiento se realizará una cuneta en V excavada en el suelo para permitir que el excedente hídrico de la playa pueda seguir saliendo por este lugar. (Ver Figura 62). Esta cuneta dirigirá el agua hasta la cuneta de firme natural que se une con el badén transversal a la dársena.

### Planteo y estudio de soluciones para la playa de estacionamiento

Obtenida la alternativa final que da solución a los problemas referentes al ingreso y egreso de la playa de estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados, nos centraremos en el acondicionamiento de la misma.

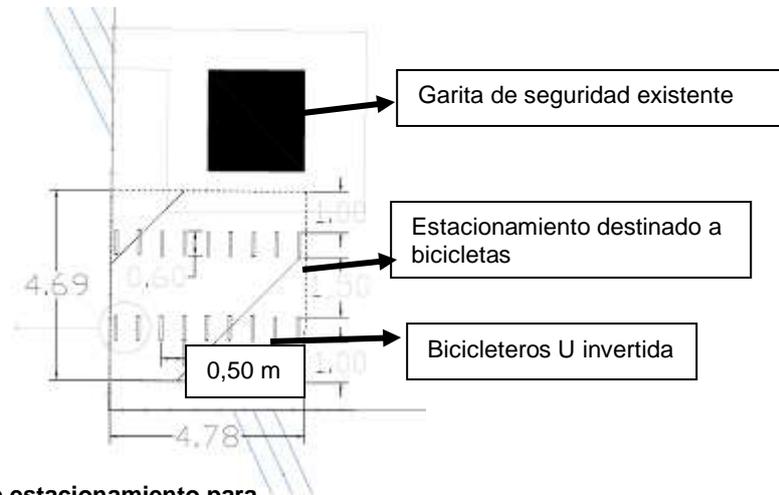
La playa de estacionamiento posee boxes techados, por lo cual, hay que respetar una altura libre de 2,50 metros.

Como se mencionó, es urgente solucionar la falta de un estacionamiento seguro y cómodo para las bicicletas y motos. La playa cuenta al lado de la garita con un espacio techado destinado al estacionamiento de estos (Ver Figura 65), este no tiene sistema de anclaje de los rodados y la movilidad dentro de este espacio es reducida. Además, hay que tener en cuenta que las autoridades del Laboratorio no permiten transformar un box existente para autos en uno para motos.



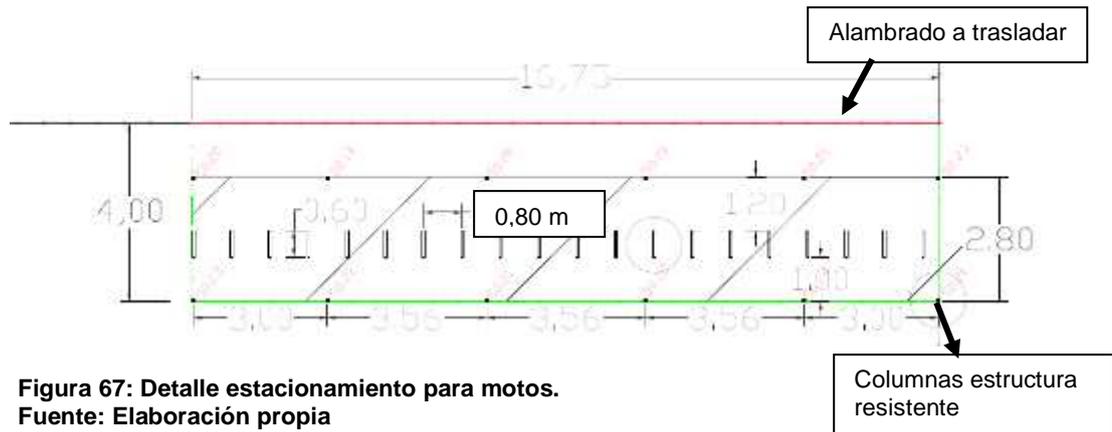
**Figura 65: Playa de estacionamiento Laboratorio de Hemoderivados**  
Fuente: Elaboración propia

El espacio techado ubicado al lado de la garita de seguridad será destinado al estacionamiento de bicicletas, colocando en el mismo dieciocho (18) bicicleteros tipo U invertida (Ver imagen 23). Se dispondrán en dos filas separadas 2,10 metros, con nueve (9) bicicleteros cada una, distanciados 50 cm entre sí. (Ver imagen 66).



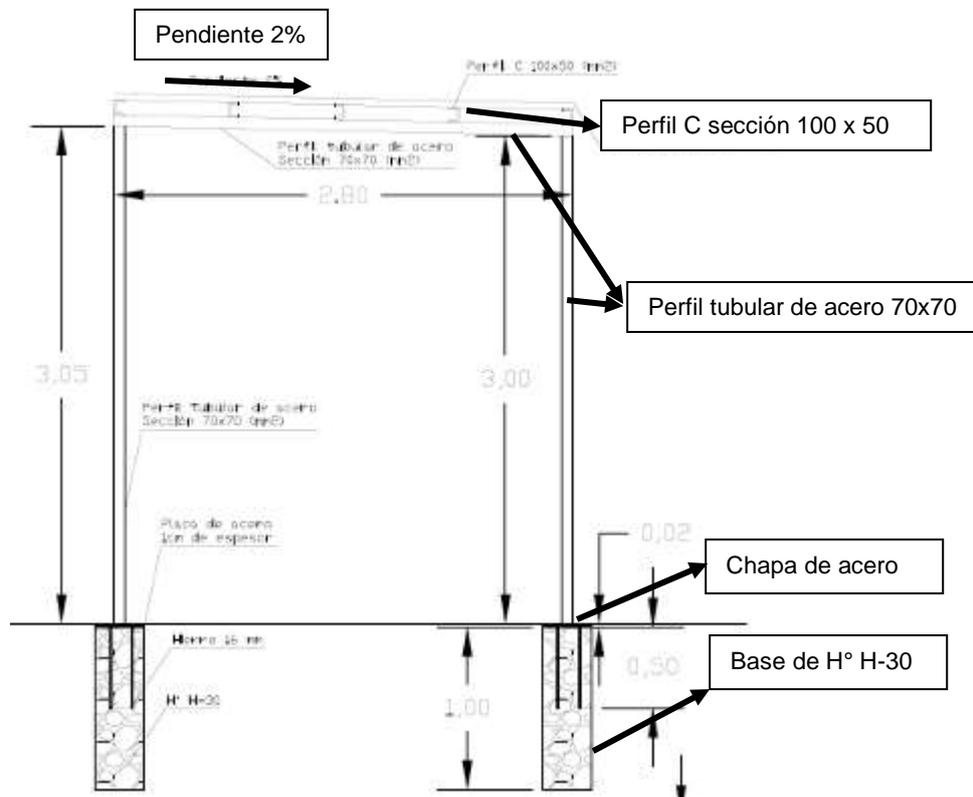
**Figura 66: Detalle estacionamiento para bicicletas.**  
Fuente: Elaboración propia.

El estacionamiento para motocicletas se efectuará trasladando 16,75 m del alambrado frontal existente una distancia de cuatro (4) metros en dirección paralela (Ver Figura 65 y 67). Con esto se agranda la playa de estacionamiento 67 m<sup>2</sup>, superficie donde se materializará un estacionamiento para 20 rodados. Será techado, con estructura portante de acero similar al tinglado de estacionamiento para bicicletas existente, además se colocarán bicicleteros en U invertida cada 0,80 metros (Ver Figura 67).



**Figura 67: Detalle estacionamiento para motos.**  
Fuente: Elaboración propia

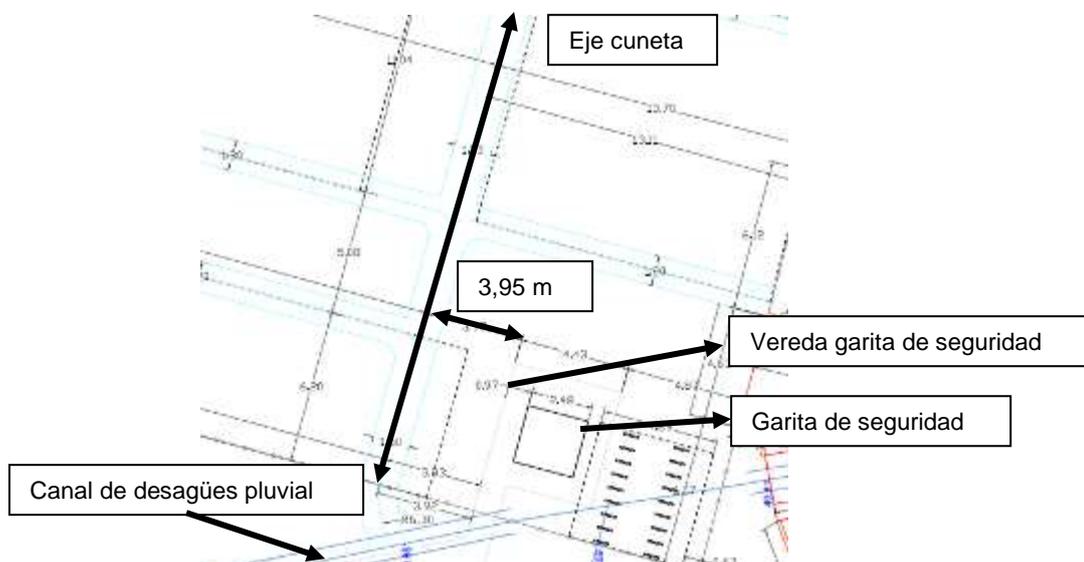
La estructura resistente del tingado estará conformada por columnas de perfil tubular de acero se sección 70 x 70 mm, fundadas sobre una placa de acero anclada a una base de hormigón H – 30. Se disponen enfrentadas en las distancias indicadas en la figura 67. Sobre estas se colocan montantes, conformadas por el mismo tipo de perfil tubular, sobre las cuales apoyan los tirantes de acero de sección C, a los cuales se atornilla una chapa acanalada de 4 mm de espesor. (Ver Figura 68). Todas las uniones, exceptuando la unión chapa-tirante, son soldadas en filete.



**Figura 68: Detalle tinglado para motos.**  
**Fuente: Elaboración propia**

Dado los problemas relacionados con el escurrimiento superficial dentro de la playa de estacionamiento, se configura un sistema de pendientes y cunetas en V que capten y evacuen los excesos hídricos.

En base a la topografía existente del lugar, toda el agua captada dentro de la playa de estacionamiento será dirigida al canal de desagües pluviales que pasa por detrás de la garita de seguridad. El eje de la cuneta que se unirá al canal existente se ubicará a 3,95 metros de distancia de la vereda perimetral de la garita de seguridad (Ver Figura 69).



**Figura 69: Detalle ubicación cuneta principal**  
**Fuente: Elaboración propia**

En base al estudio de drenaje, se plantea un mapeo de cunetas en la playa para evacuar los excedentes hídricos, que se puede ver en la figura 65. Todas las cunetas serán en forma de V, de hormigón H-30 armado con malla sima de 12 x 12 de diámetro 6 mm colocada en el eje neutro, de 15 cm de espesor. La cuneta colectora principal tendrá un ancho de 1,50 m y un gálibo en el centro de 7 cm, mientras que las secundarias tendrán un ancho de 1,20 m con igual gálibo.

Buscando la compensación del movimiento de suelo, se plantean dos soluciones posibles.

Primer planteo: Como se expresó, la cuneta principal de la playa desagua en el canal que pasa por detrás de la garita de seguridad, en este primer estudio se plantea que la cota de la cuneta esté 15 cm por sobre la cota de la solera en el empalme. A partir de dicha cota se traza el perfil altimétrico de la cuneta principal y las secundarias, como se observa en el plano 4 de la etapa 4. Todas las cunetas tendrán una pendiente de 3‰. El eje de las cunetas coincide con el final del techo de los boxes (Ver Figura 65).

Segundo planteo: vale lo indicado para el primero, con la salvedad de que la cota de la cuneta esté 10 cm por sobre la cota de la solera en el empalme. Además, se modifican los gradientes de las cunetas secundarias que se ubican entre la cuneta principal y el alambrado frontal, el cual pasa a ser de 6‰ (Ver figura 65). Esto se debe a que el portón es un control altimétrico.

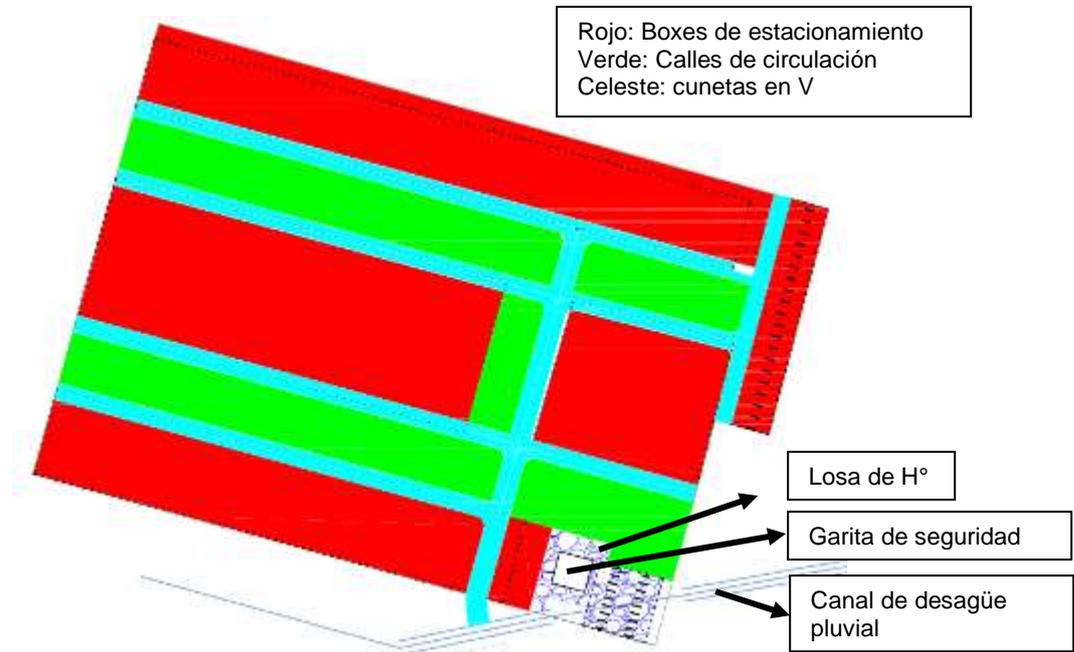
Para los dos planteos posibles se dispuso, en base a un análisis de movimiento de suelos, que los boxes de estacionamiento tengan una pendiente del 1% hacia las líneas de agua y que las calles de circulación tengan un bombeo normal del 2%.

Para determinar las diversas alternativas que tendrán las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados, quienes elegirán en función del cómputo métrico, análisis de precios y recomendaciones desde el punto de vista ingenieril, se tuvo en cuenta el relevamiento de las playas en el campus de Ciudad Universitarias.

Las alternativas que se estudian son las siguientes:

- 1- Pavimento rígido (H° H-30 – 15 cm de espesor) en las calles de circulación + Pavimento Cribado en zona de boxes + Cunetas de H° H-30 de 15cm de espesor. (Ver Figura 70). Se trabajó con el primer planteo de gradientes.
- 2- Pavimento flexible (paquete estructural de 20 cm) en las calles de circulación + Pavimento Cribado en zona de boxes + Cunetas de H° H-30 15 cm de espesor. (Ver Figura 70). Se trabajó con el primer planteo de gradientes.
- 3- Calles de circulación revestidas de material granular 6 – 19 (5 cm de espesor) + Pavimento Cribado en zona de boxes + Cunetas de H° H-30 de 15 cm de espesor. (Ver Figura 70). Se trabajó con el segundo planteo de gradientes.

- 4- Pavimento Cribado en las calles de circulación + Pavimento Cribado en zona de boxes + Cunetas de H° H-30 de 15 cm de espesor. (Ver Figura 70). Se trabajó con el segundo planteo de gradientes.
- 5- Calles de circulación revestidas de material granular 6 – 19 (5 cm de espesor) + zona de boxes revestida en material granular 6 – 19 + Cunetas de H° H-30 de 15 cm de espesor. (Ver Figura 70). Se trabajó con el segundo planteo de gradientes.



**Figura 70: Alternativas playa de estacionamiento.**  
**Fuente: Elaboración propia**

## Estudio técnico de las distintas etapas

En esta parte del informe se presentarán las distintas etapas de construcción, en cada una se ejecutará un elemento específico del total, con posibilidad de realizarlo con materiales distintos según el presupuesto de obra disponible por las autoridades.

Las etapas en que se dividirá, acordado con las autoridades del Laboratorio de Hemoderivados, son las siguientes.

Etapa 1)- Acondicionamiento de estacionamiento existente para bicicletas y materialización de uno para motocicletas. (Ver figura 71).

Etapa 2)- Ejecución del carril de salida de la playa de estacionamiento, incluida la losa de sobrepaso del canal de desagüe pluvial y adecuación del retorno. Incluye la nivelación del terreno adyacente y remediación de árboles. (Ver figura 71).

Etapa 3)- Ejecución de la dársena de desaceleración sobre la Avenida Valparaíso y del carril de entrada a la playa. Incluye nivelación de terreno adyacente y remediación de árboles. (Ver figura 71).

Etapa 4)- Adecuación playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V, nivelación del terreno, pavimentación de boxes y calles de circulación. (Ver figura 71).

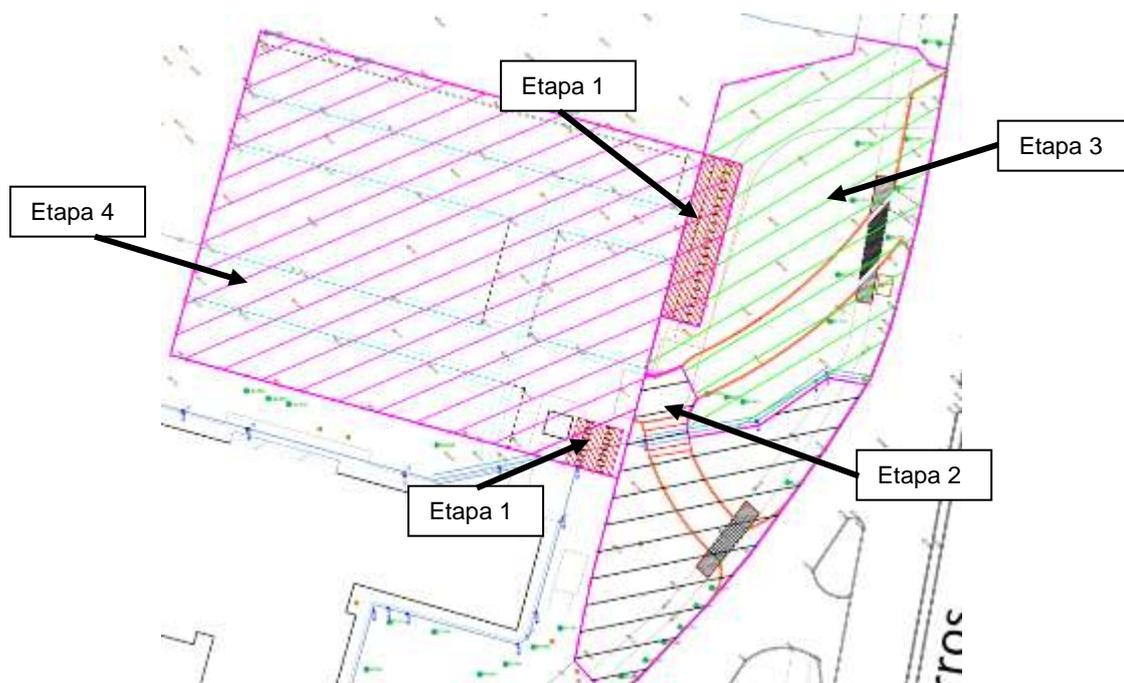


Figura 71: Distribución de etapas en el espacio.  
Fuente: Elaboración propia.

**Estudio técnico ETAPA 1: Colocación de sistema de anclajes para bicicletas en el tinglado ubicado entre el alambrado frontal y la garita de seguridad; y materialización de uno para motocicletas (incluye corrimiento de alambrado, ejecución de tinglado y colocación de anclajes para motos).**

### **Memoria Descriptiva de la obra**

Ubicación: Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N, entre calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

Objetivo de la obra: dotar a los usuarios de bicicletas y motos de un estacionamiento funcional y seguro, sin modificar la cantidad de boxes destinados al estacionamiento de autos y camionetas.

Descripción de la obra: las tareas, que se desarrollaran en los lugares indicados en el proyecto (véase Anexo I - Planos 1, 2 y 3), consisten en:

RUBRO I: Extensión playa de estacionamiento.

Teniendo en cuenta la imposibilidad de transformar un box de estacionamiento para autos en uno destinados para motocicletas, y la ausencia de espacio disponible, se corren 16,75 m de alambrado frontal existente cuatro metros (4) en dirección paralela. Esto aumenta la superficie de la playa en 67 m<sup>2</sup>. (Ver Anexo I - plano 3).

Se deberán materializar dos paneles de alambrado de 4 m de longitud y 2,10 m de largo con las mismas características que los existentes. En el Anexo I - plano 8 se indican los materiales, las disposiciones de los mismos y el sistema de anclaje.

RUBRO II: Tinglado para motocicletas.

Para dotar a los rodados de protección contra los agentes climáticos se materializa un tinglado, cuya disposición en el sitio se puede observar en el Anexo I - plano 3.

El tinglado estará conformado de estructura resistente de acero, con características similares al tinglado existente que se ubica al lado de la garita de seguridad. Las columnas, fundadas sobre una placa de acero anclada a un base de H° H-30, y los montantes serán de perfil tubular de sección 70 x 70, mientras que los tirantes serán de perfil C de sección 100 x 50. Todas las uniones serán con soldadura tipo filetes. El techo será de chapa acanalada de 4 mm de espesor, unida con tornillos autoperforantes a los tirantes. Dicho tinglado cubrirá una superficie de 16,75 m de largo por 2,80 m de ancho. Véase Anexo I - plano 4 para la disposición de las columnas en el espacio y Anexo I - plano 6 para los detalles de la estructura resistente y de las fundaciones.

RUBRO III: Sistema de anclaje para bicicletas y motos.

El tinglado existente ubicado entre el alambrado perimetral y la garita de seguridad (ver Anexo I - plano 3) será destinado al estacionamiento de bicicletas.

Se dotarán los tinglados de ciclisteros de tipo U invertido (ver plano 7). La configuración de estos en cada uno de los tinglados se presenta en el Anexo I - plano 4 (para motocicletas) y en el Anexo I - plano 5 (para bicicletas).

**Cómputo métrico**

En función de los rubros en que se divide la obra, resulta:

Rubro I: Materiales para ejecución de paneles de alambrado.

Alambrado cuadrícula 5cmx5cm=	16,8	m2
Perfiles extremos	Perfil tubular acero 5cmx5cm	
2 perfiles/panel de 3m	12	m
2 perfiles/panel de 4m	16	m
Perfiles verticales intermedios de rigidización	Perfil tubular acero 2cmx2cm	
3 perfiles/panel de 2,10m	12,6	m
Perfiles horizontales intermedios rigidización	Perfil tubular acero 2cmx2cm	
1 perfil/panel de 4,00m	8	m
Alambre de púa=	24	m

Tabla 1. Cómputo métrico rubro 1.

Rubro II: Materiales para ejecución de la estructura resistente del tinglado de estacionamiento para motos.

Columnas	Perfil tubular acero 7cmx7cm	
Perfiles de 3,05m	18,3	m
Perfiles de 3,00m	18	m
Fundaciones Columnas	Base 0,30 x 0,30 x 1,00	
Hormigón H-30=	1,08	m3
Chapa base=	1,08	m2
Hierro $\Phi$ 16=	24	m
Travesaños	Perfil tubular acero 7cmx7cm	
Perfiles de 2,80m	16,8	m
Tirantes	Perfil acero C 10cm	
Perfiles de 3m	51	m
Chapa de acero galvanizado	Acanalada 4mm	
Chapa=	47,07	m2

Tabla 2. Cómputo métrico rubro 2.

Rubro III: Anclajes U invertido.

Anclaje U invertido p/ bicicletas =	18	Unidades
Anclaje U invertido p/ motos=	20	Unidades
Base de hormigón H30	0,20m x 0,20m x 0,20m	
Hormigón H-30=	0,32	m3

**Tabla 3. Cómputo métrico rubro 3.**

## Presupuesto

Para la obtención del costo final de obra de la etapa 1, se tuvieron en cuenta lo siguientes puntos para el cálculo del coeficiente resumen.

Cálculo del Coeficiente Resumen		
1- Costo / Costo	Base 100	100,00
2- Gastos generales	15,00%	15,00
3- Beneficio	10,00%	10,00
4- Sub Total 1		125,00
5- Costo financiero	5,00%	6,25
6- Sub Total 2		131,25
7- IVA	21,00%	27,56
8- IIBB + COM. E. IND.	4,60%	6,04
9- Precio total del Ítem		164,85
10- Coeficiente de Resumen		1,6485

**Tabla 4. Cálculo Coeficiente Resumen**

En base a la tabla anterior, al cómputo métrico y al análisis de precio (Ver Anexo V), se obtiene que el presupuesto de obra es:

PRECIO ETAPA 1=	\$ 222.291,41
TIEMPO ESTIMADO=	1 SEMANA

**Tabla 5. Presupuesto de obra Etapa 1. Marzo 2020**

Son Pesos Doscientos veintidós mil doscientos noventa y un mil con cuarenta y un centavos. – Marzo 2020 –

**Estudio técnico ETAPA 2: Ejecución del carril de salida de la playa de estacionamiento, incluida la losa de sobrepaso del canal de desagüe pluvial y adecuación del retorno. Incluye la nivelación del terreno adyacente y remediación de árboles.**

### **Memoria Descriptiva de la obra**

Ubicación: Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N, entre calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

Objetivo de la obra: dotar a los usuarios de la playa de estacionamiento de un carril de egreso que los dirija hacia la Avenida Valparaíso.

Descripción de la obra: las tareas, que se desarrollaran en los lugares indicados en el proyecto (véase Anexo II - planos 1 a 4), consisten en:

#### **RUBRO I: Losa de hormigón armado.**

Se realizará una losa sobreelevada de 15 cm de espesor para cruzar el canal de desagüe pluvial, la ubicación de la misma se presenta en el Anexo 2 - plano 4. Será de 4,20 m x 2,00m, de hormigón armado H-30. Los detalles de la armadura se presentan en el Anexo 2 - plano 5. En el Anexo VI se encuentra la memoria de cálculo de la armadura.

Se incluye la materialización de las rampas de ingreso/ egreso a la misma. (Ver Anexo II - plano 4).

#### **RUBRO II: Retorno.**

Dado que el ingreso y egreso de la playa de estacionamientos se realizará por carriles distintos, los cuales se materializarán en etapas diferentes, es necesaria la construcción de un retorno que permita la unión de ambos. Este además les permitirá a los usuarios abortar la maniobra sin la necesidad de ingresar a la playa. Será de hormigón H-30 en un espesor de 20 cm, apoyando sobre la subrasante compactada en 20 cm. Las dimensiones del mismo se encuentran en el Anexo II - plano 4.

#### **RUBRO III: Calzada de hormigón simple.**

Se unirá la calzada de la Avenida y la losa que sobrepasa el canal de desagüe pluvial con un carril curvo de 23° de radio de giro. Tendrá una calzada de 3,90 metros de ancho de hormigón H-30, de 20 cm de espesor y con un bombeo normal de 2%. Además, tendrá cordones de hormigón H-30 en ambos lados, los cuales tendrán dos hierros de 6mm en la parte superior como armadura longitudinal y estribos de 6mm cada 30cm. Dicho carril se asentará sobre una subrasante compactada en 20cm. (Véase Anexo II - planos 3, 4 y 6).

Dado que no se modificará la traza de la vereda y que este carril se utilizará por un tiempo tanto de egreso como de ingreso, entre el cordón existente y la vereda se materializarán a cada lado de la calzada arcos de circunferencia que permitan la incorporación de los vehículos desde el carril de la avenida al carril de egreso de la playa y viceversa. (Véase Anexo II - plano 4).

RUBRO IV: Obras peatonales.

En coincidencia con la unión del carril proyectado y la vereda existente se materializarán rampas peatonales con pendientes menores a 12%, además se realizará el pintado de las sendas peatonales (Ver Anexo II - plano 6).

RUBRO V: Nivelación, movimientos de suelo y vegetación.

Debido a que las cotas del terreno natural (ver Anexo II - plano 2) no coinciden con las del proyecto (ver Anexo II - plano 3), será necesario la nivelación y el movimiento de suelos. Se debe retirar del lugar un árbol, por el cual se plantarán 2 de la misma especie, además se colocarán paños de césped en las zonas niveladas.

### Cómputo métrico

Para realizar el cómputo métrico, se utilizó el método de la sección media. En función de los rubros en que se divide la obra, resulta:

Movimientos de suelo necesarios para nivelar zona de obra		
Desmante	27,09	m3
Terraplén	0,00	m3
Diferencia	27,09	m3 (desmante)

**Tabla 6. Movimientos de suelo.**

Movimientos de suelo necesarios para nivelar terreno adyacente		
Desmante	10,38	m3
Terraplén	18,07	m3
Diferencia	7,69	m3 terraplén

**Tabla 7. Movimientos de suelo.**

Compensación Movimientos de Suelo		
Desmante sobrante	27,09	m3
Terraplén faltante	7,69	m3
Diferencia sobrante	19,41	m3 (desmante) *

**Tabla 8. Compensación Movimientos de Suelo.**

\* este desmante será utilizado para nivelar el terreno adyacente de la etapa 3.

Cómputo métrico materiales		
Cordón: H° h-30	2,03	m3
Calzada: H° h-30	15,32	m3
Losa: H° h-30	1,29	m3
Subida losa: H° h-30	0,67	m3
Rampas peatonales: H° h-30	0,37	m3
Sendas peatonales= pintura acrílica	2,50	m2

**Tabla 9. Cómputo Métrico Materiales.**

## Presupuesto

Para la obtención del costo final de la etapa 2 se tuvieron en cuenta los siguientes puntos para el cálculo del coeficiente resumen.

Cálculo del Coeficiente Resumen		
1- Costo / Costo	Base 100	100,00
2- Gastos generales	15,00%	15,00
3- Beneficio	10,00%	10,00
4- Sub Total 1		125,00
5- Costo financiero	5,00%	6,25
6- Sub Total 2		131,25
7- IVA	21,00%	27,56
8- IIBB + COM. E. IND.	4,60%	6,04
9- Precio total del Ítem		164,85
10- Coeficiente de Resumen		1,6485

**Tabla 10. Cálculo Coeficiente Resumen Etapa 2.**

En base a la tabla anterior, el cómputo métrico y el análisis de precios (Ver Anexo V), se obtiene que el presupuesto de obra es:

PRECIO ETAPA 2=	\$ 582.178,60
TIEMPO ESTIMADO=	4 SEMANAS

**Tabla 11. Presupuesto de obra etapa 2. Marzo 2020.**

Son Pesos Quinientos ochenta y dos mil ciento setenta y ocho con sesenta centavos. – Marzo 2020 –

### **Estudio técnico ETAPA 3: Ejecución de la dársena de desaceleración sobre la Avenida Valparaíso y del carril de entrada a la playa de estacionamiento. Incluye nivelación de terreno adyacente y remediación de árboles.**

#### **Memoria Descriptiva de la obra**

Ubicación: Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N, entre calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

Objetivo de la obra: dotar a los usuarios que se dirigen por la Avenida Valparaíso de un ingreso funcional y seguro a la playa de estacionamiento.

Descripción de la obra: las tareas, que se desarrollaran en los lugares indicados en el proyecto (véase Anexo III - planos 1, 2 y 3), consisten en:

#### **RUBRO I: Dársena de desaceleración.**

Dada la necesidad de disminuir el diferencial de velocidad, se ejecutará una dársena de desaceleración de tipo paralelo. Esta será de hormigón H-30 de 20 cm de espesor, asentada sobre una subrasante compactada de 20 cm. Tendrá una pendiente de 2% hacia la línea de agua del carril de la Avenida. Se materializará un cordón de 15 cm de alto de hormigón H-30 en el costado opuesto, con dos hierros de 6mm en la parte superior como armadura longitudinal y estribos de 6mm cada 30cm, excepto en un tramo de 3m donde se realizará un cordón montante. (Véase Anexo III - planos 2 a 5).

#### **RUBRO II: Carril de ingreso.**

Para unir la dársena de desaceleración con el retorno construido en la etapa 2, se ejecutará un carril curvo con radio de giro de 49,50 metros (Véase Anexo III - planos 2 a 4). Dicho carril tendrá 3,90m de ancho y las disposiciones constructivas presentadas en el Anexo III - plano 5.

En la unión del carril con la dársena se materializará un badén transversal a esta que permitirá a las escorrentías que se dirigen por la línea de agua derecha del carril ser evacuadas hacia la línea de agua de la Avenida.

#### **RUBRO III: Obras peatonales.**

En coincidencia con la unión del carril proyectado y la vereda existentes se materializarán rampas peatonales con pendientes menores a 12%, además se realizará el pintado de las sendas peatonales (Ver Anexo III - plano 4).

#### **RUBRO IV: Nivelación, movimientos de suelo y vegetación.**

Debido a que las cotas del terreno natural (ver Anexo III - plano 2) no coinciden con las del proyecto (ver Anexo III - plano 3), será necesario la nivelación y el movimiento de suelos. Notar que se ejecuta una cuneta en V de firme natural desde el

portón de ingreso vehicular a la Facultad de Odontología hasta el badén transversal a la dársena, lo que permite evacuar los excesos hídricos de dicha zona. Además, en coincidencia con el alambrado perimetral se materializará una cuenta en V de firme natural que permita el drenaje de las escorrentías provenientes del interior de la playa.

Se debe retirar del lugar cuatro (4) arboles, por los cuales se plantarán ocho (8) de la misma especie, además se plantarán champas de césped en las zonas niveladas.

