



**TRABAJO FINAL
DE INGENIERÍA CIVIL
ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y ADECUACIÓN
HIDRÁULICA DE AVENIDA ESPAÑA TRAMO ENTRE
AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL**

Autores:

**DELIVASICH PEREZ, LUIS
MARTINEZ, CARLOS EMANUEL**

Tutor:

Ing. BIAIN, ROLANDO



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	
1.1	GENERALIDADES	3
1.2	OBJETIVOS	3
2.	ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL	
2.1	RESEÑA HISTÓRICA	4
2.2	DATOS DEMOGRÁFICOS Y SITUACIÓN ACTUAL	5
3.	OBRA VIAL	
3.1	GENERALIDADES	10
3.2	ESTUDIO DE TRÁNSITO	12
3.3	ESTUDIO DE SUELO	17
3.4	CÁLCULO PAQUETE ESTRUCTURAL	23
3.5	RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	30
3.6	DISEÑO GEOMÉTRICO	34
3.7	DISEÑO DE JUNTAS	37
3.8	ILUMINACIÓN	40
3.9	DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	42
4.	ADECUACIÓN HIDRÁULICA	
4.1	RESEÑA HIDRÁULICA Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE APORTE	49
4.2	CÁLCULO DE CAUDALES	54
4.3	PROPUESTA DE DESAGÜES	64
4.4	PROPUESTA DE ALCANTARILLA	76
5.	ANÁLISIS ECONÓMICO	
5.1	ANÁLISIS DE PRECIOS DE LOS ÍTEMES	78
5.2	CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	89
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
7.	PLANOS Y PLANILLAS	95

1. INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

El presente informe incluye el anteproyecto consistente en la propuesta de pavimentación y adecuación hidráulica de la Avenida España en el tramo comprendido entre las Avenidas Castelli y Soberanía Nacional en el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), dicha avenida actúa como límite de los municipios de Resistencia y Barranqueras.

El tramo en estudio comprende una longitud de 2,1 km aproximadamente, iniciando dicho tramo en la progresiva 0+800 (intersección con Av. Castelli) hasta la progresiva 2+400 (intersección con Av. Soberanía Nacional).

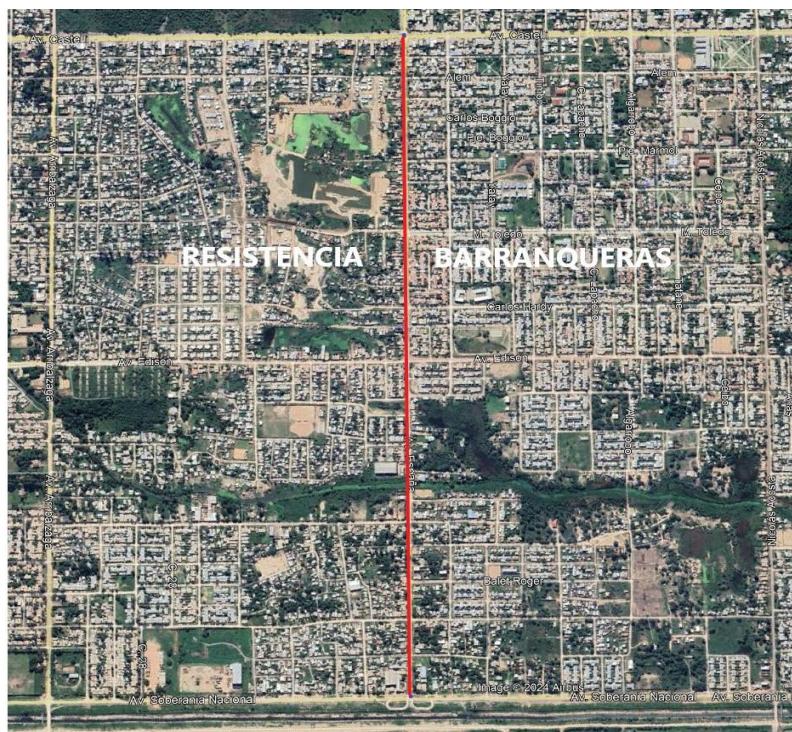


Imagen 1 traza Av. España prog. 0+800 - 2+400

1.2 OBJETIVOS

El objetivo del presente anteproyecto es dotar de una parte de la infraestructura necesaria y permitir el correcto desarrollo de la zona sur en plena expansión de ambos municipios, buscando con el pavimento una mejor conectividad a lo largo de toda la traza y un mejor acceso hacia los centros urbanos y de infraestructura comunitaria.

Poner en valor tanto las tierras que se encuentran sobre dicha traza, como así también aquellos lotes que se encuentran al suroeste de la Av. Soberanía Nacional proyectando así la expansión de ambas ciudades, aportando el necesario ordenamiento territorial del ejido urbano.

Dar solución a los constantes anegamientos que se suceden en los barrios aledaños dados por la escasa planificación e inversión en infraestructura hidráulica.

2. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

El área de estudio se encuentra dentro del valle de inundación del Río Paraná, en lo que se conoce como terraza C y D, muy cercana a la terraza B, en el AMGR, departamento San Fernando, Provincia del Chaco.



Imagen 2 Área en estudio

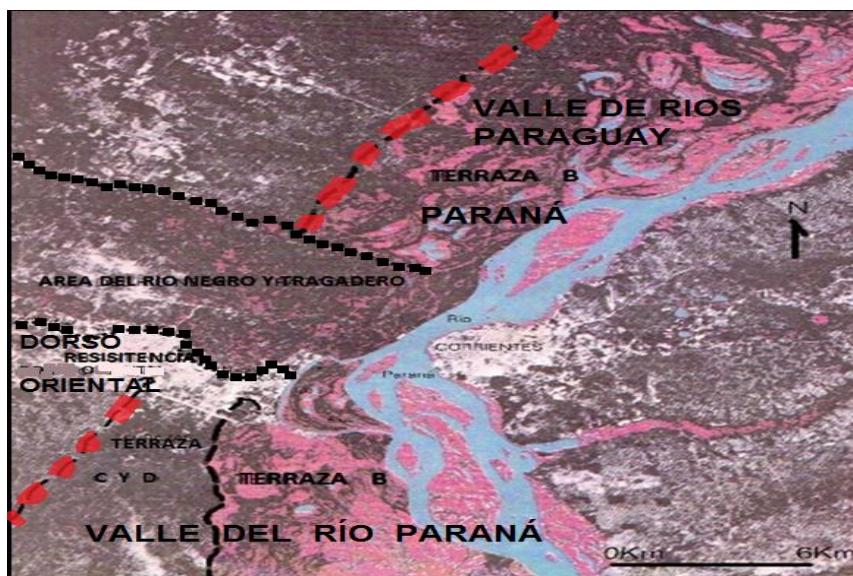


Imagen 3 (Imagen Landsat 242-279-E-2393- 13003- NASA. Terrazas).

La Avenida España oficial de límite entre los municipios de Resistencia y Barranqueras, siendo esta una causal de conflicto histórico tanto en el mantenimiento de dicha avenida como en el tratamiento de los excesos hídricos generados durante las precipitaciones.

La chacra lindante por la parte del municipio de Resistencia es la 284 ubicada en la sección D, Circunscripción II, más conocida como "La Rubita" encerrada por las Av. España al Este, Castelli al Norte, Arribálzaga al Oeste y Edison al Sur, y en la chacra 295 el tramo comprendido entre Edison y Soberanía Nacional los barrios San Antonio y Nuevo Amanecer. La chacra 284 históricamente ha

sido utilizada como banco de tierra o suelos que se extraía para completar o hacer defensas en distintas situaciones de emergencias hídricas, por lo que ha quedado el área con numerosos préstamos de elevada profundidad, y a su vez en una zona que por sus características topográficas y de escurrimiento en zona muy llana, es claramente inundable ante la presencia de precipitaciones no muy elevadas.

Del lado del Municipio de Barranqueras la chacra lindante a la Avenida España es la 285 en la cual se encuentran, a lo largo del tramo en estudio, los barrios Malvinas Sur, 120 viviendas (CGT) y en la chacra 296 los Barrios San Carlos y San Cayetano I.

El tramo comprendido entre Av. Castelli y Av. Toledo históricamente desaguó sus excesos hídricos en las cavas ubicadas en el barrio La Rubita, en la chacra 284, tramo comprendido entre Edison y Soberanía Nacional desaguan tanto al curso del Riacho Arazá como al canal de la Av. Soberanía Nacional.

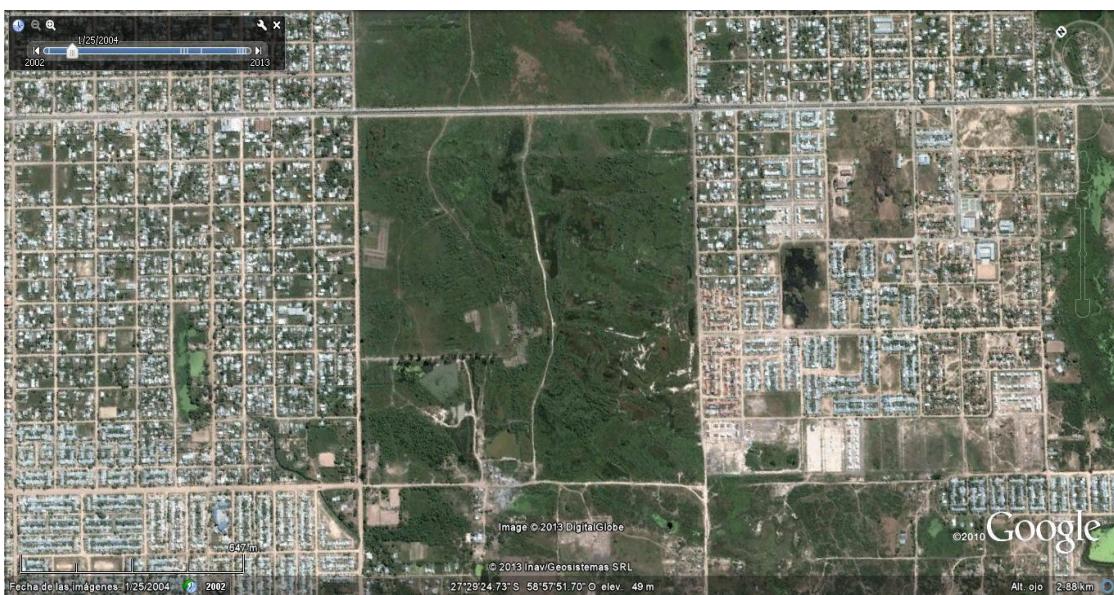


Imagen 4 - imagen satelital de la chacra 284 y 285 del año 2004 (sin habitantes en 284)

2.2 DATOS DEMOGRÁFICOS Y SITUACIÓN ACTUAL

- CHACRA 284

La Rubita se ubica al suroeste de la ciudad de Resistencia, dentro del recinto defendido, abarcando una chacra completa, la No. 284. Rodean la chacra, importantes avenidas como Castelli al norte, Edison al sur, España al este y Arribálzaga al oeste, generando un flujo vehicular importante en la zona. Es un asentamiento humano, espontáneo, sin planificación, irregular, y con un elevado riesgo hídrico.

Los terrenos, propiedad del Ejército Argentino, fueron ocupados por un grupo de familias en condiciones de vulnerabilidad social y económica, sin posibilidad de acceso al suelo urbano a través del mercado formal.

Según el Registro RUBH, actualmente viven 2.363 familias que conforman aproximadamente 7.500 habitantes. En las 68 hectáreas que lo conforman, existen diversas situaciones habitacionales, donde

coexiste un barrio de 120 viviendas ejecutado por el estado provincial a través del programa «Sueños compartidos» denominado Néstor Kirchner, viviendas consolidadas, semi-consolidadas y precarias del asentamiento irregular.

El perfil topográfico del barrio está marcado por la existencia de cavas y zonas bajas inundables (lagunas artificiales producidas por extracción de suelo en concepto de préstamo, para la ejecución de las defensas por la inundación del AMGR en 1.983) lo cual genera densificaciones sectoriales con familias que, a la vulnerabilidad social y económica, suman la vulnerabilidad hídrica, acentuando el valor del NBI (necesidades básicas insatisfechas) existente en el barrio.



Imagen 5 situación actual chacra 284 Barrio La Rubita

- CHACRA 295

Detrás de la chacra 284, hacia el sur, se encuentra la chacra 295, al sur de ciudad de Resistencia, encerrada por las avenidas Edison al norte, Soberanía Nacional al sur, España al este y Arribálzaga al oeste, siendo atravesada por el curso del Riacho Arazá y al sur el canal construido sobre la Av. Soberanía Nacional.

Aquí coexisten los barrios Edison II, San Antonio, Nuevo Amanecer y 2 de marzo, abarcando un área de 64 hectáreas y un aproximado de 6.500 habitantes.



Imagen 6 Chacra 295 y canal sobre Av. Soberanía Nacional

- CHACRA 285

Ingresando al municipio de Barranqueras y enfrentado a la chacra 284, nos encontramos con la chacra 285, limitada al norte por la Av. Castelli, al sur por la Av. Edison, Av. Nicolás Rojas Acosta al este y Av. España al oeste.

Nos encontramos con un conglomerado urbano desarrollado de manera planificada donde se desarrollan numerosos barrios de planes de viviendas y algunos barrios particulares, que hacen un total aproximado de 12.000 habitantes.



Imagen 7 chacra 285 ciudad de Barranqueras

- CHACRA 296

Siguiendo hacia el sur nos encontramos con la chacra 296 perteneciente al municipio de Barranqueras limitada por las avenidas Edison al norte, Soberanía Nacional al sur, España al oeste y Nicolás R. Acosta al este donde se ubican los barrios San Carlos I y II, San Cayetano y 40 viviendas albergando un total aproximado de 5.000 habitantes, chacra que también es dividida en dos por el cauce del Riacho Arazá y al sur el canal construido sobre la Av. Soberanía Nacional.

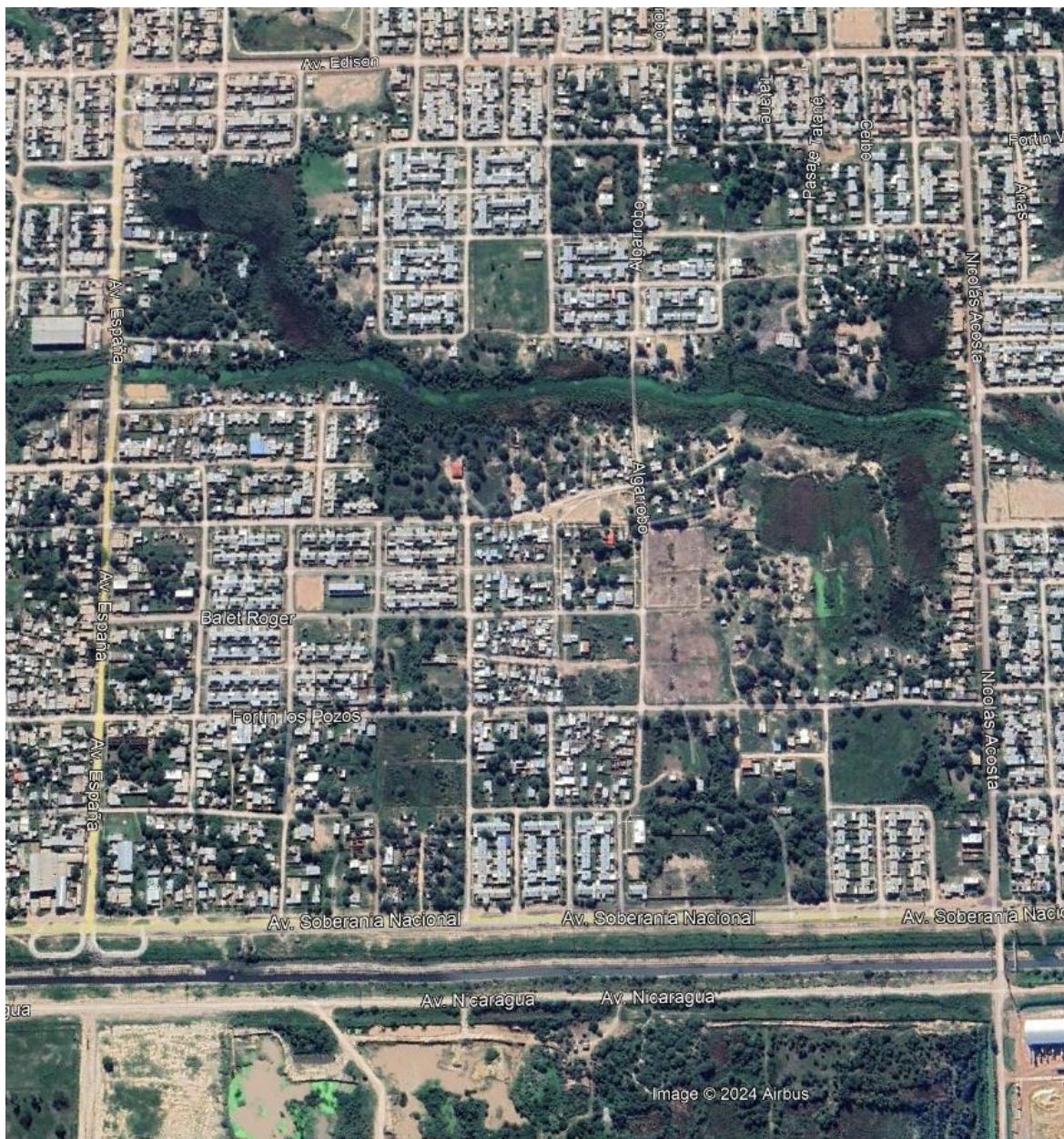


Imagen 8 chacra 296, ciudad de Barranqueras

3. OBRA VIAL

3.1 GENERALIDADES

Evaluación Económica de Proyectos de Inversión:

- Conjunto de métodos que tienen por finalidad dar racionalidad económica a las decisiones en materia de inversiones.

Proyecto de inversión:

- Materialización de elementos (planos, especificaciones, instrucciones, etc.), que permiten concretar la creación de bienes durables, en nuestro caso son obras de infraestructura vial.

Evaluación económica:

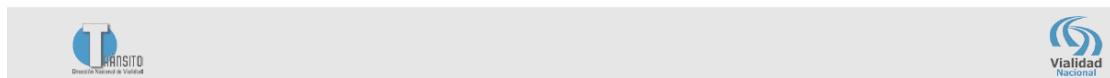
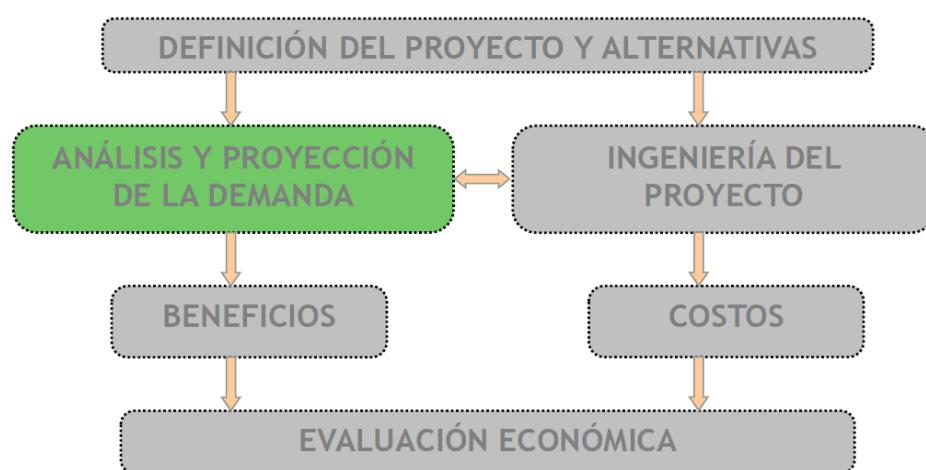
- Analizar, a través de métodos que se apoyan en conceptos económicos, esfuerzos (costos) y efectos positivos (beneficios) asociados al proyecto, que permitan tomar decisiones.

Criterios:

- Evaluación desde el punto de vista de la economía en su conjunto.

Evaluación Económica de Proyectos de Inversión

Etapas:



Evaluación Económica de Proyectos de Inversión

Análisis de la demanda actual:

- Tránsito existente.
- Tránsito derivado.
- Tránsito generado (inducido + desarrollado).

Proyección de la demanda:

- Estimación del Tránsito futuro.



Proyección del T.M.D.A.

Modelo matemático : tasa anual acumulativa
(fórmula de interés compuesto)

$$TMDA\ m = TMDA\ n \ (1 + i)^{m - n}$$

m : año horizonte

n : año inicial

i : tasa de variación

La Tasa de Variación histórica de largo plazo utilizadas en DNV en distintas publicaciones ==> 3%.

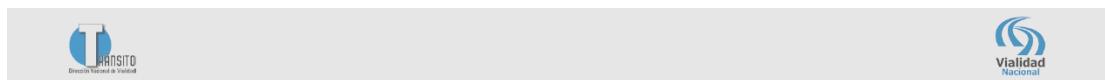


Proyección del T.M.D.A.

Las series de T.M.D.A. surgen de los Puestos Permanentes de la DNV.

En algunas localizaciones las series comienzan en el año 1980, es decir que pueden llegar a los 30 años.

Las series de T.M.D.A. por tipo de vehículo (Livianos y Pesados) comienzan en el año 2005.



En este caso en particular, no hay estaciones de medición de tránsito, debiendo ejecutar el correspondiente censo y estudio posterior del tránsito.

3.2 ESTUDIO DE TRÁNSITO

El presente estudio tiene como objetivo determinar la cantidad de vehículos que utilizarán el camino una vez que se produzca la materialización de dicha obra y estimar cómo será la variación del mismo en el período de análisis elegido de 20 años. Para ello, nos basamos en la teoría del Ing. Calo, Diego. Arq. Souza, Edgardo. y Ing. Marcolini, Eduardo. (2015). Capítulo 2 - Diseño. Manual de Diseño y Construcción de Pavimentos de Hormigón".

La cantidad y carga de ejes pesados que actúan en el período de diseño, son los que afectan el desempeño del pavimento, por lo que es fundamental estudiarlos en la etapa de diseño. Estos factores se desprenden del tránsito medio diario de camiones en ambas direcciones, la proyección del tránsito durante el período de diseño y las cargas por eje de los mismos.

Existen tres enfoques para tratar la variable tránsito. La más simple es la que considera un único tipo de vehículo en el diseño, en el cual se prescinde de la incidencia del resto de los vehículos que circulan. Los otros dos toman los diferentes grupos de ejes en forma directa y analizando su influencia en el desempeño en servicio, o convirtiéndolos a ejes equivalentes con un determinado peso en función del efecto destructivo que generan sobre la estructura.

Los pavimentos de calles están sujetos a un tránsito mixto, por lo que en esos casos no puede adoptarse un único vehículo de diseño, sino que es necesario analizar la influencia del conjunto de cargas en la estructura de pavimento.

Como dijimos en el apartado anterior, debemos ejecutar el correspondiente censo de tránsito y su posterior estudio para obtener los valores de diseño debido a que no existen datos del tramo en estudio.

CENSO DE TRÁNSITO

Cabe destacar una breve reseña, entre los años 2019 y 2021 se ejecutó la pavimentación de la Calle Sauce, paralela inmediata a la Av. España en la ciudad de Barranqueras, ésto decantó en que una gran parte del tránsito que circulaba por Av. España se derive a la calle Sauce, es así que para una correcta evaluación del tránsito se ejecutaron aforos tanto en la Av. España como en la Calle Sauce, ambos en su intersección con Av. Castelli.

		ENCUESTADOR: DELIVASICH PEREZ LUIS				PUESTO: calle Sauce		FECHA: Jueves 14/9/23		HORA:	
SENTIDO	HORA	LIVIANOS		ÓMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES				ESPE-CIALES (agricolas u otros)	
		Auto-móviles y jeepes	Pick-ups y otros utilitarios	Sin acoplado	Con acoplado	1111	1112	1211	1212		
A	P	11	12 ó 22	11	12					X	
ASCENDENTE	8:00 a										
	8:15	22		3							
	8:15 a										
	8:30										
	8:30 a										
DESCENDENTE	8:45 a										
	8:45										
	9:00	34		1		1					
	9:00 a										
TOTAL		245	21	13	0	5	0	0	0	0	0
SUMA		284									HOJA N°

Imagen 9: planilla del censo de la calle Sauce

		ENCUESTADOR: MARTINEZ CARLOS				PUESTO: AV ESPAÑA		FECHA: Jueves 14/9/23		HORA:						
SENTIDO	HORA	LIVIANOS		ÓMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES				ESPECIALES (agricolas u otros)						
		Auto-moviles y jeeps	Pick-ups y otros utilitarios	Sin acoplado	Con acoplado	Con acoplado	Semirremolques									
		A	P	11	12	6	22	1111	1112	1211	1212	111	112	113	122	X
ASCENDENTE	8:00 a 8:15	15	4	1												
	8:15 a 8:30	10	6					5								
	8:30 a 8:45	9	10	1				4								
	8:45 a 9:00	20	10													
	TOTAL	118	60	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HOJA N°																
SUMA		194														

Imagen 10: planilla del censo de la Av. España

		ENCUESTADOR: DELIVASICH PEREZ LUIS - MARTINEZ CARLOS				PUESTO: AV CASTELLI		FECHA: Miércoles 20/9/23		HORA:						
SENTIDO	HORA	LIVIANOS		ÓMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES				ESPECIALES (agricolas u otros)						
		Auto-móviles y jeeps	Pick-ups y otros utilitarios	Sin acoplado	Con acoplado	Con acoplado	Semirremolques									
		A	P	11	12	6	22	1111	1112	1211	1212	111	112	113	122	X
ASCENDENTE	8:00 a 8:15	74	17	2				3								
	8:15 a 8:30	81	10	3				8								
	8:30 a 8:45	86	26	1				5								1
	8:45 a 9:00	78	7	2				3			2					
	TOTAL	673	144	14	0	32	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0
HOJA N°																
SUMA		867														

Imagen 11: planilla del censo de la Av. Castelli

TMDA ACTUAL Av. España

Del censo de tránsito hecho, el cual nos arrojó un volumen de 194 veh/h, y afectados por los coeficientes de estacionalidad obtenidos de la estación de censo permanente del acceso Resistencia-Barranqueras, brindado por la DNV, se desprenden los siguientes valores:

Coef. de estacionalidad	
HORARIO	0,0534
DIARIO	1,032
MENSUAL	0,952

TMDA= volumen horario / (c1*c2*c3)

$$\text{TMDA} = 194 \text{ v/h} / (0.0534 * 1.032 * 0.952) = \underline{\underline{3.698 \text{ v/d}}}$$

TMDA ACTUAL Calle Sauce

Utilizando los mismos coeficientes de estacionalidad, debido a que el aforo se llevó a cabo el mismo dia en el mismo horario,y con un volumen de 284 veh/h tenemos:

TMDA= volumen horario / (c1*c2*c3)

$$\text{TMDA} = 284 \text{ v/h} / (0.0534 * 1.032 * 0.952) = \underline{\underline{5.413 \text{ v/d}}}$$

VIALIDAD NACIONAL

[INICIO](#)
[TMDA](#)
[VARIACIONES](#)
[SEGMENTACIÓN](#)
[CLASIFICACIÓN](#)

Inicio / Variaciones / Temporales /
Variaciones Temporales

Factores Mensuales

Factores de ajuste mensual
Expresión de cálculo: $F_{(mes,año)} = TMDA_{(año)} / TMDM_{(mes,año)}$

Factores de ajuste diarios

Ruta: 0016 Año: 2023 Tipo de Día: Todos
Tramo: 1180080 Prog. Inicio: km: 5.5 Prog. Fin: km: 13.94
Descripción: ACC.A BARRANQUERAS - ACC.A RESISTENCIA (I) Distrito: DTO: 18

Realizar otra consulta

Factores de ajuste horarios

Mes	Factor Mensual
1	0,977
2	0,972
3	1,011
4	0,986
5	1,047
6	1,009
7	0,933
8	0,981
9	1,018
10	1,005
11	1,021
12	1,049

Factores de ajuste de períodos

Imagen 12: web de la DNV - Extracción de los coeficientes de estacionalidad

TRÁNSITO ATRAÍDO, GENERADO Y DESARROLLADO

- Tránsito Generado:

Incremento debido al mayor número de viajes que no hubiesen sido efectuados si los nuevos medios no hubiesen sido construidos.

De acuerdo a las recomendaciones realizadas por pliego de especificaciones técnicas de la DNV para una nueva ruta, se estima que el tránsito generado corresponde a un 20% del TMDA existente. Por lo tanto:

$$\text{TMDA generado} = 0,20 \times 3.698 \text{ veh/día} = \underline{\underline{740 \text{ veh/día}}}$$

- Tránsito Desarrollado:

Incrementos debido a cambios en el uso de la tierra por la construcción de la nueva vía.

En función al desarrollo que produciría la nueva vía en la zona aledaña, consideramos un tránsito desarrollado del 5% del TMDA existente, ya que es una zona residencial.

$$\text{TMDA desarrollado} = 0,05 \times 3.698 \text{ veh/día} = \underline{\underline{185 \text{ veh/día}}}$$

- Tránsito Atraído:

Como dijimos anteriormente, desde la pavimentación de la Calle Sauce, el tránsito en la avenida España se vió notablemente disminuido, ya que los usuarios prefieren usar la nueva vía como opción principal, por lo tanto, con la ejecución de esta nueva obra, la Avenida España, suponemos, recuperaría aproximadamente un 50 % del tránsito actual de la Calle Sauce, tenemos entonces:

$$\text{TMDA atraído} = 0,5 \times 5.413 \text{ veh/día} = \underline{\underline{2.707 \text{ veh/día}}}$$

TMDA INICIAL

De la composición de los tránsitos anteriormente expresados, se deriva el tránsito al inicio de la obra:

$$\text{TMDA inicial (2023)} = \text{T. existente} + \text{T. atraído} + \text{T. generado} + \text{T. desarrollado}.$$

$$\text{TMDA inicial (2023)} = 3.698 \text{ veh/día} + 2.707 \text{ veh/día} + 740 \text{ veh/día} + 185 \text{ veh/día}$$

$$\text{TMDA inicial (2023)} = \underline{\underline{7.329 \text{ veh/día}}}$$

TMDA PROYECTADO

Se propone una vida útil del proyecto de 20 años y una tasa de crecimiento anual del 3% la cual es sugerida por la DNV según sus estudios realizados, por lo que:

$$\text{TMDA (2043)} = \text{TMDA (2023)} * (1+i)^n$$

$$\text{TMDA (2043)} = 7.329 \text{ veh/día} * (1+0,03)^{20} = \underline{\underline{13.237 \text{ veh/día}}}$$

3.3 ESTUDIOS DE SUELO

OBJETIVO

El presente estudio consiste en la determinación de los parámetros mecánicos y físicos del suelo en correspondencia con el proyecto de construcción de calzada de hormigón simple, desagües pluviales e iluminación en la Av. España en las ciudades de Resistencia y Barranqueras, Provincia del Chaco.

Se realizaron toma de muestras en 12 (doce) sectores de la avenida. -

ESTUDIOS Y ENSAYOS REALIZADOS PROCEDIMIENTO EN CAMPAÑA

Perforaciones

En la zona del proyecto se ejecutaron sondeos mediante barreno hasta la profundidad de -1.50 m con motivo de extracción de muestras a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, permitiendo mediante visual directa y tacto volcar en planillas de campañas las condiciones naturales en las que se encontraba el suelo en el momento del estudio, (color, olor, textura, etc.) para luego proceder a la identificación precisa mediante los ensayos de clasificación según el método H.R.B.-

Las muestras se recogen en doble bolsa de polietileno siendo protegidas de los rayos solares, para evitar alteraciones en el contenido de humedad. -

Durante todo el desarrollo de las tareas de campaña, una vez efectuados los muestreos y determinaciones correspondientes, cada uno de los pozos realizados fue tapado adecuadamente, restituyendo el material excavado. -



Calicatas

Se ejecutaron calicatas a cielo abierto de dimensiones 1,00mts x 1,00mts medidos en planta y de hasta 0.50mts de profundidad a fin obtener muestras en cantidad suficiente para la realización en laboratorio de ensayos de Compactación (VN-E5-67) y Valor Soporte Relativo por el Método Dinámico Simplificado I(VN-E6-84). -



Tareas Varias

Se procede a realizar un relevamiento visual del entorno con motivo de volcar la mayor información posible referente al estado actual de la zona donde se proyecta emplazar la obra, tanto en la superficie como en los estratos inferiores, puntos de referencias de los sondeos, etc. El posicionamiento de los sondeos se realiza mediante ubicación en imágenes satelitales. -

TAREAS DE LABORATORIO

En la totalidad de las muestras extraídas se realizaron los siguientes ensayos en correspondencia con las Normas de Ensayos de la Dirección Nacional de Vialidad:

En las muestras extraídas con barreno se realizaron los siguientes ensayos:

- Granulometrías (VN-E1-65)
- Humedad Natural del suelo (IRAM N°10519/70)
- Límite Líquido (VN-E2-65)
- Límite Plástico- Índice de Plasticidad (VN-E3-65)
- Clasificación de Suelos de acuerdo al sistema H.R.B. (Highway Research Board) (VN-E4-84)

En las muestras extraídas de las calicatas a cielo abierto se ejecutaron los siguientes ensayos:

- Granulometrías (VN-E1-65)
- Humedad Natural del suelo (IRAM N°10519/70)
- Límite Líquido (VN-E2-65)
- Límite Plástico- Índice de Plasticidad (VN-E3-65)
- Clasificación de suelos de acuerdo al sistema H.R.B. (Highway Research Board) (VN-E4-84)
- Compactación de Suelos (VN-E5-93)
- Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos (VN-E6-84)



DESCRIPCIÓN DEL PERFIL EDAFOLÓGICO

Se ha estudiado el perfil estratigráfico de los suelos explorados, analizando sus características mecánicas y físicas. -

Sus respectivos perfiles están descritos en la siguiente planilla de resumen:



RESUMEN DE CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

OBRAS: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Perf.Nº	Progresiva	Lado	Profundidad de a	Sales %		Hum.	Pasa Tamiz %			L.L.	L.P.	I.P.	Clasificac. H.R.B.
				S. Tot.	Sulfat.		Nº 10	Nº 40	Nº200				
1	100	Derecho	0,10-0,50	N.F.	14,8%	96,0%	89,7%	70,6%	27,24	17,79	9,5	A4 (5)	
1	100	Derecho	0,50-1,50	N.F.	19,8%	98,2%	95,5%	68,9%	30,95	18,29	12,7	A-6 (7)	
2	200	Izquierdo	0,05-0,50	N.F.	16,9%	96,7%	92,5%	79,8%	35,74	19,99	15,8	A-6 (12)	
2	200	Izquierdo	0,50-1,00	N.F.	18,6%	96,0%	94,1%	85,0%	38,29	21,06	17,2	A-6 (15)	
2	200	Izquierdo	1,00-1,50	N.F.	17,4%	97,5%	95,1%	90,3%	34,15	19,93	14,2	A-6 (13)	
3	400	Derecho	0,05-0,50	N.F.	16,6%	93,5%	88,9%	70,1%	35,00	20,28	14,7	A-6 (9)	
3	400	Derecho	0,50-1,00	N.F.	22,5%	98,7%	96,9%	86,2%	46,99	22,95	24,0	A7-6 (22)	
3	400	Derecho	1,00-1,50	N.F.	18,3%	100,0%	99,2%	81,5%	29,45	18,81	10,6	A-6 (7)	
4	500	Izquierdo	0,10-0,60	N.F.	19,8%	98,0%	95,7%	72,1%	32,98	19,77	13,2	A-6 (8)	
4	500	Izquierdo	0,60-1,50	N.F.	0,0%	97,5%	97,0%	71,4%	27,12	17,76	9,4	A4 (5)	
5	600	Derecho	0,05-0,70	N.F.	0,0%	96,0%	88,6%	64,1%	26,08	17,06	9,0	A4 (3)	
5	600	Derecho	0,70-1,50	N.F.	0,0%	98,0%	92,3%	67,8%	29,49	18,60	10,9	A-6 (5)	
6	700	Izquierdo	0,10-1,00	N.F.	0,0%	98,0%	96,1%	57,2%	26,74	15,35	11,4	A-6 (4)	
6	700	Izquierdo	1,00-1,50	N.F.	0,0%	96,8%	95,8%	39,7%	20,85	15,19	5,7	A4 (0)	
7	800	Derecho	0,05-0,50	N.F.	0,0%	99,2%	98,6%	74,8%	27,81	17,82	10,0	A4 (6)	
7	800	Derecho	0,50-1,50	N.F.	0,0%	99,4%	99,0%	71,8%	28,12	17,23	10,9	A-6 (6)	
8	1000	Derecho	0,05-0,50	N.F.	0,0%	99,2%	97,9%	80,7%	27,13	17,48	9,7	A4 (6)	
8	1000	Izquierdo	0,50-1,50	N.F.	0,0%	99,9%	99,6%	84,0%	32,10	19,44	12,7	A-6 (10)	
9	1100	Derecho	0,15-0,60	N.F.	0,0%	98,0%	97,3%	90,6%	37,83	20,78	17,1	A-6 (16)	
9	1100	Derecho	0,60-1,50	N.F.	0,0%	99,4%	99,3%	89,9%	31,49	19,39	12,1	A-6 (10)	
10	1300	Izquierdo	0,05-0,50	N.F.	0,0%	94,2%	86,3%	69,8%	27,21	17,31	9,9	A4 (5)	
10	1300	Izquierdo	0,50-1,50	N.F.	0,0%	99,8%	99,2%	85,4%	22,61	16,12	6,5	A4 (3)	
11	1400	Derecho	0,05-0,50	N.F.	0,0%	99,2%	98,2%	77,0%	34,15	19,26	14,9	A-6 (10)	
11	1400	Derecho	0,50-1,50	N.F.	0,0%	99,7%	99,1%	84,2%	41,87	22,65	19,2	A7-6 (17)	
12	1500	Izquierdo	0,05-0,90	N.F.	0,0%	99,5%	97,9%	75,1%	27,25	17,45	9,8	A4 (5)	
12	1500	Izquierdo	0,90-1,50	N.F.	0,0%	98,4%	97,3%	76,6%	33,51	20,33	13,2	A-6 (9)	

Imagen 13: planilla resumen de la clasificación de suelo

NIVEL FREÁTICO

En el momento de realizar el estudio NO se registraron presencia de filtraciones o nivel freático en las perforaciones y calicatas. -

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE COMPACTACIÓN Y VALOR SOPORTE

Asimismo, sobre las muestras de suelos remitidas al laboratorio como se mencionó en el punto anterior, se ejecutaron los siguientes ensayos:

- Compactación Proctor según VN-E5-93.
- Valor Soporte Relativo (Método Dinámico Simplificado I) según VN-E6-84.