### Cómputo métrico

Para realizar el cómputo métrico de la obra, se utilizó el método de la sección media. En función de los rubros en que se divide la obra, resulta:

Movimientos de suelo necesarios para nivelar zona de obra		
Desmonte	35,58	m3
Terraplén	0,06	m3
Diferencia	35,52	m3 (desmonte)

**Tabla 12 – Movimientos de Suelo.**

Movimientos de suelo necesarios para nivelar terreno adyacente		
Desmonte	4,18	m3
Terraplén	50,10	m3
Diferencia	45,93	m3 (terraplén)

**Tabla 13 – Movimientos de Suelo.**

Compensación Movimientos de Suelo		
Desmonte sobrante	35,52	m3
Terraplén faltante	45,93	m3
Diferencia faltante	10,41	m3 (terraplén)

**Tabla 14 – Compensación Movimientos de Suelo.**

Compensación Movimiento de Suelo entre Etapa 2 y Etapa 3		
Diferencia faltante etapa 3	10,41	m3 (terraplén)
Diferencia sobrante etapa 2	19,41	m3 (desmonte)
Diferencia sobrante	9,00	m3 (terraplén)

**Tabla 15 – Compensación Movimientos de Suelo Etapa 2 con Etapa 3.**

Cómputo métrico materiales		
Cordón: H° H-30	1,80	m3
Calzada: H° H-30	30,20	m3
Rampas peatonales: H° H-30	0,40	m3
Sendas peatonales: pintura acrílica	4,85	m2

**Tabla 16 – Cómputo Métrico de Materiales.**

## Presupuesto

Para la obtención del costo final de la etapa 3 se tuvieron en cuenta los siguientes puntos para el cálculo del coeficiente resumen.

Cálculo del Coeficiente Resumen		
1- Costo / Costo	Base 100	100,00
2- Gastos generales	15,00%	15,00
3- Beneficio	10,00%	10,00
4- Sub Total 1		125,00
5- Costo financiero	5,00%	6,25
6- Sub Total 2		131,25
7- IVA	21,00%	27,56
8- IIBB + COM. E. IND.	4,60%	6,04
9- Precio total del Ítem		164,85
10- Coeficiente de Resumen		1,6485

**Tabla 17 – Cálculo del Coeficiente Resumen para Etapa 3.**

En base a la tabla anterior, al cómputo métrico y al análisis de precios (Ver Anexo V), se obtiene que el presupuesto de obra es:

PRECIO ETAPA 3=	\$ 909.027,77
TIEMPO ESTIMADO=	6 SEMANAS

**Tabla 18 – Presupuesto de Obra Etapa 3.**

Son pesos Novecientos nueve mil veintisiete con setenta y siete centavos.  
– Marzo 2020 –

**Estudio técnico ETAPA 4: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, pavimentación de boxes y calles de circulación, según la alternativa seleccionada.**

### **Memoria Descriptiva de la obra**

Ubicación: Playa de Estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados ubicado en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de Córdoba sobre la Avenida Ciudad de Valparaíso S/N, entre calles Juan Filloy y Haya de la Torre.

Objetivo de la obra: dotar a los empleados del laboratorio de una playa de estacionamiento funcional y segura. En esta etapa se presentan cinco (5) alternativas para que las autoridades del mismo tengan la posibilidad de elegir la más conveniente.

Descripción de la obra: las tareas, que se desarrollaran en los lugares indicados en el proyecto (véase Anexo 4 - planos 1 a 6), consisten en:

RUBRO I: Nivelado y movimiento de suelos. Depende de alternativa seleccionada.

Debido a que las cotas del terreno natural (ver Anexo IV - plano 2) no coinciden con las del proyecto (ver Anexo IV - planos 3 y 4), será necesario la nivelación y el movimiento de suelos. Tener en cuenta que la nivelación está en función de la alternativa escogida.

RUBRO II: Cunetas en V. Similar para las cinco (5) alternativas.

La evacuación de los excesos hídricos se realizará por medio de un conjunto de cunetas que las captarán y trasladarán hasta el canal de desagües pluviales que pasa por detrás de la garita de seguridad (Ver Anexo IV - planos 4 y 5). Serán en forma de V de hormigón H-30 de 15cm de espesor, armado con malla sima de 12 x 12 de 6mm de espesor que pasa por el eje neutro. Tendrán un gálibo de 7cm y un ancho de 1,20 o 1,50 según corresponda (Ver Anexo IV - plano 6).

En el Anexo VI se encuentra la memoria de cálculo de las mismas.

RUBRO III: Boxes de estacionamiento y calles de circulación. Alternativas.

Para dotar a los usuarios de una playa de estacionamiento funcional y segura, es necesario recubrir las superficies con algún tipo de pavimento. Se presentan las siguientes alternativas:

- ALTERNATIVA 1 (Se utiliza planteo 1. Ver Anexo IV - plano 4)

Las cunetas serán de acuerdo a lo indicado en el rubro II. Las superficies de rodamiento serán de pavimento rígido (hormigón H-30) con un espesor de 15 cm asentada sobre una subrasante compactada en 20cm, con bombeo normal del 2% y ancho de acuerdo a lo expuesto en los planos de proyecto, apoyado sobre la

subrasante compactada. Los boxes de estacionamiento tendrán una superficie de pavimento cribado de 7 cm de espesor que se asientan sobre una subrasante compactada en 20cm. (Ver Anexo IV - planos 3 y 6).

- ALTERNATIVA 2 (Se utiliza planteo 1. Ver Anexo IV - plano 4)

Las cunetas serán de acuerdo a lo indicado en el rubro II. Las superficies de rodamiento serán de pavimento flexible (hormigón asfáltico) con un espesor de 20 cm, apoyado sobre la subrasante compactada, con bombeo normal del 2% y ancho de acuerdo a lo expuesto en los planos de proyecto. El paquete estructural estará conformado por una carpeta de rodamiento grueso de 5cm de espesor, una base granular de 15 cm de espesor, todo asentado sobre una subrasante compactada de 15 cm de espesor. Los boxes de estacionamiento tendrán una superficie de pavimento cribado de 7 cm de espesor que se asientan sobre una subrasante compactada en 20cm. (Ver Anexo IV - planos 3 y 6).

- ALTERNATIVA 3 (Se utiliza planteo 2. Ver Anexo IV - plano 5)

Las cunetas serán de acuerdo a lo indicado en el rubro II. Las superficies de rodamiento serán de material granular 6 – 19 con un espesor de 5 cm, asentados sobre una subrasante compactada, con bombeo normal del 2% y ancho de acuerdo a lo expuesto en los planos de proyecto, ubicado sobre una subrasante compactada. Los boxes de estacionamiento tendrán una superficie de pavimento cribado de 7 cm de espesor que asientan sobre una subrasante compactada en 20cm. (Ver Anexo IV - planos 3 y 6).

- ALTERNATIVA 4 (Se utiliza planteo 2. Ver Anexo IV - plano 5)

Las cunetas serán de acuerdo a lo indicado en el rubro II. Las superficies de rodamiento serán de pavimento cribado de 7 cm de espesor, apoyado sobre una subrasante compactada, con bombeo normal del 2% y ancho de acuerdo a lo expuesto en los planos de proyecto. Los boxes de estacionamiento tendrán una superficie de pavimento cribado de 7 cm de espesor que se asientan sobre una subrasante compactada en 20cm. (Ver Anexo IV - planos 3 y 6).

- ALTERNATIVA 5 (Se utiliza planteo 2. Ver Anexo IV - plano 5)

Las cunetas serán de acuerdo a lo indicado en el rubro II. Las superficies de rodamiento serán de material granular 6 – 19 con un espesor de 5 cm, con bombeo normal del 2% y ancho de acuerdo a lo expuesto en los planos de proyecto, ubicado sobre una subrasante compactada. Los boxes de estacionamiento tendrán una superficie también de material granular 6 – 19, pero de 7 cm de espesor que se asientan sobre una subrasante compactada en 20cm. (Ver Anexo IV - planos 3 y 6).

#### Etapa 4 - Cómputo métrico

Para realizar el cómputo métrico de la obra, se utilizó el método de la sección media. En función de los rubros en que se divide la obra, resulta:

- ALTERNATIVA 1: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento rígido + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

Movimientos de suelo necesarios para nivelar		
Desmonte	77,94	m3
Terraplén	72,64	m3
Diferencia	5,30	m3 (desmonte)

Cantidad de materiales		
Cuneta en V de H° H-30=	39,77	m3
Calles de H° H-30=	60,82	m3
	405,49	m2
Pavimento Cribado=	912,43	m2
Pavimento cribado=	63,87	m3
Huecos pavimento cribado=	25,55	m3
Desmorte sobrante=	5,30	m3
Faltante final=	-20,25	m3

Juntas H°=	133,0	m
------------	-------	---

Tabla 19. Cómputo Métrico Etapa 4 Alternativa 1.

- ALTERNATIVA 2: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento flexible + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

Movimientos de suelo necesarios para nivelar		
Desmorte	77,94	m3
terraplén	72,64	m3
Diferencia	5,30	m3 (Desmorte)
Cantidad de materiales		
Cuneta en V de H° H-30=	39,77	m3
Pavimento Cribado=	912,43	m2
Calles de Asfalto=	45,36	m3
Pavimento cribado=	63,87	m3
Huecos pavimento cribado=	25,55	m3
Desmorte sobrante=	5,30	m3
Faltante final=	-20,25	m3
Concreto asfáltico grueso=	22,68	m3
	59,43	Tn
Base granular=	45,36	m3

Juntas H°=	22,8	m
------------	------	---

Tabla 20. Cómputo Métrico Etapa 4 Alternativa 2.  
Pedruzzi, Augusto Pablo

- ALTERNATIVA 3: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de material granular 6 – 19 + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

Movimientos de suelo necesarios para nivelar		
Desmonte	71,11	m3
terraplén	61,24	m3
Diferencia	9,87	m3 (Desmonte)

Cantidad de materiales		
Cuneta en V de H° H-30=	39,77	m3
Pavimento Cribado=	912,43	m2
Calles de 6-19=	20,29	m3

Pavimento cribado=	63,87	m3
Huecos pavimento cribado=	25,55	m3
Desmonte sobrante=	9,87	m3
Faltante final=	-15,67	m3

Juntas H°=	22,8	m
------------	------	---

**Tabla 21. Cómputo Métrico Etapa 4 Alternativa 3.**

- ALTERNATIVA 4: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento cribado + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

Movimientos de suelo necesarios para nivelar		
Desmonte	72,74	m3
Terraplén	56,37	m3
Diferencia	16,37	m3 (Desmonte)

Cantidad de materiales		
Cuneta en V de H° H-30=	39,77	m3
Pavimento Cribado=	1094,68	m2
Pavimento cribado=	76,63	m3
Huecos pavimento cribado=	30,65	m3
Desmonte sobrante=	16,37	m3
Faltante final=	-14,28	m3

Juntas H°=	22,8	m
------------	------	---

**Tabla 22. Cómputo Métrico Etapa 4 Alternativa 4.**

- ALTERNATIVA 5: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de material granular 6 – 19 + boxes de estacionamiento de material granular 6 – 19.

Movimientos de suelo necesarios para nivelar		
Desmante	71,11	m3
Terraplén	61,24	m3
Diferencia	9,87	m3 (Desmante)

Cantidad de materiales		
Cuneta en V de H° H-30=	39,77	m3
Boxes 6 - 19 =	63,87	m3
Calles de 6-19=	20,29	m3

Juntas H°=	22,8	m
------------	------	---

**Tabla 23. Cómputo Métrico Etapa 4 Alternativa 5.**

## Presupuesto

Para la obtención del costo final de la etapa 4 se tuvieron en cuenta lo siguientes puntos para la obtención del coeficiente resumen.

Cálculo del Coeficiente Resumen		
1- Costo / Costo	Base 100	100,00
2- Gastos generales	15,00%	15,00
3- Beneficio	10,00%	10,00
4- Sub Total 1		125,00
5- Costo financiero	5,00%	6,25
6- Sub Total 2		131,25
7- IVA	21,00%	27,56
8- IIBB + COM. E. IND.	4,60%	6,04
9- Precio total del Item		164,85
10- Coeficiente de Resumen		1,6485

**Tabla 24. Cálculo Coeficiente Resumen Etapa 4.**

En base a la tabla anterior, a los cómputos métricos de cada alternativa y a sus análisis de precios (Ver Anexo V), se obtiene que el presupuesto de obra es:

- ALTERNATIVA 1: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento rígido + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

PRECIO ETAPA 4.1=	\$ 2.851.171,34
TIEMPO ESTIMADO=	6 SEMANAS

**Tabla 25. Presupuesto de Obra Alternativa 1 Etapa 4. Marzo 2020**

Son Pesos Dos millones ochocientos cincuenta y un mil ciento setenta y uno con treinta y cuatro mil pesos. – Marzo 2020 –

- ALTERNATIVA 2: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento flexible + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

PRECIO ETAPA 4.2=	\$ 3.319.037,54
TIEMPO ESTIMADO=	8 SEMANAS

**Tabla 26. Presupuesto de Obra Alternativa 2 Etapa 4. Marzo 2020**

Son Pesos Tres millones trescientos diecinueve mil treinta y siete con cincuenta y cuatro centavos. – Marzo 2020 –

- ALTERNATIVA 3: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de material granular 6 – 19 + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

PRECIO ETAPA 4.3=	\$ 2.200.488,66
TIEMPO ESTIMADO=	4 SEMANAS

**Tabla 27. Presupuesto de Obra Alternativa 3 Etapa 4. Marzo 2020**

Son Pesos Dos millones doscientos mil cuatrocientos ochenta y ocho con sesenta y seis centavos. – Marzo 2020 –

- ALTERNATIVA 4: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de pavimento cribado + boxes de estacionamiento de pavimento cribado.

PRECIO ETAPA 4.4=	\$ 2.310.864,65
TIEMPO ESTIMADO=	5 SEMANAS

**Tabla 28. Presupuesto de Obra Alternativa 4 Etapa 4. Marzo 2020**

Son Pesos Dos millones trescientos diez mil ochocientos sesenta y cuatro con sesenta y cinco centavos. – Marzo 2020 –

- ALTERNATIVA 5: cunetas de hormigón H-30 + calles de circulación de material granular 6 – 19 + boxes de estacionamiento de material granular 6 – 19.

PRECIO ETAPA 4.5=	\$ 1.223.432,49
TIEMPO ESTIMADO=	4 SEMANAS

**Tabla 29. Presupuesto de Obra Alternativa 5 Etapa 4. Marzo 2020**

Son Pesos Un millón doscientos veintitrés mil cuatrocientos treinta y dos mil con cuarenta y nueve centavos. – Marzo 2020 –

## Presupuesto total de obra

Las etapas de construcción con sus diversas alternativas, son:

- ETAPA 1: Colocación de sistema de anclajes para bicicletas en el tinglado ubicado entre el alambrado frontal y la garita de seguridad; y materialización de uno para motocicletas (incluye corrimiento de alambrado, ejecución de tinglado y colocación de anclajes para motos).
- ETAPA 2: Ejecución del carril de salida de la playa de estacionamiento, incluida la losa de sobrepaso del canal de desagüe pluvial y adecuación del retorno. Incluye la nivelación del terreno adyacente y remediación de árboles.
- ETAPA 3: Ejecución de la dársena de desaceleración sobre la Avenida Valparaíso y del carril de entrada a la playa de estacionamiento. Incluye nivelación de terreno adyacente y remediación de árboles.
- ETAPA 4 CON ALTERNATIVA 1: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, calles de circulación de pavimento rígido y boxes de estacionamiento de pavimento cribado.
- ETAPA 4 CON ALTERNATIVA 2: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, calles de circulación de pavimento flexible y boxes de estacionamiento de pavimento cribado.
- ETAPA 4 CON ALTERNATIVA 3: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, calles de circulación de material granular 6 – 19 y boxes de estacionamiento de pavimento cribado.
- ETAPA 4 CON ALTERNATIVA 4: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, calles de circulación de pavimento cribado y boxes de estacionamiento de pavimento cribado.
- ETAPA 4 CON ALTERNATIVA 5: Adecuación de la playa de estacionamiento. Incluye la materialización de cunetas en V de hormigón, nivelación del terreno, calles de circulación de material granular 6 – 19 y boxes de estacionamiento de materia granular 6 – 19.

Sabiendo que las etapas 1, 2 y 3 son comunes para las cinco (5) alternativas, se presenta el siguiente cuadro que refleja el presupuesto comparativo y los plazos de ejecución estimados.

	PRESUPUESTO COMPARATIVO				
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
<b>Etapa 1</b>	\$ 222.291,41	\$ 222.291,41	\$ 222.291,41	\$ 222.291,41	\$ 222.291,41
<b>Etapa 2</b>	\$ 582.178,60	\$ 582.178,60	\$ 582.178,60	\$ 582.178,60	\$ 582.178,60
<b>Etapa 3</b>	\$ 909.027,77	\$ 909.027,77	\$ 909.027,77	\$ 909.027,77	\$ 909.027,77
<b>Etapa 4</b>	\$ 2.851.171,34	\$ 3.319.037,54	\$ 2.200.488,66	\$ 2.310.864,65	\$ 1.223.432,49
<b>Total</b>	\$ 4.564.669,12	\$ 5.032.535,32	\$ 3.913.986,44	\$ 4.024.362,43	\$ 2.936.930,27

Tabla 30. Presupuesto Comparativo. Marzo 2020

	PLAZO DE EJECUCION				
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
<b>Etapa 1</b>	1 SEMANA	1 SEMANA	1 SEMANA	1 SEMANA	1 SEMANA
<b>Etapa 2</b>	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS	4 SEMANAS
<b>Etapa 3</b>	6 SEMANAS	6 SEMANAS	6 SEMANAS	6 SEMANAS	6 SEMANAS
<b>Etapa 4</b>	6 SEMANAS	8 SEMANAS	4 SEMANAS	5 SEMANAS	4 SEMANAS
<b>Plazo Total</b>	17 SEMANAS	19 SEMANAS	15 SEMANAS	16 SEMANAS	15 SEMANAS

Tabla 31. Plazo de ejecución. Marzo 2020

### Inversiones en el tiempo

En los gráficos siguientes se muestran cómo serán las inversiones en función del tiempo.



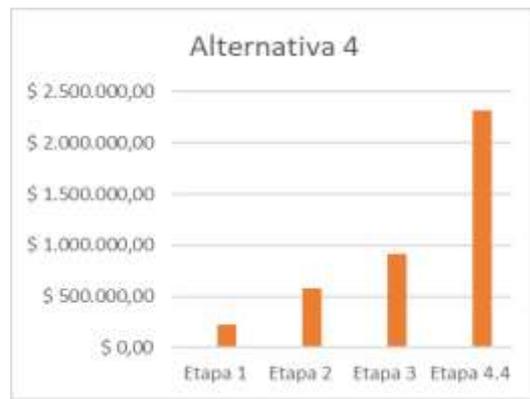
Gráfico 1. Inversiones Obra con Alternativa 1



Gráfico 2. Inversiones Obra con Alternativa 2



**Gráfico 3. Inversiones Obra con Alternativa 3**



**Gráfico 4. Inversiones Obra con Alternativa 4**



**Gráfico 5. Inversiones Obra con Alternativa 5**

## CONCLUSIÓN

En el presente Informe Técnico se buscó la solución a los problemas existentes en la playa de estacionamiento del Laboratorio de Hemoderivados. Para la resolución de estos se intentó en todo momento cumplir con los objetivos planteados.

Las soluciones obtenidas se lograron en base a un estudio detallado de todas las resistencias del proyecto, de la topografía del lugar y del drenaje, obteniendo soluciones con la menor cantidad de interferencias.

En cuanto a la búsqueda de la solución al ingreso a la playa de estacionamiento, se les brindó a las autoridades del laboratorio el proyecto que posee menos interferencias y que cumple con todos los requisitos de diseño, obteniéndose una solución segura, funcional y económica.

En la parte de la adecuación de la playa de estacionamiento se le brindo a las autoridades un proyecto en el que puedan elegir cual es la alternativa que más les conviene según sus criterios.

Si bien la elección de la alternativa final será por parte del Laboratorio de Hemoderivados, es necesario observar que el valor de la construcción de las diversas alternativas varía notoriamente, llegando a haber entre la alternativa 2 (la más costosa) y la alternativa 5 (la menos costosa) una diferencia de costo mayor a un millón de pesos.

Con un punto de vista económico, puede resultar más atractiva la alternativa 5 por ser la más económica. Sin embargo, analizar una alternativa solamente de su costo de construcción no es adecuado, ya que, hay que tener en cuenta que en estas superficies tanto de las calles de circulación como los boxes de estacionamiento están recubiertas de material granular 6 – 19 y como se observó en el relevamiento de las playas de estacionamiento en el campus de Ciudad Universitaria, el 90% de las que presentaban esta disposición tenían problemas de pérdida de material. Por lo tanto, el costo de mantenimiento de este tipo de playas es alto. Algo similar ocurre con la alternativa 3, ya que las calles de circulación son de material granular.

Al haberse configurado un sistema de cunetas para la evacuación de los excedentes hídricos, una pérdida de material llevará a que las superficies queden en un nivel inferior a las cunetas, por lo que se producirá la acumulación de agua sobre el firme natural.

Por su parte las alternativas 1 y 2, la primera llegando casi a los tres millones de pesos y la segunda pasando dicha cifra para su construcción, resultan ideales para obtener una playa de estacionamiento que perdure sin problemas en el tiempo. Si bien estas se vuelven casi prohibitivas por su elevado costo y por la necesidad del Laboratorio de Hemoderivado de invertir lo menos posible, es necesario escoger una alternativa que sea económicamente factible y que perdure en el tiempo sin problemas.

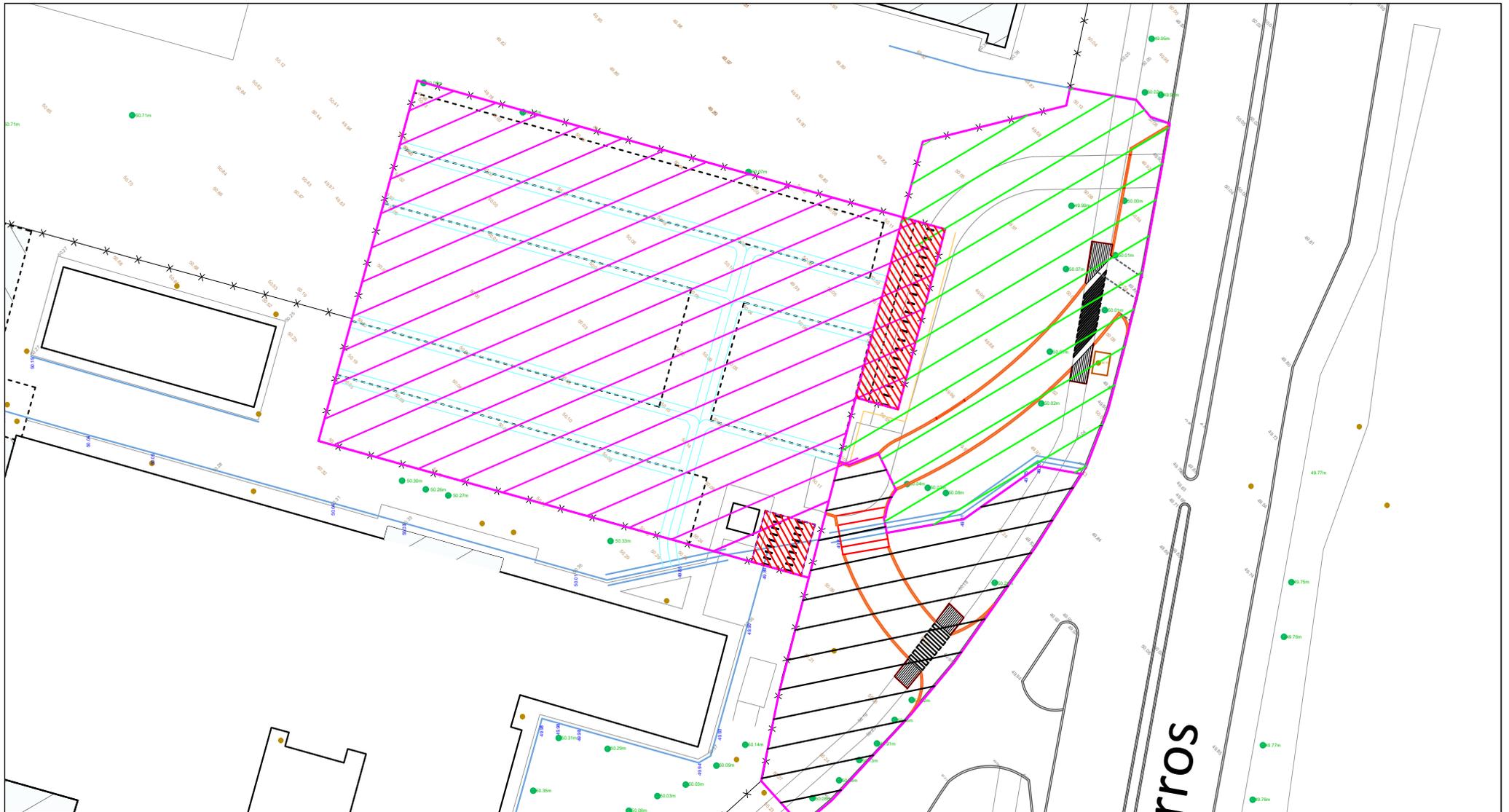
En base a estos puntos de vista, la alternativa 4 resulta la más atractiva, si bien la misma no es la más económica de las cinco y ronda casi los dos millones y medio de pesos, esta está constituida por superficies de rodamiento que perdurarán a lo largo del tiempo. Esta alternativa será durable como la alternativa 1 y 2, pero más económicas que aquellas.

Para finalizar, como conclusión personal, se puede decir que la práctica profesional sirvió para ampliar, y aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de la carrera, integrando conceptos teóricos y prácticos. La formación adquirida, fundamentalmente brinda las herramientas que permiten obtener criterio a la hora de encontrar soluciones y tomar decisiones sobre cada situación que se plantea en la vida profesional.

## BIBLIOGRAFÍA

- María G. Berardo, Alejandro G. Baruzzi, Oscar M. Dapás, Rodolfo G. Freire, Mauro I. Tartabini, Gustavo D. Vanoli (2017). "Manual de Diseño Geométrico Vial. Tomo I" (2ª edición actualizada).
- María G. Berardo, Alejandro G. Baruzzi, Oscar M. Dapás, Rodolfo G. Freire, Mauro I. Tartabini, Gustavo D. Vanoli (2017). "Manual de Diseño Geométrico Vial. Tomo II" (1ª edición).
- Cátedra Hormigón Armado y Pretensados (2018). "Hormigón Armado y Pretensado".
- Cátedra Tecnología de los Materiales de la Construcción (2017). "Manual de Cátedra Tecnología de los Materiales de la Construcción".
- AASHTO (1993). "Guía para el diseño de estructuras de pavimentos"
- Chandias Mario (2006). "Cómputos y Presupuestos" (21ª edición).
- Subsecretaría de Planeamiento Físico de la Universidad Nacional de Córdoba (2013). "Pliego de especificaciones técnicas pavimentación Avenida Valparaíso"
- Estrada María (2014). "Elaboración de Proyectos en el marco de la Sistematización del Tránsito en Ciudad Universitaria"
- Miani Federico Javier (2020) "Circuito de Ciclismo Estadio Kempes – Diseño Planialtimétrico, Estructural y Señalización".
- Página Web "Rosario en Bici". [rosarioenbici.com](http://rosarioenbici.com)

## ANEXO I. PLANOS CORRESPONDIENTES A ETAPA 1



Referencias:



ETAPA 1



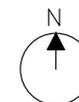
ETAPA 2



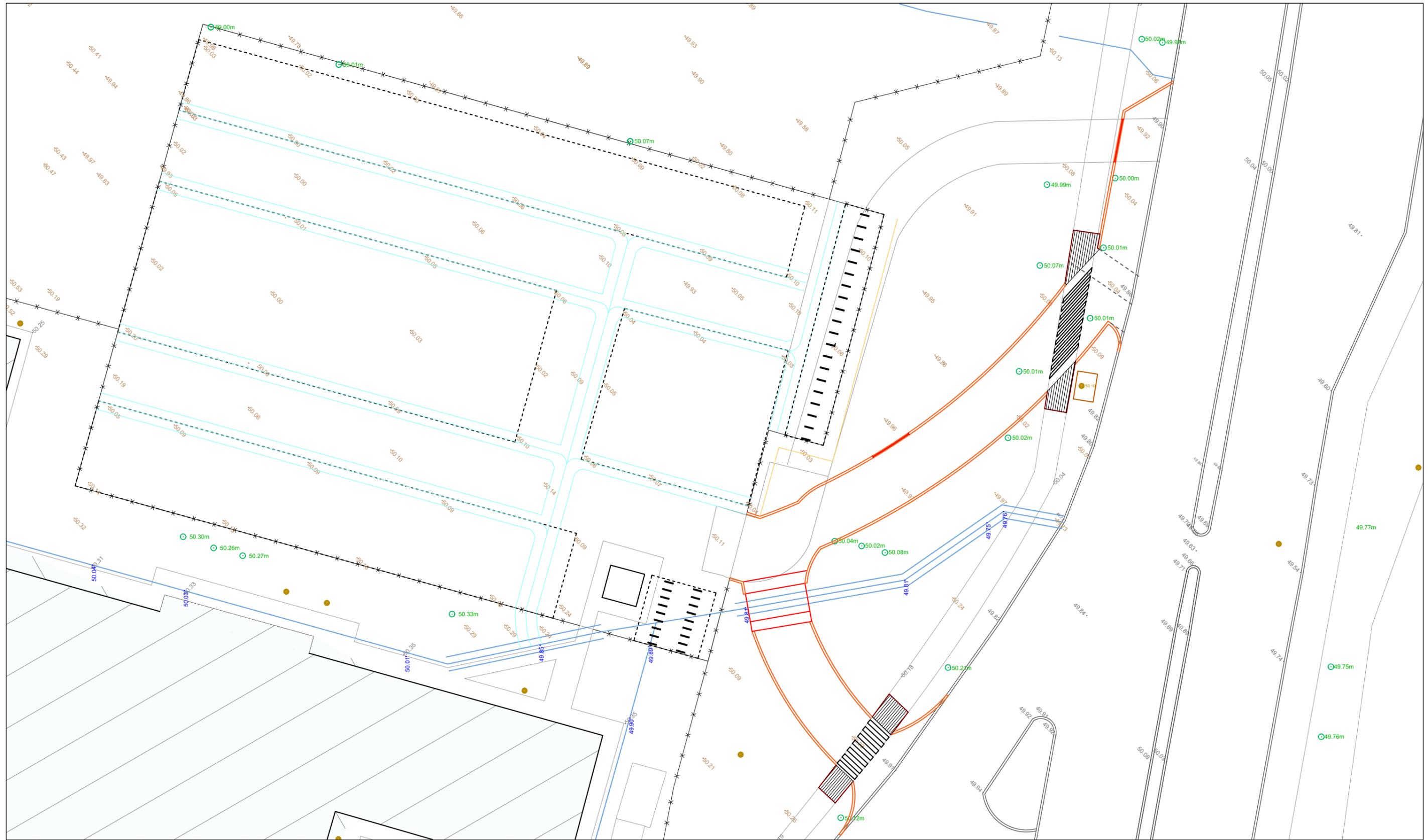
ETAPA 3



ETAPA 4



Etapas de Obra	
Esc.: 1:250	Etapa 1 a 4 PLANO 1



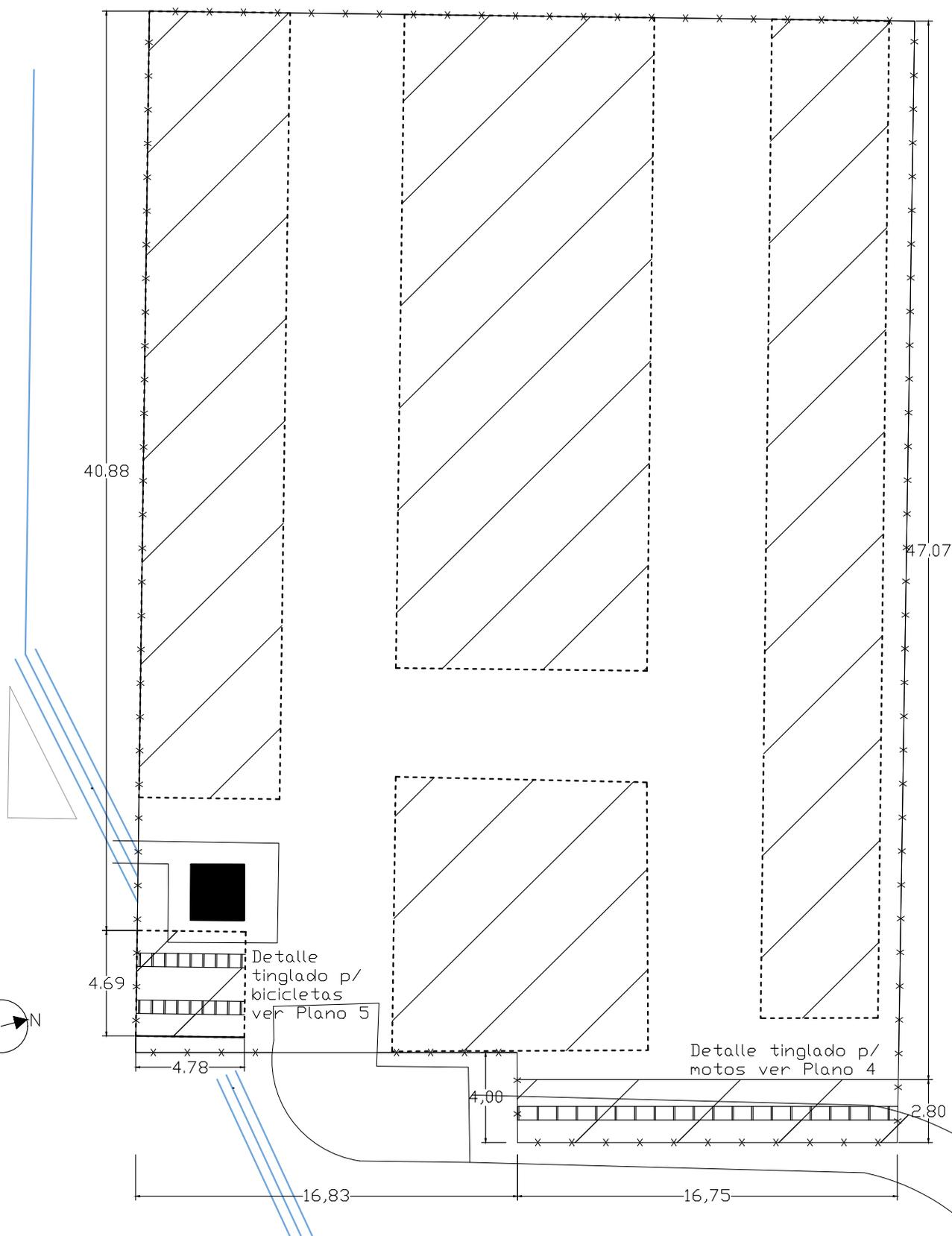
Referencias:

- |                              |                          |                            |                           |
|------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 0,00 Cota Terreno Natural    | --- Proyección tinglados | ▨ Rampa peatonal           | ▨ Cordon cuneta existente |
| 0,00 Cota Solera Canal       | □ Garita de seguridad    | ▨ Cordon montante          |                           |
| 0,00 Cota árboles            | *** Alambrado perimetral | ▨ Losa proyectada          |                           |
| 0,00 Cota línea de agua      | ▨ Cordon vereda proy.    | ▨ Canal desagües pluviales |                           |
| 0,00 Cota cámara subterránea | ▨ Bicicleros             | ▨ Vereda existente         |                           |
| ▨ Cunetas proyectadas        | ▨ Sendas Peatonales      | ▨ Baden proyectado         |                           |

Nota: en este plano se presentan en superposición las obras a realizarse y las cotas existentes del terreno natural como así también de las obras existentes.