En función de los ambientes de suelos hallados a lo largo de la avenida se decidió realizar 3 calicatas de las cuales los resultados obtenidos en los ensayos son los siguientes:

RESUMEN DE CALICATAS REALIZADAS

	PROGRESIVA (mts)	SONDEO Nº	CLASIFICACION H.R.B	COMPACTACION		VALOR SOPORTE RELATIVO %
				DEN. MAX (grs/cm3)	HUM. OPT. %	
CALICATA 1	300	C1	A 4	2,06	9,2	11
CALICATA 2	900	C2	A 6	1,69	16,3	2
CALICATA 3	1200	C3	A 4	1,97	11,1	7

CALICATA Nº 1 – PROG. 300 - AV ESPAÑA

PROFUNDIDAD (m) CLASIFICACIÓN H.R.B. DESCRIPCIÓN

0,10-0,50 A 4 (5)
Suelo Limo arcilloso de media plasticidad. Contenido de material fino 70.6%. - IP 9.5%. No se encontró presencia de napa freática. El ensayo de valor soporte hecho sobre una muestra representativa ofrece un valor de 11% para el 95% de la Densidad Máxima del Proctor T-180 y donde el Hinch.= 1.33%.

CALICATA Nº 2 – PROG. 900 - AV. ESPAÑA

PROFUNDIDAD(m) CLASIFICACIÓN H.R.B. DESCRIPCIÓN

0,10-0,50 A 6 (9)
Suelo arcilloso de media plasticidad. Contenido de material fino 70.1%. - IP 14.7 %. No se encontró presencia de napa freática. El ensayo de valor soporte hecho sobre una muestra representativa ofrece un valor de 2% para el 100% de la Densidad



Máxima del Proctor T-99 y donde el Hinch.= 1.38%.

CALICATA Nº 3 – PROG. 1200 - AV. ESPAÑA

PROFUNDIDAD(m) CLASIFICACIÓN H.R.B. DESCRIPCIÓN

0,10-0,50

A 4(6)

Suelo arcilloso de media plasticidad. Contenido de material fino 74.8%. - IP 10 %. No se encontró presencia de napa freática. El ensayo de valor soporte hecho sobre una muestra representativa ofrece un valor de 7% para el 100% de la Densidad Máxima del Proctor T-99 y donde el Hinch.= 2.26%.

ENSAYOS QUÍMICOS DE AGRESIVIDAD EN SUELOS DE CONTACTO

Se realizaron ensayos químicos a fin de obtener el grado de agresividad de los suelos hallados a lo largo de las cuadras analizadas por medio del análisis de su contenido de sales, sulfatos y cloruros.

Del ensayo de Sales solubles y sulfatos en suelos se determinó que el material posee menos del 0,1% de sales totales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los estudios realizados se puede establecer que los suelos son aptos para su utilización como subrasante debiéndose respetar a la hora de su ejecución los valores obtenidos de los correspondientes ensayos Proctor. Ver ANEXO 3

Del ensayo de Sales solubles y sulfatos en suelos se determinó que el material posee menos del 0,1% de sales totales. VER ANEXO 2

Para el cálculo estructural de los espesores del pavimento se debe considerar por una cuestión de seguridad:

Valor Soporte de la Subrasante 7%.

RESULTADOS DE LABORATORIO

Se adjunta a este informe las planillas de laboratorios de los ensayos realizados:

ANEXO RESUMEN DE CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS
ANEXO PLANILLAS DE COMPACTACIÓN PROCTOR Y VALOR SOPORTE RELATIVO.

3.4 CÁLCULO Y PAQUETE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO

GENERALIDADES

Desde el punto de vista de la ingeniería, el pavimento rígido es una estructura que soporta cargas durante su vida útil y transmite las tensiones al terreno, las cuales no deben superar determinados valores admisibles, tanto en el suelo de fundación como en cada una de las capas que lo integran, controlando así la calidad estructural del mismo.

Además de sus características de elevada durabilidad con mínimo mantenimiento, los pavimentos rígidos ofrecen un mejor desempeño cuando son solicitados por cargas pesadas, y en especial en zonas con suelos de baja capacidad soporte.

OBJETIVOS

El espesor de calzada es la principal variable en estudio durante la etapa de proyecto, dado que es la que en mayor medida incide en la capacidad estructural del pavimento y en el costo global de la estructura.

El objetivo durante la etapa de dimensionamiento de una calzada de hormigón es semejante al de otras estructuras de ingeniería. Esto significa determinar los espesores mínimos de pavimento que se traduzcan en los menores costos en el ciclo de vida (construcción, mantenimiento y operación) lo cual implica:

- Espesores mayores que el necesario resultaron en un mayor costo inicial, pero con menores costos de mantenimiento.
- Espesores menores al requerido tendrán un costo de construcción bajo, pero será necesario un mantenimiento prematuro y costoso (además de las interrupciones en el tránsito que demandan estas intervenciones) que compensan largamente el menor costo de construcción.

Un criterio sano de ingeniería implica la elección de espesores de diseño que equilibren adecuadamente los costos iniciales y de mantenimiento.

MÉTODO DE DISEÑO

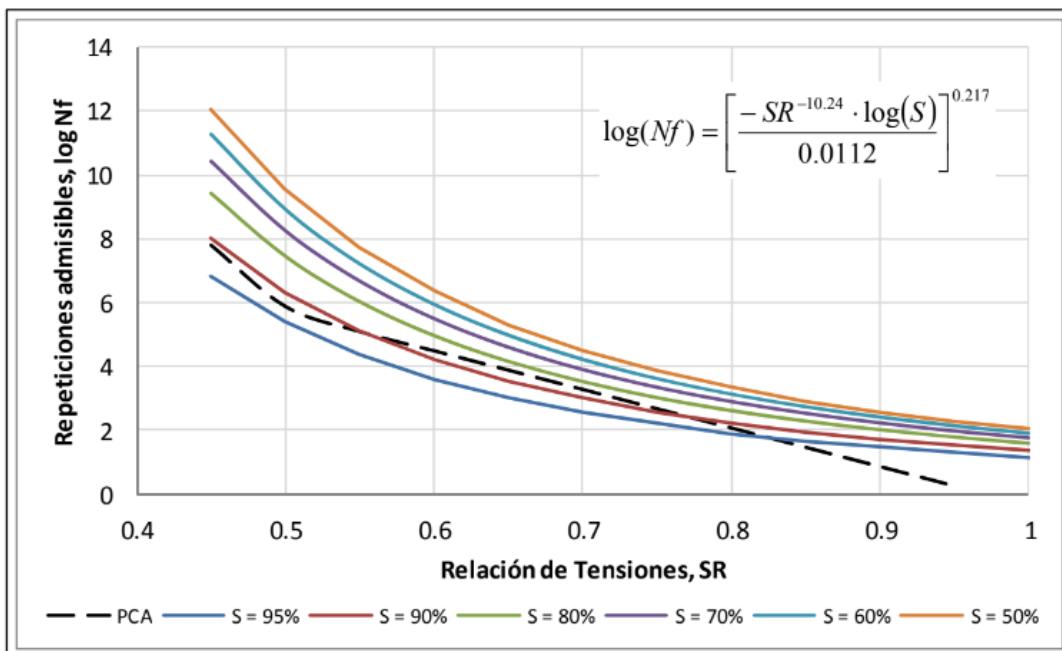
El método de la Portland Cement Association (PCA), basa su análisis en la verificación de los dos principales modos de falla de los pavimentos rígidos. El criterio de Fatiga es el que permite mantener los esfuerzos del pavimento, producidos por la acción repetitiva de cargas, dentro de los límites de seguridad y con ello prevenir el agrietamiento por fatiga. En tanto que el criterio de Erosión, se ocupa de limitar los efectos de la deflexión del pavimento en bordes, juntas y esquinas de las losas, controlando así la erosión de los materiales de las capas inferiores.

Para bajos volúmenes de tránsito pesado, el criterio de fatiga suele ser el determinante en el diseño, en tanto que, por el contrario, para elevado tránsito pesado, el criterio de erosión es el que gobierna el espesor mínimo requerido.

En la siguiente figura se representa el modelo de Fatiga ACPA StreetPave, junto con la representación de una serie de curvas correspondientes a distintos valores de confiabilidad.

También se encuentra representada la curva de la PCA, en la cual puede observarse que, en el rango de relación de tensiones usualmente empleado en las verificaciones (0,5 a 0,8), la misma

resulta muy similar a la curva correspondiente a la del 90% de Confiabilidad del Modelo ACPA StreetPave.



ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Subrasante

Para esta metodología la capacidad soporte de la subrasante se encontrará cuantificada a través del módulo resiliente “Mr”, brindando la posibilidad de determinar dicho valor e incorporarlo directamente al procedimiento de verificación; o estimarlo por correlación con otros ensayos de rutina, como por ejemplo el de Valor Soporte Relativo (CBR). El procedimiento de estimación es válido ya que no se requiere una determinación exacta del “Mr”, puesto que variaciones pequeñas del mismo no afectarán significativamente el espesor del pavimento.

Nosotros vamos a estimar el valor K en función del CBR= 3% otorgado por el estudio de suelo realizado por Vialidad Provincial (DVP), entonces será:

Fuente: Portland Cement Association. Concrete pavement design. 1951.

$$\text{Para } CBR < 10\%, \quad K(\text{Kg/cm}^3) = 0.25 + 5.15 \cdot \log(CBR\%), \quad K(\text{Lb/pulg}^3) = 36.05 \cdot K(\text{Kg/cm}^3), \quad K(\text{Kg/cm}^3) = 0.02768 \cdot (\text{Lb/pulg}^3)$$

$$\text{Para } CBR \geq 10\%, \quad K(\text{Kg/cm}^3) = 4.51 + 0.89[\log(CBR\%)]^{4.34}, \quad K(\text{MPa/m}) = 46 + 9.08[\log(CBR\%)]^{4.34}$$

$$K = 0.25 + 5.15 \cdot \log(3\%) = 0.25 + 5.15 \cdot \log(3\%) = 2,72 \text{ kg/cm}^3 = 27,2 \text{ MPa/m}$$

$$K = 27,2 \text{ MPa/m}$$

Subbase

La incorporación de una o más capas especiales para la conformación de la estructura de apoyo de la losa, involucra además un incremento de la capacidad soporte de la misma, que debe considerarse durante el procedimiento de diseño.

Para ello, la metodología brinda diferentes tablas para cada tipo de subbase (granular, tratada con cemento, o tratada con asfalto), mediante las cuales, conociendo el módulo de reacción de la subrasante y el espesor de subbase empleado; se determina el módulo de reacción combinado Subrasante / Subbase.

Debido a que contamos con un TPMDA= 605 vp/día y un suelo arcilloso es necesaria la colocación de una capa resistente a la erosión como lo es el relleno de densidad controlada (RDC) con un espesor mínimo exigido por los pliegos de 15 cm, esta capa puede asumirse como suelo tratado con cemento.

Tabla N° 4: Valores típicos de k combinado para subbases tratadas con cemento o de hormigón pobre [3]

Valor k de la subrasante [MPa/m]	Espesor de la subbase con módulo entre 3500 y 13800 MPa			
	100 mm	150 mm	230 mm	305 mm
27,0	43,4 - 51,0	56,9 - 71,8	79,1 - 107,6	100,9 - 144,2
40,5	62,0 - 72,9	79,6 - 100,4	108,2 - 147,2	135,9 - 194,2
54,0	79,9 - 93,9	101,0 - 127,4	135,1 - 183,7	167,8 - 239,9

Con el valor K=27,2 MPa/m , antes hallado, ingresamos a la tabla y tomamos el promedio de los valores que nos otorgan, dando como resultado un valor de **K_{combinado} = 64,6 MPa/m**.

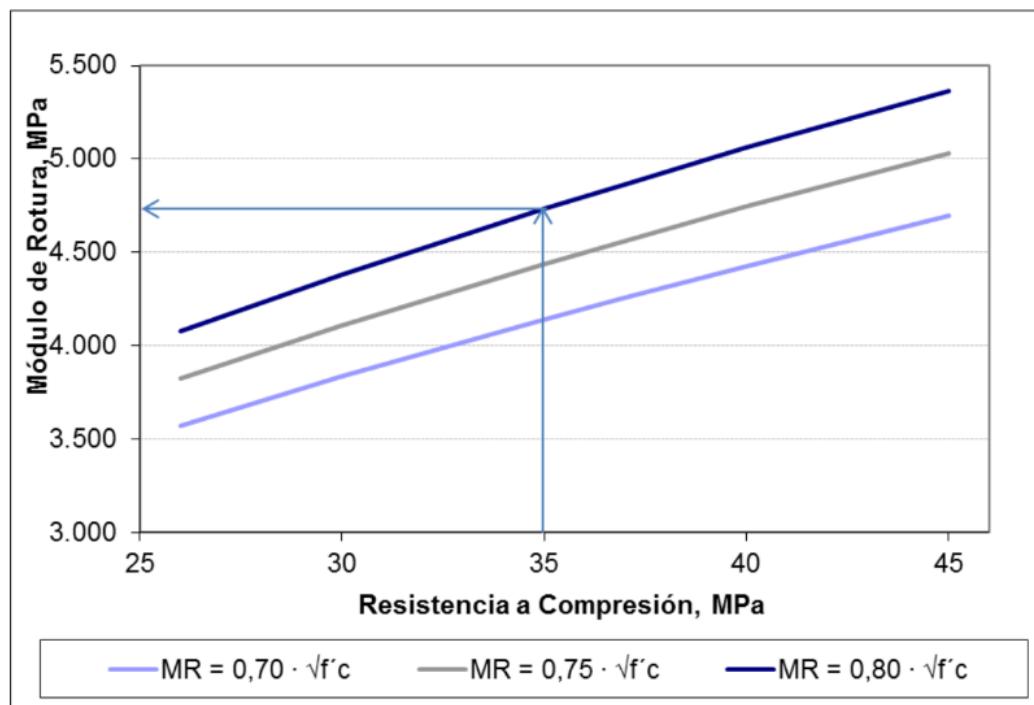
Calidad del hormigón. Propiedades mecánicas

Este factor es sumamente importante en el criterio de fatiga, ya que permite controlar la fisuración del pavimento bajo la acción repetitiva de las cargas de tránsito, requiriéndose para la etapa de diseño la determinación de este parámetro a la edad de 28 días.

A partir de la resistencia media a compresión, se determinará la resistencia media a flexión Mr correspondiente. Para aquellas situaciones donde no se cuentan con antecedentes de aplicación recientes que permitan inferir la relación Flexión- compresión a obtener con los materiales a emplear en obra, puede emplearse la siguiente relación:

$$MR \text{ (MPa)} = K \cdot \sqrt{f'c} \text{ (MPa)}$$

Donde: K= 0,7 para agregados naturales (redondeados) y 0,8 para agregados triturados



En nuestro caso usaremos el dato obtenido por ensayo realizado por la empresa Hormigones Melmix para un hormigón H30, adoptado para el proyecto, el cual arroja un valor de **Mr = 4,5 MPa.**

3. Características:

PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO	
Consistencia	Plástica
Asentamiento	10cm ± 2cm ⁽¹⁾
Peso por unidad de volumen	2506 kg/m ³
Contenido de aire	2,4% ± 0,5%
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	37,5 mm
PROPIEDADES EN ESTADO ENDURECIDO	
Resistencia	
Clase de hormigón	H-30
Resistencia característica	30 MPa
Edad de diseño	28 días
Conformidad de resistencia a la compresión	CIRSOC 201:1982
Resistencia media de rotura a tracción por flexión	45 kg/cm ² ⁽²⁾
Coeficiente de correlación entre resistencia a compresión y resistencia a tracción por flexión	0,16 ⁽²⁾
Durabilidad	
Contenido unitario de cemento	365 kg/m ³
Relación agua / cemento	0,42
Otros	
Tipo de cemento	CPC 40 (Loma Negra)

Tabla N° 1: Propiedades en estado fresco y endurecido del producto H30CK10P3 - DVP.

Período de diseño

El período de diseño afecta el espesor del pavimento ya que éste determina cuántos años y por lo tanto, cuántos camiones deberá soportar la estructura durante la prestación de servicio. La selección del período de diseño para cada proyecto específico estará fundamentada por un criterio ingenieril y el análisis económico respectivo del costo del pavimento y el servicio requerido durante todo el periodo.

Nosotros tomaremos un periodo de diseño igual a 20 años, en función de las características del camino.

Tránsito. Configuración de cargas por eje

La cantidad y carga de ejes pesados que actuarán durante el período de diseño, es uno de los factores más importantes en el procedimiento de cálculo del espesor del pavimento.

Estos parámetros son los que en mayor medida inciden en el espesor de diseño de la calzada y se estiman sobre la base de:

- TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) y % de camiones o TMDA de vehículos pesados.
- Cargas de los ejes de los vehículos pesados.

Considerando que las cargas de tránsito son una de las principales variables en estudio, y las que en mayor medida inciden en el espesor de diseño resultante, se recomienda estudiar las cargas por eje previstas con detenimiento. Y aún en aquellos casos que no se dispongan de censos de cargas específicos, resultará una mejor práctica analizar distintas hipótesis de carga posibles, considerando la distribución por configuración de ejes de aquellos vehículos que solicitan al pavimento y previendo para los mismos distintas condiciones de solicitud.

Proporción de vehículos pesados en el Carril de diseño

- Distribución de Vehículos Pesados por Sentido: En la mayoría de los diseños, se asume que los pesos y volúmenes de camiones que circulan en cada sentido son similares, donde cada dirección tomará aproximadamente la mitad del tránsito pesado (distribución 50-50). Consideramos que el camino tendrá este comportamiento, es decir, que el tránsito se distribuirá de manera equitativa (50%-50%).
- Distribución de Vehículos Pesados por Carril: Cuando se cuenta con 2 o más carriles por sentido, resulta necesario estimar la proporción de camiones que circularán por la trocha derecha (trocha más cargada) respecto del total que circula en la misma dirección. La siguiente tabla resume los porcentajes de camiones que se recomienda considerar para el carril derecho en función del número de trochas por sentido.
Asumimos dos carriles por sentido por lo que se tomará el valor recomendado del 90% de VP por el carril derecho.

Tabla N° 6: Proporción de vehículos pesados en el carril derecho [3]

Numero de carriles por sentido	Distribución recomendada de VP en el carril derecho	Rango recomendada de VP en el carril derecho
1	100%	100%
2	90%	80% - 100%
3	70%	60% - 80%
4	50%	40% - 75%
5	40%	30% - 60%

Transferencia de cargas en juntas transversales y bordes

La transferencia de carga es la aptitud de una junta para transmitir parte de la carga aplicada a una losa vecina, permitiendo reducir significativamente las tensiones y deflexiones generadas por acción de las solicitudes. La misma puede efectuarse a través de las juntas transversales y los bordes de calzada. Al efecto suelen considerarse los siguientes mecanismos de transferencia de cargas:

Las Juntas Transversales del proyecto tendrán las siguientes características:

- Trabajón entre agregados.
- Pasadores de acero: Si
- Soporte de Bordes: No
- Banquina de hormigón vinculada: No
- Cordón cuneta: Si
- Sobreanchos de calzada: NO

Confiabilidad. Porcentaje de Losas Fisuradas

Este valor no es otra cosa que un factor de seguridad, y representa la probabilidad estadística de que un pavimento alcance las condiciones previstas en el diseño al final de su vida útil. Desde otro punto de vista, también establece la porción del pavimento que se encontrará en condiciones de continuar sirviendo al tránsito al final del período de diseño.

Tabla N° 7: Confiabilidad recomendada según el tipo de vía [3]

Clasificación Funcional del Camino	Confiabilidad Recomendada	
	Urbano	Rural
Interestatales, Autopistas	85 - 99	80 – 99
Arterias Principales	80 - 99	75 – 95
Calles Colectoras	80 - 95	75 – 95
Calles Residenciales y Rutas locales	50 - 80	50 – 80

Procedimiento de verificación

Una vez analizadas todas las variables, estamos en condiciones de incorporarlas a la metodología para la determinación del espesor de calzada más adecuado. Este método de diseño determina para cada espesor de calzada propuesto, y en función de las condiciones de proyecto previamente descriptas, las repeticiones admisibles para cada carga de ejes simples, dobles y triples, tanto para el criterio de fatiga como de erosión. La relación entre las repeticiones esperadas de cada eje y las admitidas, constituye el consumo de fatiga o daño por erosión específico para cada una de las cargas previstas.

- Espectro de carga

Debido a la falta de datos censales de cargas por eje procedemos a realizar el análisis del espectro de carga con las posibles combinaciones de ejes existentes y habilitadas para circular, para ello es necesario disponer de un censo de tránsito.

		Datos censados in situ			PROYECTADOS	
		Tipos	Veh/h	%	TMDA	%
LIVIANOS	Autos	118	60,82%		8051	60,82%
	Pick up	60	30,93%		4094	30,93%
PESADOS	Omnibus	4	2,06%		273	2,06%
	11	12	6,19%		819	6,19%
	1112	0	0,00%		0	0,00%
	113	0	0,00%		0	0,00%
	TOTAL	194	100,00%		13237	100,00%
	VP	16	8,25%		1092	8,25%

ESPECTROS DE CARGA					
EJES SIMPLES		EJES DOBLES		EJES TRIPLES	
CARGA tn	Nº de ejes	CARGA tn	Nº de ejes	CARGA tn	Nº de ejes
16	0	18	0	25	0
15	0	15	0	21	0
14	0	14	0	18	0
13	0	12	0		
12	0	10	0		
11	0				
10	819				
9	0				
8	10				
7	0				
6	1092				
Total simples:	1921	Total dobles:	0	Total triples:	0

Usando el programa de la PCA, la verificación realizada nos arroja un espesor de pavimento de 202 mm con una base de relleno a densidad controlada (RDC) de 15 cm; a continuación, se anexa imagen del cálculo.

Obra:	Av. España tramo Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional	Edad diseño:	20 años
Categoría:	Avenida	TPMDA:	605 VP/día
VERIFICACIÓN			
Datos del diseño			
k combinado subrasante-base:	64.6 MPa/m		
Resist. a flexión del hormigón:	4.50 MPa		
Juntas transversales con pasadores:	SI		
Banquina de hormigón vinculada:	NO		
Total de ejes equivalentes estimados:	5.79 millones		
Modelo de Fatiga:	PCA '84		
-----> Factor de seguridad de cargas <input type="text" value="1.1"/> Para moderado volumen de tránsito (entre 100 y 1000 VP/día) se recomienda FSC = 1,1			
Control de datos cargados:	Datos completos	<input checked="" type="checkbox"/>	
Espesor de calzada:	<input type="text" value="202 mm"/>	<- Ingrese espesor a verificar en mm	
Msg: Se ha encontrado espesor mínimo.		Determinar espesor mínimo	Exportar informe
Consumo por Fatiga: 85.1% VERIFICA			
Consumo por Erosión: 58.6% VERIFICA			
<- ANTERIOR		INFORME ->	

En resumen, adoptamos un paquete estructural (ver CAPÍTULO 7- PLANOS Y PLANILLAS: PLANO Nº 11A) compuesto por una losa para pavimento de espesor igual a 20 cm con hormigón simple H-30, una base de RDC con una resistencia mínima a la compresión de 2 MPa y un espesor de 15 cm. Por debajo de esta capa se ejecutará una base de suelo núcleo con compactación especial de 15 cm.

3.4 RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se realizó la nivelación con la utilización de cotas relativas por no contar con puntos fijos cercanos a la traza debido a que fueron destruidos, empleando nivel óptico, regla graduada de aluminio y cintas métricas, para el relevamiento de perfiles transversales a la traza y un perfil longitudinal en la totalidad del tramo y las calles perpendiculares, como así también determinar el ancho de la zona de camino y los umbrales.

Se constató que el ancho entre Líneas Municipales (L.M) de la Av. España no es constante, variando en todo el tramo en estudio. La misma posee un ancho de 27 m en su intersección con Av. Castelli y finaliza con un ancho de 23 m en la intersección con Av. Soberanía Nacional, siendo el punto de mayor conflicto la zona cercana a la intersección con Av. Toledo, la cual se presenta un ancho de 17,50 m debido a la invasión de la zona de camino por parte de los vecinos del Municipio de Resistencia, más precisamente en el asentamiento “La Rubita”, como se puede apreciar en el siguiente croquis:

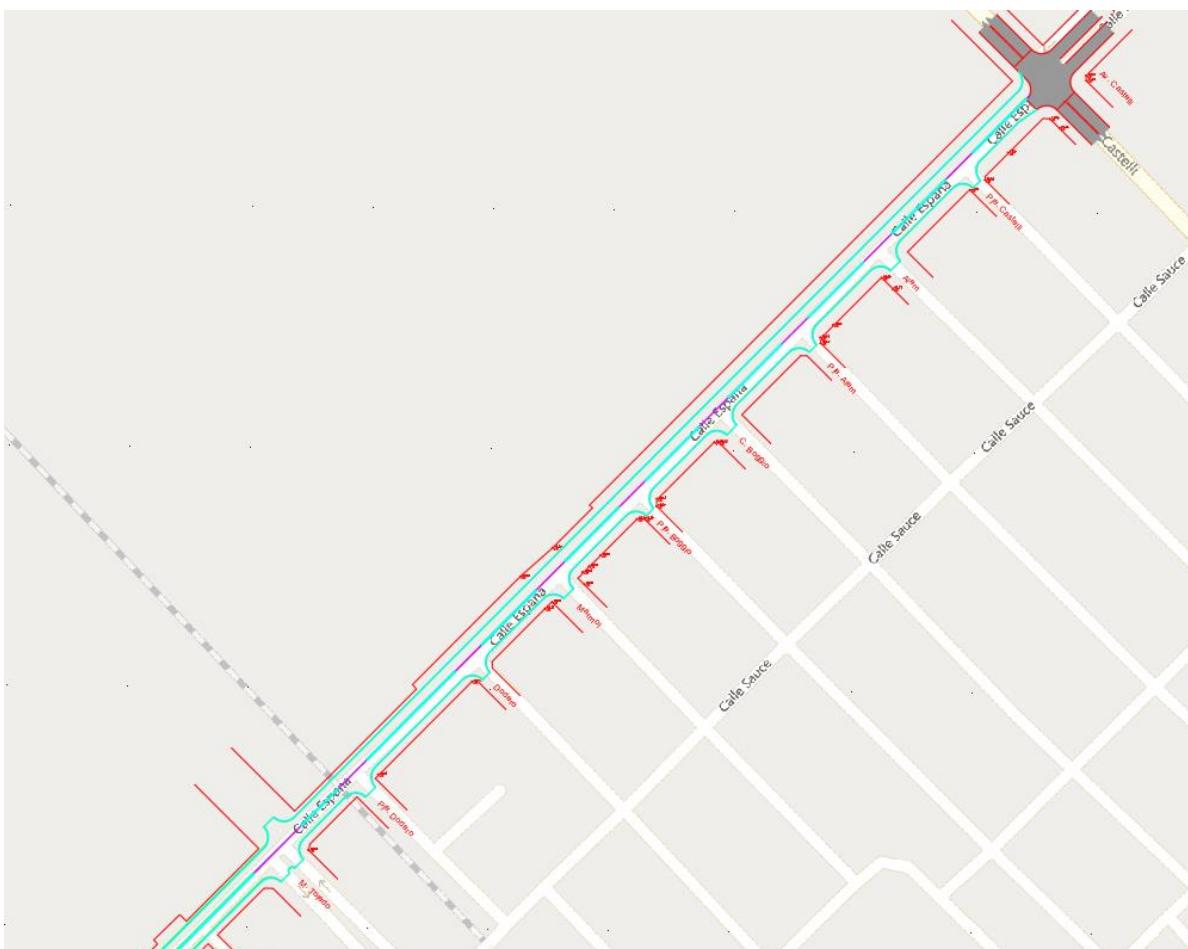


Imagen 14: croquis del relevamiento

Con el trabajo en gabinete se pudo crear los perfiles relevados y confirmar, lo que se apreció visualmente, el problema hídrico de la zona, que será tratado más adelante. Para realizar este trabajo nos apoyamos en un punto fijo cedido por una constructora a cargo de la obra de pavimentación de la Av. Edison, el mismo se localizaba sobre dicha avenida a 50 m de la Av. España con una cota de 48,299. A partir de este dato se elaboran las planillas necesarias que se anexan a continuación:

OBRA:	Av. España	COTA P.F.	48.299 (pto. Aux 11)		
TRAMO:	Castelli - Soberanía				
ESTACIÓN	PROG	LECTURA	P.V.	COTA	OBSERVACIÓN
Alem	800	0.862	50.391	49.529	Borde pav. boca calle s/ av. España
	825	1.11	50.391	49.281	
	850	1.122	50.391	49.269	
	875	1.116	50.391	49.275	
	900	1.4	50.391	48.991	
	925	1.452	50.391	48.939	
	950	1.51	50.391	48.881	
	975	1.58	50.391	48.811	
	1000	1.675	50.391	48.716	
	1025	1.59	50.391	48.801	
	1050	1.59	50.391	48.801	
	1075	1.572	50.391	48.819	
Pje. Dodero	1100	1.555	50.391	48.836	
	1100	1.625	50.461	48.836	
	1125	1.688	50.461	48.773	
	1150	1.52	50.461	48.941	
	1175	1.448	50.461	49.013	
	1200	1.368	50.461	49.093	
	1225	1.417	50.461	49.044	
	1250	1.575	50.461	48.886	
	1275	1.58	50.461	48.881	
	1300	1.835	50.461	48.626	
Seitor	1300	1.49	50.116	48.626	
	1325	1.488	50.116	48.628	
	1350	1.415	50.116	48.701	
	1375	1.502	50.116	48.614	
	1400	1.548	50.116	48.568	
	1425	1.618	50.116	48.498	
	1450	1.698	50.116	48.418	
	1475	1.645	50.116	48.471	
	1500	1.688	50.116	48.428	
	1525	1.735	50.116	48.381	
	1550	1.68	50.116	48.436	
	1575	1.858	50.116	48.258	

Imagen 15: Planilla de Relevamiento perfil long. Av España (octubre 2023)

ESTACIÓN:	CALLE:	ALEM			
	COTA:	48.991	Ejes av España y Alem		
ESTACIÓN:	CALLE:	BOGGIO			
	COTA:	48.716	Ejes av España y Boggio		
ESTACIÓN:	CALLE:	MARMOL			
	COTA:	48.836	Ejes av España y Marmol		

Imagen 16: Planilla perfiles long. calles perpendiculares (octubre 2023)

PROYECTO AVENIDA ESPAÑA, RESISTENCIA CHACO



OBRA : PROYECTO AVENIDA ESPAÑA, RESISTENCIA CHACO
FECHA: 24 de mayo de 2024

Cota P.F.Nº1 **49.296**

OPERADOR :

ESTACION	Progresiva	Distancia	LECTURAS			P.V.	COTA	OBSERVACIONES
			LA	LI	LA			
L.S/PAV EXIST	0.000		1.100			50.40	49.296	EJE EXISTENTE
E1	AL ESTE			1.780		50.40	48.616	UMBRAL
				1.445		50.40	48.951	BPAV
				1.580		50.40	48.816	CC INF
				1.190		50.40	49.206	EJE PARTERRE
				1.510		50.40	48.886	BPAV
				1.380		50.40	49.016	CC SUP
AL NORTE -30M								
				1.320		50.40	49.076	UMBRAL
				1.590		50.40	48.806	BORDE PAVIMENTO
				1.560		50.40	48.836	BPAV
				1.420		50.40	48.976	CC SUP
				1.350		50.40	49.046	EJE PARTERRE
				1.430		50.40	48.966	CC SUP
				1.570		50.40	48.826	BPAV
				1.670		50.40	48.726	BPAV
				1.535		50.40	48.861	CC SUP
				1.565		50.40	48.831	UMBRAL
AL OESTE								
				1.485		50.40	48.911	CORDON ARRIBA
				1.583		50.40	48.813	CC SUP
				1.380		50.40	49.016	BPAV
				1.255		50.40	49.141	CC SUP
				1.360		50.40	49.036	CC SUP
				1.549		50.40	48.847	BPAV
				1.520		50.40	48.876	BPAV
				1.410		50.40	48.986	UMBRAL

Imagen 17: Planilla de Relevamiento de perfiles transversales Av. España agosto 2024

Cabe destacar que las nivelaciones se realizaron en distintos momentos, con diez meses de diferencia para ser precisos, donde hubo un relleno con ripio sobre la Av. España. En la primera nivelación se trabajó con el punto fijo antes mencionado (cota 48,299) y solo se tuvieron en cuenta los ejes de las calles para aproximar las cotas con las curvas de nivel de la zona, obtenidas del trabajo final “ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL DRENAJE DEL BRAZO DEL RIACHO ARAZÁ”. La segunda nivelación se realizó con un punto fijo distinto, siendo el dato de un umbral del lado izquierdo ubicado en la intersección de las avenidas Castelli y España, proporcionado por un relevamiento de la División Provincial de Vialidad, con el fin de crear perfiles transversales de la avenida en estudio que nos permita estudiar las opciones para el diseño geométrico de la misma.

3.6 DISEÑO GEOMÉTRICO

Generalidades

Es necesario estudiar las características de los vehículos y su participación en el conjunto vehicular que utilizaran el diseño de Pavimento Rígido de la Av. España, ya que estos controlan las características del diseño geométrico de la vía.

El diseño de una obra vial se planifica para las características críticas, tales como radios en las intersecciones, ramas de giro, vehículo de diseño más grande que use la obra con considerable frecuencia.

En este caso, el vehículo en cuestión, será probablemente un colectivo perteneciente al transporte urbano de pasajeros, para el cual se dimensionan las variables geométricas del diseño.

Relieve de la traza elegida.

La metodología propuesta por el Manual Highway Capacity 2010 indica 4 tipos de relieves: llano, ondulado, montañoso y muy montañoso.

El eje longitudinal del camino en cuestión se encuentra sobre un relieve llano con pendientes casi inexistentes y por lo tanto no influyen en la traza.

Composición del tránsito en el nuevo proyecto.

El tránsito está compuesto por tres grupos principales: (Datos obtenidos en 3.4 tabla de Espectro de Carga)

- Vehículos Livianos: En nuestro caso el TMDA contiene un 92.75% de autos y camionetas.
- Vehículos Semipesados: Un 8.25% de camiones sin acoplados, ómnibus de corta distancia y combis de pasajeros.
- Vehículos Pesados: no se observó al momento del censo tránsito camiones con acoplados y camiones con semirremolque.

La velocidad reduce el campo visual, limita la visión periférica y el tiempo para recibir y procesar la información. La velocidad del camino también depende de las capacidades de los conductores y sus vehículos. Se encuentra en función de cuatro factores principales:

- Características físicas del camino y sus costados.
- El clima.
- Presencia de otros vehículos.
- Limitaciones de velocidad.

Para el presente anteproyecto se adopta una velocidad directriz (máxima velocidad segura a la que se puede circular sobre un camino bajo condiciones de buen tiempo y visibilidad, condiciones prevalecientes de tránsito, con un conductor de habilidad media y un vehículo en buenas condiciones mecánicas) de 50 km/h teniendo en cuenta el carácter de avenida del anteproyecto.

Vida útil del pavimento

Como se dijo anteriormente, en el capítulo de tránsito (3.2), se define como periodo o vida útil del pavimento, al tiempo entre la construcción del pavimento y el momento en que éste alcanza un grado de serviciabilidad mínimo.