Cotas terreno / obras existentes  
 Esc.: 1:250 | Etapa 1 a 4 | PLANO 2



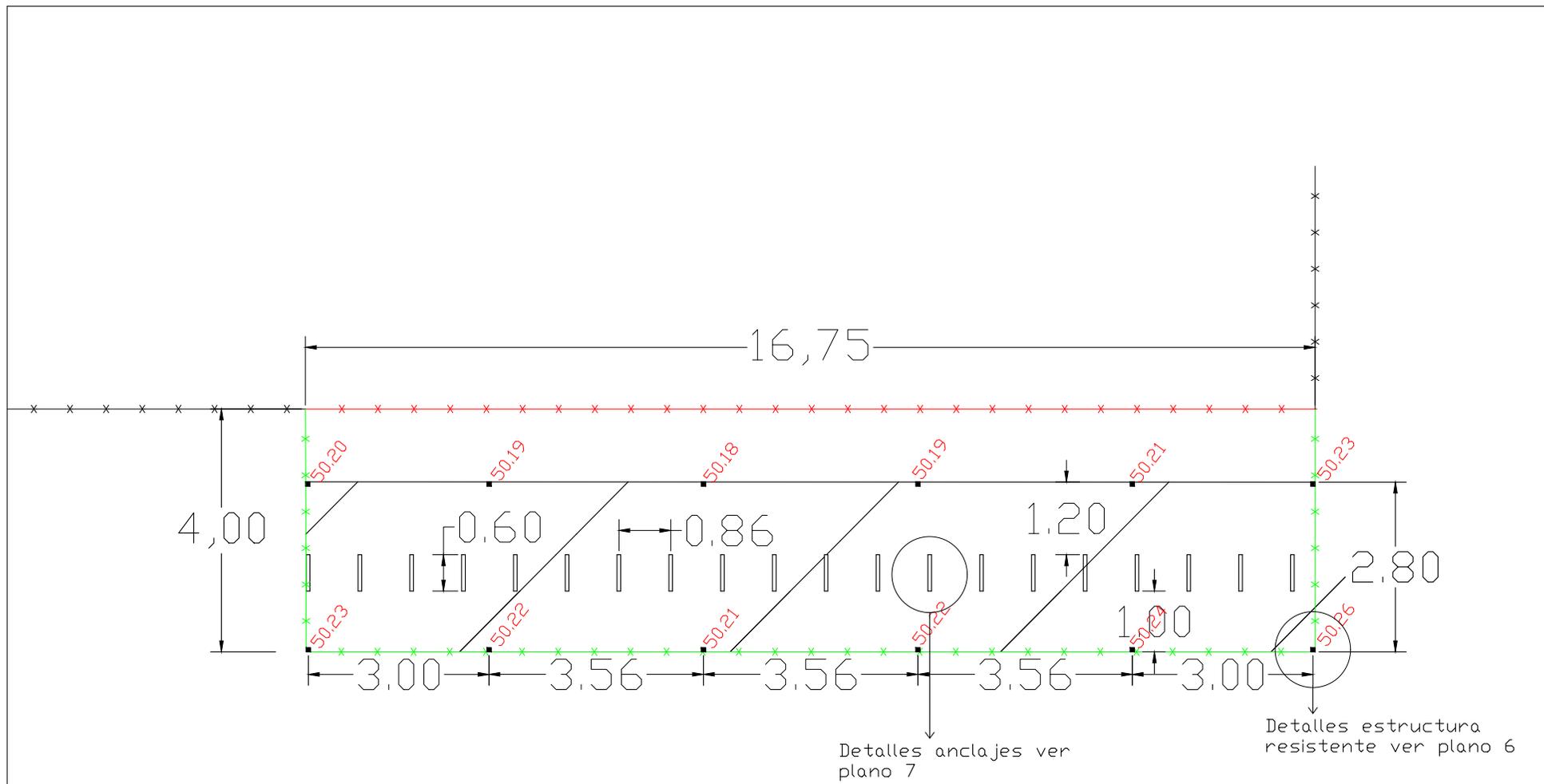
REFERENCIAS:

- Boxes de estacionamiento techados
- Canal de desagüe pluvial
- Garita de seguridad
- Bicicleteros

Nota: las cotas son las del terreno natural, en la etapa 4 se nivelará toda la playa según proyecto.

Playa de Estacionamiento extendida

Esc.: 1:250 | ETAPA 1 | PLANO 3



Detalles anclajes ver plano 7

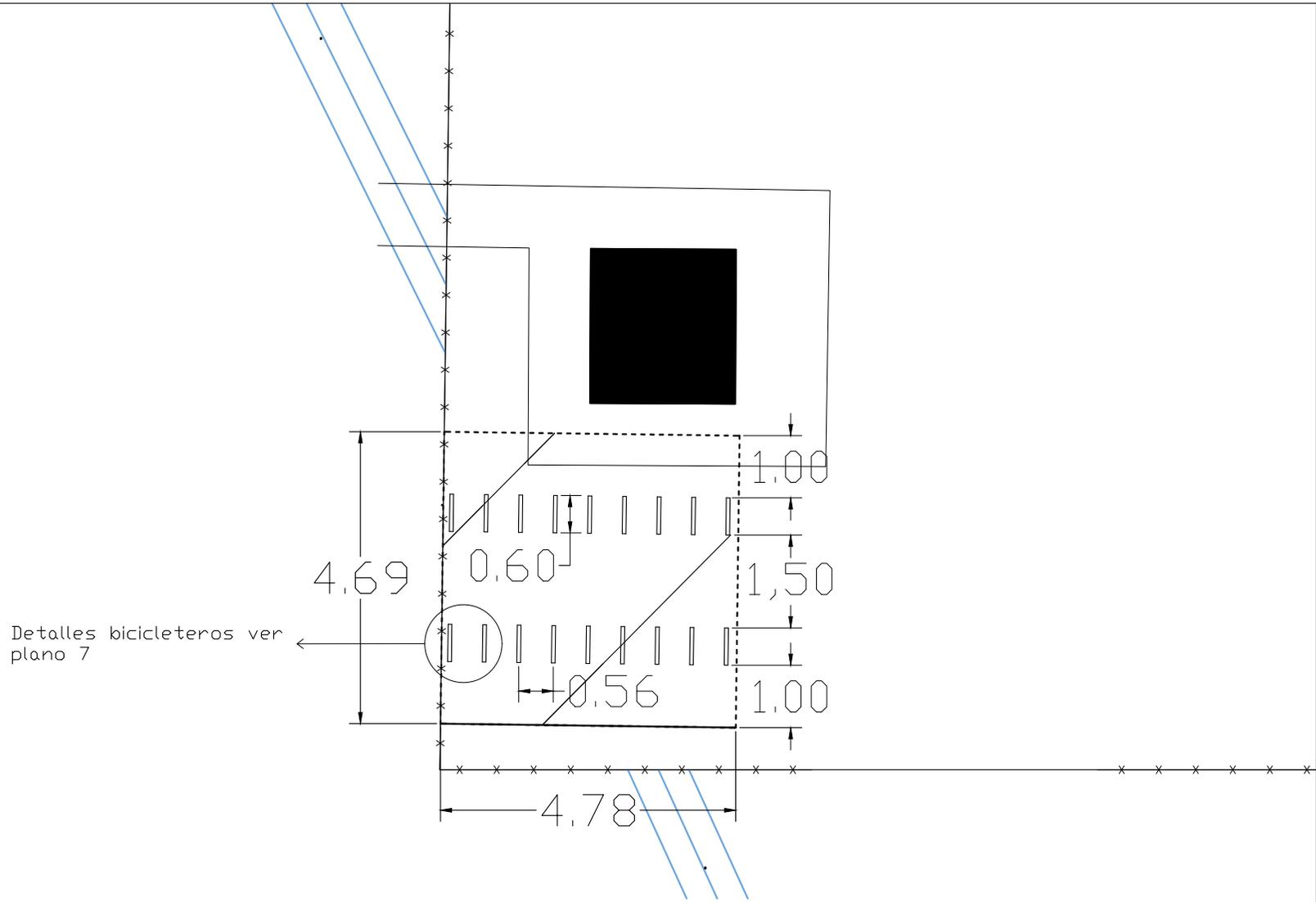
Detalles estructura resistente ver plano 6

REFERENCIAS:

- ▨ Boxes de estacionamiento techados
- ▧ Bicicleteros
- \*\*\* Alabrado a eliminar
- \*\*\* Alabrado a colocar
- \*\*\* Alabrado a dejar
- Columna tinglado
- 0,00 Cotas nivel superior de la fundación

Nota: las cotas que no están detalladas corresponden a las del terreno natural, en la etapa 4 se nivelará toda la playa según proyecto.

Detalle tinglado para motos		
Esc.: 1:100	ETAPA 1	PLANO 4



Detalles bicicleteros ver plano 7

REFERENCIAS:

-  Boxes de estacionamiento techados
-  Bicicleteros
-  Alambrado a dejar
-  Canal desagües pluviales
-  Garita de Seguridad

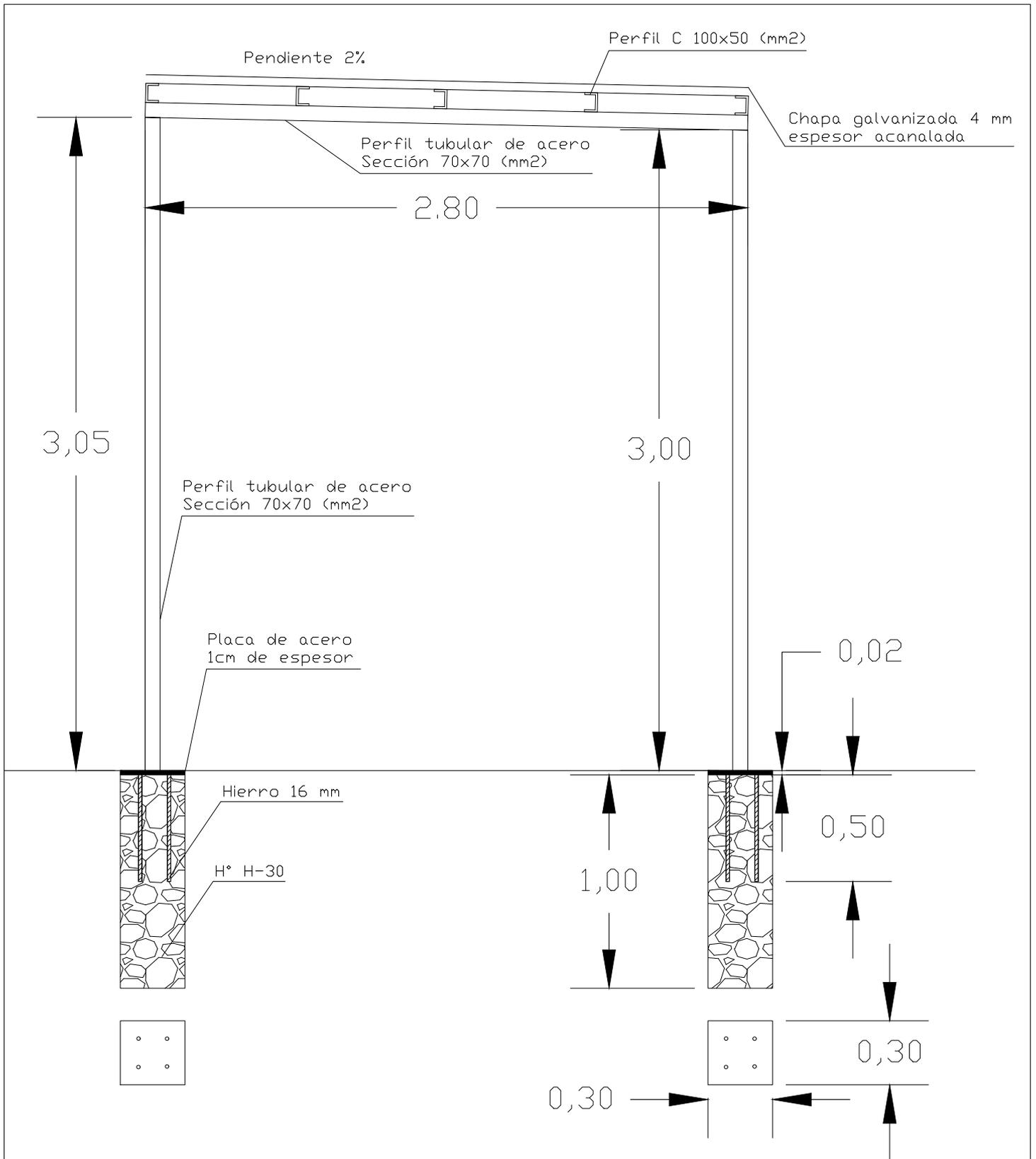
Nota: las cotas son las del terreno natural, en la etapa 4 se nivelará toda la playa según proyecto.

Detalle tinglado para bicicletas

Esc.: 1:100

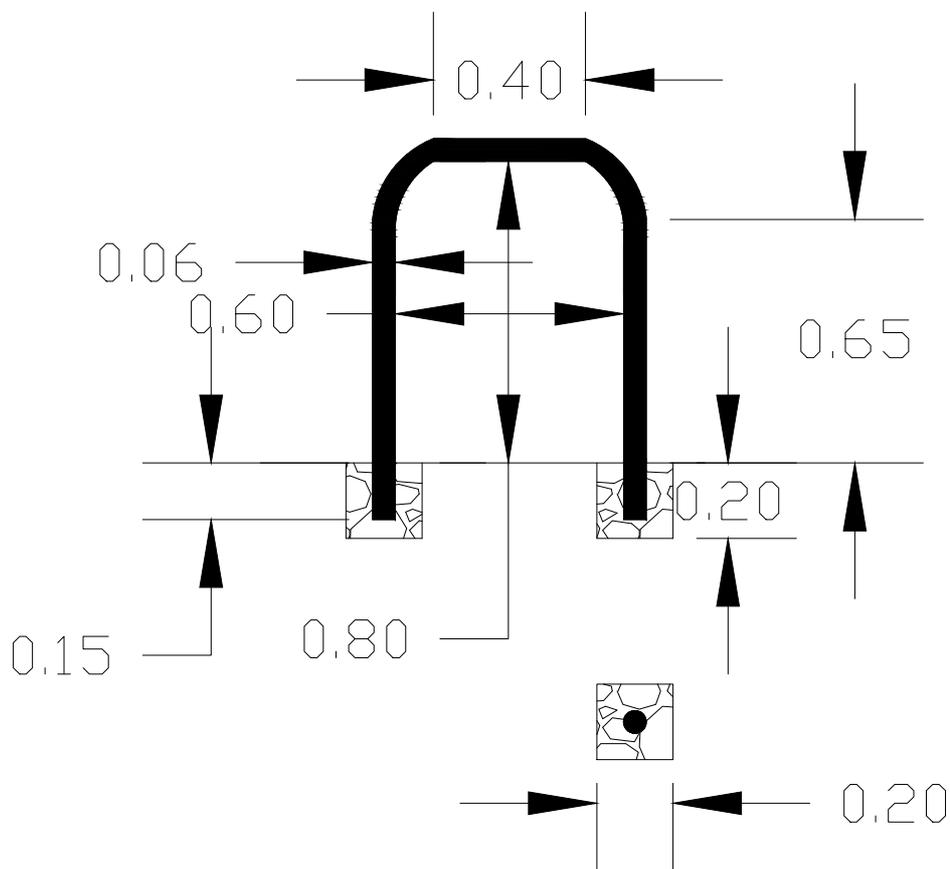
ETAPA 1

PLANO 5



Nota 1: todas las uniones son con soldaduras en filete, salvo la union chapa acanalada-tirantes que es con tornillos autoperforantes.  
 Nota2: La altura mínima de los columnas son las indicadas. La altura final de cada una de las mismas deberán ser tales que generen una pendiente del 2% en sentido transversal y de 0% en sentido longitudinal.

Estructura tinglado para motos		
Esc.: 1:25	ETAPA 1	PLANO 6



Nota 1: las fundaciones corresponden para los bicicleteros del tinglado de motos. Cuando se nivele en la etapa 4 deberán ser colocados a cota correspondiente.

Nota 2: los bicicleteros en el tinglado para bicicletas se colocarán realizando un agujero de 15cm de profundidad en la losa existente

Anclajes para bicicletas y motos

Esc.: 1:25

ETAPA 1

PLANO 7

Alambre de púa cada 10cm

4.00

0.30

Perfil tubular de acero 50x50

2.10

1.05

1.00

Perfil tubular de acero 50x50

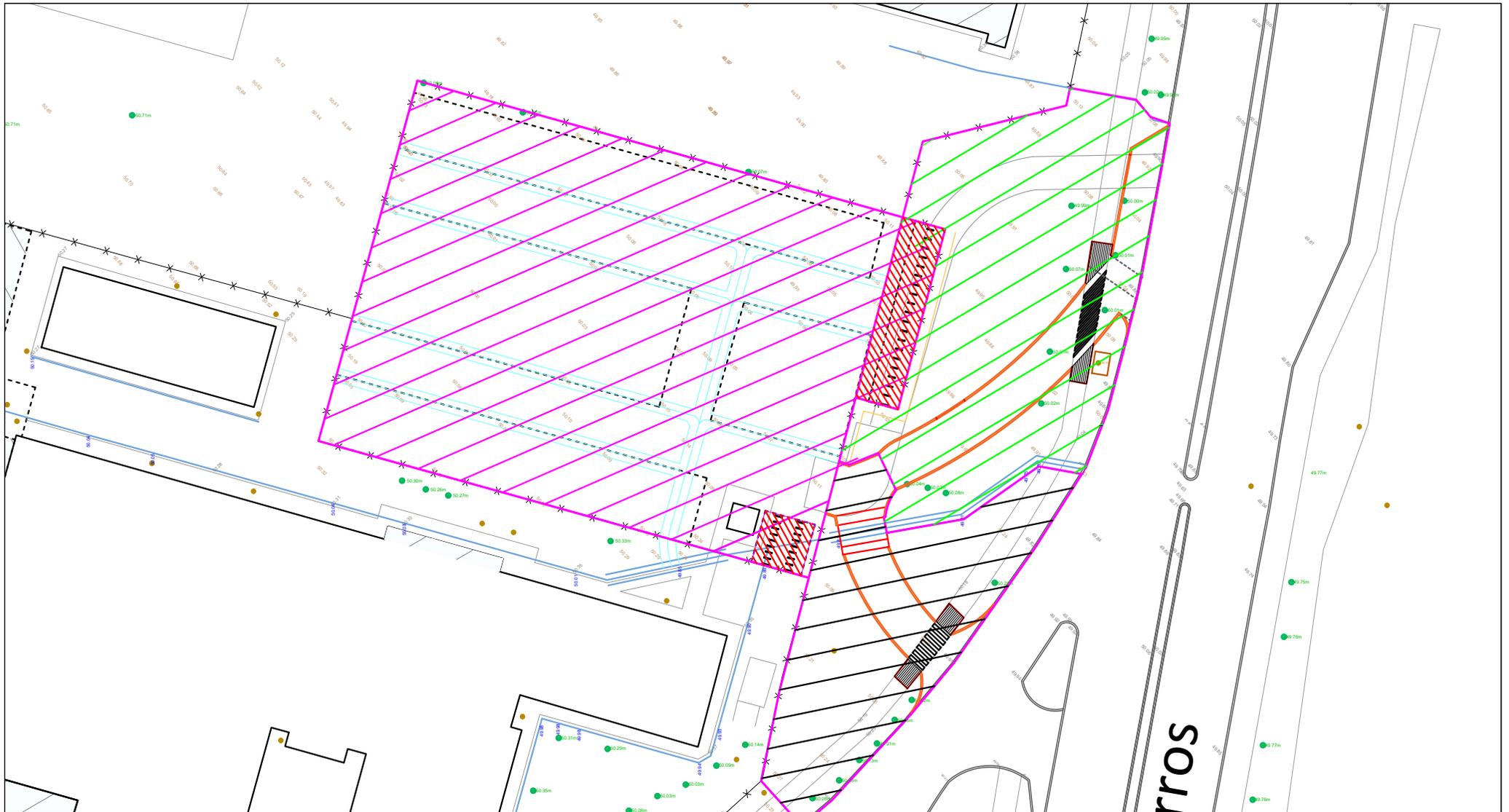
0.90

Perfil tubular de acero 20x20

Cuadrícula 5cm x 5cm

Alambrado perimetral		
Esc.: 1:25	ETAPA 1	PLANO 8

## ANEXO II. PLANOS CORRESPONDIENTES A ETAPA 2



Referencias:



ETAPA 1



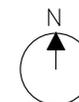
ETAPA 2



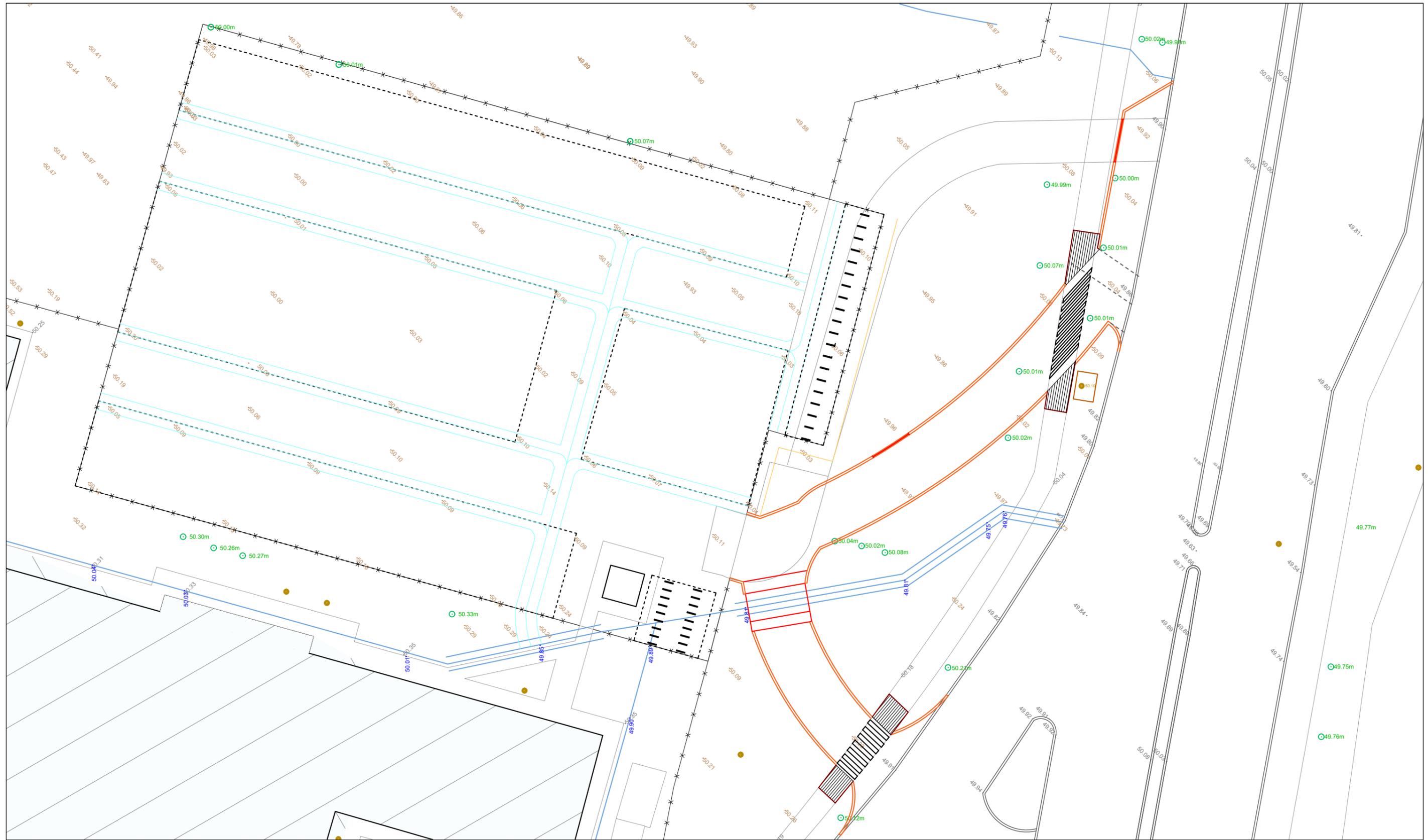
ETAPA 3



ETAPA 4



Etapas de Obra	
Esc.: 1:250	Etapa 1 a 4 PLANO 1



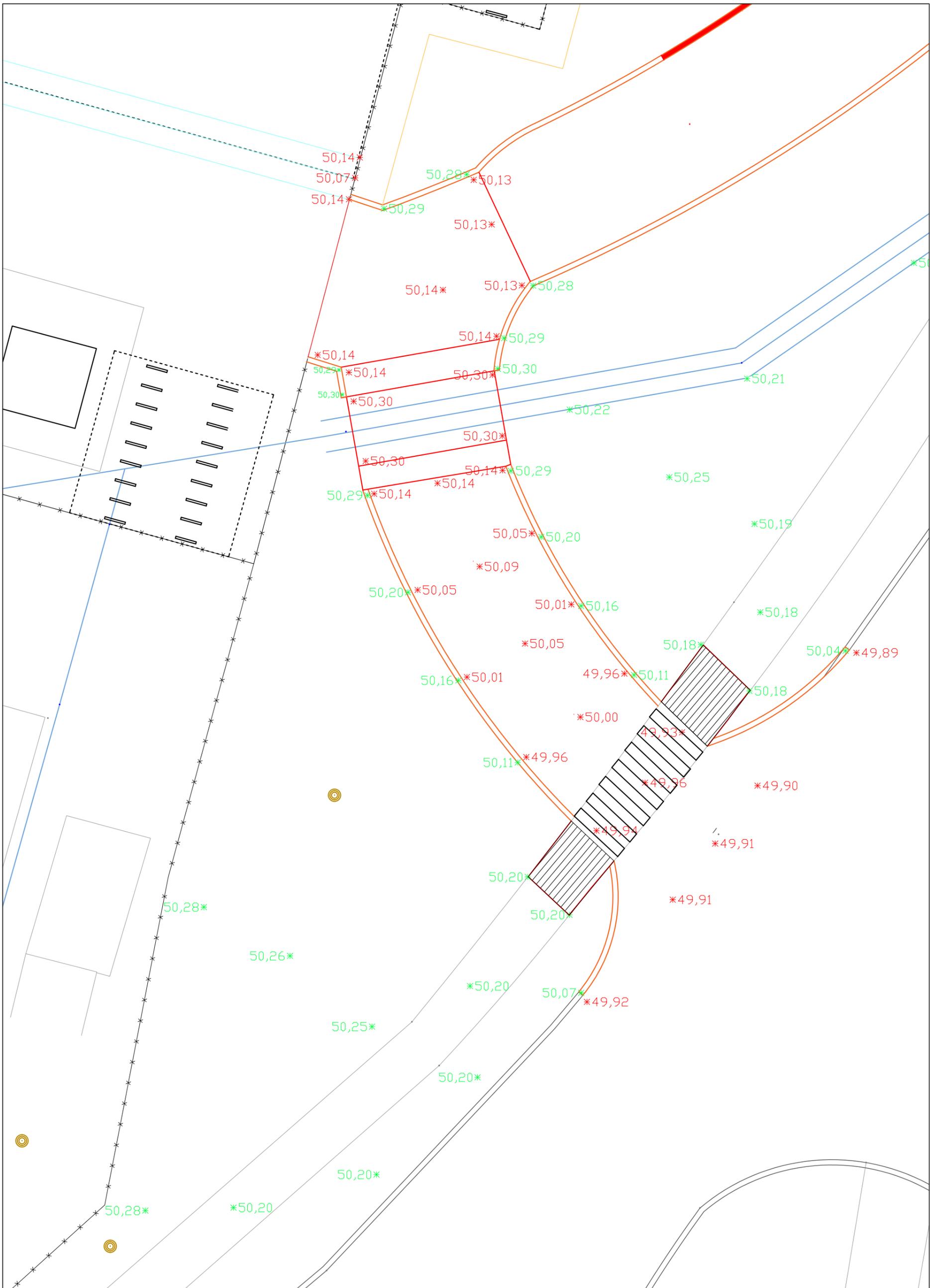
Referencias:

- |                              |                            |                            |                           |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 0,00 Cota Terreno Natural    | --- Proyección tinglados   | ▨ Rampa peatonal           | ▨ Cordon cuneta existente |
| 0,00 Cota Solera Canal       | ▭ Garita de seguridad      | ▨ Cordon montante          |                           |
| 0,00 Cota árboles            | *-*-* Alambrado perimetral | ▨ Losa proyectada          |                           |
| 0,00 Cota línea de agua      | ▨ Cordon vereda proy.      | ▨ Canal desagües pluviales |                           |
| 0,00 Cota cámara subterránea | ▨ Bicicleros               | ▨ Vereda existente         |                           |
| ▨ Cunetas proyectadas        | ▨ Sendas Peatonales        | ▨ Baden proyectado         |                           |

Nota: en este plano se presentan en superposición las obras a realizarse y las cotas existentes del terreno natural como así también de las obras existentes.