Como el tramo en estudio se encuentra dentro de un área urbana con gran volumen, se adoptó un periodo de vida útil de 20 años (recomendado). De esta manera se determinó que el año inicial será el 2026, considerando 2 años para estudios y llamados a licitación.

$$\text{TMDA (2046)} = 13.237 \text{ veh/día}$$

Alineamiento vertical

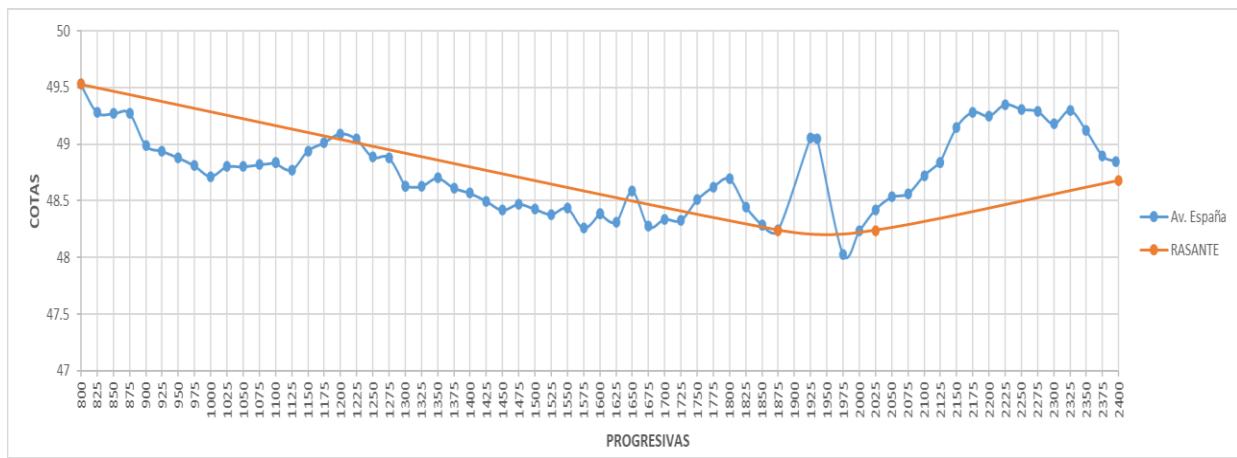
Considerando la comodidad de los viajeros y la apariencia general de la rasante, las normas de diseño geométrico de la DPV indican, en función de la velocidad directriz establecida anteriormente, los valores máximos de incremento de pendiente Δi (%) para los cuales no es necesario introducir curvas verticales en los quiebres convexos y cóncavos.

Para la velocidad directriz de 50 km/h de la Avenida y con diferencias de pendientes $\Delta i \leq 0,5\%$, valor que no es superado en ningún punto del tramo en cuestión, se establece que no es necesario introducir curvas verticales.

El valor de la cota de la rasante se estableció en función a las cotas de los pavimentos existentes como lo son el de la Av. Castelli y la Av. Soberanía Nacional creando desde ambas avenidas una pendiente continua hacia el Riacho Arazá para favorecer el escurrimiento de las precipitaciones y la construcción del desagüe con su correspondiente tapada.

Proyecto adoptado

El Proyecto consiste en una calzada de cuatro (4) carriles de 3 mts cada uno, dos (2) por cada mano de circulación, con cordones a ambos lados, y un parterre central de 70 cm de ancho incluidos los cordones centrales, sumando un ancho total de calzada, incluidos cordones y parterre central de 13 mts, donde la pendiente longitudinal cumple la función de evacuar el agua hacia los sumideros. Por lo que el valor de la pendiente debe cumplir con el mínimo para garantizar los escurrimientos. Una mínima pendiente para el caso habitual es de 0,5%, pero un mínimo absoluto del 0,4% puede utilizarse cuando el pavimento de superficie es ejecutado con precisión y buenas condiciones de soporte. (VER PLANOS EN CAP.7 "PLANOS Y PLANILLAS").

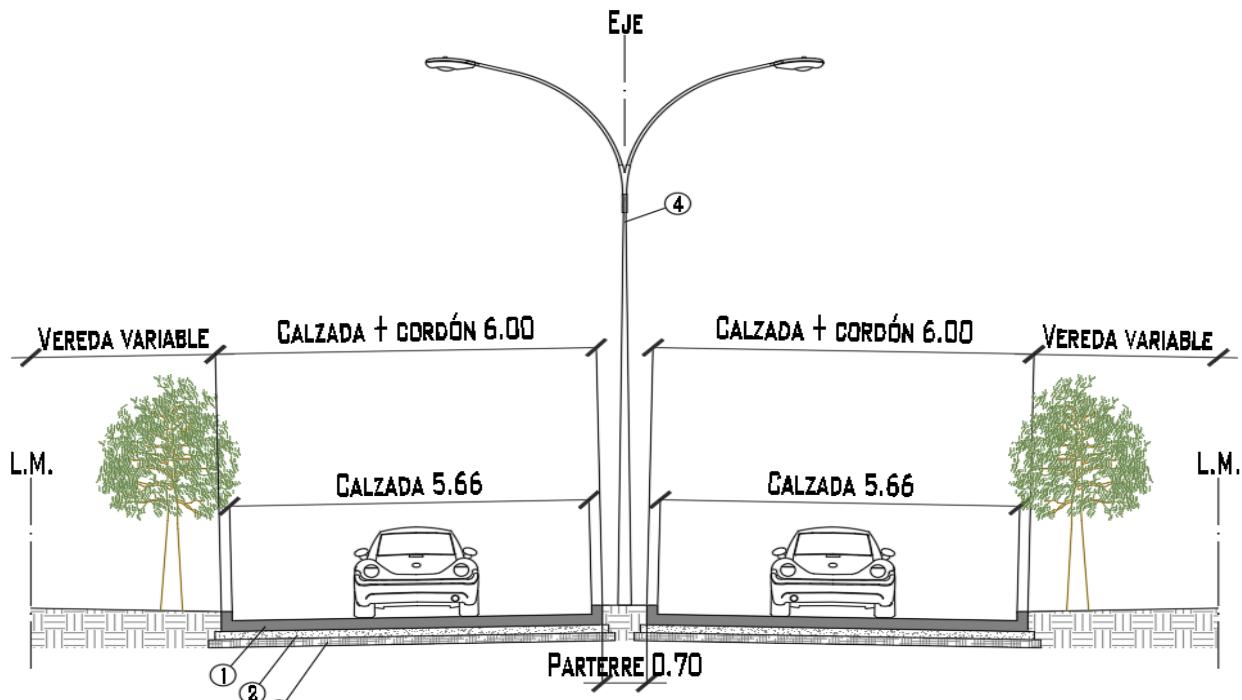


Perfil longitudinal del terreno y rasante proyectada

Pendiente trasversal

Se adoptó una pendiente transversal de 2% para la calzada del diseño planteado.

Utilizando la pendiente mínima se permite un adecuado drenaje superficial en los límites tolerables para la operación segura del tránsito. Los bombeos normales mayores al 3 % producen cierta molestia al conductor, y contribuyen al deslizamiento lateral de los vehículos al frenar sobre el pavimento húmedo. (VER PLANO 11B EN CAP.7 "PLANOS Y PLANILLAS").



Referencias:

- ① Calzada de hormigón H 30 - 0.2 m de espesor y 6 m de ancho con cordón integral.
- ② Base de RDC resistencia mínima a la compresión 2 MPa - 0.15 m de espesor y 6.2 m de ancho.
- ③ Base de asiento (núcleo con compactación especial) 0.15 m de espesor.
- ④ Columna de iluminación.

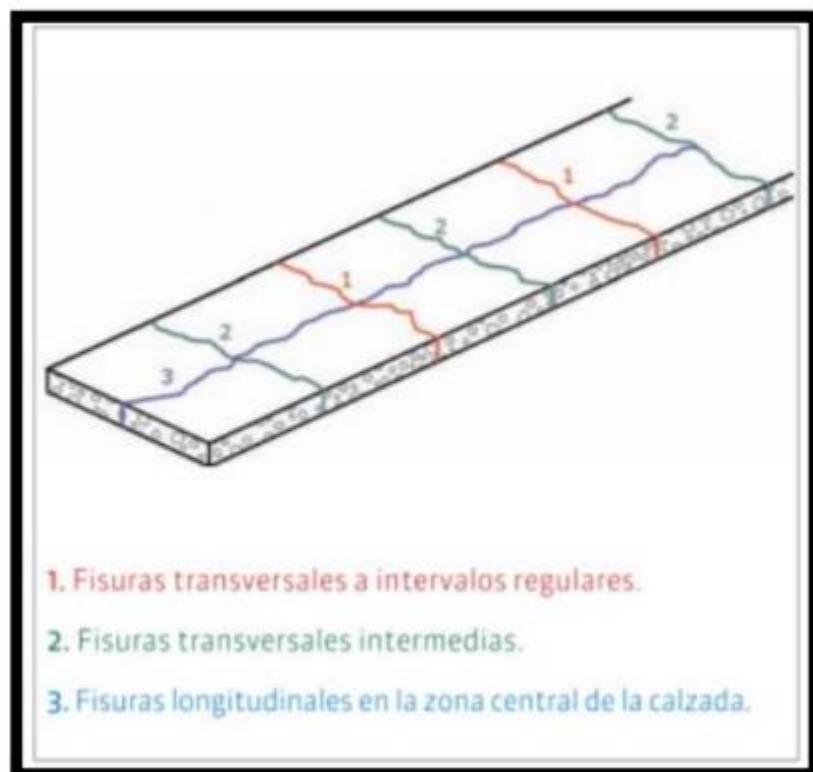
3.7 DISEÑO DE JUNTAS DE PAVIMENTO

El buen desempeño de los pavimentos rígidos depende, en gran medida, del correcto funcionamiento de sus juntas. Muchas de las fallas que pueden manifestarse en servicio (escalonamiento, bombeo, fisuración, despostillamientos o astillamientos, y levantamiento de losas) se encuentran vinculadas a las juntas del pavimento, y, por lo tanto, pueden originarse por una falla en el dimensionamiento y construcción.

Las juntas se diseñan para controlar y mantener la calidad y capacidad estructural de un pavimento con bajos costos de conservación.

En pavimentos de hormigón simple, las juntas delimitan el tamaño de las losas, son necesarias para canalizar y controlar la formación de fisuras por retracción, fragüe y alabeos higrotérmicos, tanto a edad temprana como en servicio. Por esto, es necesario que el tipo, separación, geometría y ejecución de las juntas, respondan a ciertas pautas.

El objetivo es “copiar” el patrón de fisuración que naturalmente desarrolla el pavimento en servicio mediante un adecuado diseño y ejecución de juntas transversales y longitudinales, e incorporar en las mismas, mecanismos apropiados para la transferencia de cargas (ICPA Instituto del cemento Portland Argentino).



- Juntas transversales de contracción

Son juntas materializadas en el sentido transversal de la calzada de hormigón, que permiten controlar la formación de fisuras intermedias en las losas, tanto a edad temprana como en servicio. Se materializan por debilitamiento de la sección de hormigón (por aserrado), para inducir en este lugar las fisuras debidas a los cambios dimensionales en la losa de hormigón. Hay juntas con pasadores y sin.

El aserrado es el método más confiable para crear este tipo de juntas. Suelen efectuarse en dos cortes: el primario que genera el plano de debilidad, y el secundario que provee el factor de forma requerido para el buen desempeño.

Es de suma importancia realizar el aserrado de juntas lo antes posible, tan pronto como el hormigón haya adquirido suficiente resistencia, y se recomienda una profundidad mínima de aserrada de 1/3 del espesor de la losa para bases tratadas y 1/4 del espesor de la losa para bases no tratadas.

AASHTO recomienda una separación entre juntas, perpendiculares al eje de la calzada, no mayor a 24 veces el espesor de la losa, en nuestro caso resulta una separación no mayor a 4,80 m. En el Apartado A.I 8.4.2 c) Juntas Transversales de Contracción y Longitudinales, de la Sección A.I Construcción de la Calzada de Hormigón de Cemento Pórtland, de la DNV, Edición 1998, establece una distancia máxima entre juntas no mayor a 5 m.

La separación recomendada por la Portland Cement Association (PCA) 1984-1999, para el caso de pavimentos de hormigón es de 21 veces el espesor de la losa, en nuestro caso resulta una separación recomendada de 4,20 m. Se debe verificar que la relación largo/ancho de la losa no sea superior de 1,25, lo que nos limita a una separación máxima de 4,375m por tener la junta longitudinal que divide la calzada en losas de 3,00m.

Según el instituto de cemento portland argentino la separación de las juntas debe ser menor a 6m.

Se adoptó una separación entre juntas transversales (largo de losa) de 4,00 metros.

Profundidad de la junta: $1/3 \times 0,20 \text{ m} = 0,067 \text{ m}$. Se adoptó una profundidad de junta de 8 cm. (VER PLANO 11A EN CAP.7 "PLANOS Y PLANILLAS")

Los pasadores son barras de acero liso colocadas en correspondencia con las juntas transversales, cumplen la función de transferir la carga de una losa a la contigua, sin restringir el movimiento longitudinal de las losas. Colaboran con la disminución de las tensiones y las deflexiones, reducen la posibilidad de que se produzca escalonamiento, bombeo y roturas en esquinas.

Según la AASHTO y PCA, para determinar el diámetro del pasador se emplea la siguiente relación:

$$\Phi_{\text{teórico}} = \text{Espesor de losa} = 0,200 \text{ m} = 0,025 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

Tipo de hierro	Barra redonda lisa. Tipo I. AL-220.
Superficie	Lisa, libre de óxido y con tratamiento que impide la adherencia al hormigón en todo su largo.
Largo	45 cm.
Diámetro	25 mm para $e \leq 20$ cm. 32 mm para $20 \text{ cm} < e \leq 25$ cm. 38 mm para $e > 25$ cm.
Separación	30 cm de centro a centro, 15 cm de centro a borde.
Ubicación	Paralelo a la superficie del pavimento y al eje de calzada. Mitad del espesor de losa. Mitad a cada lado de la junta transversal.

Se adoptó pasadores de 25 mm, con un largo de 45cm, separados 30 cm de centro a centro, y 15 cm de centro a borde. (VER PLANO 11A EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”).

- Juntas longitudinales

Las juntas longitudinales de contracción, también conocidas como de articulación, se ejecutan para controlar la fisuración cuando dos o más carriles se ejecutan simultáneamente.

Al igual que las juntas transversales de contracción, deben ser aserradas y selladas para impedir el ingreso de agua en la estructura del pavimento. La transferencia de carga se materializa por trabazón de agregados, en tanto que se emplean barras de unión para mantener anclada la junta, garantizando una adecuada eficiencia en la transferencia de carga a largo plazo.

Siendo el ancho de calzada igual a 6,00 m, se adopta la ejecución de una única junta longitudinal central, dividiendo la calzada en 2 losas Longitudinales de 3 mts de ancho por cada sentido de circulación. (VER PLANO 11A EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”)

- Barras de unión

Las barras de unión, son de acero nervurado, colocadas en correspondencia con las juntas longitudinales para mantenerlas ancladas y garantizar una transferencia de carga eficiente por trabazón entre agregados (juntas de contracción) o machimbre (juntas de construcción). Son de acero especial conformado por DN A-420. Normalmente se hacen coincidir con la división de los carriles de circulación.

Su dimensionamiento se basa en calcular el esfuerzo que deben soportar para mantener unidas a las losas, y este dependerá del espesor de la losa, la distancia al borde libre más cercano y la fricción en el plano de contacto. Conocido el esfuerzo, con la tensión admisible del acero se puede determinar la cuantía necesaria para absorber este esfuerzo de tracción.

$$ABU = \frac{y * E * L * \mu * S}{fa}$$

Donde:

ABU: Sección mínima de acero de las barras de unión, por cada losa de pavimento.

γ : Peso unitario del hormigón 2.400 kg/m³.

E: Espesor de la losa 0,20 m.

L: Distancia al borde libre más cercano 3,00m.

μ : Coeficiente de fricción entre la losa y el apoyo (estabilizado con cemento = 1,8).

S: Separación entre juntas transversales 4,00m.

fa: Tensión admisible del acero 2.400 kg/cm²

$$ABU = \frac{2.400 \text{ kg/m}^3 * 0,20\text{m} * 3,00\text{m} * 1,8 * 4,00\text{m}}{2.400 \text{ kg/cm}^2} = 4.32 \text{ cm}^2$$

Se adopta entonces como barras de unión, 10 hierros de 10 mm de diámetro, con una distancia entre sí de 0,40 m y una longitud de 0,60 m. (VER PLANO 11A EN CAP.7 "PLANOS Y PLANILLAS").

3.8 ILUMINACIÓN

Se propone la colocación de columnas de iluminación, cada 30 m, con artefactos LED en el cantero central de la avenida y la potencia requerida para cumplir con los niveles de iluminación establecidos en la Norma IRAM AADL J 2022-2, Alumbrado Público, Vías de Tránsito, Parte 2 – Clasificación y niveles de iluminación.

Según el PETP para iluminación de la DNV clasifica a la avenida en estudio como Clase E con presencia de peatones, dando así los requerimientos mínimos a cumplir que se detallan en las siguientes tablas:

Tabla N°1 - Clasificación de calzadas.

CLASE	Carácter del tránsito	Descripción	Ejemplos
A*	RÁPIDO $V > 100 \text{ km/h}$	Calzadas de manos separadas, dos o más carriles por mano, libre de cruces a nivel, control de accesos y salidas	AUTOPISTAS
B*	km/h	Calzadas para tránsito rápido, importante, sin separadores de tránsito.	TRAMOS DE RUTAS NACIONALES, PROVINCIALES.
C**	SEMI-RÁPIDO $V \leq 60 \text{ km/h}$	Calzadas de una o dos direcciones de desplazamiento, con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	AVENIDAS PRINCIPALES VÍAS DE ENLACE SECTORES IMPORTANTES
D**	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	Calzadas con desplazamiento lento y trabado; con carriles de estacionamiento o sin ellos; con intensa presencia de peatones y obstáculos.	ARTERIAS COMERCIALES, CENTROS DE COMPRA
E**	MODERADO $V \leq 50 \text{ km/h}$	Acumulan y conducen el tránsito desde un barrio hacia vías de tránsito de orden superior, (clases A, B, C, D).	AVENIDAS SECUNDARIAS, CALLES COLECTORAS DE TRÁNSITO
F***	LENTO $V \leq 40 \text{ km/h}$	Calle residencial de una o dos manos; con tránsito exclusivamente local. Presencia de peatones y obstáculos.	CALLES RESIDENCIALES

* Sin presencia de peatones

** Con presencia de peatones

Tabla N° 3 – Características del alumbrado por el método de iluminancias

Clase	Valores mínimos admitidos			Grado mínimo de apantallamiento	
	Nivel inicial promedio Emed (LX)	Uniformidad			
		G ₁ Emin / Emed	G ₂ Emin / Emax		
C	40	1/2	1/4	APANTALLADO	
D	27	1/3	1/6	SEMIAPANTALLADO	
E	16	1/4	1/8	SEMIAPANTALLADO	
F	10	1/4	1/8	NO APANTALLADO	

Tabla N° 4 – Valores límite

Para cada luminaria propuesta	Valores límite
Vida útil de la luminaria y bloques ópticos	≥ 50.000 horas (incluidos óptica, driver y fuente luminosa con el mantenimiento del 70% del flujo inicial)
Sistema de refrigeración de la fuente de luz.	Mediante disipadores
Grado de protección grupo óptico IP	≥ 65
Grado de Protección IK	≥ 0,8
Índice de reproducción cromático	≥ 70
Eficiencia de la Luminaria (lm/w) El cálculo del rendimiento lumínico deberá ser realizado considerando la luminaria completa, tanto para el flujo lumínoso como para el consumo (incluyendo todos los componentes: placas, driver, etc.).	≥70
Temperatura de Color del LED utilizado	3800°K ≥ X ≤ 4200°K
Flujo lumínico mínimo	>=17000 lm (a 530 mA)
Relación de flujo hacia el hemisferio superior	≤ 1%
Tensión de alimentación eléctrica	180 ≤ V ≤ 245
Factor de potencia	≥ 0.95
Frecuencia	50-60 Hz
Garantía del producto	≥ 5 años
Montaje de la luminaria	En columna según este PET
Temperatura de funcionamiento	-20° C-80° C
Tecnología fotométrica de la placa LED	Multicapa
LED individual Mínimo	3,3 W
Dimensiones / Peso	Deberán ser acordes a las características constructivas de las columnas descriptas. Serán preferibles las luminarias de menor peso.