Cotas terreno / obras existentes  
 Esc.: 1:250 | Etapa 1 a 4 | PLANO 2



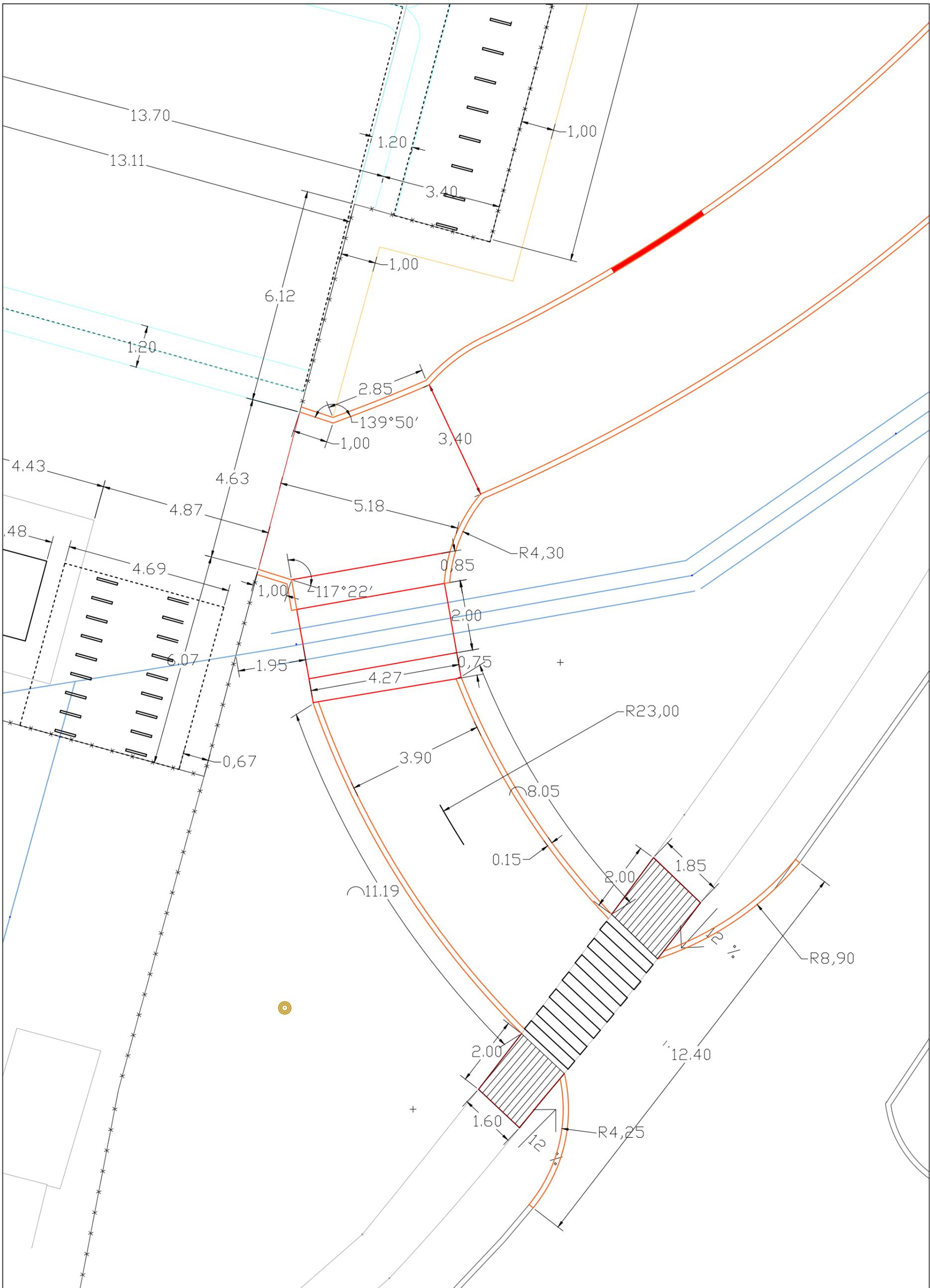
Referencias:

- 0,00 Cotas solera canal
- 0,00 Cotas calzada proyecto
- 0,00 Cotas línea de agua existentes
- 0,00 Cota arboles
- 0,00 Cotas Terreno natural proyectado
- Rampas Vereda

- Alambrado perimetral
- Canal de desagüe pluvial
- Garita de seguridad
- Proyección techo tinglados
- Bicileros
- Sendas peatonales

- Losa c/rampa
- Córdon Vereda proyectado
- Cordón Vereda Existente

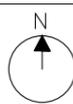
Dimensiones Salida Estacionamiento  
 Esc.: 1:100 | Etapa 2 | PLANO 3



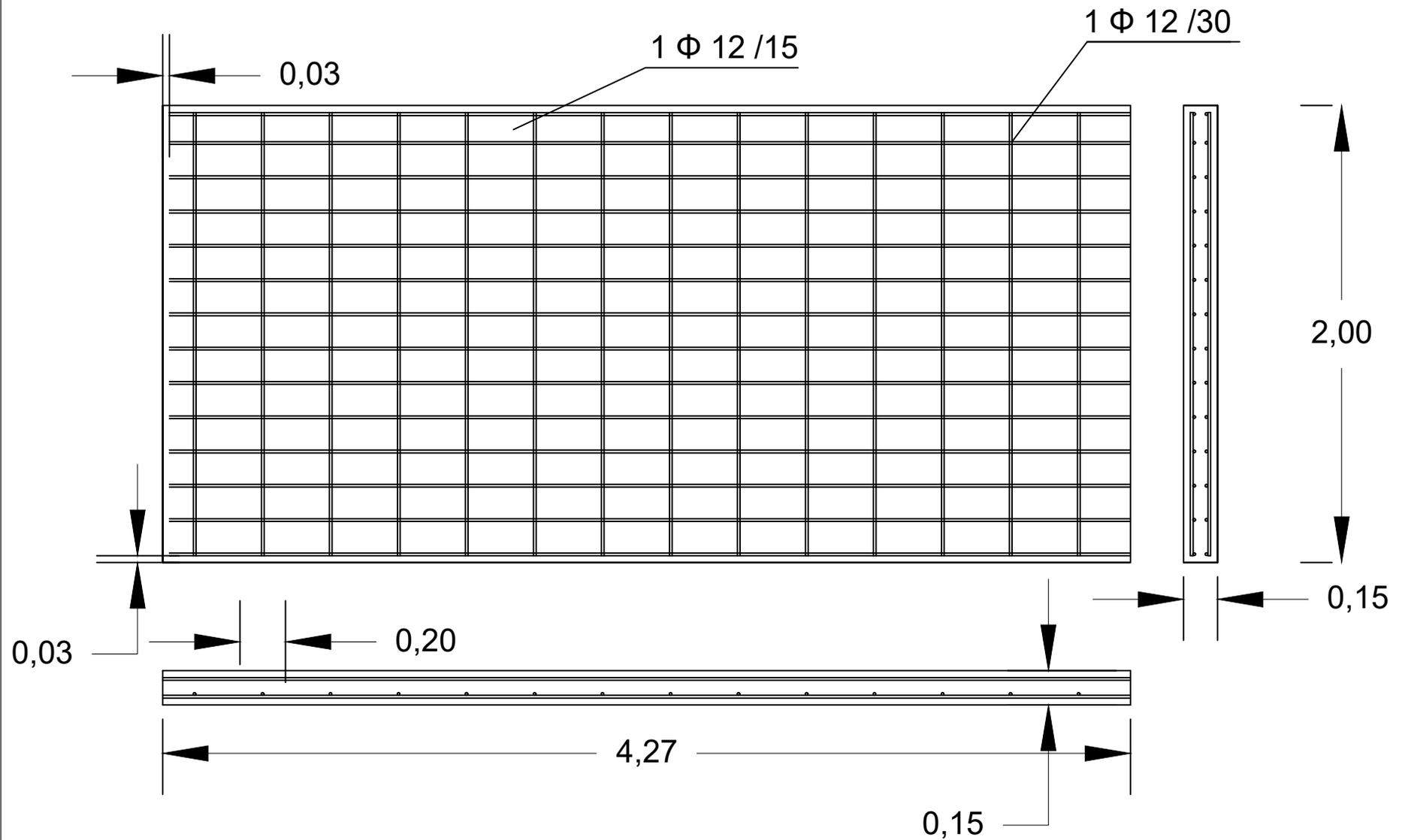
Referencias:

- 0,00 Dimensiones proyecto
- Córdon Vereda proyectado
- Garita de seguridad
- Canal de desagüe pluviales
- ▨ Bicileteros
- ▨ Rampas peatonales

- xxxx Alambrado perimetral
- ▨ Losa c/rampa
- Córdon Vereda Existente
- Proyección techo tinglados
- ▨ Sendas peatonales



Dimensiones Playa de Estacionamiento		
Esc.: 1:100	Etapa 2	PLANO 4



Nota: Se utilizará hormigón con resistencia característica de 30 MPa (H - 30).

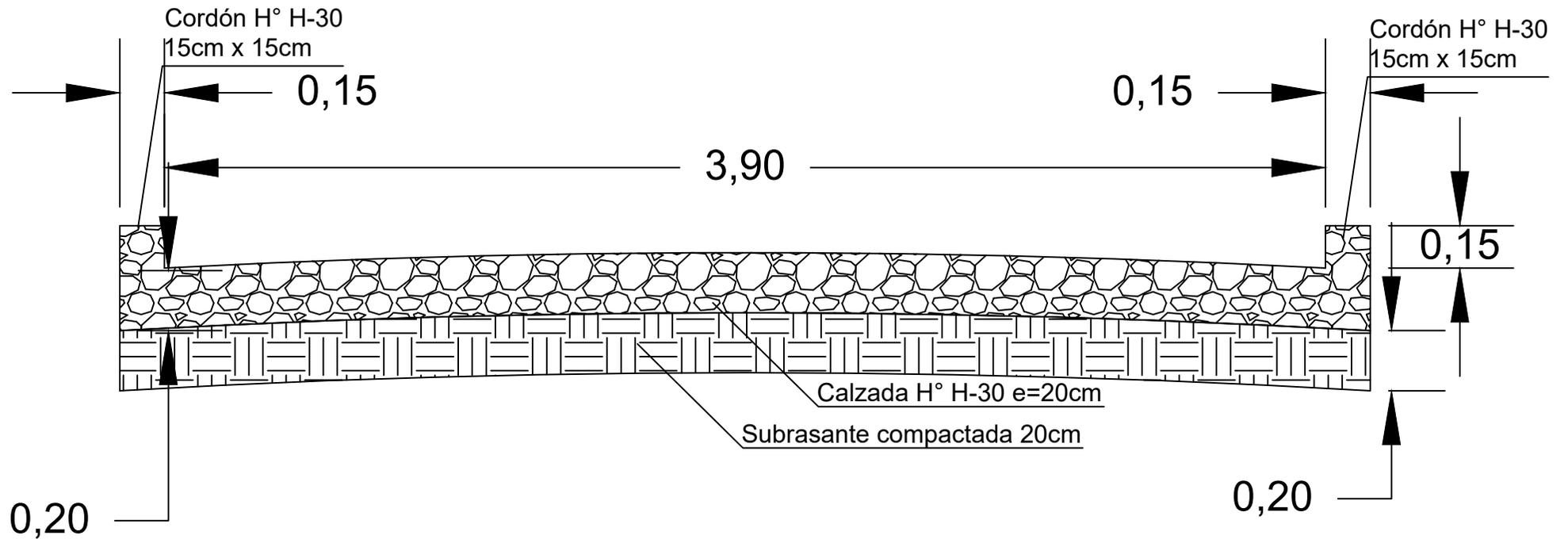
Armadura Losa

Esc.: 1:25

ETAPA 2

PLANO 5

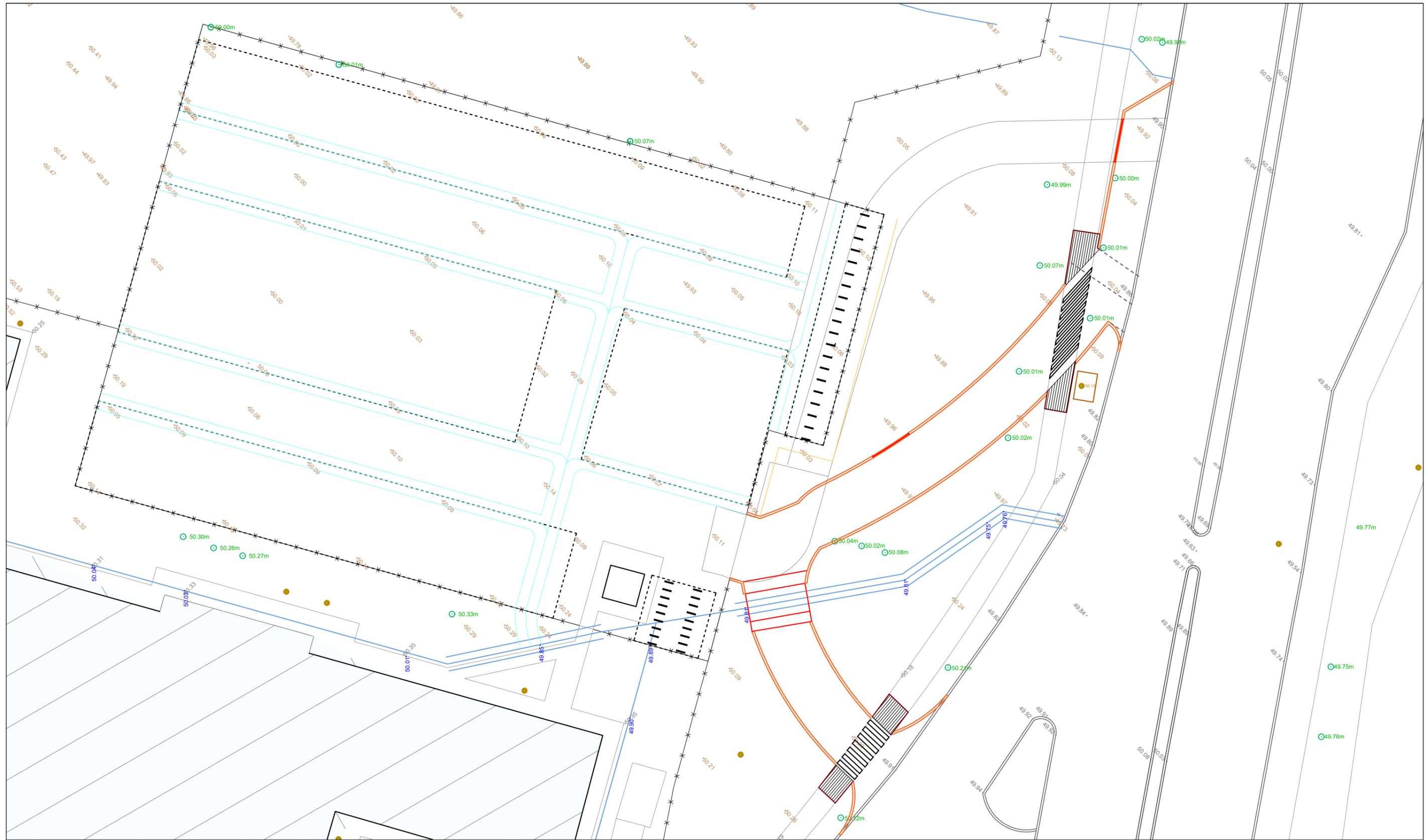
# Perfil Tipo Carril de Egreso de la Playa de Estacionamiento



Perfiles Tipo	
Etapa 2	Plano 6

## **ANEXO III. PLANOS CORRESPONDIENTES A ETAPA 3**





Referencias:

- 0,00 Cota Terreno Natural
- 0,00 Cota Solera Canal
- 0,00 Cota árboles
- 0,00 Cota línea de agua
- 0,00 Cota cámara subterránea
- Cunetas proyectadas

- Proyección tinglados
- Garita de seguridad
- \*-\*-\* Alambrado perimetral
- ||| Bicicleros
- Sendas Peatonales

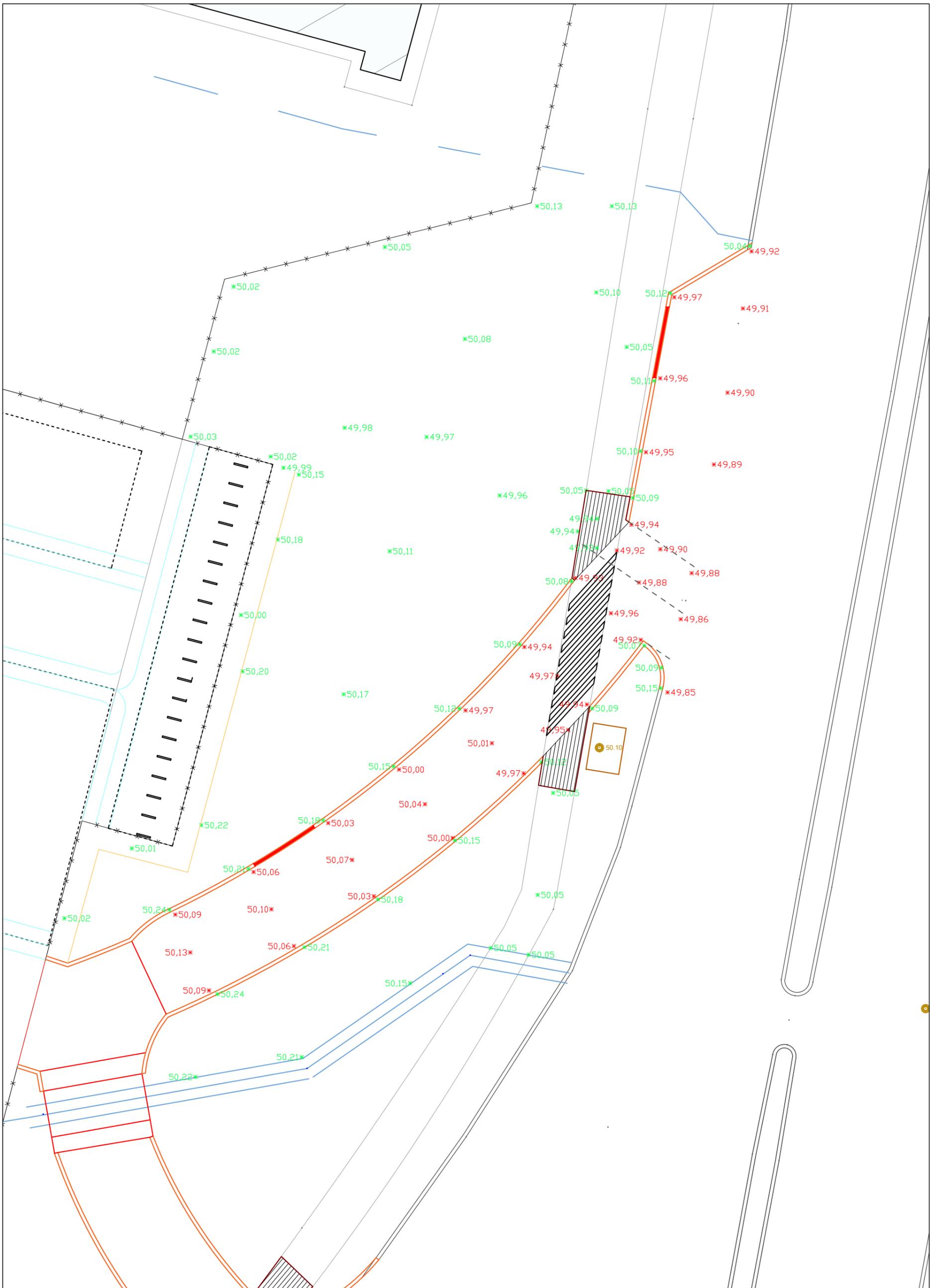
- ▨ Rampa peatonal
- Cordon montante
- Losa proyectada
- ▨ Canal desagües pluviales
- ▨ Vereda existente
- ▨ Baden proyectado

▨ Cordon cuneta existente

Nota: en este plano se presentan en superposición las obras a realizarse y las cotas existentes del terreno natural como así también de las obras existentes.



Cotas terreno / obras existentes  
 Esc.: 1:250 | Etapa 1 a 4 | PLANO 2

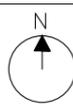


Referencias:

- 0,00 Cotas solera canal
- 0,00 Cotas calzada proyecto
- 0,00 Cotas línea de agua existentes
- 0,00 Cotas arboles
- 0,00 Cotas Terreno natural proyectado
- Rampas peatonales

- Alambrado perimetral
- Canal de desagüe pluvial
- Garita de seguridad
- Proyección techo tinglados
- Bicileros
- Sendas peatonales

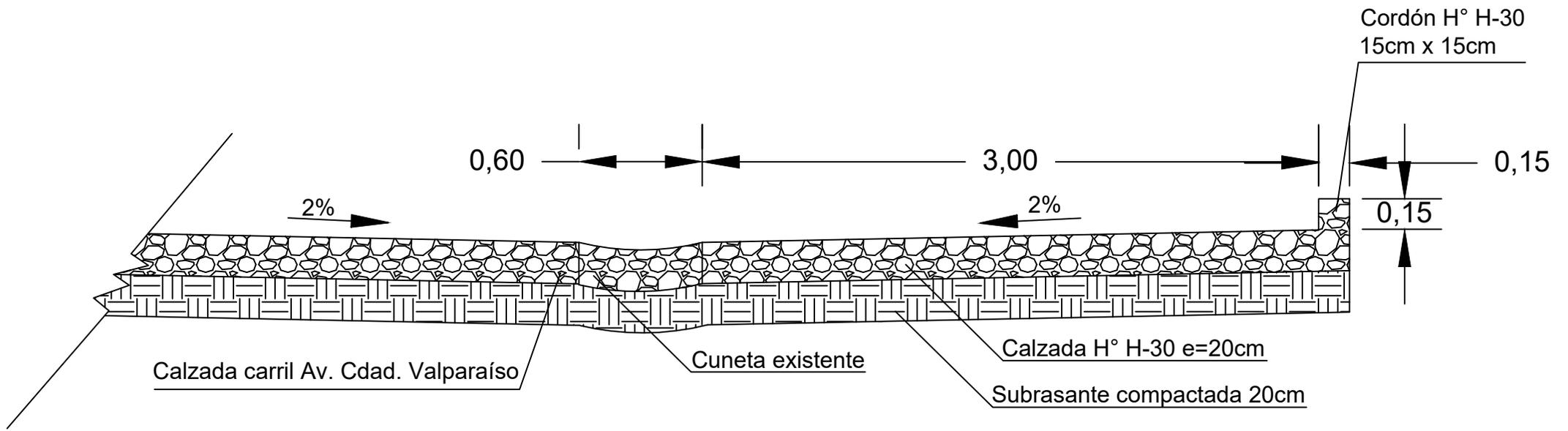
- Cordon montante
- Cordón Vereda proyectado
- Cordón Vereda Existente
- Cámara subterránea
- Badén



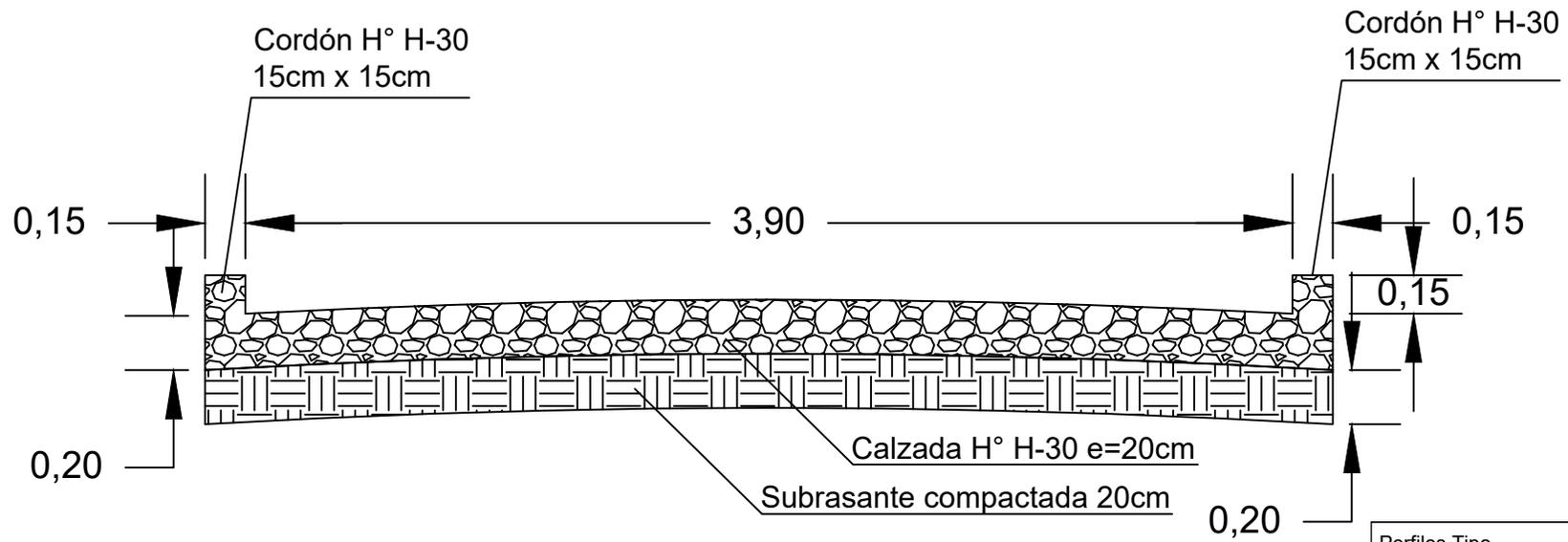
Dimensiones Playa de Estacionamiento  
 Esc.: 1:150 | Etapa 3 | PLANO 3



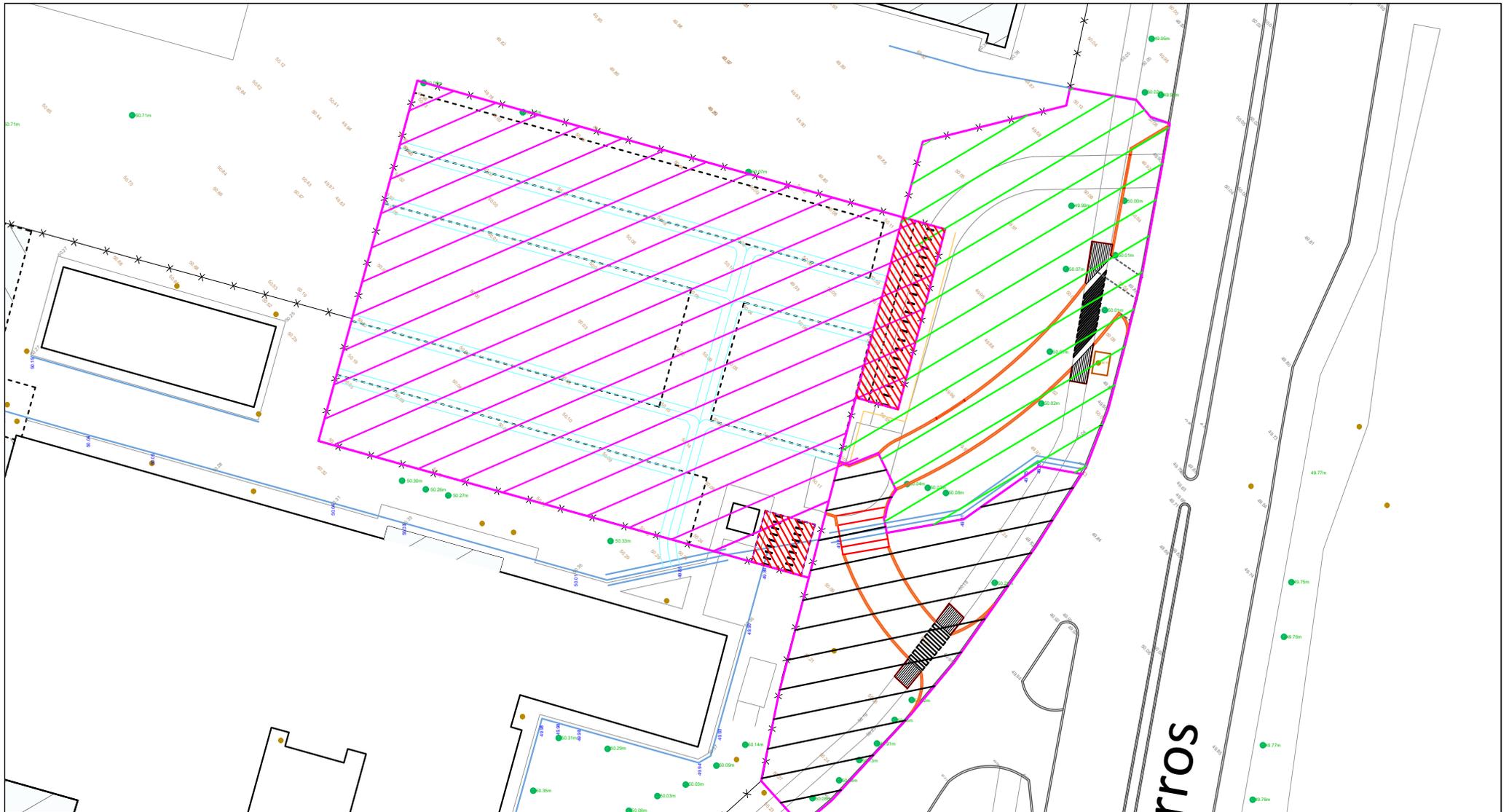
Perfil Tipo Dársena de Desaceleración



Perfil Tipo Carril de Ingreso a la Playa de Estacionamiento



**ANEXO IV. PLANOS CORRESPONDIENTES A ETAPA 4.**



Referencias:



ETAPA 1



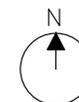
ETAPA 2



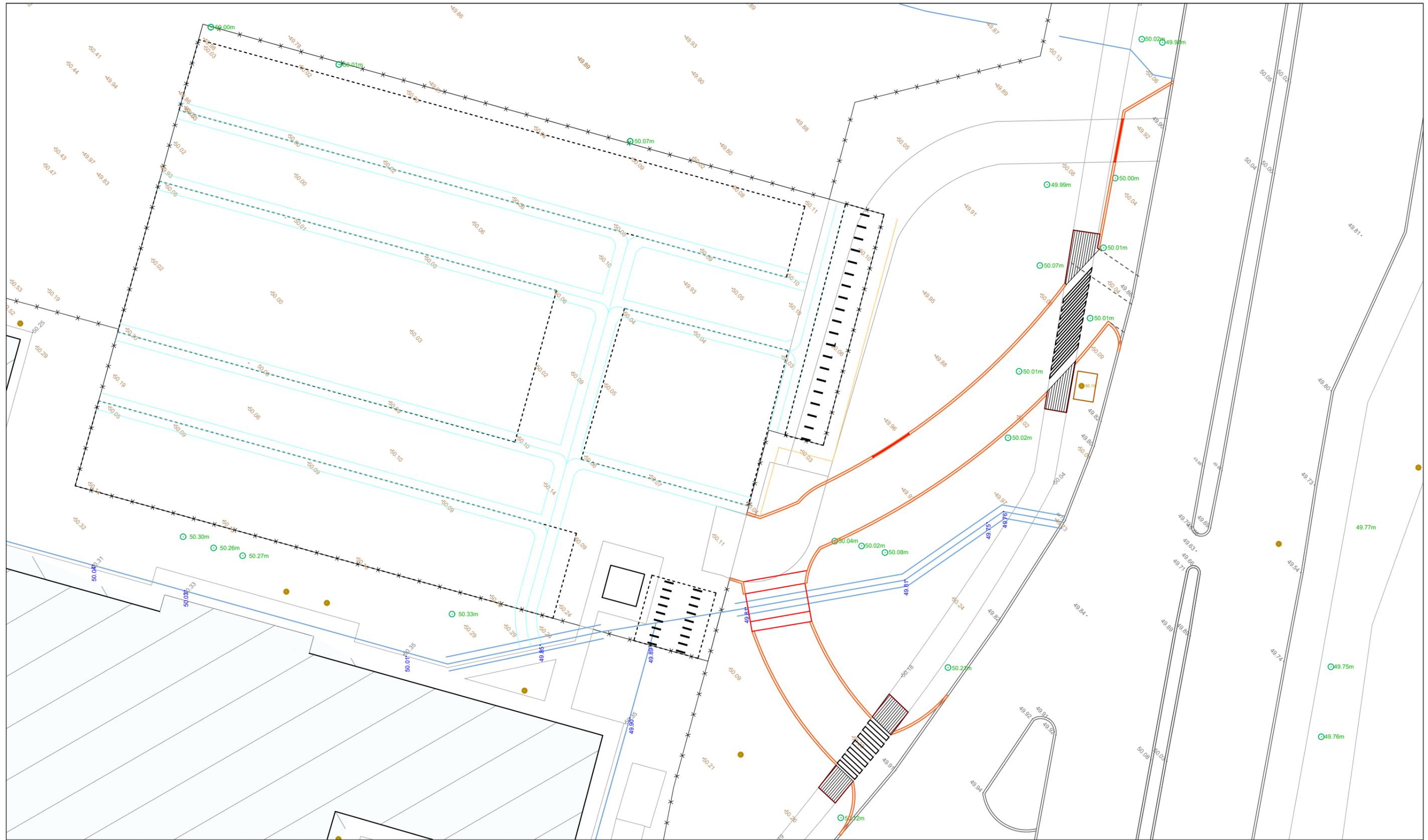
ETAPA 3



ETAPA 4



Etapas de Obra	
Esc.: 1:250	Etapa 1 a 4 PLANO 1



Referencias:

- 0,00 Cota Terreno Natural
- 0,00 Cota Solera Canal
- 0,00 Cota árboles
- 0,00 Cota línea de agua
- 0,00 Cota cámara subterránea
- Cunetas proyectadas

- Proyección tinglados
- Garita de seguridad
- \*-\*-\* Alambrado perimetral
- ||| Bicicleros
- Sendas Peatonales

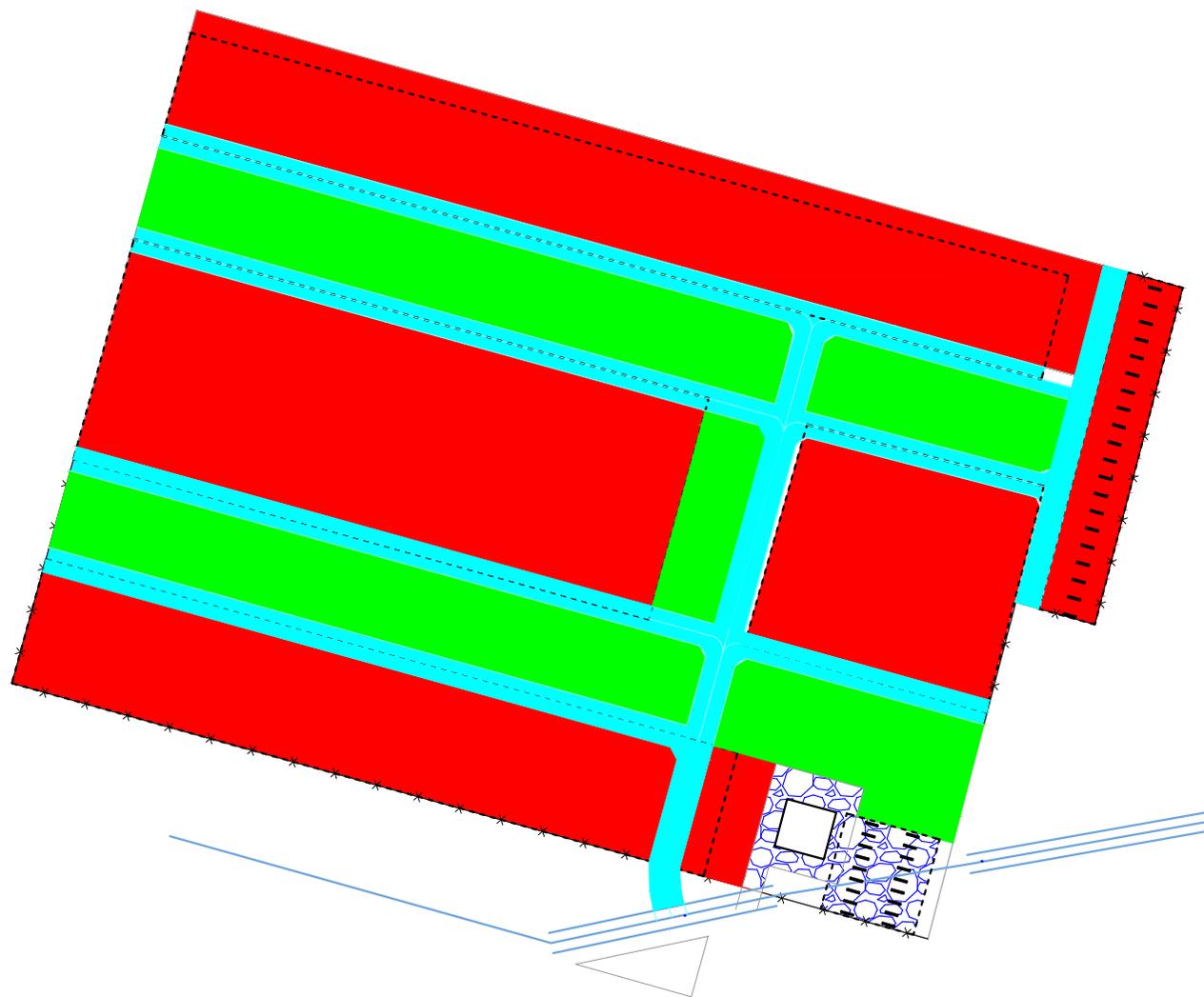
- ▨ Rampa peatonal
- Cordon montante
- Losa proyectada
- ▨ Canal desagües pluviales
- ▨ Vereda existente
- ▨ Baden proyectado

▨ Cordon cuneta existente

Nota: en este plano se presentan en superposición las obras a realizarse y las cotas existentes del terreno natural como así también de las obras existentes.



Cotas terreno / obras existentes  
 Esc.: 1:250 | Etapa 1 a 4 | PLANO 2



Referencias:

ALTERNATIVA 1

- Pavimento de Hormigón H-30
- Pavimento Cribado
- Cunetas de Hormigón H-30

ALTERNATIVA 2

- Pavimento de Flexible
- Pavimento Cribado
- Cunetas de Hormigón H-30

ALTERNATIVA 3

- Material Granular 6-19
- Pavimento Cribado
- Cunetas de Hormigón H-30

ALTERNATIVA 4

- Pavimento Cribado
- Pavimento Cribado
- Cunetas de Hormigón H-30

ALTERNATIVA 5

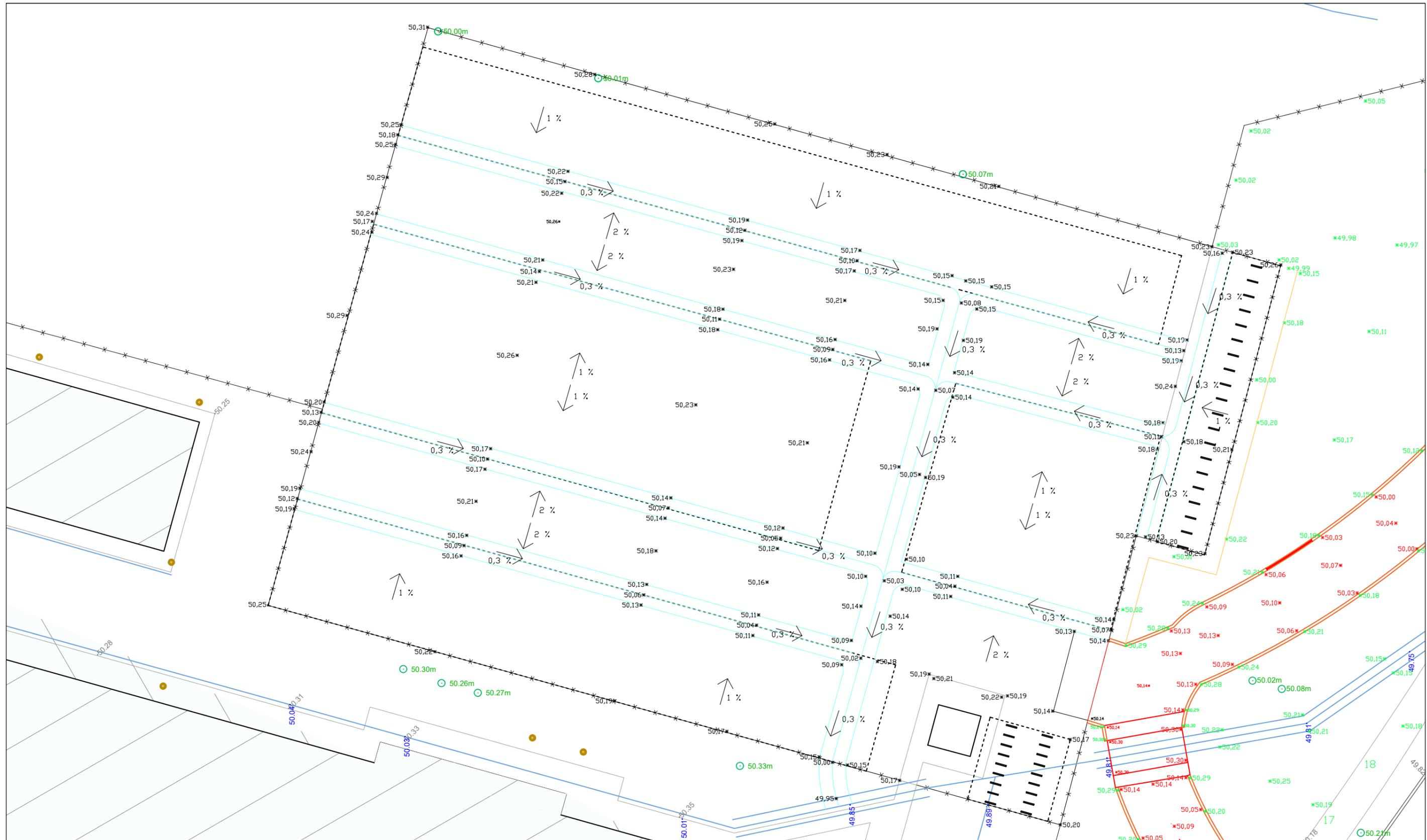
- Material Granular 6 - 19
- Material Granular 6 - 19
- Cunetas de Hormigón H-30

Referencias comunes:

- ▨ Losa de H° (existente)
- Garita de seguridad
- /// Canal de desagües pluviales (existente)

Materiales por Alternativa

Esc.: 1:350 | Etapa 4 | PLANO 3

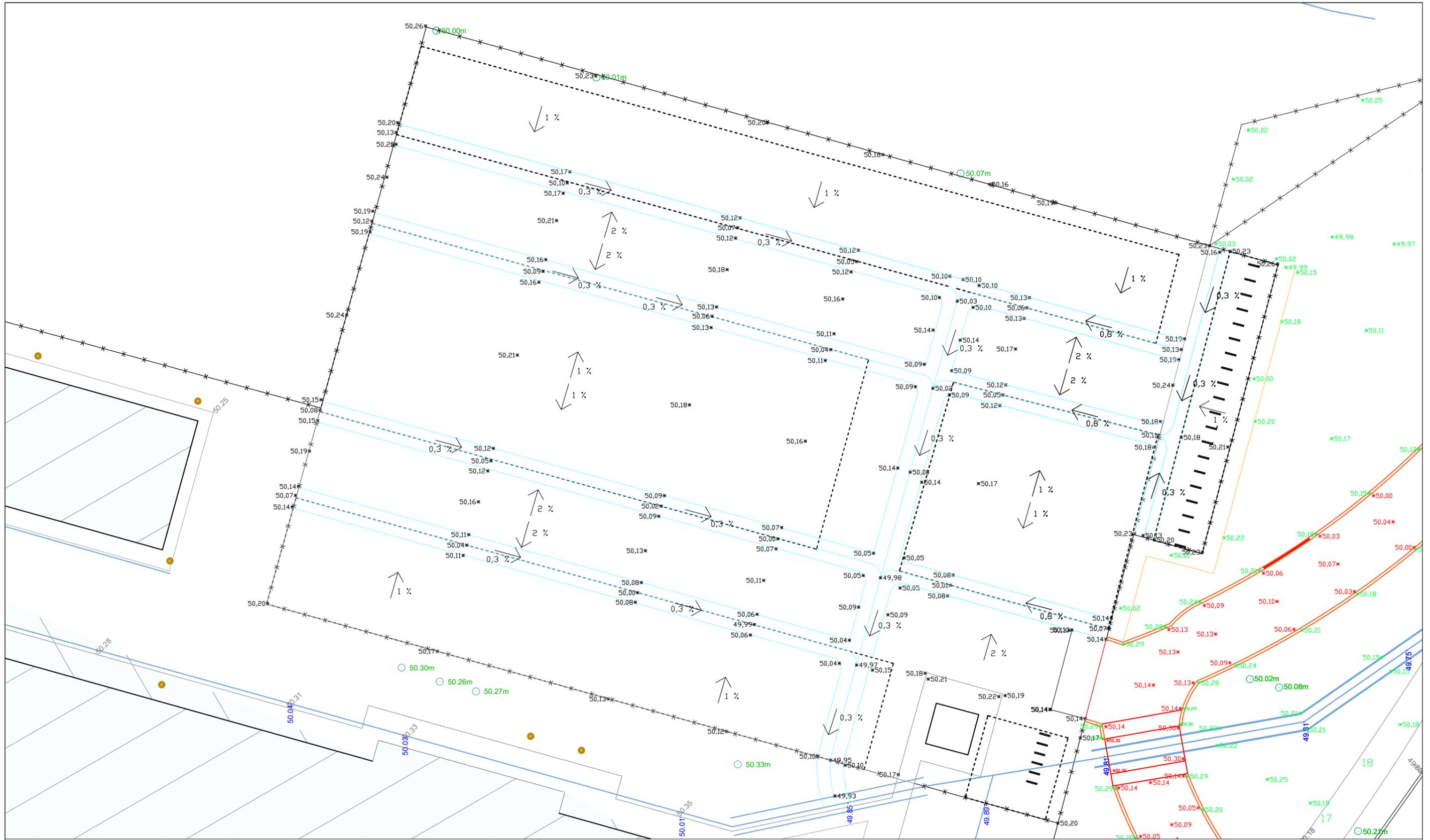


- Referencias:
- 0,00 Cotas solera canal
  - 0,00 Cotas playa estacionamiento
  - Cunetas en V
  - Canal de desagüe pluviales
  - Pendiente terreno
  - Bicicleteros

- \*\*\*\*\* Alambrado perimetral
- 0,00 Cotas proyecto calzada ingreso
- 0,00 Cotas proyecto terreno natural
- Garita de seguridad
- Proyección techo tinglados
- 0,00 Cotas Árboles

Nota: este plano corresponde a las cotas proyectadas de la obra, es válido para las alternativas 1 y 2 de la playa de estacionamiento. Para Alternativas 3,4 y 5 ver PLAND 5.





- Referencias:
- 0,00 Cotas solera canal
  - 0,00 Cotas playa estacionamiento
  - Cunetas en V
  - Canal de desagüe pluviales
  - Pendiente terreno
  - Bicicleros

- Alambrado perimetral
- 0,00 Cotas proyecto calzada ingreso
- 0,00 Cotas proyecto terreno natural
- Garita de seguridad
- Proyección techo tinglados
- 0,00 Cotas Árboles

Nota: este plano corresponde a las cotas proyectadas de la obra, es válido para las alternativas 3,4 y 5 de la playa de estacionamiento. Para Alternativas 1 y 2 ver PLAND 4.





## ANEXO V. ANÁLISIS DE PRECIOS

Para la obtención del presupuesto de obra de cada etapa se realizó el análisis de precio de cada ítem, en el que se tuvieron en cuenta los rubros materiales, mano de obra y equipos. Para cuantificar el costo de la mano de obra se utilizó la escala salarial de los trabajadores de la construcción brindada por UOCRA y se le aplicó un porcentaje extra (60%) correspondiente a las cargas sociales. Los costos por hora de los trabajadores, correspondiente al mes de MARZO DE 2020, son:

Descripción	Precio por hora con presentismo	Cargas sociales (60%)	Precio Total con cargas sociales
Oficial Especializado	\$ 205,45	\$ 123,27	\$ 328,72
Oficial	\$ 175,06	\$ 105,04	\$ 280,10
Medio Oficial	\$ 161,40	\$ 96,84	\$ 258,24
Ayudante	\$ 148,17	\$ 88,90	\$ 237,07

Tabla 35. Costos Mano de Obra. Marzo 2020

### Análisis de precios ETAPA 1

ITEM: 1.1	Ejecución paneles de Alambrado perimetral				UNIDAD: GI/M/M2		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Alambrado malla rectangular	16,80	M2	\$ 186,00	\$/M2	\$ 3.124,80		
Perfiles de acero sección 5cm x 5cm	28,00	M	\$ 230,00	\$/M	\$ 6.440,00		
Perfiles de acero sección 2cm x 2cm	20,60	M	\$ 121,90	\$/M	\$ 2.511,14		
Alambre de púa	24,00	M	\$ 200,00	\$/M	\$ 4.800,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 16.875,94	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	4	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 700,24		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	4	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 420,14		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 3.016,96	\$	
<b>Equipos:</b>							
Herramientas de mano	8	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 960,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 960,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)					(A+B+C)	\$ 20.852,90	\$
PRECIO DEL ÍTEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR						\$ 34.376,01	\$
<b>PRECIO DEL ÍTEM</b>						\$ 34.376,01	\$

Tabla 36. Análisis de precio ítem 1.1. Marzo 2020

ITEM: 1.2	Movimiento paneles existentes + colocación nuevos paneles				UNIDAD: GI/M/M2	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	4	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 700,24	
Ayudante	4	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 592,68	
Cargas Sociales Oficial	4	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 420,14	
Cargas Sociales Ayudante	4	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 355,61	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 2.068,67	\$
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	4	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 480,00	
Guinche p/ mover paneles	4	hs	\$ 200,00	\$/hs	\$ 800,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 1.280,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			\$ 3.348,67	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 5.520,29	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 5.520,29	\$

Tabla 37. Análisis de Precio Ítem 1.2. Marzo 2020

ITEM: 1.3	Fundaciones Tinglado p/ estacionamiento motos				UNIDAD: M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Hormigón H-30	1,08	M3	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 6.156,00	
Hierro Ø16	24,00	M	\$ 65,20	\$/M	\$ 1.564,80	
Chapa 1cm	1,08	M2	\$ 2.083,00	\$/M2	\$ 2.249,64	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 9.970,44	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	4	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 700,24	
Ayudante	4	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 592,68	
Cargas Sociales Oficial	4	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 420,14	
Cargas Sociales Ayudante	4	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 355,61	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 2.068,67	\$
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	4	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 480,00	
Hormigonera perita	2	hs	\$ 43,75	\$/hs	\$ 87,50	
Soldadora	1	hs	\$ 37,50	\$/hs	\$ 37,50	
Vibrador	1	hs	\$ 100,00	\$/hs	\$ 100,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 705,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			\$ 12.744,11	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 21.008,67	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 21.008,67	\$

Tabla 38. Análisis de Precio Ítem 1.3. Marzo 2020

ITEM: 1.4	Estructura resistente tinglado				UNIDAD: M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Perfiles de acero sección 7cm x 7cm	53,10	M	\$ 349,30	\$/M3	\$ 18.547,83		
Perfiles de acero sección C10cmx5cm	51,00	M	\$ 266,70	\$/M	\$ 13.601,70		
Chapa acanalada 4mm	47,07	M2	\$ 427,50	\$/M2	\$ 20.121,57		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 52.271,10</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 8.274,69</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
Soldadora	8	hs	\$ 37,50	\$/hs	\$ 300,00		
Guinche	8	hs	\$ 200,00	\$/hs	\$ 1.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 3.820,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 64.365,79</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 106.107,00</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 106.107,00</b>	<b>\$</b>	

Tabla 39. Análisis de Precio Ítem 1.4. Marzo 2020

ITEM: 1.5	Bicicleteros				UNIDAD: M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Bicicleteros (Hierro 60mm)	38,00	UN	\$ 550,00	\$/UN	\$ 20.900,00		
Hormigón H-30	0,32	M3	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 1.824,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 22.724,00</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 4.137,34</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Dobladora de hierros	8	hs	\$ 400,00	\$/hs	\$ 3.200,00		
Hormigonera perita	2	hs	\$ 43,75	\$/hs	\$ 87,50		
Herramientas de Mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 5.207,50</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 32.068,84</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 52.865,49</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 52.865,49</b>	<b>\$</b>	

Tabla 40. Análisis de Precio Ítem 1.5. Marzo 2020

ITEM: 1.6	Excavaciones				UNIDAD: M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	2	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 350,12	
Ayudante	2	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 296,34	
Cargas Sociales Oficial	2	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 210,07	
Cargas Sociales Ayudante	2	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 177,80	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 1.034,34	\$
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de Mano	2	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 240,00	
Martillo neumatico (huecos losa)	2	hs	\$ 215,00	\$/hs	\$ 230,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 230,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)	\$ 1.894,34			\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 3.122,81	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 3.122,81	\$

Tabla 41. Análisis de Precio Ítem 1.6. Marzo 2020

## Análisis de precios ETAPA 2

ITEM: 2.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96	
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72	
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58	
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$
<b>Equipos:</b>						
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00	
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 7.920,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)	\$ 16.194,69			\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 26.696,94	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 26.696,94	\$

Tabla 42. Análisis de Precio Ítem 2.1. Marzo 2020.

ITEM: 2.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$	

Tabla 43. Análisis de Precio Ítem 2.2. Marzo 2020.

ITEM: 2.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00		
Compactadora	8	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 6.800,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 6.800,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 11.281,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 18.597,61	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 18.597,61	\$	

Tabla 44. Análisis de Precio Ítem 2.3. Marzo 2020.

ITEM: 2.4	Calzada - Cordón - Losa -Vereda				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Hormigón H-30	19,68	M3	\$ 5.700,00	S/M3	\$ 112.177,43	
Hierro Ø16	103,79	M	\$ 65,20	S/M3	\$ 6.767,11	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 118.944,53</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44	
Ayudante	48	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 7.112,16	
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86	
Cargas Sociales Ayudante	48	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 4.267,30	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.101,76</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Regla Vibradora	24	hs	\$ 350,00	\$/hs	\$ 8.400,00	
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00	
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 29.400,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 166.446,29</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 274.386,71</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 274.386,71</b>	<b>\$</b>

Tabla 45. Análisis de Precio Ítem 2.4. Marzo 2020.

ITEM: 2.5	Retiro vegetación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	2	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 296,34	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	2	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 177,80	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 474,14</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Motosierra	2	hs	\$ 150,00	\$/hs	\$ 300,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 300,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 774,14</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.276,18</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.276,18</b>	<b>\$</b>

Tabla 46. Análisis de Precio Ítem 2.5. Marzo 2020.

ITEM: 2.6	Forestación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Panes césped	200	M2	\$ 125,00	S/M2	\$ 25.000,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 25.000,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 3.793,15</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 28.793,15</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 47.465,51</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 47.465,51</b>	<b>\$</b>

Tabla 47. Análisis de Precio Ítem 2.6. Marzo 2020.

ITEM: 2.7	Cercado obra - Obrador - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Depósito	2	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00	
Cerco perimetral	1	UN	\$ 20.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 50.000,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	12	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.100,72	
Ayudante	24	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 3.556,08	
Cargas Sociales Oficial	12	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.260,43	
Cargas Sociales Ayudante	24	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 2.133,65	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 9.050,88</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Contenedor oficina	2	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00	
Baño químico	2	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 24.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 44.000,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 103.050,88</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 169.879,38</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 169.879,38</b>	<b>\$</b>

Tabla 48. Análisis de Precio Ítem 2.7. Marzo 2020.

ITEM: 2.8	Senda Peatonal				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Pintura acrílica blanca (4L)	2,54	M2	\$ 748,03	\$/M2	\$ 1.900,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 1.900,00</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	2	hs	\$ 175,06	\$/hs	\$ 350,12		
Ayudante	2	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 296,34		
Cargas Sociales Oficial	2	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 210,07		
Cargas Sociales Ayudante	2	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 177,80		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 1.034,34</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Herramientas de mano	2	UN	\$ 300,00	\$/UN	\$ 600,00		
Rodillos	1	UN	\$ 1.000,00	\$/UN	\$ 1.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 1.600,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 4.534,34</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 7.474,85</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 7.474,85</b>	<b>\$</b>	

Tabla 49. Análisis de Precio Ítem 2.8. Marzo 2020.

### Análisis de precios ETAPA 3

ITEM: 3.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	\$/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 8.274,69</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00		
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 7.920,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 16.194,69</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 26.696,94</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 26.696,94</b>	<b>\$</b>	

Tabla 50 – Análisis de Precio Ítem 3.1. Marzo 2020.

ITEM: 3.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$	

Tabla 51 – Análisis de Precio Ítem 3.2. Marzo 2020.

ITEM: 3.3	Terraplen y compactado (incluye subrasante)				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	48	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 8.402,88		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	48	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 5.041,73		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 13.444,61	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	48	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 52.800,00		
Compactadora	48	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 40.800,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 40.800,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 54.244,61	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 89.422,24	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 89.422,24	\$	

Tabla 52 – Análisis de Precio Ítem 3.3. Marzo 2020.

ITEM: 3.4	Calzada - Cordón - Vereda				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Hormigón H-30	32,40	hs	\$ 5.700,00	S/hs	\$ 184.662,97		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 184.662,97</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	36	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 6.302,16		
Ayudante	72	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 10.668,24		
Cargas Sociales Oficial	36	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 3.781,30		
Cargas Sociales Ayudante	72	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 6.400,94		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 27.152,64</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Regla Vibradora	24	hs	\$ 350,00	\$/hs	\$ 8.400,00		
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00		
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 29.400,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 241.215,61</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 397.643,94</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 397.643,94</b>	<b>\$</b>	

Tabla 53 – Análisis de Precio Ítem 3.4. Marzo 2020.

ITEM: 3.5	Retiro vegetación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00		
Ayudante	2	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 296,34		
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Ayudante	2	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 177,80		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 474,14</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Motosierra	2	hs	\$ 150,00	\$/hs	\$ 300,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 300,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 774,14</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.276,18</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.276,18</b>	<b>\$</b>	

Tabla 54 – Análisis de Precio Ítem 3.5. Marzo 2020.

ITEM: 3.6	Forestación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Panes césped	500	M2	\$ 125,00	S/hs	\$ 62.500,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 62.500,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	32	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 4.741,44	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	32	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 2.844,86	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 7.586,30</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 70.086,30</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 115.537,27</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 115.537,27</b>	<b>\$</b>

Tabla 55 – Análisis de Precio Ítem 3.6. Marzo 2020.

ITEM: 3,7	Cercado obra - Obrero - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Depósito	3	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 45.000,00	
Cerco perimetral	1	UN	\$ 20.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 65.000,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	12	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.100,72	
Ayudante	24	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 3.556,08	
Cargas Sociales Oficial	12	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.260,43	
Cargas Sociales Ayudante	24	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 2.133,65	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 9.050,88</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Contenedor oficina	3	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00	
Baño químico	3	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 36.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 66.000,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 140.050,88</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 230.873,88</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 230.873,88</b>	<b>\$</b>

Tabla 56 – Análisis de Precio Ítem 3.7. Marzo 2020.

ITEM: 3.8	Senda Peatonal				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Pintura acrílica blanca (10L)	4,85	M2	\$ 748,03	\$/M2	\$ 3.627,95	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 3.627,95</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	3	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 525,18	
Ayudante	3	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 444,51	
Cargas Sociales Oficial	3	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 315,11	
Cargas Sociales Ayudante	3	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 266,71	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 1.551,50</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	2	UN	\$ 300,00	\$/UN	\$ 600,00	
Rodillos	1	UN	\$ 1.000,00	\$/UN	\$ 1.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 1.600,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 6.779,45</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 11.175,92</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 11.175,92</b>	<b>\$</b>

Tabla 57 – Análisis de Precio Ítem 3.8. Marzo 2020.

#### Análisis de precios ETAPA 4

- ALTERNATIVA 1

ITEM: 4.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 0,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96	
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72	
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58	
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 8.274,69</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00	
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 7.920,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 16.194,69</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 26.696,94</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 26.696,94</b>	<b>\$</b>

Tabla 58. Análisis de Precios ítem 4.1 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

ITEM: 4.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$

Tabla 59. Análisis de Precios ítem 4.2 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

ITEM: 4.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Suelo faltante	20,25	M3	\$ 150,00	S/hs	\$ 3.037,40	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 3.037,40	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 6.722,30	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	24	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 26.400,00	
Compactadora	24	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 20.400,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 46.800,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 56.559,70	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 93.238,67	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 93.238,67	\$

Tabla 60. Análisis de Precios ítem 4.3 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

ITEM: 4.4	Calzada - Cuneta				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Hormigón H-30	100,60	M3	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 573.405,97	
Malla Sima 12 x 12 6mm	265,16	M2	\$ 270,00	\$/M2	\$ 71.593,83	
Juntas asfálticas	133,00	M3	\$ 150,00	\$/M	\$ 19.950,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 664.949,80</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	48	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 8.402,88	
Ayudante	96	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 14.224,32	
Cargas Sociales Oficial	48	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 5.041,73	
Cargas Sociales Ayudante	96	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 8.534,59	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 36.203,52</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Regla Vibradora	24	hs	\$ 350,00	\$/hs	\$ 8.400,00	
Vibradores	48	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 24.000,00	
Encofrados metálicos	48	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 18.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 50.400,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 751.553,32</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.238.935,65</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.238.935,65</b>	<b>\$</b>

Tabla 61. Análisis de Precios ítem 4.4 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

ITEM: 4.5	Pavimento cribado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Pavimento Cribado	912,43	M2	\$ 812,00	\$/M2	\$ 740.890,89	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 740.890,89</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	76	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 11.260,92	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	76	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 6.756,55	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.017,47</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	76	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 9.120,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 9.120,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 768.028,36</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>

Tabla 62. Análisis de Precios ítem 4.5 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

ITEM: 4.6	Cercado obra - Obrador - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Depósito	3	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 45.000,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 45.000,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.137,34	\$	
<b>Equipos:</b>							
Contenedor oficina	3	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00		
Baño químico	3	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 36.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 66.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 115.137,34	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 189.803,91	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 189.803,91	\$	

Tabla 63. Análisis de Precios ítem 4.6 ALTERNATIVA 1. Marzo 2020

- ALTERNATIVA 2

ITEM: 4.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$	
<b>Equipos:</b>							
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00		
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 7.920,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 16.194,69	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 26.696,94	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 26.696,94	\$	

Tabla 64. Análisis de Precios ítem 4.1 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$	

Tabla 65. Análisis de Precios ítem 4.2 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Suelo faltante	20,25	M3	\$ 150,00	S/hs	\$ 3.037,40		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 3.037,40	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 6.722,30	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	24	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 26.400,00		
Compactadora	24	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 20.400,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 46.800,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 56.559,70	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 93.238,67	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 93.238,67	\$	

Tabla 66. Análisis de Precios ítem 4.3 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.4	Cuneta				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Hormigón H-30	39,77	M3	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 226.713,80	
Malla Sima 12 x 12 6mm	265,16	M2	\$ 270,00	\$/M2	\$ 71.593,83	
Juntas asfálticas	22,80	M3	\$ 150,00	\$/M	\$ 3.420,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 301.727,63</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44	
Ayudante	48	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 7.112,16	
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86	
Cargas Sociales Ayudante	48	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 4.267,30	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.101,76</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00	
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 21.000,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 340.829,39</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 561.857,24</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 561.857,24</b>	<b>\$</b>

Tabla 67. Análisis de Precios ítem 4.4 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.5	Pavimento cribado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Pavimento Cribado	912,43	M2	\$ 812,00	\$/M2	\$ 740.890,89	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 740.890,89</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	76	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 11.260,92	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	76	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 6.756,55	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.017,47</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	76	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 9.120,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 9.120,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 768.028,36</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>

Tabla 68. Análisis de Precios ítem 4.5 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.6	Cercado obra - Obrero - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Depósito	2	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 30.000,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.137,34	\$	
<b>Equipos:</b>							
Contenedor oficina	2	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00		
Baño químico	2	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 24.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 44.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 78.137,34	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 128.809,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 128.809,41	\$	

Tabla 69. Análisis de Precios ítem 4.6 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

ITEM: 4.7	Calzada Pavimento Asfáltico				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Carpeta asfáltica + Riego	56,71	TN	\$ 7.500,00	\$/TN	\$ 425.291,35		
Base granular	45,36	M3	\$ 3.000,00	S/M3	\$ 136.093,23		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 561.384,58	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	36	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 6.302,16		
Ayudante	72	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 10.668,24		
Cargas Sociales Oficial	36	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 3.781,30		
Cargas Sociales Ayudante	72	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 6.400,94		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 27.152,64	\$	
<b>Equipos:</b>							
Compactadora	24	hs	\$ 750,00	\$/UN	\$ 18.000,00		
Bobcat	24	hs	\$ 1.100,00	\$/UN	\$ 26.400,00		
Terminadora	340	M2	\$ 290,00	\$/M2	\$ 98.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 143.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 731.537,22	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 1.205.939,11	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 1.205.939,11	\$	

Tabla 70. Análisis de Precios ítem 4.7 ALTERNATIVA 2. Marzo 2020

- ALTERNATIVA 3

ITEM: 4.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$	
<b>Equipos:</b>							
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00		
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 7.920,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 16.194,69	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 26.696,94	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 26.696,94	\$	

Tabla 71. Análisis de Precios ítem 4.1 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$	

Tabla 72. Análisis de Precios ítem 4.2 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Suelo faltante	15,67	M3	\$ 150,00	S/hs	\$ 2.351,07		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 2.351,07	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	20	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 3.501,20		
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00		
Cargas Sociales Oficial	20	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.100,72		
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 5.601,92	\$	
<b>Equipos:</b>							
Bobcat	20	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 22.000,00		
Compactadora	20	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 17.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 24.952,99	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 41.135,01	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 41.135,01	\$	

Tabla 73. Análisis de Precios ítem 4.3 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.4	Cuneta				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Hormigón H-30	39,77	hs	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 226.713,80		
Malla Sima 12 x 12 6mm	265,16	M2	\$ 270,00	\$/M2	\$ 71.593,83		
Juntas asfálticas	22,80	hs	\$ 150,00	\$/M	\$ 3.420,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 301.727,63	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44		
Ayudante	48	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 7.112,16		
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86		
Cargas Sociales Ayudante	48	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 4.267,30		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 18.101,76	\$	
<b>Equipos:</b>							
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00		
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 21.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 340.829,39	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 561.857,24	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 561.857,24	\$	

Tabla 74. Análisis de Precios ítem 4.4 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.5	Pavimento cribado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Pavimento Cribado	912,43	M2	\$ 812,00	\$/M2	\$ 740.890,89	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 740.890,89</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	76	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 11.260,92	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	76	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 6.756,55	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.017,47</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	76	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 9.120,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 9.120,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 768.028,36</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.266.094,75</b>	<b>\$</b>

Tabla 75. Análisis de Precios ítem 4.5 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.6	Cercado obra - Obrador - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Depósito	2	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 30.000,00</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48	
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36	
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29	
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 4.137,34</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Contenedor oficina	2	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00	
Baño químico	2	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 24.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 44.000,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 78.137,34</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 128.809,41</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 128.809,41</b>	<b>\$</b>

Tabla 76. Análisis de Precios ítem 4.6 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

ITEM: 4.7	Calzada Material granular 6 - 19				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Material Granular	20,29	M3	\$ 2.600,00	\$/TN	\$ 52.743,99		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 52.743,99	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$	
<b>Equipos:</b>							
Compactadora	8	hs	\$ 750,00	\$/UN	\$ 6.000,00		
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/UN	\$ 17.600,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 23.600,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 84.618,68	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 139.493,89	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 139.493,89	\$	

Tabla 77. Análisis de Precios ítem 4.7 ALTERNATIVA 3. Marzo 2020

- ALTERNATIVA 4

ITEM: 4.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$	
<b>Equipos:</b>							
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00		
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 7.920,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 16.194,69	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 26.696,94	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 26.696,94	\$	

Tabla 78. Análisis de Precios ítem 4.1 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$

Tabla 79. Análisis de Precios ítem 4.2 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Suelo faltante	14,28	M3	\$ 150,00	S/hs	\$ 2.142,09	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 2.142,09	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	20	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 3.501,20	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	20	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.100,72	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 5.601,92	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	20	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 22.000,00	
Compactadora	20	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 17.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.000,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 24.744,01	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 40.790,50	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 40.790,50	\$

Tabla 80. Análisis de Precios ítem 4.3 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.4	Cuneta				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Hormigón H-30	39,77	M3	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 226.713,80	
Malla Sima 12 x 12 6mm	265,16	M2	\$ 270,00	\$/M2	\$ 71.593,83	
Juntas asfálticas	22,80	M	\$ 150,00	\$/M	\$ 3.420,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 301.727,63</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44	
Ayudante	48	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 7.112,16	
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86	
Cargas Sociales Ayudante	48	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 4.267,30	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.101,76</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00	
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 21.000,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 340.829,39</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 561.857,24</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 561.857,24</b>	<b>\$</b>

Tabla 81. Análisis de Precios ítem 4.4 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.5	Pavimento cribado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Pavimento Cribado	1094,68	M2	\$ 812,00	\$/M2	\$ 888.880,81	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 888.880,81</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	0	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 0,00	
Ayudante	92	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 13.631,64	
Cargas Sociales Oficial	0	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Ayudante	92	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 8.178,98	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 21.810,62</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Herramientas de mano	76	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 9.120,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 9.120,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				<b>\$ 919.811,43</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 1.516.309,15</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 1.516.309,15</b>	<b>\$</b>

Tabla 82. Análisis de Precios ítem 4.5 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.6	Cercado obra - Obrador - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Depósito	2	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 30.000,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.137,34	\$	
<b>Equipos:</b>							
Contenedor oficina	2	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00		
Baño químico	2	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 24.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 44.000,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 78.137,34	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 128.809,41	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 128.809,41	\$	

Tabla 83. Análisis de Precios ítem 4.6 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

- ALTERNATIVA 5

ITEM: 4.1	Nivelación				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96		
Ayudante	16	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 2.370,72		
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58		
Cargas Sociales Ayudante	16	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 1.422,43		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 8.274,69	\$	
<b>Equipos:</b>							
Estación Total + Mira	16	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 6.000,00		
Herramientas de mano	16	hs	\$ 120,00	\$/hs	\$ 1.920,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 7.920,00	\$	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				\$ 16.194,69	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 26.696,94	\$	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 26.696,94	\$	