En el capítulo 7 “PLANOS Y PLANILLAS” - plano 11 B, se anexan los detalles de las columnas de iluminación a utilizar.

3.9 DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

GENERALIDADES

Se verificará que dispositivos de control necesarios en las intersecciones principales de nuestro anteproyecto, las cuales son:

- Av. España y Av. Toledo
- Av. España y Av. Edison
- Av. España y Av. Soberanía Nacional

Cabe considerar que los mismos son estimativos partiendo del cálculo anterior, donde consideramos un TMDA de diseño igual a 7329 veh/día. Estos deberán ser verificados una vez que el camino se encuentre en funcionamiento, mediante aforos vehiculares.

Para este estudio nos basamos en el apunte brindado en la cátedra “Transportes” del Dr. Mag.Ing. Gustavo R. Di Rado.

JERARQUÍA DE CONTROL

Existen tres niveles que deben estudiarse y ver con cual es suficiente para optimizar el tránsito y brindar mayor seguridad al usuario:

Nivel 1: Reglas básicas de paso.

Nivel 2: Colocación de señales de tránsito CEDA EL PASO o PARE mediante el cual se garantiza el paso a uno de los conductores que circulan por la intersección.

Nivel 3: Semaforización

“La selección del nivel apropiado tiene que ver con la determinación de cuáles y cuántos conflictos un conductor es capaz de percibir y evitar”.

Dos factores afectan la habilidad del conductor para eludir un conflicto:

El conductor tiene que ser capaz de visualizar el potencial conflicto a tiempo para efectuar la maniobra evasiva.

El volumen de tránsito debe ser tal que permita realizar una maniobra segura.” (Apunte: DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO: INTERSECCIONES - DR. MAG. ING. GUSTAVO DI RADO)

- NIVEL 1:

En este nivel se deben respetar las reglas básicas de paso las cuales rigen en cualquier intersección que no exista otra jerarquización de paso, para poder circular de manera segura los conductores tienen que ser capaces de visualizarse mutuamente y circulando a la velocidad permitida a una distancia segura de frenado de manera de evitar una posible colisión.

Las reglas básicas de paso consisten:

El derecho de paso está asignado al vehículo que circula por la derecha.

El derecho de paso está asignado al vehículo que cruza por la intersección sobre el vehículo que retoma a la misma.

- NIVEL 2:

Este nivel se basa en la existencia de señaléticas para una mejor operación del tránsito, se utilizan para jerarquizar un cruce por encima de otro y se deben aplicar en intersecciones con alto riesgo de accidentes o donde exista un volumen importante de tránsito, pero no tan importante para alcanzar el nivel 3.

El “Manual de Dispositivo de control de tránsito” establece garantías para el uso de estas señales:

- “PARE: Velocidad de circulación en el acceso debe ser de cero.



El MUTCD sugiere las siguientes garantías de uso:

- **Garantía A:** Intersección entre una calle secundaria y una principal donde los derechos de pasos normales no se espera que operen con seguridad.
 - **Garantía B:** Calles que entran a autopistas u otras calles de tránsito continuo.
 - **Garantía C:** Intersecciones sin semáforos en áreas con semáforos.
 - **Garantía D:** Altas velocidades, visión restringida o exceso de accidentes.
-
- CEDA EL PASO: Velocidad de circulación en el acceso debe ser de 8 – 10 mi/h (12 a 16 kph).



El MUTCD sugiere las siguientes garantías de uso:

➤ **Garantía A:** Cuando la capacidad de ver todo potencial conflicto de tráfico es suficiente para permitir a una calle circular a la velocidad del 85 percentil pasando la intersección o detenerse de manera segura.

➤ **Garantía B:** Si se controla que la posibilidad de incorporación de la calle secundaria en giros a la derecha no es adecuada por la condición geométrica (por ejemplo, carril muy corto para lograr la aceleración adecuada) o visualización.

➤ **Garantía C:** En un cruce secundario de una autopista dividida, donde el ancho medio es de

9 mts, debe colocarse una señal de PARE en la entrada a la primera calzada y uno de CEDA EL PASO en la entrada a la segunda calzada.

➤ **Garantía D:** En una intersección en donde exista algún problema especial donde la consideración del ingeniero indique que el problema se puede corregir con esta señal.”

(Apunte: DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO: INTERSECCIONES - DR. MAG. ING. GUSTAVO DI RADO)

• NIVEL 3:

En este nivel se controla el derecho de paso de la intersección mediante la colocación de semáforos, este nivel se alcanza cuando existe alto volumen de vehículos que circulan por la intersección, en zonas propensas a accidentes, como ser en intersecciones con alto número de cruce de peatones, entre otros, para verificar si es necesaria la colocación de este dispositivo el “Manual de dispositivo de control de tránsito” establece las siguientes garantías:

- “Garantía 1: Volumen Vehicular de ocho horas
- Garantía 2: Volumen Vehicular de cuatro horas
- Garantía 3: Hora Pico
- Garantía 4: Volumen de Peatones
- Garantía 5: Cruce de escuela
- Garantía 6: Sistema de semáforos coordinados
- Garantía 7: Existencia de colisiones



➤ Garantía 8: Red de caminos

Se ha comprobado finalmente que no se cumple ninguna de las garantías para la aplicación de NIVEL 3 de control, por lo tanto, procedemos a controlar y jerarquizar mediante NIVEL 2, CARTELERIA.

INTERSECCIÓN AVENIDA ESPAÑA Y AV. TOLEDO

Se considera que se cumple con el Nivel 2 de jerarquía de control “CEDA EL PASO”, se cumple garantía B y garantía D. Se procede a colocar Carteles de “CEDA EL PASO” sobre Av. Toledo, priorizando la circulación por Av. España.

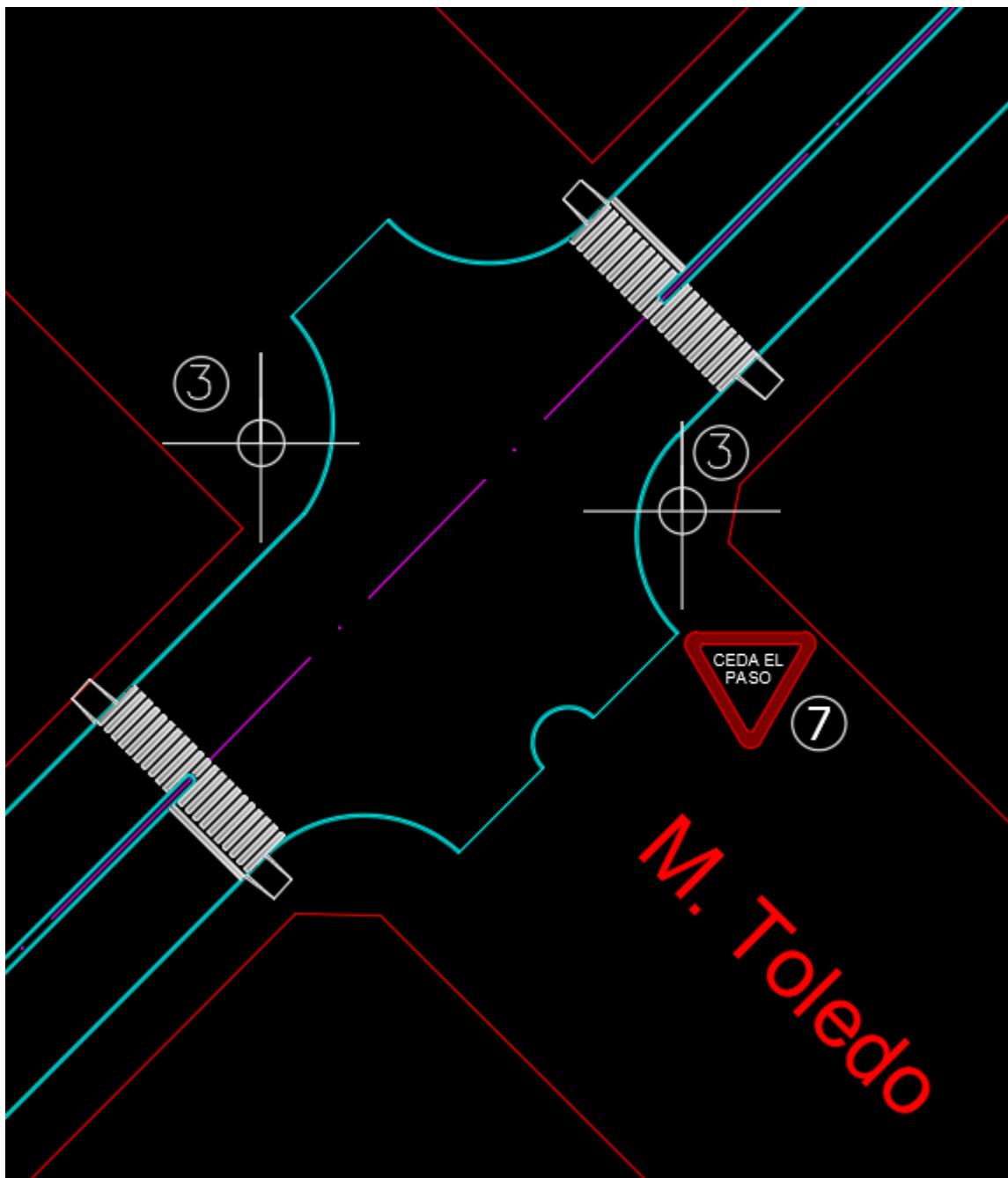


Imagen 18 - intersección Av España y Toledo

INTERSECCIÓN AV. ESPAÑA Y AV. EDISON

De igual manera que la intersección anterior, la Av. Edison, menor en volumen de tránsito, deberá otorgar paso al tránsito por avenida España, cumpliendo garantías de “CEDA EL PASO” B y D, por lo tanto, se procede a colocar cartelería de “CEDA EL PASO” en la intersección por Av. Edison.

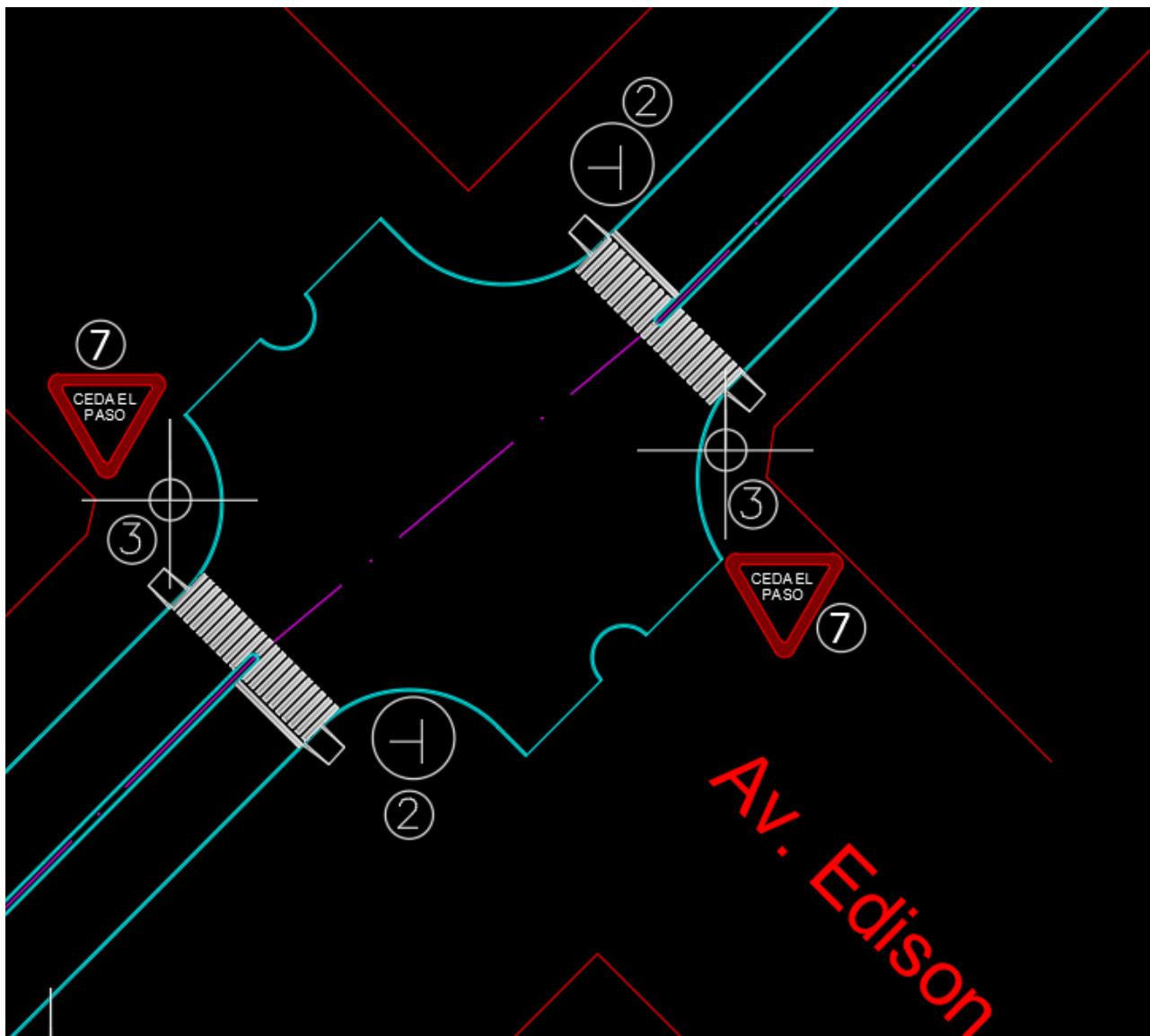


Imagen 19 - intersección Av. España y Av. Edison

INTERSECCIÓN AV. ESPAÑA Y AV. SOBERANÍA NACIONAL

En esta intersección, la Av. España llega al fin de su recorrido, debiendo incorporarse al tránsito de Av. Soberanía Nacional, por lo tanto, deberá esperar el momento oportuno para hacerlo, debiendo “PARAR” para su posterior incorporación segura, se analizan el NIVEL 2 de jerarquía de control cartel de “PARE”, cumpliendo las garantías A y B. Se procede por lo tanto a colocar cartelería de “PARE” en el acceso sobre Av. España.

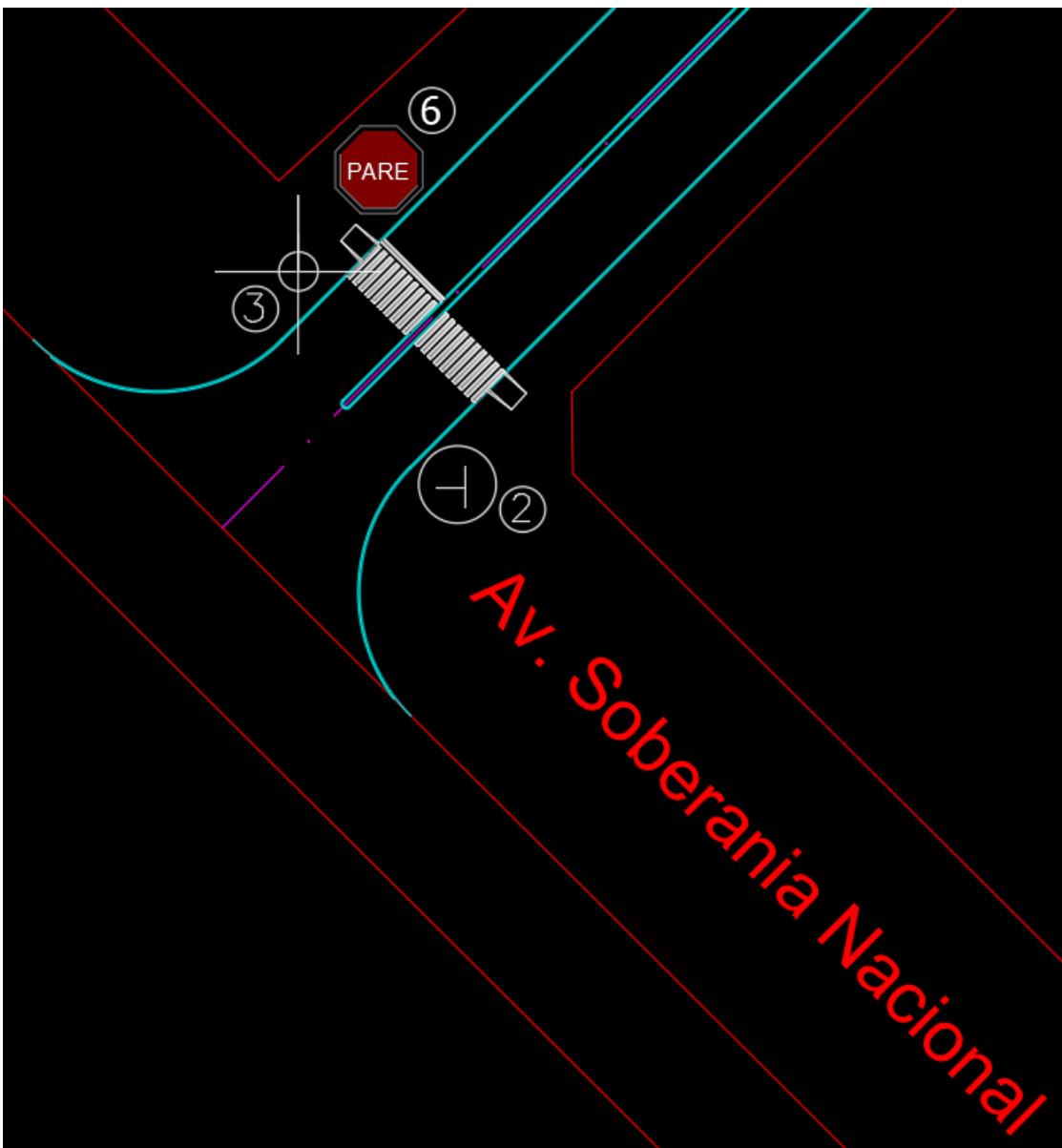


Imagen 20 - intersección Av. España y Av. Soberanía Nacional

SENDAS PEATONALES Y RAMPAS DE ACCESO PARA DISCAPACITADOS

Las sendas de paso peatonal (Señalización Horizontal), son de vital importancia para la seguridad vial, formando parte de NIVEL 1 de jerarquía de control, "NORMAS BÁSICAS DE PASO", es por ello que se diseñan sendas de paso peatonal en todas las intersecciones a lo largo del tramo, como pueden verse en las figuras pertinentes a las intersecciones, en los apartados inmediatos anteriores.