Tabla 84. Análisis de Precios ítem 4.1 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.2	Excavación				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	16	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 2.800,96	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	16	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 1.680,58	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 4.481,54	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	16	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 17.600,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.600,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 22.081,54	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 36.401,41	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 36.401,41	\$

Tabla 85. Análisis de Precios ítem 4.2 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.3	Terraplen y compactado				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Suelo faltante	0,00	M3	\$ 150,00	S/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					\$ 0,00	\$
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	20	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 3.501,20	
Ayudante	0	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 0,00	
Cargas Sociales Oficial	20	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.100,72	
Cargas Sociales Ayudante	0	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 0,00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					\$ 5.601,92	\$
<b>Equipos:</b>						
Bobcat	20	hs	\$ 1.100,00	\$/hs	\$ 22.000,00	
Compactadora	20	hs	\$ 850,00	\$/hs	\$ 17.000,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					\$ 17.000,00	\$
COSTO NETO TOTAL (D)	(A+B+C)				\$ 22.601,92	\$
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					\$ 37.259,27	\$
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					\$ 37.259,27	\$

Tabla 86. Análisis de Precios ítem 4.3 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.4	Cuneta				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Hormigón H-30	47,73	hs	\$ 5.700,00	\$/M3	\$ 272.056,55		
Juntas asfálticas	22,80	hs	\$ 150,00	\$/M	\$ 3.420,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 275.476,55</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	24	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 4.201,44		
Ayudante	48	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 7.112,16		
Cargas Sociales Oficial	24	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 2.520,86		
Cargas Sociales Ayudante	48	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 4.267,30		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 18.101,76</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Vibradores	24	hs	\$ 500,00	\$/hs	\$ 12.000,00		
Encofrados metálicos	24	hs	\$ 375,00	\$/hs	\$ 9.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 21.000,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 314.578,31</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 518.582,35</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 518.582,35</b>	<b>\$</b>	

Tabla 87. Análisis de Precios ítem 4.4 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.6	Cercado obra - Obrador - Retiro cerco y obrador				UNIDAD: GI/M/M2/M3		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID	
<b>Materiales:</b>							
Depósito	2	UN	\$ 15.000,00	\$/UN	\$ 30.000,00		
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 30.000,00</b>	<b>\$</b>	
<b>Mano de Obra:</b>							
Oficial	8	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 1.400,48		
Ayudante	8	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 1.185,36		
Cargas Sociales Oficial	8	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 840,29		
Cargas Sociales Ayudante	8	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 711,22		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 4.137,34</b>	<b>\$</b>	
<b>Equipos:</b>							
Contenedor oficina	2	UN	\$ 10.000,00	\$/UN	\$ 20.000,00		
Baño químico	2	UN	\$ 12.000,00	\$/UN	\$ 24.000,00		
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 44.000,00</b>	<b>\$</b>	
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)				<b>\$ 78.137,34</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 128.809,41</b>	<b>\$</b>	
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 128.809,41</b>	<b>\$</b>	

Tabla 88. Análisis de Precios ítem 4.6 ALTERNATIVA 4. Marzo 2020

ITEM: 4.7	Calzada - Estacionamiento Material granular 6 - 19				UNIDAD: GI/M/M2/M3	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO	UNID	SUBTOTAL	UNID
<b>Materiales:</b>						
Material Granular	84,16	M3	\$ 2.600,00	\$/TN	\$ 218.805,74	
SUBTOTAL MATERIALES (A)					<b>\$ 218.805,74</b>	<b>\$</b>
<b>Mano de Obra:</b>						
Oficial	32	hs	\$ 175,06	S/hs	\$ 5.601,92	
Ayudante	32	hs	\$ 148,17	\$/hs	\$ 4.741,44	
Cargas Sociales Oficial	32	hs	\$ 105,04	\$/hs	\$ 3.361,15	
Cargas Sociales Ayudante	32	hs	\$ 88,90	\$/hs	\$ 2.844,86	
SUBTOTAL MANO DE OBRA (B)					<b>\$ 16.549,38</b>	<b>\$</b>
<b>Equipos:</b>						
Compactadora	24	hs	\$ 750,00	\$/UN	\$ 18.000,00	
Bobcat	32	hs	\$ 1.100,00	\$/UN	\$ 35.200,00	
SUBTOTAL EQUIPOS (C)					<b>\$ 53.200,00</b>	<b>\$</b>
COSTO NETO TOTAL (D)		(A+B+C)			<b>\$ 288.555,12</b>	<b>\$</b>
PRECIO DEL ITEM: COSTO NETO TOTAL (D) x CR					<b>\$ 475.683,11</b>	<b>\$</b>
<b>PRECIO DEL ITEM</b>					<b>\$ 475.683,11</b>	<b>\$</b>

Tabla 89. Análisis de Precios ítem 4.7 ALTERNATIVA 5. Marzo 2020

## ANEXO VI. MEMORIA DE INGENIERÍA

### Cálculo de losa

#### Datos:

*Vehículo de diseño = Camioneta de 2500 kg*

$$Carga\ por\ rueda = \frac{2500kg}{4} = 625\ kg$$

*Tamaño losa = 2m (ancho):0,15 (espesor):4,27 (largo)*

*Hormigón a usar = H30 = 30 MPa*

*Hierro a usar = ADN 420 = 420 Mpa*

#### Cálculo:

Una losa simplemente apoyada en dos bordes se calcula como una viga de 1 metro de ancho simplemente apoyada. La losa será armada en la dirección de menor longitud.

#### Momento debido a carga muerta

Este momento está dado por el peso propio del hormigón y como el mismo actúa en toda la losa el momento será uniformemente distribuido.

$$q = 2400 \frac{kg}{m^3} * 0,15\ m * 1 = 360 \frac{kg}{m}$$
$$Mf_{m\acute{a}x} = \frac{q * l^2}{8} = \frac{360 \frac{kg}{m} * (4,20m)^2}{8} = 1587,6\ Kgm$$

#### Momento debido a carga viva

Este momento está dado por una fuerza puntual dada por la rueda del vehículo de diseño. Al ser una fuerza puntual, el máximo momento estará dado cuando la fuerza esté aplicada en el centro de la losa.

$$Mf_{m\acute{a}x} = \frac{P}{2} * \frac{l}{2} = \frac{625\ kg}{2} * \frac{4,20m}{2} = 656,25\ kgm$$

#### Momento por combinación de carga

$$M_u = 1,2 D + 1,6 L = 1,2 * 1587,6Kgm + 1,6 * 656,25Kgm = 2955,1\ Kgm$$
$$= 29,55\ KNm$$

Cálculo armadura longitudinal:

$$K_r = \frac{M_u}{b_w * d^2 * f'c} = \frac{29,55 \text{ KNm}}{1\text{m} * (0,12\text{m})^2 * 30000 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}} = 0,068$$

$K_r < 0,205$  (Verifica)

Con este valor de  $K_r=0,068$ , se obtiene:

$$K_z = 0,954 ; \rho = 0,0041$$

$$A_s = \frac{M_u}{K_z * d * \varphi * f_s} = \frac{29,55 \text{ KNm}}{0,954 * 0,12\text{m} * 0,90 * 420000 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}} * 10000 = 6,8 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \rho * b_w * d = 0,0055 * 1\text{m} * 0,12\text{m} = 6,8 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto:

$$\frac{A_s}{m} = 6,8 \text{ cm}^2$$

Adoptamos 1  $\varnothing$  12 c/15cm

$$1 \varnothing 12 \text{ c/15 cm} = 6,8 \text{ cm}^2 / \text{m Verifica}$$

Verificación de separación:

$$S < 25 db = 25 * 1,2 = 30 \text{ cm Verifica}$$

$$S < 30\text{cm Verifica}$$

$$S < 2h = 2 * 30\text{cm} = 60\text{cm Verifica}$$

Cálculo de esfuerzo de corte:

Corte debido a la carga muerta:

$$V_D = q * \frac{l}{2} = 360 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} * \frac{4,20}{2} = 756 \text{ Kg}$$

Corte debido a la carga móvil:

$$V_L = P = 312,5 \text{ Kg}$$

Corte por combinación de carga:

$$V_U = 1,2 * V_D + 1,6 * V_L = 1,2 * 756\text{Kg} + 1,6 * 312,5\text{Kg} = 1407,2 \text{ Kg}$$

Cálculo armadura transversal:

$$V_c = \frac{1}{6} * \sqrt{f'_c} * b_w * d = \frac{1000}{6} * \sqrt{30} * 1m * 120mm = 109544 \text{ KN}$$

$$V_u < \phi * V_c = 0,75 * 109544 \text{KN} = 82158 \text{ KN Verifica}$$

No es necesario colocar armaduras transversales.

Nota: Debido a las reacciones de apoyo que pueden surgir y que la losa va a ser prefabricada, existe la posibilidad de que se inviertan los momentos flectores traccionando en la zona que no está armada, por lo tanto, se colocará tanto en la parte superior como inferior la armadura anteriormente mencionada. Asimismo, en la parte inferior, en la dirección que no está armada, se colocará una armadura de distribución de 1  $\Phi$  12 cada 30 cm.

### **Estudio de drenaje**

Para la verificación de la capacidad de las cunetas de transportar los excedentes hídricos, se utilizará el Método Racional Generalizado. Este método cuenta con la siguiente ecuación para la obtención del caudal de aporte.

$$Q = \alpha * \beta * \frac{M * E * R}{360}$$

En donde:

- Q= caudal producido por la cuenca de aporte (m<sup>3</sup>/s).
- M= superficie de la cuenca de aporte, en hectáreas (ha).
- E= coeficiente de escorrentía superficial.
- R= intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h)
- $\alpha$ = coeficiente de transformación de precipitación puntual a areal.
- $\beta$ = coeficiente que tiene en cuenta la reducción del derrame por la retención en el cauce principal.

Para resolver esta ecuación se utilizan los ábacos que se presentan a continuación:

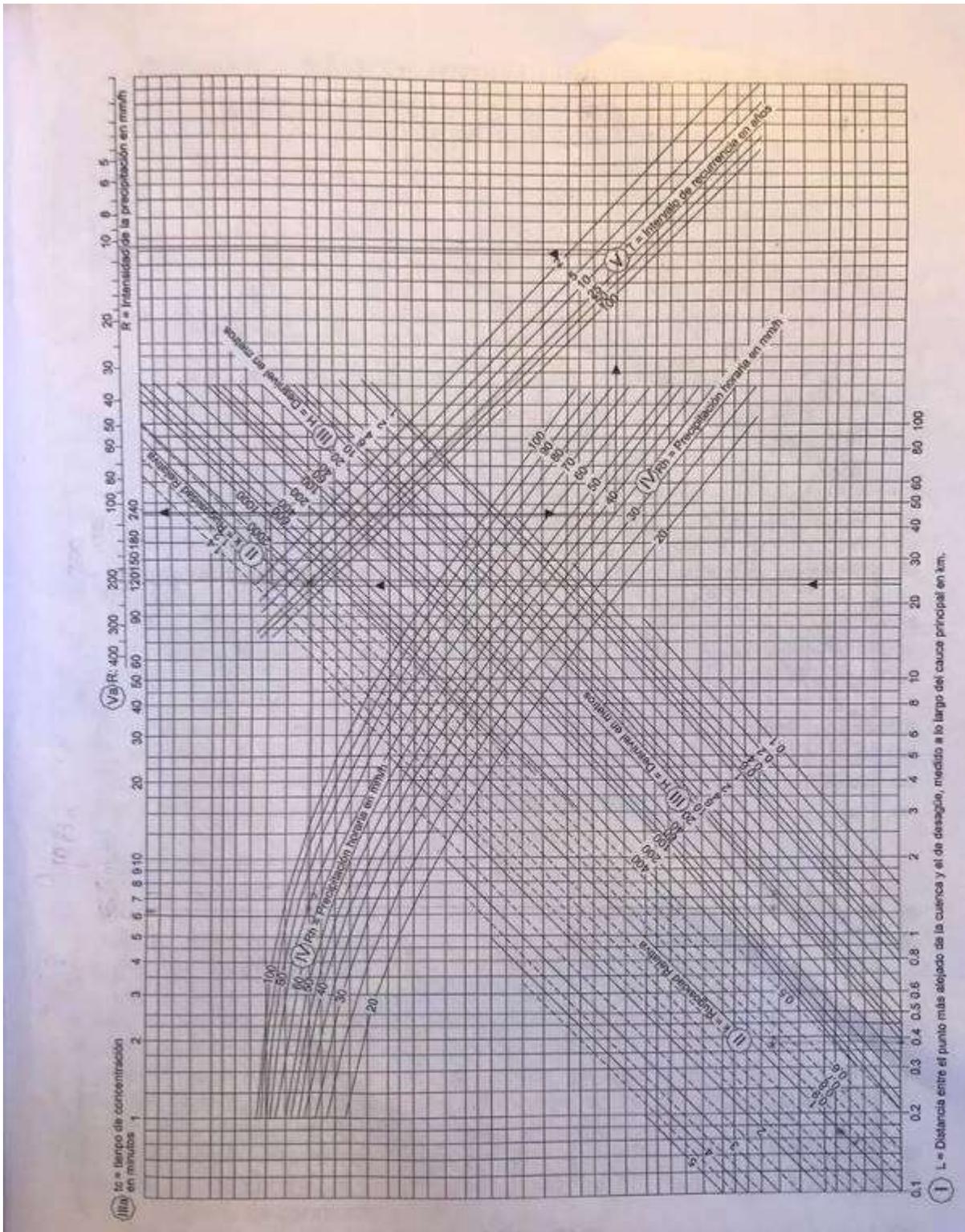
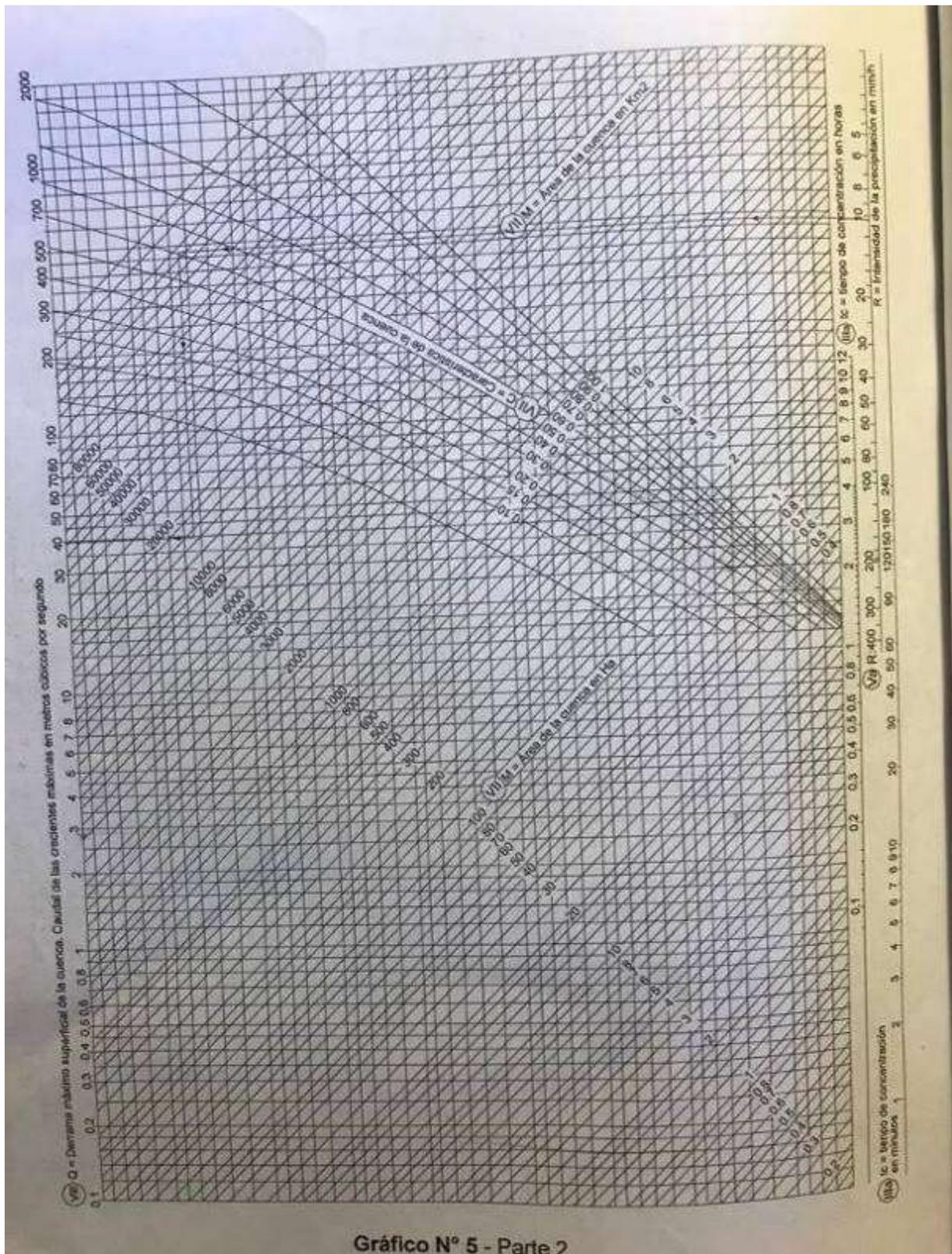
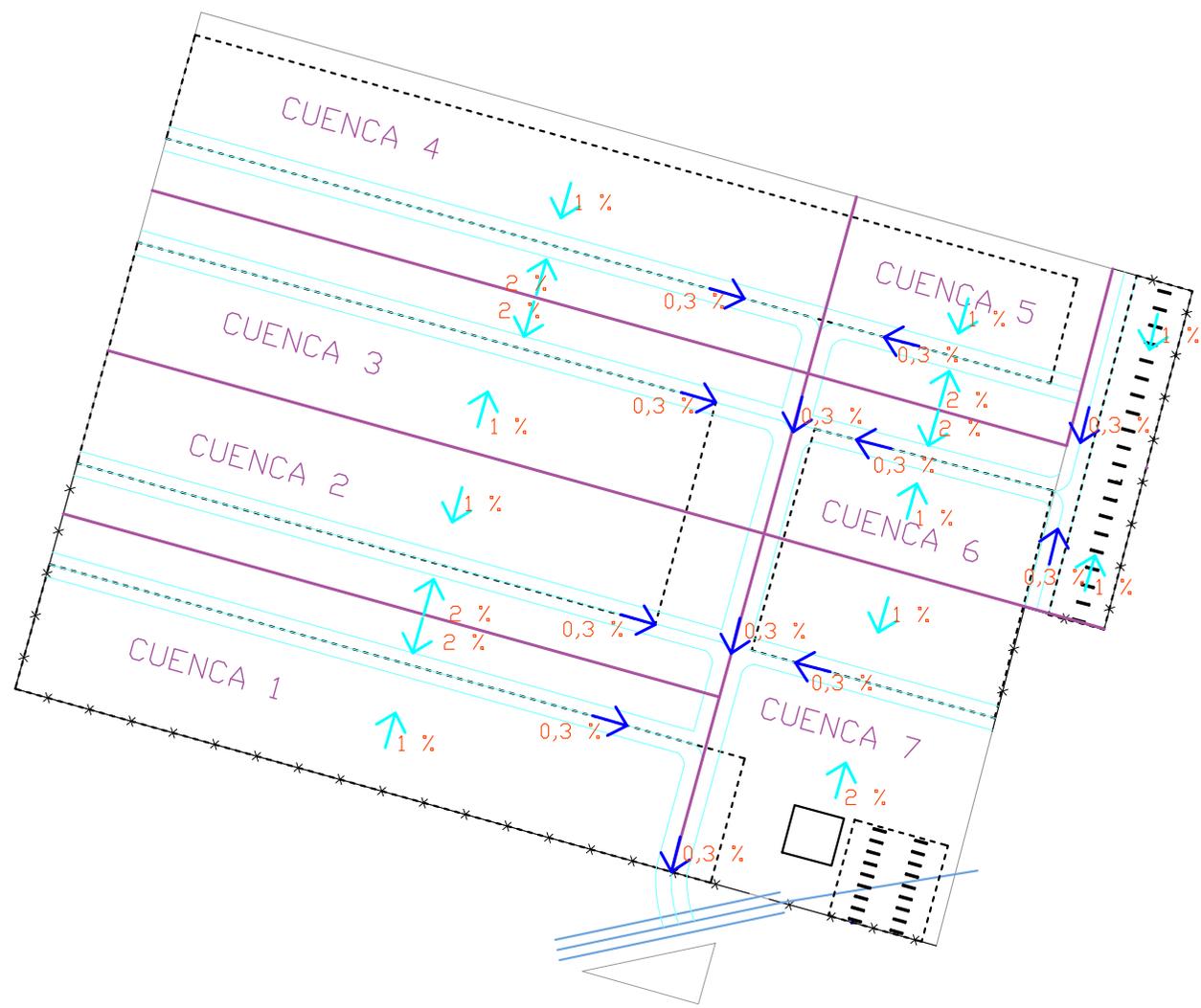


Figura 72 – Ábaco Método Racional Generalizado (Parte 1).  
 Fuente: Manual de Diseño Geométrico Vial Tomo 1. Cátedra de Transporte II FCEFyN



**Figura 73 – Ábaco Método Racional Generalizado**  
**Fuente: Manual de Diseño Geométrico Vial Tomo I. Cátedra de Transporte II FCFyN**

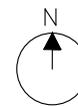
Para realizar el estudio de la playa de estacionamiento, en donde la propia playa es la única superficie que aporta agua a las cunetas, se prosiguió a dividir la playa en 7 cuencas tal como se ve en el plano siguiente:



Referencias:

- Sentido escurrimiento del agua en cunetas
- ↔ Sentido escurrimiento del agua en superficies
- División de Cuencas

- 0,00% Pendientes del terreno
- ▬ Cunetas
- ▬▬▬ Canal de Desagües Pluviales
- ××××× Alambrado Perimetral



Subdivisión de Cuencas

Esc.: 1:350 | Etapa 4 | PLANO 7

Las características de las mismas son:

Cuenca	Longitud real [m]	K	Desnivel [m]	Precipitación horaria (25 años de recurrencia) [mm/h]	Intervalo de recurrencia T [años]	C	Área de la cuenca [Ha]
1	32,99	0,50	0,10	70	5	1	0,0281
2	32,99	0,50	0,10	70	5	1	0,0256
3	32,99	0,50	0,10	70	5	1	0,0265
4	32,99	0,50	0,10	70	5	1	0,0281
5	23,47	0,50	0,05	70	5	1	0,0105
6	12,15	0,50	0,05	70	5	1	0,0173
7	12,15	0,50	0,05	70	5	1	0,0206

Tabla 90. Características de las Cuenchas.

		CARACTERÍSTICAS DEL CAUCE PRINCIPAL		
		"n" Manning	Rug. rel. "K"	
CORRIENTES CONCENTRADAS	Corrientes no concentradas	Suelos desnudos	0,100	1,75
		Suelos con pastos o césped poco denso y corto	0,300	3,50
		Suelos con pastos o césped en condiciones medias	0,400	4,00
		Suelos con pastos o césped denso y alto	0,500	4,50
			0,600	5,00
	Cauces Naturales	Cauces poco sinuosos de secciones uniformes sin vegetación	0,030	0,75
		Cauces poco sinuosos de secciones uniformes con alguna vegetación en las barrancas	0,040	0,85
		Cauces poco sinuosos de secciones variables, con alguna vegetación en las barrancas. En zonas montañosas, con piedra o ripio sin vegetación.	0,050	1,00
		Cauces poco sinuosos de secciones aproximadamente uniformes, obstruidos con arbustos y algo de malezas.	0,070	1,20
		Cauces poco sinuosos de secciones aproximadamente uniformes, muy obstruidos con arbustos y malezas. Sinuosos y de secciones variables moderadamente obstruidos con arbustos y malezas.	0,100	1,50
		Cauces sinuosos y de secciones variables obstruidos con árboles, arbustos, malezas, troncos, raíces y árboles caídos.	0,125	1,75
		Cauces sinuosos de secciones variables, muy obstruidos con árboles, arbustos, monte bajo y alto, malezas, troncos, raíces y árboles caídos.	0,150	2,00
		Canales de Mompón	0,015	0,50
			0,020	0,55
		Cauces artificiales	Canales o zanjas de tierra sin vegetación	0,025
Canales o zanjas de tierra con algo de vegetación	0,035		0,80	
Canales o zanjas de tierra con bastante vegetación.	0,045		0,95	

Figura 74 – Obtención de valor de rugosidad relativa K  
Fuente: Manual de Diseño Geométrico Vial de la Cátedra de Transporte II FCEfyN

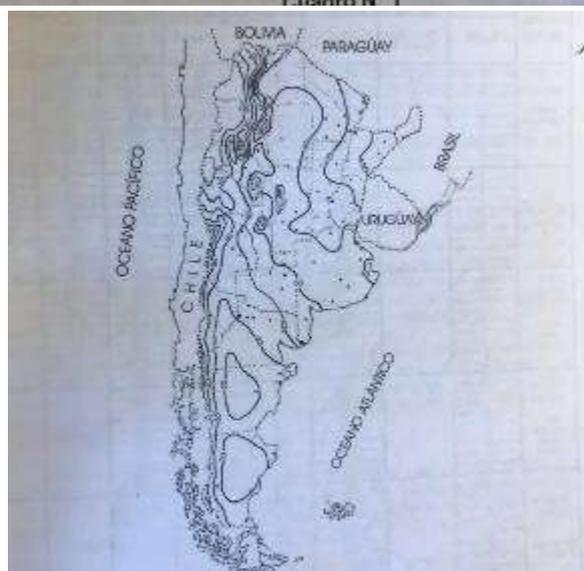


Figura 75 – Mapas de isohietas deducidas del Servicio Meteorológico Nacional.  
Fuente: Manual de Diseño Geométrico Vial de la Cátedra de Transporte II FCEfyN

Con estos datos se prosigue a la utilización del ábaco para obtener el máximo drenaje.  
Resultando:

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
1	0,03	0,1	0,5	12	0,20	70	5	100	1	0,03	0,008	0,008

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
2	0,03	0,1	0,5	12	0,20	70	5	100	1	0,03	0,007	0,007

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
3	0,03	0,1	0,5	12	0,20	70	5	100	0,9	0,03	0,007	0,007

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
4	0,03	0,1	0,5	12	0,20	70	5	100	0,9	0,03	0,007	0,007

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
5	0,02	0,05	0,5	5	0,08	70	5	150	0,9	0,01	0,004	0,004

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
6	0,01	0,05	0,5	5	0,08	70	5	150	0,9	0,02	0,006	0,006

Cuenca	Parámetros										Caudal Parcial m3	Caudal Total m3
	L (km)	H (m)	k	tc (min)	tc (hs)	Rh (mm/h)	T (años)	R (mm/tc)	C	M (Ha)		
7	0,01	0,05	0,5	5	0,08	70	5	150	1	0,02	0,009	0,009

**Tabla 91. Caudal Máximo producido por cuenca.**

El caudal máximo se obtiene como la suma de los anteriores, resultando:

Caudal Total	0,048	m3/s
-----------------	-------	------

Con estos valores de caudales se verifican las cunetas propuestas, las cuentas secundarias, que son aquellas en V de 1,20 metros de ancho y 7 cm de gálibo se verifican con el caudal más desfavorable de las 7 cuencas. Por su lado la cuneta colectora, que es aquella en V de 1,50 metros de ancho y 7 cm de gálibo se verifican con el caudal total.

Verificación cunetas secundarias:

Cuenca	b	n	s	T	y	A	P	R	$R^{(2/3)}$	$A \cdot R^{(2/3)}$	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q a verificar
1 (más desf.)	0	0,014	0,0030	1,2	0,07	0,042	1,21	0,03	0,11	0,00	0,018	0,008

**Tabla 92. Verificación cunetas secundarias.**

Como se puede observar el caudal que puede llevar la cuneta es mayor que el que debe trasladar, por lo tanto, verifica.

Verificación cuneta principal:

Cuenca	b	n	s	T	y	A	P	R	$R^{(2/3)}$	$A \cdot R^{(2/3)}$	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q a verificar
1+2+3+4+5+6+7	0	0,012	0,003	1,5	0,07	0,053	1,51	0,03	0,11	0,01	0,053	0,048

**Tabla 93. Verificación cuneta principal.**

Como se puede observar el caudal que puede llevar la cuneta es mayor que el que debe trasladar, por lo tanto, verifica.

## **ANEXO VII. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.**

El presente pliego está basado en el realizado por parte de la Subsecretaría de Planeamiento Físico de la Universidad Nacional de Córdoba para la obra de pavimentación de la Avenida Ciudad de Valparaíso.

**OBRA: ENTRADA Y ACONDICIONAMIENTO DE PLAYA DE ESTACIONAMIENTOS DEL LABORATORIO DE HEMODERIVADOS**

**UBICACION: CIUDAD UNIVERSTARIA**

### **GENERALIDADES**

#### **NOTA:**

Todas las consideraciones que a continuación se enumeran y los trabajos que de ellas surgen, deberán ser comprendidos dentro de los respectivos ítems y formando parte del precio final de la obra, debiendo ser tenidas en cuenta por el Oferente al elevar su propuesta.

- La empresa deberá desarrollar los detalles necesarios de todos los ítems que no figuran en la documentación y que resulten imprescindibles para cumplir con el fin de la obra. Los mismos deberán ser presentados a la Inspección para su aprobación antes del comienzo de los trabajos.

- Durante el plazo de garantía, la empresa deberá ejecutar en forma obligatoria el mantenimiento de la obra a los fines de garantizar el funcionamiento de la misma.

- Se entiende que el Contratista se obliga a ejecutar dentro del precio contractual todos aquellos trabajos que, aunque no estén específicamente indicados en la documentación, sean necesarios realizar para la total terminación y puesta en servicio de la obra, teniendo en cuenta la finalidad con que ha sido proyectada.

- El Oferente tiene la obligación de solicitar aclaraciones sobre omisiones en proyecto o puntos de interpretación dudosa, antes de realizar su oferta.

- Se considera que cada proponente, al formular su cotización, la hace con perfecto conocimiento de causa, que se ha trasladado al lugar donde deberá ejecutar los trabajos a fin de informarse debidamente sobre:

- a)** Condiciones de subsuelo de terreno, niveles, etc.
- b)** Posibles inconvenientes que se opongan a una normal ejecución de la obra.
- c)** Condiciones para la provisión de agua, energía eléctrica, etc.
- d)** Todo cuanto pueda influir para el justiprecio de la obra.

**En consecuencia, no podrá alegar posteriormente ignorancia alguna en lo que a condiciones de realización se refiere.**

- Se hace notar que la información de los elementos gráficos y escritos es a título orientativo, y al sólo efecto de cotizar. Las verdaderas cantidades y costos de los ítems corren por cuenta y cargo del Contratista.

- El Contratista deberá verificar todas las instalaciones existentes que se vinculen de alguna manera con las nuevas a ejecutar. Al respecto, los trabajos a efectuar para el correcto funcionamiento de las mismas serán a su exclusivo costo.

- El Contratista deberá detectar, extraer o modificar de acuerdo a la indicación de la Inspección de la obra cualquier elemento de infraestructura subterránea, eléctrica, de gas, de agua, etc., procediendo a ejecutar todos los trabajos necesarios para la correcta prestación de los servicios de esos alimentadores, si así correspondiera, aunque los mismos no estuviesen indicados en pliegos y planos.

- Si al realizar el replanteo de los trabajos, hubiere que retirar árboles y arbustos, la Inspección y el proyectista podrán ordenar su reubicación. Asimismo, podrá indicar el mantenimiento de árboles y arbustos existentes en el terreno, cuando los mismos no afecten el proyecto ni la zona en que se realizarán los trabajos, debiendo el Contratista adoptar todas las previsiones que correspondan para su correcta preservación.

- Queda expresamente prohibido efectuar podas y retiros de árboles y arbustos sin la correspondiente autorización de la Inspección.

- La obra se entregará limpia en todas sus partes y libre de materiales excedentes o residuos.

- En los espacios exteriores circundantes a la obra, que al comenzar las mismas estuvieren con césped, al finalizar los trabajos, los mismos quedarán perfectamente enchapados con sus respectivos mantos de tierra vegetal, tal como se los encontró antes del inicio de los trabajos. Asimismo, la inspección podrá indicar el enchapado de zonas que anteriormente a la obra no tenían césped.

- En los casos de estructuras resistentes, el Contratista es absolutamente responsable directo por la estabilidad e indeformabilidad de los conjuntos estructurales respectivos. Por lo tanto, el Contratista verificará los cálculos respectivos de los mismos a los efectos de comprobar la resistencia a los esfuerzos a que estarán sometidos. En todos los casos presentará una Memoria de Cálculo con las resoluciones estructurales convenientes que, a su vez, será verificada y aprobada por la Inspección. Los elementos generados por esta Memoria para la mejor estabilidad de los conjuntos, no generará adicional alguno al monto de propuesto.

- Queda expresado claramente que la entrega de cálculos y planos por parte de la U.N.C. no disminuye la responsabilidad del Contratista por las calidades de las estructuras, su adecuación al proyecto y su comportamiento resistente.

- Por tratarse de inmuebles de la U.N.C., en su mayoría edificios de alto valor Patrimonial, se exige que a los efectos de la presencia de todos los elementos que pudieren dañarse con motivo de la obra, el contratista tome los recaudos necesarios por cuanto todos los daños que se produzcan deberán ser reparados por su cuenta y

cargo, teniendo en cuenta siempre el material original y de acuerdo a directivas impartidas por la inspección.

- Se deberá en todo momento de la obra asegurar un tránsito peatonal seguro, generando los desvíos correspondientes. El mismo deberá ser aprobado por la inspección antes del comienzo de la obra.

- Los materiales provenientes de la demolición sólo se podrán utilizar en la obra previa autorización escrita por la Inspección.

- Una vez adjudicada la obra y en un plazo no mayor a 15 (quince) días corridos, el Contratista con anterioridad a la ejecución de la misma, presentará el desarrollo total del proyecto (planos y detalles) basados en los planos que se adjuntan al Pliego Particular de Especificaciones Técnicas y al Presupuesto Oficial. Los planos desarrollados deberán ser visados por el Laboratorio de Hemoderivados de la U.N.C. la cual devolverá los mismos, aprobados o rechazados, en un plazo no mayor a cinco (5) días corridos.

- El Contratista desarrollará el proyecto y dimensionado de las estructuras definitivo sin afectar los aspectos arquitectónicos del proyecto. Se deberá presentar estudio de suelos con determinación de cota de fundación definitiva, memoria de cálculo, planos de planta y cortes, planillas, detalles constructivos y doblado de hierros, para la aprobación de la documentación por parte de la U.N.C. antes de la ejecución de los trabajos.

Los elementos solicitados deberán ser efectuados por un profesional especialista en el tema, quien se hará responsable firmando todos los documentos técnicos presentados relativos a las estructuras tanto de fundaciones.

Se deberá cumplimiento a: REGLAMENTOS CIRSOC 101 - 102 - 104 - 105 - 106 - INPRES-CIRSOC 103 - CIRSOC 201 - 301 - 302 - 303, CUADERNOS 220/240 y NORMAS IRAM complementarias de las Normas CIRSOC.

- Se deja constancia que en el presente proyecto se ha tenido en cuenta, entre otras, la reglamentación referida a Higiene y Seguridad en el Trabajo, en concordancia con lo dispuesto por el Decreto N° 351/79 (Arts. 42 al 102), reglamentario de la ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587.

**NOTA:**

***El Contratista deberá coordinar previamente con la Inspección el inicio de los trabajos y la modalidad de realización de los mismos, definiendo el plan de avance de la obra, de manera de permitir el normal desarrollo de las actividades propias del mismo.***

**PLIEGO PARTICULAR DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Queda expresa y claramente establecido que la entrega de la documentación por parte del Laboratorio de Hemoderivados de la U.N.C. no exime al Oferente de su verificación, ni disminuye la responsabilidad del Contratista por: a) su adecuación al proyecto, b) la calidad de sus trabajos y c) por el comportamiento resistente de las estructuras que se construirán. En

**este sentido la responsabilidad del Contratista será total, con arreglo al art. 1.646 del Código Civil.**

## **1- TRABAJOS PREPARATORIOS**

### **1.1- OBRADOR Y CIERRE DE OBRA**

El Contratista ejecutará el obrador y el cierre total de la obra en la forma y el lugar que establezca la Inspección para evitar daños, accidentes e impedir el acceso de personas extrañas a la obra. Asimismo, deberá ejecutar el desvío peatonal de manera segura antes del comienzo del cierre de obra.

Deberá ejecutar todos los trabajos e instalaciones necesarias para asegurar los desagües, protegiendo adecuadamente a la obra y a terceros.

Los operarios deberán estar correctamente vestidos con ropas de trabajo adecuadas y calzados en perfectas condiciones. Toda persona que esté trabajando en obra usará casco. Se deberán respetar obligatoriamente todas las normas de Higiene y Seguridad en la Construcción reglamentadas por el Decreto N° 911/96.

### **1.2- SEGURIDAD Y LIMPIEZA**

El Contratista será directa y exclusivamente responsable por los daños que, por la ejecución de la obra, pudieran acaecer a personas y/o vehículos, por lo tanto, deberá adoptar y extremar todos los recaudos tendientes a asegurar la prevención de accidentes. La Inspección podrá ordenar la realización de otras protecciones, si lo que ha previsto el Contratista fuera considerado insuficiente.

Los andamios, encofrados, cercas y cobertizos serán metálicos. El uso de maderas deberá ser debidamente autorizado por la Inspección.

Por otra parte, el Contratista está obligado a mantener el orden y la limpieza en todo momento, en las áreas de obrador y obra.

### **1.3- SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

La energía eléctrica necesaria para la ejecución de la obra será instalada por el Contratista. El mismo deberá prever, en conjunto con la Inspección, el tendido de la línea correspondiente desde el sitio que se indique, la instalación de un medidor y de los tomacorrientes, postes y artefactos de alumbrado de la obra. A la Recepción Provisoria, el Contratista deberá abonar lo que corresponda por suministro de energía eléctrica según la lectura del medidor colocado.

Los componentes mínimos serán: tablero de obra con los protectores reglamentarios y todos los tendidos aéreos dentro y fuera de la obra.

### **1.4- RETIRO DEL OBRADOR**

El retiro del obrador se efectuará en el período de garantía de la obra a medida que lo vaya autorizando la Inspección, quedando completado con la Recepción Definitiva de la obra.

## **2- REPLANTEO Y VERIFICACION DE TAREAS Y MEDIDAS**

El plano de replanteo lo ejecutará el Contratista en base a los planos generales y de detalles que obren en la documentación y deberá presentarlos para su aprobación a la Inspección, estando bajo su responsabilidad la exactitud de las operaciones, debiendo en consecuencia rectificar cualquier error u omisión que pudiera haberse deslizado en los planos oficiales. Lo consignado en estos no exime al Contratista de verificación directa en el lugar.

El replanteo se ejecutará conforme a plano respectivo y previo a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación del trabajo de replanteo realizado. La inspección debe devolver el plano con las correcciones o con la aprobación en un plazo máximo de 5 días hábiles.

## **3- DESMONTE – TERRAPLENES – 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 cualesquiera 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.

- El Desmonte que el Contratista debe efectuar estará determinado por los perfiles tipo indicados en los planos.

- 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. La Inspección será siempre quien decide sobre el destino del material.

- El volumen de Desmonte en Todo Terreno a computar, será el comprendido entre el terreno natural y los perfiles tipo o aquellos que en su defecto ordene la Inspección.

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

### **3.1- PREPARACIÓN SUBRASANTE**

Este trabajo se refiere a la compactación y perfilado de la subrasante de una calzada para la construcción subsiguiente de la estructura del pavimento. 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 u otro tipo de calzada sobre las cuales se ejecutarán obras de pavimentación.

### 3.2- EJECUCION

3.2.1 - La subrasante se preparará 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 u 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 0,20 metros 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.

3.2.2 - El suelo de la subrasante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

*Sales solubles totales: no mayor del 0,9%*

*Sulfatos solubles: no mayor del 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 o reemplazarlos.

3.2.3 - 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.

3.2.4 - En los sitios en donde la subrasante sea 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.

3.2.5 - 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.

3.2.6 - La compactación, en los casos en que así corresponda, deberá realizarse con doble movimiento de suelos, en dos capas de espesor máximo de 0,10 m de espesor compactado cada una. El control de densidad se efectuará sobre cada una de dichas capas a través del método del cono de arena. La densidad de la subrasante debe ser mayor o igual al 95% de la indicada en ensayos de compactación.

3.2.7 - 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.

### **3.3- FORMAS DE MEJORAMIENTO DEL SUELO DE LA SUBRASANTE**

#### **3.3.1- MEJORAMIENTO MECÁNICO**

En caso que el suelo del lugar cumpla con los requisitos mencionados anteriormente en el punto 3.2.2 y no se encuentre a la densidad de proyecto lo que se debe realizar es el manipuleo y la compactación del mismo. La densidad final debe ser mayor o igual al 95% de la densidad obtenida de ensayos.

La forma de ejecutar la densificación es retirar 0,10 metros del suelo en estado natural para compactar la capa de 0,10 metros que se encuentra por debajo. Luego se colocan los 0,15 metros extraídos anteriormente y se los compacta. Debe tenerse en cuenta que luego de compactado el espesor de la subrasante debe ser de 0,20 metros.

La compactación debe ser de realizada a través de medios mecánicos aprobados por la inspección.

#### **3.3.2- ESTABILIZACION CON CAL**

En el caso que el suelo de la subrasante no cumpla con lo planteado en el apartado 3.2.2 se debe agregar un ligante hidráulico (cal) con lo que se baja la plasticidad y se convierten en suelos más aptos para uso vial. En el punto 4 se detallan los puntos a cumplir.

### **3.4- CONDICIONES PARA LA RECEPCION**

#### **3.4.1- COMPACTACION**

El grado de compactación a lograrse en la subrasante, 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.

#### **3.4- COMPUTO Y CERTIFICACIÓN**

Desmante: Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Desmante ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

Terraplén: Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de terraplén ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

Subrasante: Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de subrasante ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

### **4- EJECUCION DE ESTABILIZADO CON CAL CON PROVISION DE MATERIALES (m3)**

#### **4.1- DESCRIPCION**

Este trabajo consistirá en la construcción de la subrasante (en caso de que el suelo del sitio no cumpla con lo requerido en el apartado 3.2.2.), constituida por una

mezcla de suelo y cal, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones y en los planos.

Se ejecutará de acuerdo con lo establecido en esta especificación, particular, y en la sección C.1. "Disposiciones Generales para la ejecución y reparación de bases y subbases no bituminosas" del pliego de especificaciones generales de la DNV de 1998.

#### **4.2- MATERIALES**

**Suelo:** El suelo debe cumplir las exigencias establecidas en C.I.2.2. del pliego de especificaciones generales de la DNV de 1998 y en la Especificación Particular.

**Cal:** Deberá cumplir con las exigencias establecidas en C.I.1.2.3 del pliego de especificaciones generales de la DNV de 1998.

#### **4.3- COMPOSICION DE LA MEZCLA**

La mezcla resultante en el camino de la adición de cal al suelo será ensayada de acuerdo a la Norma V.N.E. IX-67 "Ensayo de Compresión para probetas compactadas de suelo-cal o suelo-cemento".

La proporción de cal útil vial a agregar estará referida al peso de suelo seco.

La determinación de la cantidad de cal que debe ser agregada al suelo será determinada por el contratista que deberá presentar los ensayos de compactación (VN-E19-66) y de compresión de probetas (VN-E33-67) con diferentes porcentajes de cal agregada.

La resistencia a la compresión simple que deberá alcanzar la mezcla, será como mínimo la indicada en la Especificación Particular, la que no deberá ser inferior a 9 Kg/cm<sup>2</sup> (0,9 Mpa) a los siete días de edad de curado.

El contratista presentará el dosaje de la mezcla y los antecedentes que sirvieron para su determinación. Cuando cambien las características del suelo o la cal se deberá presentar un nuevo dosaje.

#### **4.4- CONSTRUCCIÓN**

##### **4.4.1- MEZCLA Y PRETRATAMIENTO DEL SUELO**

Se deberá utilizar equipos mezcladores ambulo rotativos o planta mezcladora fija. Su elección tenderá a asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta que cuando se realiza el mezclado "in situ" deberán atenderse las condiciones ambientales con el objeto de mitigar el impacto que podría producir la cal volátil en el ambiente.

La mezcla de suelo cal antes de ser compactada deberá cumplir con la siguiente condición al ser ensayada por vía seca mediante tamices IRAM.

<b>Tamiz</b>	<b>% que pasa</b>
25mm (1")	100%
4mm (Nº4)	≥70%

Cuando no se cumpla esta exigencia se realizará un pretratamiento con una fracción de la cantidad de cal prevista a fin de que se cumpla con esta condición.

#### **4.4.2- COMPACTACIÓN**

La compactación de la mezcla, deberá quedar completada dentro de las seis (6) horas contadas a partir del comienzo del proceso de mezclado del suelo con cal.

#### **4.4.3- PROTECCIÓN Y CURADO**

Para evitar la evaporación del agua contenida en la masa de suelo-cal e inmediatamente después de terminada la capa se aplicará sobre la superficie un riego de material bituminoso, el que no deberá ser inferior a 0,3 l/m<sup>2</sup> de asfalto residual. Véase el ítem 5 sobre riegos con material bituminoso.

#### **4.4.4- LIBRADO AL TRANSITO**

No se permitirá el librado al tránsito sobre la superficie terminada. Únicamente podrá realizarse en cortas secciones y limitado a los vehículos necesarios para la prosecución de la etapa constructiva siguientes y solamente después de transcurridos 7 días como mínimo de terminada la compactación, perfilado y riego de curado correspondiente. Este plazo de 7 días puede ser aumentado a juicio de la Supervisión hasta que la mezcla haya endurecido lo suficiente.

#### **4.4.5- CONSERVACION**

Una vez terminada y aprobada la subrasante, el Contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

### **4.5- CONDICIONES PARA LA RECEPCION**

#### **4.5.1- CALIDAD DE LA MEZCLA**

Una vez terminado el proceso de mezclado del suelo con cal, y antes de comenzar las operaciones de compactación se extraerán muestras de la mezcla, de tal modo que ellas fueran representativas de un tramo de no más de 100 metros cuadrados o fracción. Estas muestras se seleccionarán al azar.

Con cada una de las muestras así extraídas, y previo estacionamiento de las mismas por un período igual al transcurrido en laboratorio entre el comienzo del mezclado y la finalización de la compactación, se moldearán probetas para ser sometidas al ensayo de compresión según la Norma V.N.E. IX-67. Antes de ser ensayadas se someterán a curado en cámara húmeda por el término de 14 días.

Se considerará que se ha alcanzado la condición de calidad de la mezcla cuando se cumplan las siguientes condiciones de resistencia en base a lo indicado en C.V.3-Composición de la mezcla, y su Particular.

l) La resistencia a la compresión media de obra de cada tramo a controlar será mayor o igual al 90% de la resistencia de las probetas obtenidas con la mezcla realizada en laboratorio (fórmula de obra), con igual estacionamiento previo al moldeo y el mismo periodo de curado de 14 días.

Si la resistencia media se encuentra entre el 80% y 90% de la resistencia de la mezcla de laboratorio se aplicará el siguiente un descuento del 25% del precio del ítem

sobre la superficie ejecutada. Si la resistencia media del tramo es inferior al 80% de la resistencia de referencia se rechazará el tramo.

II) Las resistencias individuales serán mayores que el 80% del valor promedio del tramo, admitiéndose sólo un 5% de testigos con resistencias inferiores a la indicada y a lo sumo uno en el caso de que el número de testigos fuera inferior a 20, si el porcentaje de testigos con resistencia deficiente fuera superior se aplicará un descuento del 25% sobre superficie ejecutada.

#### **4.5.2- PERFIL TRANSVERSAL, LISURA Y ANCHO**

En los lugares que la Supervisión estime conveniente y, por lo menos a razón de uno cada 25 metros, se verificará el perfil transversal de la capa terminada. Cualquier variación en exceso de esa tolerancia debe ser corregida por el Contratista.

#### **4.5.3- ESPESOR**

El espesor de la capa estabilizada con cal debe determinarse mediante perforaciones realizadas a intervalos tales que cada ensayo sea representativo de no más de 100 metros cuadrados. Las perforaciones se realizarán al azar. En cada tramo a controlar deberán ejecutarse como mínimo 5 perforaciones.

El espesor promedio de cada tramo a controlar de esta capa debe ser igual o mayor al espesor indicado en los planos.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento del 5% por cada centímetro de déficit sobre la superficie ejecutada. Si el descuento a efectuar excede el 30% de la superficie del tramo se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación no deberá ser inferior a 2,5 cm. del espesor especificado, y se procederá al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

#### **4.5.4- COMPACTACIÓN**

Cada 100 metros cuadrados como máximo se efectuarán verificaciones de densidad al azar.

La determinación del peso específico aparente se efectuará como se indica en V.N.E.8-66 "Control de Compactación por el Método de la Arena".

En cada una de las capas deberá obtenerse un peso específico aparente de material seco no inferior al 100% del máximo obtenido según ensayo Norma V.N.E.19-66 "Compactación de mezclas de suelo cal y suelo cemento", pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

La densidad promedio de cada tramo a controlar será mayor o igual al 100% de la densidad antes mencionada. No se admitirán valores individuales inferiores al 97% de la densidad media del tramo.

El ensayo de compactación en laboratorio se realizará previo estacionamiento de la mezcla extraída del camino o hecha en laboratorio, durante un período igual al que transcurre en obra desde el comienzo del mezclado con cal hasta finalizar la compactación.

#### **4.5.5- REALIZACIÓN**

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Supervisión.

#### **4.6- REPARACION DE LOS DEFECTOS CONSTRUCTIVOS**

Los defectos que excedan las tolerancias dadas más arriba en cuanto a compactación, perfil transversal y espesor, se corregirán demoliendo la sección defectuosa y reconstruyéndola con el mismo tipo de mezcla. No se autorizará a cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado estas correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho establecido en los planos o indicados por la Supervisión. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Supervisión y no recibirán pago alguno.

#### **4.7- COMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por metro cubico (m3.) de ejecución de suelos estabilizados con cal conforme a estas especificaciones y aprobada por la Inspección. El pago de este ítem está incluido en el punto 3.

#### **5- PROVISION Y EJECUCION DE RIEGOS BITUMINOSOS (Tn)**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para proveer el material (provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado) y ejecutar el curado del suelo estabilizado con cal.

Será de aplicación para este ítem en todo lo que no se oponga a estas especificaciones, la Sección D-I y D-II del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998).

Antes de ejecutar el riego, la superficie correspondiente, deberá estar perfectamente limpia para lo cual se efectuarán los barridos y otras operaciones que sean necesarias para asegurar dicha condición.

No se permitirá la iniciación de ningún riego sin verificar el Ensayo V.N.E-29-68 "Control de uniformidad de riegos de materiales bituminosos" y verificará el buen funcionamiento de los picos de la barra de distribución.

El Contratista será responsable de los daños que se ocasionare a las obras de arte nuevas o existentes o cosas de terceros. La limpieza y repintado de las mismas serán a su exclusivo cargo.

La cantidad que en definitiva deberá regarse en cada caso se determinará en la obra de acuerdo con las necesidades técnicas. El Contratista será el único responsable por la correcta ejecución de los riegos. Todo tramo no aprobado no recibirá pago alguno (provisión y ejecución) debiendo la empresa reconstruirlo a su cargo hasta su aprobación

A los efectos de la certificación se computarán los anchos indicados en los perfiles tipo para la capa. No se computarán en ningún caso excesos de ancho respecto a los previstos en el proyecto.

El precio unitario del ítem incluye: la provisión, carga, transporte, descarga, el almacenaje, calentamiento y aplicación del material bituminoso, carga y transporte del

mismo desde el acopio hasta el lugar de su utilización, así como también la mano de obra, equipos y herramientas para la preparación, barrido y soplado de la superficie y todas aquellas operaciones o elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **5.1- COMPUTO Y CERTIFICACION:**

Se computará y certificará por Tonelada (Tn.) de material incorporado a obra conforme con estas especificaciones y aprobados por la Inspección.

#### **6- ESTABILIZADO GRANULAR Y RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, INCLUIDO PROVISION DE MATERIALES (m3)**

Comprende este ítem la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra la capa de Base Granular proyectada, cuyas dimensiones se indican en los perfiles tipo del proyecto, entre las progresivas determinadas y la provisión de todos los materiales intervinientes (Provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado, etc.) necesarios para la correcta terminación del ítem. También incluye el revestimiento de las superficies establecidas según planos.

#### **6.1- MATERIALES A EMPLEAR:**

##### **6.1.1- PIEDRA TRITURADA 6-19 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.

##### **6.1.2 - 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.

##### **6.1.3 - 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.

#### **6.1.4 - AGUA**

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

#### **6.2 - 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:

Para bases y subbases:

<u>Materiales</u>	<u>Porcentajes</u>
- Piedra Triturada 6-19 mm	45,0 %
- Material Granular - arena	45,0 %
- Suelo Seleccionado	10,0 %

Para recubrimiento de superficies:

<u>Materiales</u>	<u>Porcentajes</u>
- Piedra Triturada 6-19 mm	100,0 %

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.

### 6.3 - GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA:

TAMIZ	% PASANTE
1 ½	100
1''	80 – 100
¾''	70 – 90
⅜''	45 – 80
Nº4	30 – 60
Nº10	20 – 50
Nº40	10 – 30
Nº200	3 – 15

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

Bajo la criba 1½" y hasta ⅜" inclusive: +/- 7 %

Bajo la criba ⅜" 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 m<sup>3</sup>. de material acopiado. Todo material que no cumpla aquella condición será rechazado.

#### **6.4 - CONSTANTES FÍSICAS DE LA MEZCLA:**

Límite Líquido: Menor de 25

Índice Plástico: Entre 2 y 6

#### **6.5 - CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:**

El contenido de sales totales y sulfatos solubles de la mezcla referido al pasante tamiz N° 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 N° 200)x100,

Deberá cumplir lo siguiente:

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

- Sulfatos solubles: No mayor del 0,5 %

#### **6.6 - RELACIÓN DE FINOS:**

Se deberá cumplir la siguiente relación:

(Pasa Tamiz N° 200/ Pasa Tamiz N° 40)= menor de 0,66

#### **6.7 - DENSIDAD DE OBRA:**

Valor Soporte: Será mayor a 80 % (Ensayo VNE – 6 – 84 – Método Dinámico Simplificado N° 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 N° de capas: 5, N° de golpes: 56 por capa) la muestra para realizar este ensayo se extraerá una vez finalizada la operación de mezclado.

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.

#### **6.8- COMPUTO Y CERTIFICACION:**

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

## **7- PROVISION Y DISTRIBUCION DE MEZCLA TIPO CONCRETO ASFALTICO (Tn)**

Este ítem comprende la totalidad de los trabajos necesarios para ejecutar en la obra y de acuerdo con estas especificaciones, la carpeta de rodamiento de concreto asfáltico en caliente en los espesores y anchos indicados en los planos del proyecto, además los Sobreanchos y Peraltes, con la provisión, carga, transporte y descarga de los materiales incluido en el precio unitario del ítem.

La fórmula de mezcla del concreto asfáltico deberá ser estudiada por el Contratista considerando las presentes especificaciones y presentada a consideración de la Inspección dentro de los veinte (20) días del replanteo de la obra junto con los materiales que prevé utilizar y los entornos granulométricos que considere para la mezcla de los inertes y para cada uno de ellos.

Simultáneamente con su presentación el Contratista remitirá al Laboratorio de la Repartición muestras representativas de todos los materiales a los efectos de que en el mismo se efectúen los ensayos y verificaciones que correspondan. En caso de que la D.P.V. no apruebe los materiales y/o la fórmula de mezcla el Contratista deberá efectuar una nueva presentación con los correspondientes ensayos que la avalen y que deberán ser efectuados, como en el caso anterior, por su cuenta y cargo. Las demoras que se originen por problemas de esta naturaleza no justificarán ampliaciones de plazo.

El Contratista podrá proveer el material de cualquier explotación comercial o yacimiento, siempre que el mismo cumpla con las exigencias especificadas y sea previamente aprobado por la Inspección de Obra.

Cualquiera sea el lugar de provisión del material que el Contratista elija, será de su absoluta responsabilidad asegurar el mismo a la obra en cantidad y tiempo, realizar las gestiones y abonar los correspondientes derechos de extracción si los hubiere.

Las especificaciones que deberá cumplir la mezcla de concreto asfáltico para estos trabajos serán las siguientes:

### **CARPETAS DE 0.02M DE ESPESOR:**

Según perfil tipo y de acuerdo a las órdenes de la Inspección.

Con esta mezcla de concreto asfáltico se efectuará:

- a) La Capa de Rodamiento proyectada a lo largo del tramo.
- b) Sobreanchos y Peralteados de las curvas.

### **1 - MATERIALES A EMPLEAR:**

#### **1.1 - Piedra Triturada (6-19 mm.)**

Para toda provisión de piedra y arena de trituración, 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 exigencias:

- a) Deberá provenir de la trituración de rocas sanas y limpias.
- b) Deberá presentar un desgaste (ensayo Los Ángeles, IRAM 1532) menor de 30 % y que será efectuada sobre pastón seco, a la salida del horno de secado.
- c) Una cubricidad superior a 0,5 (V.N.E -16-67 y IRAM 1681).
- d) La Inspección podrá solicitar determinaciones de Absorción, Durabilidad (IRAM N° 1525) y Lajosidad de cada partida para verificar la calidad de la piedra triturada.
- e) Ser de granulometría tal que junto con los demás componentes inertes haga cumplir el entorno granulométrico de la capa.

#### 1.2 - Arena de Trituración 0-6 mm:

El material deberá cumplir con las siguientes exigencias:

- a) Provenirá de la trituración de rocas sanas, con desgaste menor a 30 % (IRAM 1532).
- b) Ser de una granulometría tal que junto con los otros componentes inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico establecido para la capa.

#### 1.3 - Arena Silícea:

La arena silícea a proveer deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- El porcentaje de arena silícea de la propuesta del Contratista no podrá superar el 25 %.
- Sales Totales: menor a 1,5 %
- Sulfatos Solubles: menor a 0,5 % (Referidos al contenido de la mezcla en el pasante tamiz N° 200)
- Granulometría: Deberá ser tal que compuesta con los demás elementos inertes de la mezcla haga cumplir el entorno granulométrico especificado para la capa.
- Debe ser de granos duros y sin sustancias perjudiciales.

#### 1.4 - Cemento Asfáltico:

Será del tipo 70-100 de penetración, será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 170° C y cumplirá con las Normas IRAM 6604 (Tipo III) y con una Viscosidad a 60 °C mínima de 800 y máxima de 1600 según norma IRAM 6836/37.

## **2 - GRANULOMETRÍA:**

Los límites granulométricos dentro de los cuales deberá encuadrarse la mezcla de los agregados minerales de la "fórmula de obra" serán los siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
1"	100
3/4"	95 - 100
1/2"	75 - 95
3/8"	60 - 85
Nº 4	50 - 70
Nº 8	40 - 60
Nº 40	8 - 20
Nº 100	4 - 12
Nº 200	2 - 10

La curva correspondiente a la mezcla de los agregados deberá ser cóncava y no presentar quiebres ni inflexiones.

Los áridos no deberán tener plasticidad, materia orgánica o impurezas, por lo que el Contratista deberá prever su posible lavado de ser necesario, sin que ello le otorgue derecho a reclamo alguno.

La arena silíceas no deberá intervenir en proporción superior al 25 % en la mezcla total.

Se deja constancia, debido a que la granulometría de los áridos puede variar, que el Contratista corregirá en todo momento la mezcla de obra, a los fines de cumplir las especificaciones establecidas.

### **3 - RELACIÓN FILLER-BETÚN:**

$C / C_s =$  menor o igual a 1

Siendo:

C: Concentración en volumen del filler en el sistema "filler-betún" (considerándose filler a la fracción de la mezcla de áridos que pasa el tamiz Nº 200).

C<sub>s</sub>: Concentración crítica de filler.

### **4 - VALORES MARSHALL:**

Los límites que se dan a continuación y que serán de cumplimiento para la mezcla asfáltica están referidos al Ensayo Marshall Norma de Ensayo V.N.E-9-86 - 75 golpes.

4.1 - Estabilidad mínima: 800 Kg

4.2 - Fluencia: entre 2 y 4,5 mm

4.3 - Vacíos totales: entre 3 y 5 %

4.4 - Relación betún-vacíos: entre 70 y 85 %

4.5 - Relación Estabilidad - Fluencia: mínimo 2.100 Kg/ cm.

: máximo 4.000 Kg./cm.

4.6 - V.A.M. mínimo: mayor de 15 %

## **5 - ESTABILIDAD REMANENTE:**

La mezcla bituminosa deberá responder a la exigencia del ensayo establecido en la Norma V.N.E -32-67 (Pérdida de la Estabilidad Marshall debido al efecto del agua). En el caso de que la mezcla no cumpliera con las exigencias de dicho ensayo, la Inspección procederá de la siguiente manera:

5.1 - Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores comprendidos entre 75 y 65 %.

Se comunicará por escrito al Contratista el resultado del ensayo, advirtiéndole que resultados por debajo de 65 % implicará el rechazo de la obra y la no certificación de los trabajos.

El tramo en cuestión quedará en observación hasta la recepción definitiva a los efectos de detectar eventuales fallas en el comportamiento de la mezcla.

Las cantidades ejecutadas se certificarán con las siguientes penalidades consistentes en disminuciones que afectan el precio unitario del ítem:

<u>Estabilidad Remanente</u>	<u>Porcentaje a descontar del Precio Unitario</u>
75 o más	0,00 %
74,9 - 73	5,00 %
72,9 - 71	10,00 %
70,9 - 69	15,00 %
68,9 - 67	20,00 %
66,9 - 65	25,00 %

5.2 - Caso que la Estabilidad Remanente arroje valores inferiores al 65 %

a) La Inspección procederá a rechazar el tramo ejecutado, el que deberá ser removido por cuenta y cargo del Contratista.

b) En caso de reiteración de los resultados, la Inspección deberá parar la producción de la mezcla asfáltica hasta tanto el Contratista dé una solución al problema.

Los gastos que demanden la adopción de cualquier solución correrán por cuenta del Contratista.

## 6 - FÓRMULA QUE SE TOMÓ EN CUENTA AL SOLO EFECTO DEL PROYECTO:

<u>Material</u>		<u>Porcentajes</u>
- Piedra Triturada	6 -19 mm.	37,8 %
- Arena de Trituración	0 - 6 mm	37,8 %
- Arena Silíceea		19,0 %
- Cemento Asfáltico (70 -100)		5,4 %

## 7 - CONTROL DE LA "FORMULA DE OBRA":

Tolerancias Granulométricas y del contenido de asfalto:

La "fórmula de obra" aprobada será controlada durante el proceso constructivo a los efectos de constatar si cumple con las especificaciones precedentes y con las tolerancias que se detallan a continuación:

### 7.1 - Tolerancias granulométricas de los agregados minerales:

- Desde el tamiz de mayor abertura al 3/8" (9 mm.) inclusive: +/- 5 %
- Desde el tamiz N° 4 al N° 10 inclusive: +/- 4 %
- Desde el tamiz N° 40 al N° 100 inclusive: +/- 3 %
- Tamiz N° 200: +/- 2 %

### 7.2 - Tolerancia en el contenido de asfalto:

- Tolerancia porcentual: +/- 0,20 %

## 8 - EXIGENCIA DE COMPACTACIÓN:

La densidad a obtener en obra no deberá ser inferior a 98 % de la correspondiente al ensayo descrito en la Norma "Ensayo Marshall" V.N.E-9-86

## 9 - TOLERANCIA EN EL ESPESOR DE LA CAPA Y ANCHO DE LA MISMA:

El espesor de la carpeta de rodamiento (teórico 0,020 m) tendrá una tolerancia en menos o en más de 0,002 m. es decir, deberá situarse entre 0,018 m. y 0,022 m respectivamente. Estos últimos espesores podrán ser excedidos, pero se considerará tope a los efectos del pago de los materiales y de la ejecución y se adoptará a esos fines para todos aquellos valores individuales que lo excedan.

Las secciones donde el espesor de la capa sea inferior a 0,018 m (es decir, menor al espesor proyectado menos la tolerancia) no será aprobada y en consecuencia no intervendrá en el cálculo.

No se admitirán anchos inferiores a los proyectados.

Rige para este ítem, la Sección D-VIII del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V. (Edición 1998) en todo aquello que no se oponga a las presentes especificaciones.

A) El cómputo métrico para la Capa de Rodamiento, a los fines de la certificación se efectuará, previa aprobación del tramo del cual se trate, considerando lo siguiente:

1 - La densidad media obtenida en el tramo

2 - La longitud del mismo

3 - El ancho proyectado

4 - El espesor de la capa calculado en base a los espesores medidos, pero adoptando en el cálculo el valor del espesor proyectado más una tolerancia (0,004 m.) para todos aquellos valores individuales superiores a dicho tope.

Los espesores individuales menores al espesor proyectado menos la tolerancia no intervendrá en el cálculo puesto que las secciones correspondientes serán rechazadas.

B) En el caso de los Sobreanchos y Peraltes se computará y certificará en tonelada (Tn.) utilizada en obra y aprobada por la Inspección.

El precio unitario del ítem incluye la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado de todos los materiales (excepto el asfalto diluido de los riegos de liga que se incluyen en ítem aparte), el mezclado de los materiales, la carga, transporte, descarga y distribución de la mezcla, compactación (todo lo cual será ejecutado con equipo aprobado) y cualquier otro trabajo o elemento que fuera necesario realizar para la correcta ejecución del mismo.

#### **COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por tonelada (Tn) de mezcla asfáltica incorporada a obra conforme a estas especificaciones y aprobada por la Inspección.

**8-EJECUCION DE CALZADA, BADENES DE HORMIGÓN SIMPLE H-30 DE 20 CM DE ESPESOR. EJECUCION DE CUNETAS EN V DE 18 CM DE ESPESOR DE HORMIGÓN SIMPLE H-30. EJECUCION DE CORDON DE VEREDA DE 15 X 15 CM DE HORMIGÓN SIMPLE H-30.**

#### **1- GENERALIDADES**

Estas especificaciones se aplicarán para la ejecución y certificación del ítem 8 que se realizará en la presente obra y comprende los siguientes trabajos:

- Pavimento de hormigón simple H-30 para dársena de desaceleración. Espesor: 0.20 m.
- Pavimento de hormigón simple H-30 para calzada entre dársena y entrada del estacionamiento. Espesor: 0.20 m.
- Pavimento de hormigón simple H-30 para calzada de salida del estacionamiento. Espesor: 0.20 m.
- Badenes de hormigón simple H-30 de 0,20m de espesor.
- Cordones cuneta de hormigón simple H-30.

- Cuneta de hormigón simple H-30 de 18 cm de espesor.

Las tareas de este rubro se refieren a la completa ejecución de los ítems antes mencionados. 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 300 kg/cm<sup>2</sup> (30 Mpa).

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 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, toda 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.

## **7.2- 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.

### **3- MÉTODOS CONSTRUCTIVOS**

#### **3.1- CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA**

Previa a la colocación y vertido del hormigón, deberá estar aprobada por la inspección 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 totales 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. 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.

### **3.2- DISTRIBUCIÓN Y VIBRADO 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 permiten 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 cesaciones 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.

### **3.4- 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 lisa, 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 fratasas 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 pisones 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. 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 pisones o elementos no vibratorios.

La terminación superficial se realizará mediante fratasas, 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.

### **3.5- 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.

### **3.6- 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 m<sup>2</sup>, 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.

### **3.7- 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, 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, 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.

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 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 el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto de la propuesta básica del pliego. Estos trabajos están incluidos en el precio del pavimento.

### **3.8- 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.

#### **3.8.1- MÉTODOS 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 (12 horas luego del vertido mínimo). En ese momento se sellarán las juntas y se procederá al curado final según lo siguiente:

l)- 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.