Las rampas de acceso para discapacitados son vitales para el cómodo desplazamiento de aquellos usuarios que así lo requieran, brindando así el servicio e infraestructura adecuada.

Además de la correspondiente Señalización Horizontal (demarcación de calzada) también se dispondrán de cartelería o señalización Vertical (cartel de senda peatonal) como así también

señalización vertical de velocidad máxima de circulación. (VER PLANOS EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”)



CONCLUSIONES

Para poder brindar la mayor seguridad a los usuarios que circulen por esta vía, se colocarán Señales Verticales de control en las principales intersecciones las que son más propensas a la existencia de accidentes, al mismo tiempo que se demarcarán todas las intersecciones con la adecuada Señalización Horizontal (Sendas Peatonales) y sus correspondientes Rampas de Acceso.

Todos estos dispositivos de control de tránsito apuntan a reducir la “Siniestralidad” en la nueva vía, generando seguridad en el usuario y ahorro de gastos al sistema Sanitario.

4. ADECUACIÓN HIDRÁULICA

4.1 RESEÑA HIDRÁULICA Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE APORTE

RESEÑA HISTÓRICA

Como bien se describió en la introducción de este proyecto, el área en estudio, específicamente la Avenida España, oficia de límite entre los municipios de Resistencia y Barranqueras, siendo esta una causal de conflicto histórico, tanto en el mantenimiento de dicha avenida como en el tratamiento de los excesos hídricos generados durante las precipitaciones.

Entre finales del año 2007 y principios del 2008, se da la ocupación de los terrenos del Ejército Argentino en la chacra 284 de Resistencia, generando un asentamiento espontáneo denominado "la Rubita", zona de bajos, cañadas y numerosos préstamos, que recibía los excesos hídricos de los barrios colindantes del lado del lado de Barranqueras, en la Chacra 285, como ser Bº Malvinas Sur, CGT 120 viv, 71 viviendas, UTEDYC 120 viv. Este desagüe se producía a través de tubos de HºAº que cruzaban la avenida España y descargaban en las numerosas cañadas y cavas en La Rubita.

Conforme fue creciendo el asentamiento "La Rubita", dichos desagües fueron tapados por los habitantes de dicho barrio, ya que por supuesto, le generaban, a su ya magra situación hídrica, más inconvenientes, generando estas acciones problemas de anegamiento en los barrios del lado de Barranqueras antes mencionados, barrios en los cuales con precipitaciones de mediana intensidad se producen anegamientos y problemas para transitar.



Imagen satelital de las chacras 284 (izq) y 285 (der)

El crecimiento poblacional y la expansión territorial de los últimos 15 años en la zona, hizo que sea necesario dotar a distintas áreas con infraestructura básica, cubriendo parte de las demandas. Se llevó a cabo la realización de la avenida Toledo desde España hasta N.R. Acosta, contando esta con un conducto de desagüe central que toma los frentistas de dicha avenida y algunas cuencas menores, como ser Yatay entre Mármol y Toledo, o Timbó entre Mármol y Toledo (cuencas de nuestro interés).

En este último año, se ha producido la pavimentación de la Av. Edison, proyecto en el que se contempla las distintas subcuenca con injerencia sobre Avenida España, sean desaguadas, Proyecto ejecutado por la Dirección de Vialidad Provincial del Chaco (D.V.P.).

Cuencas de Aporte: Avda. Edison entre Avda. España y Calle Nicolás Rojas Acosta

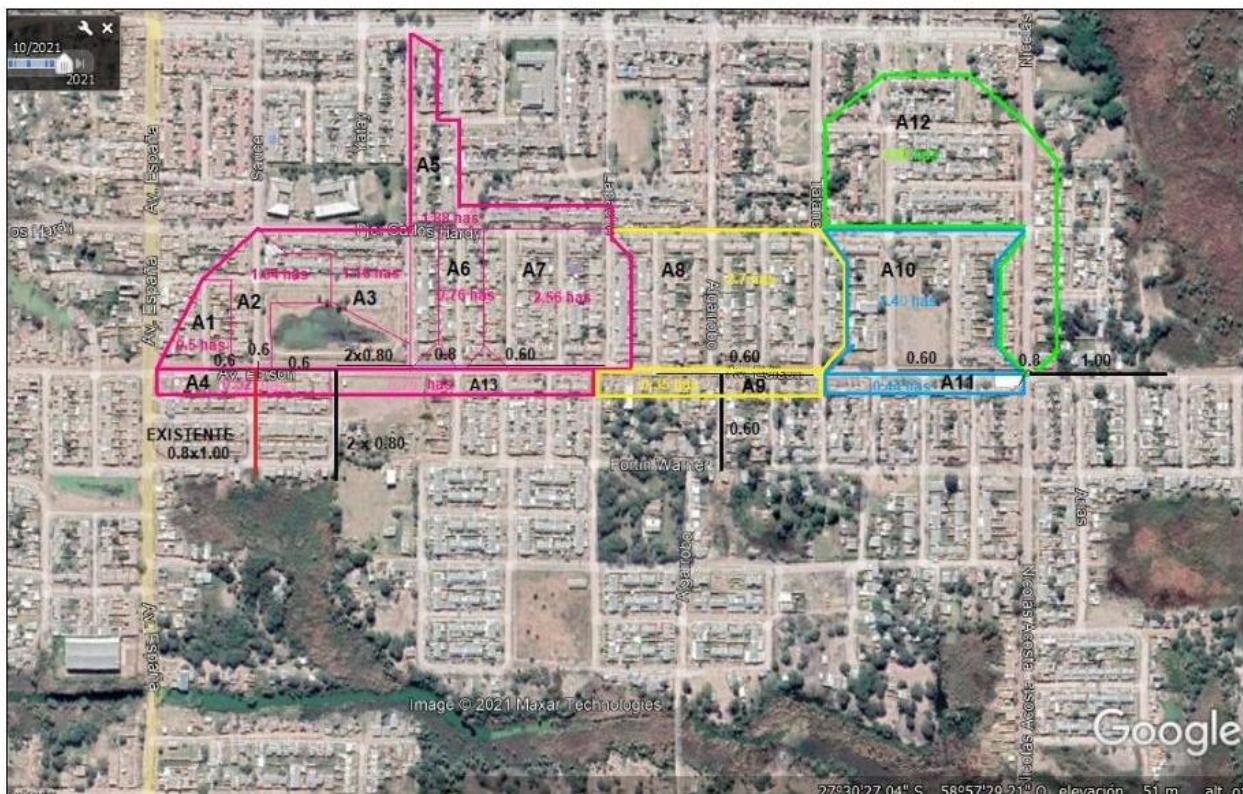


Imagen extraída del proyecto de pavimentación de la Av. Edison (D.V.P.)

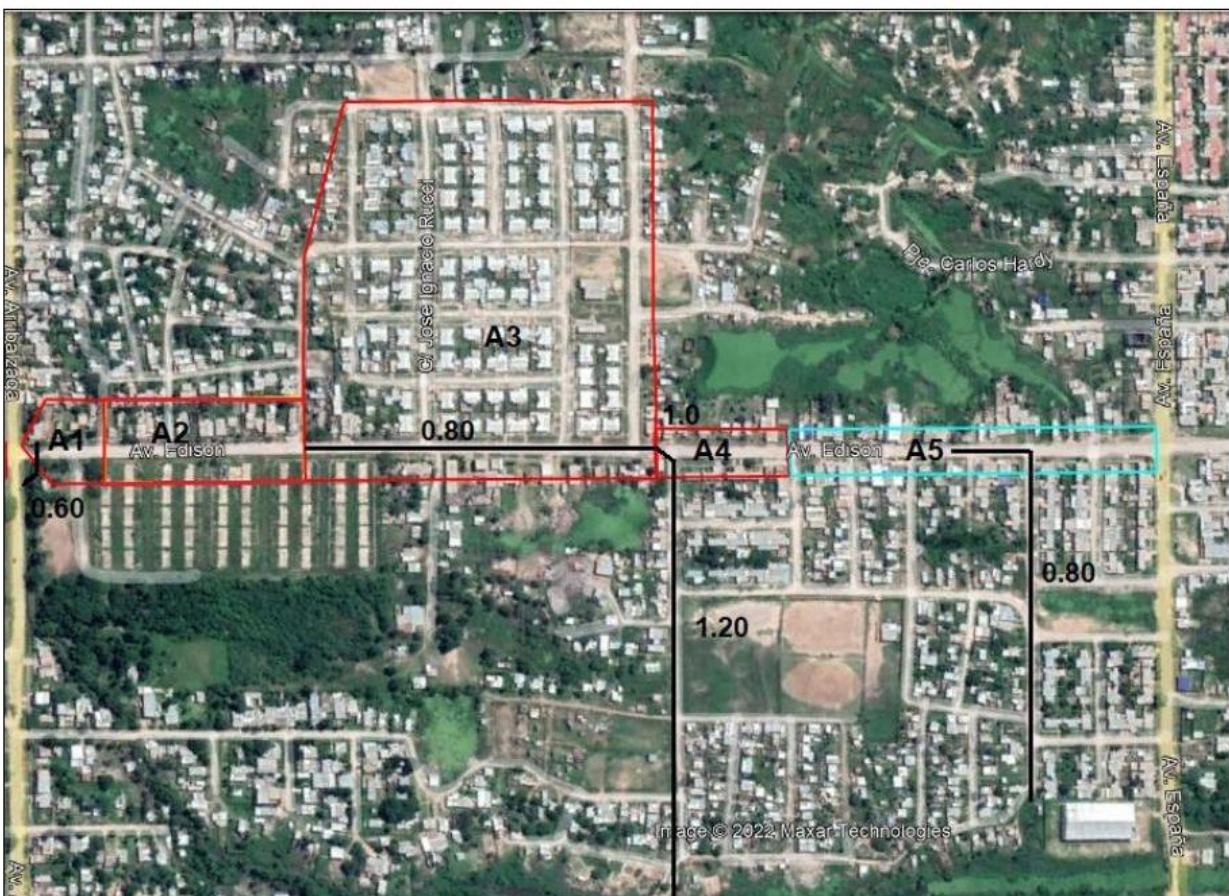
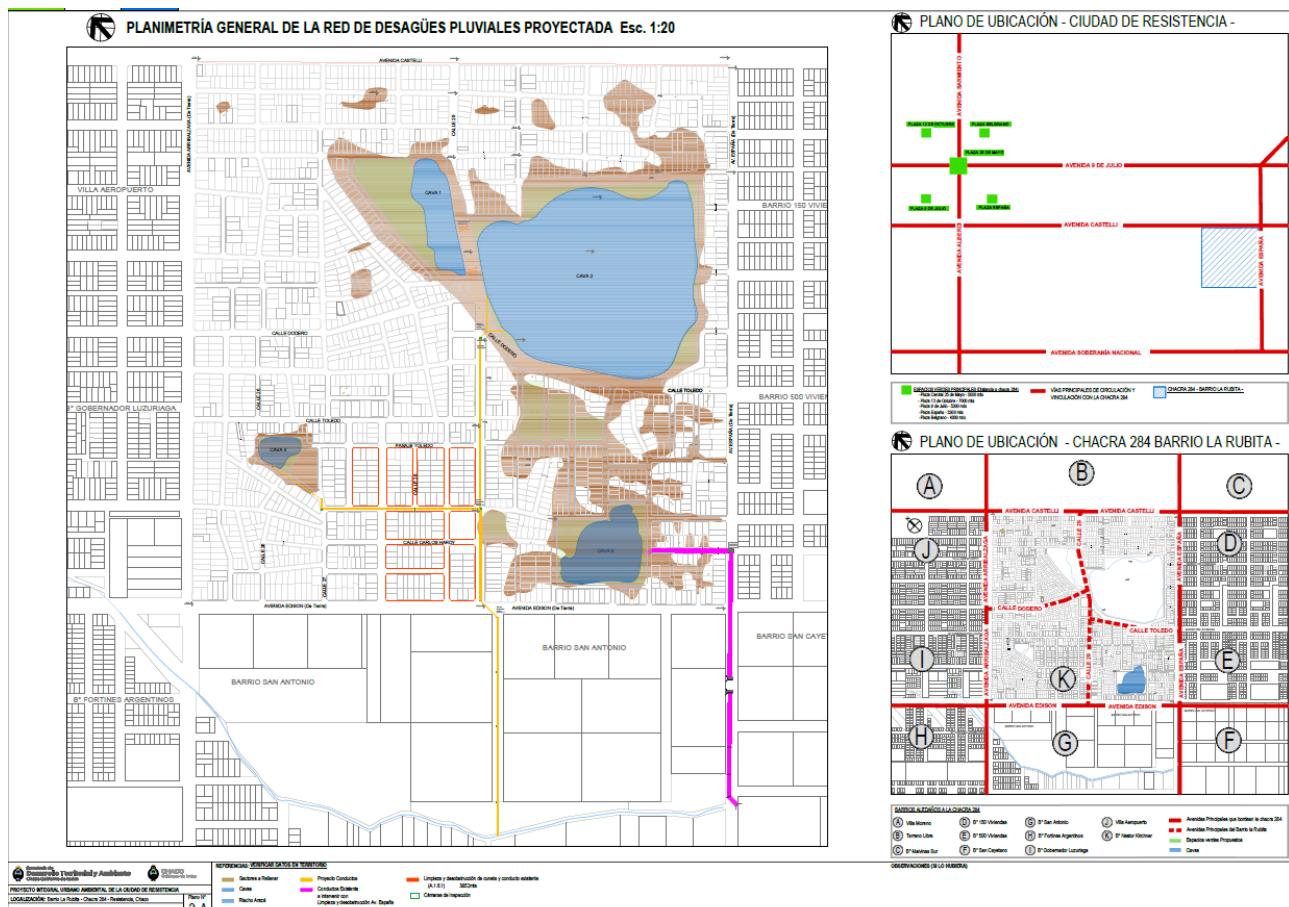
Cuencas de Aporte: Avda. Edison entre Avda. Arribalzaga y Avda. España

Imagen extraída del proyecto de pavimentación de la Av. Edison (D.V.P.)

El Barrio “La Rubita” por su parte, fue incluido de un programa de urbanización de asentamientos a nivel Nacional, generando un proyecto para urbanizar dicho barrio.

En el “Proyecto de Integración Socio-Urbana - La Rubita”, generado por la Subsecretaría de Ordenamiento Territorial, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Territorial y Ambiente de la Provincia del Chaco en el año 2022, se incluye parte del saneamiento de excesos pluviales.

El proyecto contempla la profundización y conexión entre las cavas 1,2 y 4, que toman gran parte de los excesos hídricos y los llevan entubados hacia el cauce del Riacho Arazá, como puede verse en la siguiente figura (planos extraídos del “Proyecto de integración socio urbana La Rubita”). (VER PLANOS EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”).



Planimetría Gral. del Proyecto de Desagües Bº "la Rubita" (S.O.T. y A.)

La cava 3, ubicada en el cuadrante sudoeste de la chacra 284, es la encargada de recibir los excesos de dicho cuadrante, habiendo sido dotada en el año 2017, con una red de tubos que descargan el embalse por desborde hacia el Riacho Arazá recorriendo la Av. España en su trayecto, constando dicha Red con Tres (3) tubos PEAD de Ø 900 mm. (ver Planos en CAP 7 "PLANOS Y PLANILLAS").

DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE APORTE

Con toda esta información recolectada, sumado a los trabajos de nivelación y levantamientos topográficos del área, más la obtención de planos de Curvas de Nivel del área ejecutado por la empresa HYTSA S.A. del año 1998, estamos en condiciones de delimitar las áreas o cuencas de aporte que llegarán a la Av. España.

- Determinación del área de la cuenca:

En base a lo mencionado en el punto anterior se procede a delimitar las cuencas con toda la información obtenida, dando como resultado cinco áreas de aporte sobre la traza en estudio. La primera, denominada A1, y de mayor superficie se ubica sobre la chacra 285 abarcando un área de

19,60 Ha, la misma conduce el exceso hídrico producidos por los Barrios Malvinas Sur 71 viv, 120 viv CGT y UTEDYC, desde la calle Timbó hacia la Av. España, a través de cunetas que se encuentran obstruidas en su salida a la Av. España lo que genera el anegamiento en el barrio. Pasándonos del lado de Resistencia, en la chacra 284, nos encontramos con dos áreas de aporte, A2 y A3. La primera cuenta con una superficie de 4,77 Ha y se encuentra conformada por los frentistas sobre la Av. España, ya que el resto de la chacra posee su propio proyecto de desagüe del Bº La Rubita, mientras la segunda área de aporte, con una superficie de 12 Ha, corresponde a la subcuenca de la cava 3 que funciona como uno de los amortiguadores de los excesos hídricos dentro de la chacra, contando con su propio desagüe cuyo funcionamiento se da cuando su capacidad de almacenamiento se ve superada, el cual descarga sobre el Riacho Arazá y su traza se encuentra sobre la Av. España, es por ello que se la debe tener en cuenta ya que debe acoplarse al desagüe proyectado para dicha avenida.



Imagen 18: Subcuencas de la Av. España entre Castelli y Edison

Continuando con el segundo tramo de la traza, comprendido entre Edison y Soberanía Nacional, nos encontramos con las dos áreas de aporte A4 y A5 correspondiente a las chacras 296 y 295, respectivamente, cuya superficie es de 5 Ha para cada una y están conformadas por los frentistas sobre la Av. España, a ambos lados de la misma, debido a que el relieve natural de las chacras provee un escurrimiento de las aguas directamente hacia el Riacho Arazá, tal como lo confirman las curvas de nivel obtenidas. (VER PLANOS EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”).