II)- 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.

### **3.8.2 MÉTODOS SIN CURADO INICIAL**

I)- 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.

II)- 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.

### III)- Otros Métodos:

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

### **3.8.3 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 el beneficio del empleo de toda alternativa con respecto a la propuesta básica de Pliego.

### **3.9 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.

### **3.10- 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.

### **3.11 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.

## **4 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 Ø 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.

## **5 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.

### **7.6 EJECUCIÓN DE CUNETAS**

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de cunetas 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 las cunetas 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.

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.

## **7 CONDICIONES PARA LA RECEPCION**

### **7.1 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.

### **7.2 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 100 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 control de los espesores y de la resistencia se hará previamente a la recepción provisoria.

#### **7.4 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 inscrito 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.

#### **7.5- 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 difieran 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.

#### **7.6- 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/cm<sup>2</sup> 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  $20 \pm 2$  °C durante por lo menos 24 (veinticuatro) horas. El ensayo a compresión se realizará inmediatamente después de haberlos extraído del agua.

### **7.7 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/cm<sup>2</sup> 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.

## **8 CONDICIONES PARA LA ACEPTACION DEL TRAMO**

### **8.1 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	B		
		Resistencia Media Mínima Para Aceptación Total (RMM <sub>T</sub> ) (28 días) MN/CM2 KG/CM2	Resistencia Media Mínima para Aceptación con Descuento (RMM <sub>D</sub> ) (28 días) [0,85xRMM <sub>T</sub> ] 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
	G	21,5	215	18	183
H – I	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. ( $RMM_T \times E_T^2$ )

$R_m$  = 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. ( $R_m \times E_m^2$ )

### 8.1.1 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  $RMM_T$ :

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

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

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

### 7.8.1.2 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:

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

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

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

### 8.1.3 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:

$$P = \left[ \frac{RMM_T - R_M}{RMM_T - RMM_D} + \frac{RMM_T * E_T^2 - R_M * E_M^2}{(RMM_T - RMM_D) * E_T^2} \right] * 0,5$$

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.

### 8.2 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.

### **8.3 TERMINACIÓN Y ASPECTO SUPERFICIAL**

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

l)- 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.

### **8.4 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.

## **9- COMPUTO Y CERTIFICACIÓN**

La ejecución del pavimento se certificará por m<sup>3</sup> (metro cúbico) ejecutado y aprobado, incluyendo el rebatimiento de los cordones.

El precio a pagar por metro cúbico, 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.

## **9- HORMIGON ARMADO PREFABRICADO EN OBRA (LOSA DE PASO SOBRE CANAL)**

### **1- DESCRIPCION**

Los trabajos abarcados por este ítem consisten en la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para la elaboración, el encofrado, el transporte, la colocación, desencofrado, terminación y el curado del hormigón en las estructuras a ser construidas, junto con la provisión y colocación de armaduras de acero, y toda otra tarea, aunque no esté específicamente mencionada, relacionada con el trabajo de ejecución de las estructuras. Comprende la ejecución toda estructura o parte de ella indicada en los planos de Proyecto.

Por lo tanto, el precio unitario de este ítem estará dado por la suma de todos los trabajos necesarios y se representará por m<sup>3</sup> de hormigón ejecutado.

### **2- CONDICIONES CONSTRUCTIVAS**

#### **2.1- TERRENO DE APOYO**

El terreno sobre el cual se ejecutará la losa prefabricada en obra para luego ser trasladada al lugar final deberá ser lo suficientemente firme para evitar asentamientos diferenciales que generen deformaciones o roturas en el hormigón. Cualquier problema asociado a fallas en la construcción debido a asentamientos diferenciales es motivo de rechazo por parte de la inspección.

#### **2.2- ENCOFRADOS**

Los encofrados podrán ser de madera, plástico o metálicos. El Contratista deberá presentar con anticipación (mínimo de 15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalles de los encofrados a utilizar. Se emplearán maderas sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas. El Contratista deberá efectuar el proyecto, cálculo y construcción de los apuntalamientos, cimbras, encofrados y andamios y puentes de servicio teniendo en cuenta las cargas del peso propio y del hormigón armado, sobrecargas eventuales y esfuerzos varios a que se verá sometido el encofrado durante la ejecución de la estructura. Tendrán la resistencia, estabilidad, forma y rigidez necesarias para no sufrir hundimientos, deformaciones ni desplazamientos perjudiciales y asegurar que las dimensiones resultantes de las piezas estructurales sea la prevista en los planos de encofrado. Los planos y cálculos correspondientes

formarán parte de los documentos de obra, y tanto éstos como su construcción serán de total responsabilidad del Contratista. El encofrado deberá ser inspeccionado por la Inspección de Obra, o sus representantes autorizados, por lo que el Contratista recabará su aprobación con la debida anticipación. Queda terminantemente prohibido al Contratista proceder al hormigonado sin tener la autorización expresa de la Inspección de Obra. Los moldes se armarán a nivel y a plomo.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y bien mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera. En verano o en días muy calurosos esta operación de mojado se practicará momentos antes del hormigonado. Se autorizará el empleo de líquidos desencofrantes, siempre y cuando los líquidos y/o materiales usados, no afecten la adherencia del azotado con concreto, la terminación y/o pintado del hormigón según se indique en los planos respectivos. Para técnicas especiales de encofrado, el Contratista propondrá a la Inspección de Obra con suficientes antelaciones las mismas. La Inspección de Obra tendrá el derecho a aceptar o rechazar el sistema propuesto si a su juicio no ofreciesen suficiente seguridad y calidad en sus resultados prácticos.

### **2.3 RETIRO DE ENCOFRADOS**

El momento de remoción de las cimbras y encofrados será determinado por el Contratista con intervención de la Inspección de Obra. El orden en que dicha remoción se efectúe será tal que en el momento de realizar las tareas no aparezcan en la estructura fisuras o deformaciones peligrosas o que afecten su seguridad o estabilidad; también deberá evitarse que se produzcan roturas de aristas y vértices de los elementos.

No se retirarán los encofrados ni moldes sin aprobación de la Inspección de Obra y todos los desencofrados se ejecutarán en forma tal que no se produzca daño al hormigón. Se esperará para empezar el desarme de los moldes a que el hormigón haya fraguado completamente y pueda resistir su propio peso y al de la carga a que pueda estar sometido durante la construcción. Las operaciones de desencofrado serán dirigidas personalmente por el Representante Técnico de la Empresa.

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los que se indican a continuación, salvo indicación en contrario de la Dirección de Obra. Dichos plazos se contarán a partir del momento en que la última porción de hormigón fue colocada en el elemento estructural considerado y deberán ser aumentados por lo menos en un tiempo igual a aquel en que la temperatura del aire en contacto con el hormigón haya descendido debajo de 5° C.

- I) Para laterales de losa: 4 días
- II) Para fondo de losa: 15 días

### **2.4 REPARACIONES DE FALLAS**

El Contratista deberá corregir todas las imperfecciones de las superficies de hormigón como sea necesario para obtener hormigones y superficies de hormigones que cumplan con los requisitos de estas Especificaciones y de las Especificaciones Técnicas Particulares. Las reparaciones de imperfecciones de hormigones moldeados se completarán tan pronto como sea posible después del retiro de los encofrados y, cuando sea posible, dentro de las 24 horas después de dicho retiro.

El Contratista mantendrá informada a la Inspección de Obra cuando se deban ejecutar reparaciones al hormigón, las que se realizarán con la presencia de la Inspección de Obra, salvo autorización en contrario de esta última en cada caso particular.

Todos aquellos daños que según la inspección causan una disminución de la resistencia o de la estabilidad es causa suficiente para el rechazo de la misma, siendo el contratista el que debe realizar de nuevo las tareas sin pago alguno del trabajo anteriormente rechazado.

## **2.5 HORMIGÓN ARMADO**

Dichos trabajos se ejecutarán de acuerdo a lo que indiquen los planos respectivos, el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, el CIRSOC 201M - edición 2005 - (Proyecto, cálculo, y ejecución de estructuras de Hormigón Armado y Pretensado) redactado por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles. Las cargas y sobrecargas gravitatorias se ajustarán a lo establecido en el CIRSOC 201 y la documentación técnica de las estructuras. Las acciones originadas por movimientos sísmicos serán contempladas siguiendo los lineamientos que fija el INPRES-CIRSOC 103.

El Contratista asumirá la responsabilidad integral como Constructor de la estructura y verificará la compatibilidad de los planos de encofrado con los de arquitectura e instalaciones y los de detalles, agregando aquellos que sean necesarios para contemplar todas las situaciones particulares y las planillas de armadura. Todo lo precedentemente establecido deberá ser presentado con la suficiente anticipación a la Inspección de Obra para su conformidad. La aprobación de la documentación no significará delegación de responsabilidades en la Inspección de Obra, siendo el Contratista el único responsable por la correcta ejecución de la estructura.

La resistencia e indeformabilidad de la losa de hormigón armado es responsabilidad del contratista, que debe verificar que los planos que la inspección le entrega sean correctos de acuerdo a las cargas que soportará la misma.

### **2.5.1 COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el capítulo del CIRSOC 201 respectivo. Antes de ser utilizados todos los materiales deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra. El hormigón a utilizar será del tipo H-25 (Resistencia Característica a Compresión  $\sigma'_{bk} = 250 \text{ kg/cm}^2$ ) a 28 días.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión ( $\sigma_{bk}$ ) sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma 1546.

La dosificación del hormigón se determinará en forma experimental, para lo cual con la suficiente anticipación se efectuarán ensayos previos sobre pastones de prueba de dosificaciones. Estos ensayos deberán ser realizados por laboratorios especializados y de reconocida capacidad de tecnología del hormigón y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra. La dosificación del hormigón y la relación agua-cemento se elegirá teniendo en cuenta la resistencia exigida, el grado de trabajabilidad mínimo necesario en cada parte y el asentamiento previsto. Dicha relación agua-cemento, salvo expresa autorización de la Inspección de Obra, no

deberá ser superior a 0,55 (considerando los áridos secos) y el contenido mínimo de cemento será de 300 kg/m<sup>3</sup>. Los agregados arena, canto rodado o roca partida, y cemento se medirán en peso debiendo el Contratista disponer en la planta los elementos necesarios a tales efectos. El acondicionamiento de los materiales, la elaboración del hormigón y el moldeo y preparación para ensayo de las probetas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1524. El ensayo a compresión se realizará de acuerdo a la norma IRAM 1546.

### 2.5.1.1 CEMENTOS

Los cementos serán provistos a granel, o en bolsa y deberán ser de primera calidad. Serán almacenados en locales adecuados que los protejan contra la acción de la intemperie y de la humedad del suelo y las paredes. El Contratista se abstendrá de utilizar cemento almacenado durante un tiempo superior a 45 días. Para la ejecución de las estructuras se emplearán únicamente cemento portland de tipo normal aprobado oficialmente que permitan obtener un hormigón que cumpla con los requisitos de calidad de la norma IRAM 1503. La toma de muestras de cemento se realizará de acuerdo a la norma IRAM 1643.

### 2.5.1.2 AGREGADOS FINOS

El agregado fino debe estar constituido por arenas naturales (partículas redondeadas) o por una mezcla de arenas naturales y arenas de trituración (partículas angulosas), estas últimas en porcentajes no mayores al 30%.

La composición granulométrica de los agregados finos se debe determinar clasificando sus partículas mediante los tamices de abertura cuadrada: 4,75 mm; 2,36 mm; 1,18 mm; 600 µm; 300 µm y 150 µm.

**Tabla 3.3. Granulometrías del agregado fino.**

Tamices de mallas cuadradas IRAM 1501-2/ NM-ISO 565	Porcentaje máximo que pasa, en masa		
	Granulometría A	Granulometría B	Granulometría C
9,5 mm	100	100	100
4,75 mm	95	100	100
2,36 mm	80	100	100
1,18 mm	50	85	100
600 µm	25	60	95
300 µm	10	30	50
150 µm	2	10	10

### 2.5.1.3 AGREGADOS GRUESOS

El árido grueso estará constituido por canto rodado o piedra granítica partida o una combinación de las mismas. Sus partículas serán duras, limpias, estables, y libres de películas superficiales y no contendrán otras sustancias nocivas que puedan perjudicar al hormigón o a las armaduras. El árido grueso que no cumpla las anteriores disposiciones será sometido a un adecuado proceso de lavado.

El tamaño máximo del agregado grueso se determinará de forma tal que cumpla con las siguientes exigencias CIRSOC 201M 6.6.3.6.1.

- Menor o igual a 1/15 de la menor dimensión lineal de la sección transversal del elemento.

- Menor o igual a 1/3 del espesor de la losa.

- Menor o igual a 3/4 de la mínima separación libre entre dos barras de armadura.

- Menor o igual a 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

La granulometría del agregado grueso debe responder a lo indicado por el reglamento CIRSOC 201.

**Tabla 3.5. Granulometrías del agregado grueso**

Tamaño Nominal	Porcentajes en masa que pasan por los tamices IRAM de mallas cuadradas								
	63,0 mm	53,0 mm	37,5 mm	26,5 mm	19,0 mm	13,2 mm	9,5 mm	4,75 mm	2,36 mm
53,0 a 4,75	100	95 a 100	---	35 a 70	---	15 a 30	---	0 a 5	---
37,5 a 4,75	---	100	95 a 100	---	35 a 70	---	10 a 30	0 a 5	---
26,5 a 4,75	---	---	100	95 a 100	---	25 a 60	---	0 a 10	0 a 5
19,0 a 4,75	---	---	---	100	90 a 100	---	20 a 55	0 a 10	0 a 5
13,2 a 4,75	---	---	---	---	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
53,0 a 26,5	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	---	0 a 5	---	---	---
37,5 a 19,0	---	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	---	0 a 5	---	---

#### 2.5.1.4 AGUA

El agua utilizada para el amasado del hormigón, así como para su curado o limpieza de sus componentes, será potable, limpia y exenta de impurezas, libre de glúcidos (azúcares), aceites y sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o la durabilidad del hormigón, o sobre las armaduras. En caso de no poder contar con agua en tales condiciones en la obra, el Contratista deberá efectuar el tratamiento químico o físico que fuera preciso, cuyo gasto será por su cuenta.

#### 2.5.1.5 ADITIVOS

El Contratista podrá emplear sustancias químicas y comerciales con el objeto de producir aire incorporado o densificar el hormigón cuya utilización será ordenada por la Inspección de Obra, o aprobada por ésta, a propuesta del Contratista.

El contratista debe presentar ensayos que justifiquen la utilización del aditivo, siendo la decisión final de la inspección.

#### 2.5.2 EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos los materiales componentes únicamente en forma mecánica. Queda expresamente prohibido el mezclado manual. El tiempo de mezclado será de 90 segundos contando a partir del momento en que todos los materiales entraron en la hormigonera. El

tiempo máximo no excederá de 5 minutos. (CIRSOC 201). La carga de los agregados, cemento y líquidos en el tambor de mezclado se hará en forma controlada, el agua comenzará a fluir continuamente mientras se introducen los sólidos, de forma que toda el agua haya sido cargada durante el primer cuarto del tiempo de mezclado. El cemento se incorporará simultáneamente con los agregados una vez iniciada la carga de éstos.

#### **2.5.2.1 CONSISTENCIA**

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos, envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se produzca la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón. Como regla general el hormigón se colocará con el menor asentamiento posible que permita cumplir con las condiciones enunciadas. Los pastones de hormigón colocados en la misma sección de la estructura, tendrán consistencia uniforme.

#### **2.5.2.2 TRANSPORTE**

El hormigón será transportado desde las hormigoneras hasta los encofrados lo más rápidamente posible, empleando métodos que impidan la segregación o pérdida de componentes. Los métodos a utilizar estarán sujetos a la aprobación previa de la Inspección de Obra.

#### **2.5.2.3 COLOCACION**

El Contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular o colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

No se comenzará con las tareas de hormigonado sin la presencia de la Inspección de Obra o de un representante de la misma, para lo cual el Contratista notificará a la Inspección de Obra, con una anticipación mínima de 48 horas, el lugar y el momento en que se colocará el hormigón. Solamente en presencia de la Inspección de Obra o de las personas por ella designadas podrá procederse a la colocación del hormigón. No se colocará hormigón cuando las condiciones del tiempo sean, en opinión de la Inspección de Obra, demasiado severas como para no permitir su colocación adecuada y un proceso normal de fragüe.

#### **2.5.2.4 COMPACTACION Y VIBRADO**

El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos. Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto. La aplicación de vibradores, no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados. Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial se evitará el vibrado de la masa de hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el

hormigón dentro de los moldes. Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

#### **2.5.2.5 PROTECCION Y CURADO**

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuo desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período.

Las técnicas de curado podrán ser elegidas por el contratista con aprobación de la inspección, estas técnicas ya fueron descriptas en el ítem número 7.

#### **2.5.3 ARMADURAS**

El acero a utilizar será de una tensión de fluencia mayor o igual a 4.200 Kg/cm<sup>2</sup> (420 Mpa). Su disposición deberá ser la que se indica en los planos. En ningún caso se podrá comenzar con el hormigonado sin previa autorización de la inspección.

Si se desea acopiar armaduras previamente a su empleo, éstas deberán tener suficiente resistencia y rigidez como para ser apiladas sin sufrir deformaciones que luego no permitan ser colocadas en su correcta posición en los moldes. Las barras podrán ser almacenadas a la intemperie, siempre y cuando el material se coloque cuidadosamente sobre travesaños de madera para impedir su contacto con el suelo.

Las barras de armadura se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto. Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido. Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc). Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada (CIRSOC 201), recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones. Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes. Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, zunchos, barras de repartición y demás armaduras.

Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños. Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 30 cm. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada

#### **2.5.3 ANCLAJES**

Para el traslado de la losa al lugar final donde será colocada deberán dejarse 4 anclajes al hormigonarse la losa para que de estos pueda engancharse a la grúa que lo trasladará. Estos anclajes deben ser calculados y colocados para que resistan el peso de la losa.

## **2.6 CONTROL DE CALIDAD**

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control para verificar si las características previstas, que definen la calidad del hormigón, son obtenidas en obra.

Al recibir el hormigón se efectuará el ensayo de asentamiento conocido como Ensayo Cono de Abrams -IRAM 1536-, en donde el asentamiento debe ser el esperado, en caso de no serlo se rechazará la partida, estando totalmente prohibido la adición de agua para aumentar el asentamiento.

Además de las losas que deban ser realizadas, se hormigonará una losa de 1m<sup>2</sup>, la cual debe ser ejecutada de la misma manera que las otras. De esta losa se extraerán 3 probetas de diámetro 15 cm y se corregirá según el espesor de la misma. Además, durante el llenado de la losa se moldearán 3 probetas con esos pastones.

Con las 3 probetas moldeadas se obtendrá la resistencia media teórica del hormigón a través del ensayo de compresión simple -IRAM 1534-, la cual debe ser mayor a 250 kg/m<sup>3</sup>. En caso de no serlo se permitirá una reducción de la resistencia hasta un 5%, con una reducción mayor queda rechazada las obras ejecutadas con esos pastones.

Las probetas extraídas de la losa (3) de 1m<sup>2</sup> se ensayarán a compresión simple -IRAM 1534- y se obtendrá la resistencia media real, la cual debe ser mayor al 95% de la teórica. Caso contrario se rechazarán los trabajos.

### **3- COMPUTO Y CERTIFICACIÓN:**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>.) 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.

### **10- DEMARCACION HORIZONTAL C/ PINTURA TERMOPLASTICA (m2)**

El ítem consiste en todos los trabajos necesarios para la aplicación de una capa de pintura termoplástica, de acuerdo a las planillas del proyecto, al Catálogo de Demarcación Horizontal de la Dirección Provincial de Vialidad y a las órdenes de la Inspección. Además, la provisión (carga, transporte, descarga) de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta terminación del ítem.

#### **10.1- COMPONENTES DE UNA MARCA VIAL**

Una marca vial está compuesta por:

- a) Unos trazos, símbolos o leyendas.
- b) El material con el que están realizados.
- c) La parte de la calzada en que están inscriptos.

Los trazos, símbolos o leyendas se ajustarán a lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y en la Norma de Demarcación Horizontal.

## **10.2- COLORES**

La Demarcación Horizontal será de color blanco o amarillo según lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y en la Norma de Demarcación Horizontal.

## **10.3- ESCALA DE INTERPRETACIÓN DE LAS MARCAS VIALES**

Las marcas viales se interpretan primero por su posición, después por su trazo o inscripción, y por último por su color.

La marca vial podrá ser longitudinal o transversal. La primera reglamenta sobre el uso del carril adyacente, la segunda sobre el carril propio. Todo de acuerdo a lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y las Normas de Comportamiento Vial.

El ancho y separación de los trazos de las líneas discontinuas, así como el ancho de las líneas continuas, los cebreados, inscripciones, sendas peatonales, sendas para ciclistas, flechas, y toda otra marca vial dentro de un carril, indican un mensaje cuyo significado es el establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal y las Normas de Comportamiento Vial.

El color de la Demarcación será predominantemente blanco. El amarillo se reserva exclusivamente para aquellos eventos en donde el color implique por sí mismo un mensaje específico según lo establecido en el Catálogo de Demarcación Horizontal.

## **10.4- SENDA PEATONAL:**

Le corresponde el código **M-4.3**. Es una serie de líneas anchas de color blanco, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada formando un conjunto transversal a la misma. Tiene como función indicar el lugar por donde los peatones deben cruzar la calzada.

## **10.5- TRABAJOS**

Los trabajos de este ítem consisten en la aplicación de una capa de pintura termoplástica, en el ancho y extensión que se indica en las planillas y cómputo métrico del presente proyecto, sobre la superficie del pavimento. Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo a estas especificaciones, a la Norma de Demarcación Horizontal de la Dirección de Vialidad y a las órdenes dadas por la Inspección.

## **10.6- MATERIALES**

Los materiales serán provistos por el Contratista quien se constituye en este acto responsable de la calidad de los mismos, en la cantidad necesaria para la ejecución del ítem, siendo custodio hasta la Recepción Definitiva de la obra.

El material termoplástico se proveerá listo para ser aplicado, debiendo el fabricante indicar la temperatura de aplicación. Cuando deba ser aplicado sobre pavimentos asfálticos y/o de hormigón envejecidos, la superficie de éstos deberá ser tratada previamente con un imprimador adecuado que asegure la adherencia del material y el adecuado contraste. El imprimador deberá ser provisto por el Contratista conforme a lo aconsejado por el fabricante.

## **Aplicabilidad**

1) El material se calentará a la temperatura de trabajo permitiendo en esas condiciones su fácil aplicación en forma de una capa, de un espesor de 1,5 mm.

2) La superficie obtenida como se indicó anteriormente deberá presentarse uniforme, libre de burbujas y de grietas sin alteraciones de color.

3) El producto una vez aplicado podrá librarse al tránsito en un tiempo no mayor de 15 minutos.

### **10.7- TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS-GARANTÍA**

Al iniciar los trabajos de cada partida que ingresa a la obra, o cuando la Inspección lo crea necesario, se tomarán muestras según Norma IRAM 1022.

#### **10.7.1- GARANTÍAS**

La señalización horizontal del pavimento deberá ser garantizada por el Contratista contra fallas debidas a una adhesión deficiente u otras causas atribuidas, tanto a defectos de los materiales en sí, como el método de aplicación o de calentamiento.

El plazo de garantía no podrá ser inferior a los lapsos indicados más abajo en A) y B).

El Contratista se obliga a reponer a su exclusivo cargo los materiales, así como toda tarea necesaria para su aplicación, en las partes deficientes. Se consideran como partes deficientes aquellas en que las fallas mencionadas en el párrafo anterior superen los siguientes límites:

A) " Líneas longitudinales": (Línea central, líneas laterales, etc.).

La evaluación del porcentaje de fallas se efectuará por secciones de 500 metros de longitud, para cada línea longitudinal independiente.

10 % de la longitud de cada sección al cabo de seis (6) meses.

15 % de la longitud de cada sección al cabo de un (1) año.

B) "Líneas transversales" - Leyendas señalización horizontal.

10 % de la superficie total de cada línea, leyenda o señalización al cabo de seis (6) meses.

20 % de la superficie total de cada línea, leyenda o señalización al cabo de un (1) año.

#### **10.7- EQUIPO**

El equipamiento mínimo será el siguiente:

10.7.1. Equipo para fusión del material por calentamiento indirecto provisto de un agitador y un indicador de temperatura.

10.7.2. Equipo para limpieza, barrido y soplado del pavimento.

10.7.3. Equipo para secado.

10.7.4. Equipo propulsado mecánicamente con sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico, provisto de agitador mecánico y sembrador de esferillas de vidrio. Este equipo tendrá indicador de temperatura de la masa termoplástica.

10.7.5. Elementos de señalización y todos aquellos elementos accesorios sobre los equipos y la calzada necesarios para la ejecución de los trabajos.

## **10.9- CONSERVACIÓN**

Los trabajos de conservación de la zona demarcada con material termoplástico reflectante consistirán en su mantenimiento en perfectas condiciones durante un período de doce (12) meses a partir de la Recepción Provisional.

## **10.10 - BALIZAMIENTO DE LA ZONA DE DEMARCACIÓN**

La zona de demarcación será protegida por medio de un sistema de señalización de obra que consistirá en:

10.10.1- Para el pre marcado y/o imprimación:

Se colocará una serie de conos de goma o tetraedros del mismo material o algún otro tipo de señal removible contemplada en el Catálogo que sea visible o imponga al conductor la precaución que deberá tomar, de acuerdo a la Norma de Señalización de Obra de la D.P.V. de Córdoba.

10.10.2 - Para el pintado y/o aplicación del material termoplástico:

Se protegerá el equipo que efectúa los trabajos con un obrero ubicado en forma adelantada al mismo y otro en el tramo posterior con los elementos de señalización establecidos en la Norma de Señalización de Obra de la D.P.V. de Córdoba.

En cuanto a la demarcación con material termoplástico no será necesario el uso de los conos, pero sí la presencia del obrero que se ubique detrás del equipo, a una distancia tal que permita la solidificación del material termoplástico y que no se marque por efecto del tránsito. En cada extremo del tramo en construcción se proveerán, sobre las banquetas y del lado de la trocha a demarcar, 2 letreros, de las dimensiones y características indicadas en la Norma de Señalización, de Obra colocado uno a 300 m. y el otro a 150 m. antes del inicio de la zona de obra en construcción.

La leyenda de los mencionados letreros puede variar según la índole del obstáculo, o de los trabajos que afecten el tránsito normal de la ruta, pero siempre dentro de lo especificado en el Anexo A-6 sobre Señalización de Obra. El balizamiento y señalización descriptos, así como cualquier otro que, a juicio de la inspección, se considere necesario para la seguridad pública, no recibirá pago alguno, y los gastos que ello origine se considerarán comprendidos en los precios de los ítems del contrato.

El cumplimiento de las precedentes disposiciones no releva en medida alguna al Contratista de su responsabilidad por accidentes y/o daños a las personas y otros bienes de la Repartición y/o de terceros.

### 10.11- VISIBILIDAD NOCTURNA:

La reflectancia deberá ser superior a 220 mcd/lux.m2, medidos dentro de los quince (15) días posteriores a la aplicación de la demarcación, debiendo mantenerse sobre los 160 mcd/lux.m2 durante el período de conservación. El aparato de medición, que deberá aportar para tal fin el Contratista, será un retrorreflectómetro MIROLUX 12 o similar, perfectamente calibrado.

### 10.12- VISIBILIDAD DIURNA

La reflectancia luminosa aparente, medida mediante un colorímetro portátil dotado de un iluminante DGS y un ángulo de medida de 8°.

Las medidas en porcentaje (Y%) de la reflectancia luminosa serán directas, previo tarado del aparato. El aparato deberá ser provisto por el Contratista en el momento que lo requiera la Inspección.

El valor mínimo dentro de los quince (15) días siguientes a la aplicación de la pintura deberá ser superior al 50%. Este valor no podrá tener un valor inferior al 27% durante todo el período de conservación.

El entorno de coordenadas cromáticas será:

	1	2	3	4
x	0,327	0,407	0,377	0,297
y	0,287	0,367	0,397	0,317

### 10.13- RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

El coeficiente de resistencia al deslizamiento, medido sobre las marcas viales, en particular las flechas, sendas peatonales, letras o símbolos, mediante el péndulo RRL o de acuerdo al método de ensayo NTL-175/73, deberá ser superior a 0,45 en todo momento.

El precio unitario del Ítem será compensación total por la adquisición, fletes, acarreos, acopio, carga y descarga, calentamiento, aplicación del material termoplástico, provisión y "sembrado" de las esferas de vidrio y toda operación o gasto necesario para dejar la calzada demarcada en la forma especificada y en condiciones de ser aprobada por la Inspección como así también los costos de conservación necesarios durante el período de garantía.

### 10.14- COMPUTO Y CERTIFICACIÓN

La señalización horizontal se medirá y certificará por metro cuadrado (m2.) ejecutado y aprobado por la Inspección en el ancho y espesor especificado.

## **11- DEMOLICION DE PAVIMENTO DE HORMIGON E ISLETAS Y CORDONES:(m2)**

Los trabajos de demolición y rotura de pavimentos existentes se efectuarán con los medios mecánicos y/o manuales apropiados, con el objeto de definir bordes netos, limpios y nítidos.

Se incluyen en las tareas de rotura la remoción de elementos que pudieran estar recubriendo o subyacentes al pavimento. El corte de pavimento de hormigón deberá hacerse primeramente con máquinas aserradora de tipo circular. La profundidad del corte será igual a 1/3 del espesor del pavimento y no inferior a 0.05 metros, demarcando así perfectamente la zona de trabajo y asegurando bordes y verticales en la parte superior, terminando esta operación con martillo neumático o medios manuales.

Se incluyen las tareas de limpieza del área afectada, transporte del material hasta una distancia de 15 km., y el topado y distribución del material acorde a lo ordenado por la Inspección.

Se cuidará que los escombros no entorpezcan el tránsito durante la ejecución de los trabajos, quitando además del lugar, todo el material sobrante inmediatamente después de terminadas todas las tareas.

El contratista tomará todas las precauciones a fin de evitar accidentes o daños a terceros; no obstante, todo daño producido a terceros, por causa imputable a aquél, será de exclusiva responsabilidad del mismo.

En caso que, por causa de la ejecución de los trabajos, se rompieran instalaciones de la Municipalidad o de terceros, deberán reponerse y repararse las mismas, a cuenta exclusiva del Contratista, en iguales condiciones a las que presentaba en el momento de comenzar los trabajos.

Los elementos extraídos fragmentados de losas y escombros deberán ser maniobrados por el equipo en forma tal que no se produzcan deterioros o roturas en las zonas de pavimento que permanecerán sin romper. Esto se refiere especialmente al topado o descarga de los escombros sobre el área de pavimento que no será demolido, prohibiéndose todo accionar que afloje, dañe o produzca carga excesiva sobre las losas vecinas.

Todas las tareas de rotura y limpieza se realizarán con dicho criterio, esto es, evitar al mínimo todo daño de las estructuras colindantes o subyacentes, incluidos cordones y veredas, considerándose que todo elemento que no se haya ordenado demoler y que resulte deteriorado por el accionar del contratista deberá ser reparado a su exclusiva cuenta, debiéndose dejar el área de trabajo totalmente en condiciones y terminadas todas las tareas antes de que se autorice la prosecución de trabajos en otras zonas.

En los sitios de descarga de los materiales extraídos para los que deberá contarse con la debida autorización y aprobación de la Inspección, se deberá proceder a la distribución con tapado de los mismos, en la forma en que sea ordenado.

La totalidad de las tareas del presente ítem se registrarán 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 según las especificaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (Edición 1994) DNV.

### **11.1- CÓMPUTO Y CERTIFICACIÓN**

Se computará y certificará en metros cuadrados, según lo indique y apruebe la Inspección.

## **12- PAVIMENTO CRIBADO**

Este ítem comprende el desmonte, compactado, rellenado, nivelación y colocación del pavimento cribado.

### **12.1- DESMONTE**

Esta tarea corresponde a la eliminación del material granular que se encuentra en la superficie del estacionamiento, el mismo se encuentra disperso por diversos sectores. El material deberá ser cargado y transportado donde la inspección lo disponga. El costo es por parte del contratista.

### **12.2- RELLENO CON SUELO, COMPACTACION Y NIVELACIÓN**

No será necesario la remoción del terreno para su compactación debido a que esta tarea ya fue realizada anteriormente. Si es necesario colocar la cantidad suficiente de suelo para lograr los niveles indicados en el proyecto.

La densidad será medida con el método del cono de arena y los niveles serán obtenidos por nivelación.

### **12.3- CONDICIONES DE RECEPCION PAVIMENTO CRIBADO**

Los bloques de pavimento cribado deberán ser realizados en fábrica, quedando expresamente prohibido su realización en obra.

#### **12.4.1- ESPESOR**

El espesor de los mismos debe ser uniforme y responder a lo que indican los planos de proyecto. En caso que el contratista quisiera cambiar el espesor de los bloques debe fundamentarlo por escrito y mandárselo a la inspección, siendo esta la encargada de aceptar o denegar el pedido.

#### **12.4.2- MEDIDAS**

La medida de los bloques es escogida por el contratista, debiendo presentar a la inspección una muestra del mismo para su aceptación o denegación.

#### **12.4.3- TERMINACION**

La terminación de los bloques del pavimento cribado debe ser suaves, libre de fisuras y manchas.

#### **12.4.4- RESISTENCIA**

Los bloques deberán estar constituidos por un hormigón H-21, es decir, con resistencia característica de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Además, deben contar con hierro con resistencia de 420 Mpa en sus nervios para resistir la carga.

#### **12.5- GARANTIA**

El contratista es responsable por asentamientos y/o rotura de los bloques en un plazo de 12 meses, debiendo solucionar el problema en el tiempo que la inspección lo disponga.

#### **12.6- COMPUTO Y CERTIFICACION**

Se computará y pagará por m<sup>2</sup> de pavimento cribado ejecutado.

#### **13- LIMPIEZA DE OBRA**

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos.

Se hará una limpieza periódica, manteniendo limpia y transitable la obra.