Imagen 19: Subcuencas Av. España entre Edison y Soberanía Nacional

4.2 CÁLCULO DE CAUDALES

- Determinación del caudal pico de diseño a través el método Racional:

A través del método racional se determina el caudal máximo de diseño. Con dicho caudal se establecen las dimensiones de las bocas de tormenta, el diámetro de los conductos, etcétera.
 $QP=0,275.C.i.A$

Siendo: Q_p : caudal picomáximo (m^3/s)

C : coeficiente de escorrentía ponderado ($0 \leq C \leq 1$)

I : Intensidad media máxima de precipitación (mm/h), función de la duración $T_d = T_c$ y de la recurrencia o período medio de retorno TR .

A : Área de la cuenca (km^2)

Este método calcula el caudal máximo, mediante hipótesis:

Intensidad de lluvia (i) constante en el tiempo y el espacio.

Pérdidas constantes durante el evento, es decir el coeficiente de flujo constante en el tiempo ($C = \phi \varepsilon$)

Modelo de transformación lluvia-caudal lineal estacionario (método del hidrograma unitario instantáneo HUI).

- Determinación de la intensidad media máxima de precipitación:

Por proyecto se opta un evento con tiempo de recurrencia (TR) de 5 años. A través de las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) del Área Metropolitana del Gran Resistencia, construidas con datos medidos en el sitio de estudio, se obtiene la siguiente fórmula: $i = A/(Td + B)^C$

Siendo:

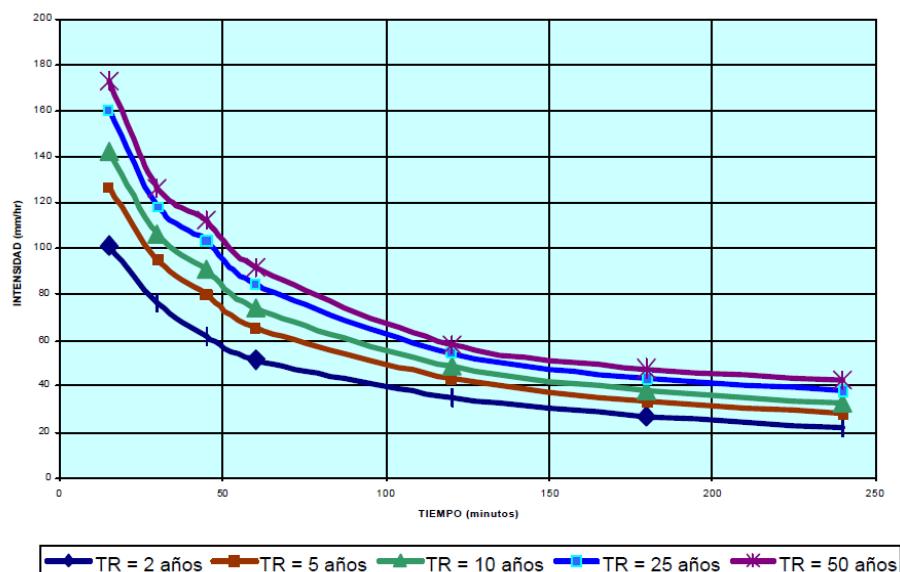
A, B y C: Parámetros de ajuste

Td: Tiempo de duración del evento

i: intensidad de lluvia (mm/hs)

Para el cálculo de esta variable hidrológica "i" nos basamos en las curvas IDF (Intensidad-Duración-Frecuencia) del AMGR, las mismas están homologadas por el APA (Administración provincial del agua). Primeramente, se define el tiempo de duración de la lluvia Td, al ser la cuenca en cuestión urbana de superficie aproximadamente pequeña, se toma como duración crítica de diseño para la precipitación de entrada a sistema el tiempo de concentración Tc, en el cual toda la cuenca está aportando a la descarga, con vistas de obtener la intensidad de diseño. ($Td=Tc$)

CURVAS INTENSIDAD-DURACION-RECURRENCIA para el A.M.G.R.



Tiempo de concentración: Se calcula como la suma de los tiempos de escurrimiento mantiforme (no encauzado) y el tiempo de flujo canalizado (encauzado). Pueden existir varios recorridos posibles de flujo para las diferentes áreas drenadas, el mayor tiempo de concentración de todos los tiempos para los diferentes recorridos es el tiempo de concentración crítico a adoptar para el área drenada.

Para el cálculo de la estimación del tiempo de concentración se utilizó la fórmula empírica:

Fórmula de Kirpich: Desarrollada a partir de información del SCS en cuencas rurales de Estados Unidos: $Tc = 3,989 * L^{0,77} * S^{-0,385}$

Siendo:

L: longitud del curso (km)

S: pendiente media longitudinal del curso (m/m)

Tc: tiempo de concentración (min)

- Determinación del coeficiente de escurrimiento C:

Es la variable que presenta mayor incertidumbre en su determinación. El porcentaje de la lluvia que producirá escurrimiento dependerá de la mayor o menor permeabilidad del área en estudio, de la pendiente y de las características de encharcamiento de la superficie. Las áreas impermeables producen una escorrentía del 100% una vez que han sido mojadas, independientemente de la pendiente. El coeficiente de escurrimiento también depende de las características y condiciones del suelo, de la infiltración, también influyen como factores la intensidad de lluvia, la porosidad del suelo, la vegetación, los almacenamientos en depresiones.

- Dimensionamiento del sistema de desagües pluviales:

Capacidad de conducción del cordón cuneta en calles pavimentadas:

Este elemento del sistema de desagües pluviales es el que recibe los excesos provenientes de las manzanas, actúa como un canal, por lo tanto, para su evaluación se utilizan la ecuación de Manning, con la condición de que el tirante máximo permitido en las calles sea compatible con la protección que se pretende dar y la importancia de la vía de comunicación. Dicha fórmula para determinar el escurrimiento de los conjuntos veredas-calles depende del coeficiente de rugosidad n, el cual está en función del material y de las condiciones del canal.

$$\text{Ecuación de Manning: } Q = \frac{1}{n} * A * R h^{2/3} * S^{1/2}$$

Siendo:

Q = Caudal total en la cuneta (m^3/s)

A = Área transversal ocupada por el agua

n = valor n de Manning=0,013

S = pendiente longitudinal de la cuneta

Rh = Radio hidráulico (m)

Se toma como límite de profundidad de la lámina=17 cm.

Para el cálculo de la sección y el perímetro mojado se dividió el área en figuras geométricas calculando sus valores con la profundidad de lámina de agua (d).

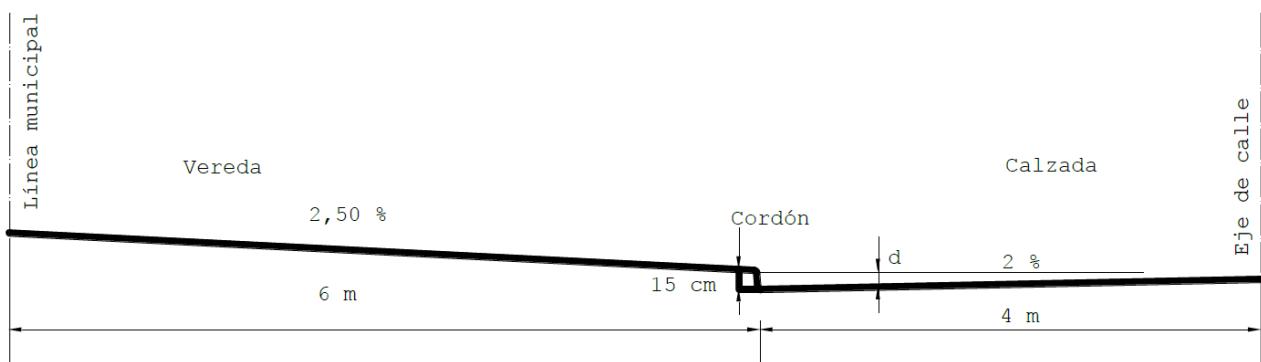
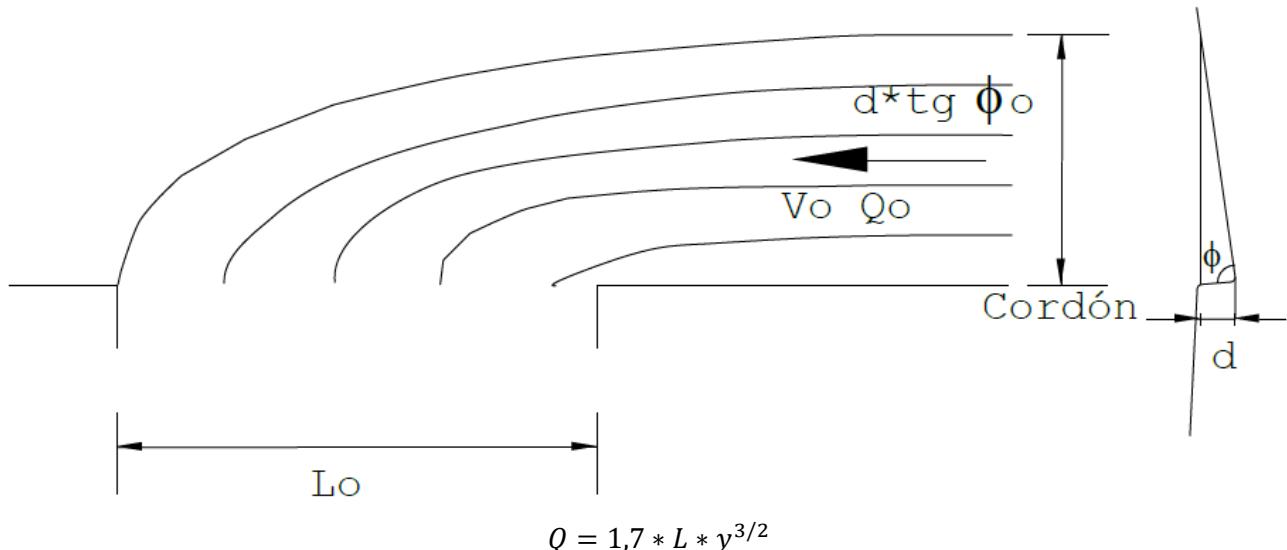


Imagen a modo de ejemplo

Dimensionamiento de la boca de tormenta/imbornal:

Hay de distintos tipos: de cuneta o de cordón. Debido al arrastre de sedimentos que hay en la zona en cuestión se optó por calcular un sumidero de cordón trabajando a gravedad.



Dónde:

Q : Caudal en m^3/s .

L : Longitud de la reja vertical en m.

y : Profundidad de la lámina.

Una vez calculado el caudal máximo de diseño que entra en un conducto, se debe determinar el diámetro requerido de dicho conducto para transportar el caudal en cuestión.

Dimensionamiento del conducto de vinculación:

El agua captada por los sumideros o bocas de tormentas necesita ser conducida hasta los conductos secundarios y principales, esto se lleva a cabo a través de los conductos de vinculación.

Estos elementos se calculan como conductos a presión que pueden ser circulares o rectangulares, ello depende de las posibilidades fundamentalmente de tapadas y de cotas topográficas disponibles.

Se calcula por ejemplo el mínimo diámetro o sección requerida y se selecciona el siguiente diámetro comercial, existiendo un valor mínimo determinado fundamentalmente por la facilidad de limpieza, siendo para el municipio de Resistencia 0.60 metros.

Los parámetros fundamentales son básicamente el Material y la Carga Hidráulica. Para el cálculo pueden ser utilizadas cualquiera de las fórmulas más conocidas, es decir apoyados por ejemplo en la ecuación de Manning cuando el conducto no está a presión, trabaja a sección llena y flujo uniforme, en estas condiciones el diámetro es:

$$D = ((3,21 * n * Q) / S^{1/2})^{3/8}$$

Donde:

Q = Caudal a transportar (m^3/s)

n = valor n de Manning=0,009 (caño PEAD)

S = pendiente longitudinal del conducto

D = diámetro del conducto (m)

Conductos Secundarios.

Estos conductos nacen a partir de la existencia del primer sumidero en el sistema de desagües, estos pueden ser de cualquier forma de sección, fundamentalmente se los debe diseñar para que trabajen a gravedad, con lo cual es aplicable por ejemplo la ecuación de Manning, con la única precaución de controlar muy bien las condiciones de borde fundamentalmente en zonas de poca pendiente de tal manera de no producir en el sistema efectos de remanso.

MEMORIA DE CÁLCULO

- **Determinación del caudal pico a través el método Racional:**

$$Q_p = 0,275 \cdot C.i.A$$

Para la aplicación del Método Racional además del área de la cuenca es necesario determinar la intensidad de precipitación correspondiente para la cuenca, al igual que el coeficiente de escorrentía a emplear.

- **Determinación de la intensidad media máxima de precipitación:**

Por proyecto se opta por un tiempo de recurrencia de 5 años, con las curvas IDF del Área Metropolitana del Gran Resistencia, con parámetros de ajuste: { $A=1205,735$ $B=11,824$ $C=0,6846$ }

PARA LA SUBCUENCA A1 (Barranqueras)

Mediante fórmula de Kirpich: $Tc = 3.989 * L^{0.77} * S^{-0.385}$

Siendo:

L= 1,75 km

S= (49-47) m / 1750m= $1,14 \cdot 10^{-3}$ m/m

Tc: tiempo de concentración (min)

$$Tc = 3,989 * (1,75km)^{0,77} * (1,14 \cdot 10^{-3} m/m)^{-0,385} = 83,31 \text{ min}$$

Cálculo del valor de intensidad media máxima para el definitivo tiempo de duración crítico de diseño
 $Td=Tc = 83,31 \text{ min.}$

A través de las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) del Área Metropolitana del Gran Resistencia

$$i = A/(Td + B)^C = 1205,735/(83,31 + 11,824 \text{ min})^{0,6846} = 65,36 \text{ mm/hs}$$

PARA LA SUBCUENCA A2 (La Rubita)

Mediante fórmula de Kirpich: $Tc = 3.989 * L^{0.77} * S^{-0.385}$

Siendo:

L= 1,374 km

S= (49-47) m / 1374m= $1,45 \cdot 10^{-3}$ m/m

Tc: tiempo de concentración (min)

$$Tc = 3,989 * (1,374km)^{0,77} * (1,45 \cdot 10^{-3} m/m)^{-0,385} = 63 \text{ min}$$

Cálculo del valor de intensidad media máxima para el definitivo tiempo de duración crítico de diseño
 $Td=Tc = 63 \text{ min.}$

A través de las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) del Área Metropolitana del Gran Resistencia

$$i = A/(Td + B)^C = 1205,735/(63 + 11,824 \text{ min})^{0,6846} = 62,84 \text{ mm/hs}$$

PARA LA SUBCUENCA A3 (cava 3)

Mediante fórmula de Kirpich: $T_c = 3.989 * L^{0.77} * S^{-0.385}$

Siendo:

L= 0,6 km

S= (48-47) m / 600m= $1,67 \cdot 10^{-3} \text{ m/m}$

Tc: tiempo de concentración (min)

$$T_c = 3,989 * (0,6 \text{ km})^{0,77} * (1,67 \cdot 10^{-3} \text{ m/m})^{-0,385} = 31,59 \text{ min}$$

Cálculo del valor de intensidad media máxima para el definitivo tiempo de duración crítico de diseño
 $T_d = T_c = 31,59 \text{ min.}$

A través de las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) del Área Metropolitana del Gran Resistencia

$$i = A/(Td + B)^C = 1205,735/(31,59 + 11,824 \text{ min})^{0,6846} = 91,23 \text{ mm/hs}$$

PARA LAS SUBCUENCAS A4 Y A5

Como estas subcuencas son iguales se las analiza juntas.

Mediante fórmula de Kirpich: $T_c = 3.989 * L^{0.77} * S^{-0.385}$

Siendo:

L= 0,63 km

S= (48,75 - 47) m / 630 m= $2,77 \cdot 10^{-3} \text{ m/m}$

Tc: tiempo de concentración (min)

$$T_c = 3,989 * (0,63 \text{ km})^{0,77} * (2,77 \cdot 10^{-3} \text{ m/m})^{-0,385} = 26,98 \text{ min}$$

Cálculo del valor de intensidad media máxima para el definitivo tiempo de duración crítico de diseño
 $T_d = T_c = 26,98 \text{ min.}$

A través de las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) del Área Metropolitana del Gran Resistencia

$$i = A/(Td + B)^C = 1205,735/(26,98 + 11,824 \text{ min})^{0,6846} = 98,51 \text{ mm/hs}$$

• Determinación del coeficiente de escurrimiento C:

Se adoptó un coeficiente de escorrentía de 0,45 en correspondencia a un área de edificación con mucha superficie libre.

Ocupación del Suelo	C
Edificación Muy Densa: Partes Centrales, densamente pobladas de ciudades con calles pavimentadas.	0.70 a 0.95
Edificación no Muy Densa: Partes adyacentes al centro, de menor densidad de habitantes, con calles pavimentadas.	0.60 a 0.70
Edificación con Pocas Superficies Libres: Partes residenciales con construcciones cerradas, calles pavimentadas.	0.50 a 0.60
Edificación con Muchas Superficies Libres: Partes residenciales con calles pavimentadas pero con muchas áreas verdes.	0.25 a 0.50
Suburbios con Alguna Edificación: Partes semi urbanas con pequeña densidad de construcciones.	0.10 a 0.25
Parques y Campos de Deportes: Partes rurales, áreas verdes, superficies arborizadas, parques ajardinados y campos de deporte sin pavimentos.	0.05 a 0.20

•Caudal pico de diseño con el método Racional: $Q_p = 0,275 \cdot C \cdot i \cdot A$

SUBCUENCA A1(Barranqueras)

$$A = 19,6 \text{ Ha}$$

$$Q_p = 0,275 \cdot (0,45) \cdot (65,36 \text{ mm/hs}) \cdot (0,196 \text{ km}^2) = 1,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de superficie:

$$qu.sup = QPArea = 1,25 \text{ m}^3/\text{s} / 19,6 \text{ ha} = 0,064 \text{ m}^3/\text{s.ha}$$

Caudal por manzana:

$$qmz = qu.sup \cdot Areamz = 0,064 \text{ m}^3/\text{s.ha} \cdot (100\text{m} \cdot 50\text{m} \cdot 0,0001) = 0,032 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de frente:

$$qfrente = qmz / 4 = 0,032 \text{ m}^3/\text{s} / 4 = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}$$

SUBCUENCA A2 (La Rubita)

$$A = 4,77 \text{ Ha}$$

$$Q_p = 0,275 \cdot (0,45) \cdot (62,84 \text{ mm/hs}) \cdot (0,0477 \text{ km}^2) = 0,371 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de superficie:

$$qu.sup = QPArea = 0,371 \text{ m}^3/\text{s} / 4,77 \text{ ha} = 0,078 \text{ m}^3/\text{s.ha}$$

Caudal por manzana:

$$qmz = qu.sup \cdot Areamz = 0,078 \text{ m}^3/\text{s.ha} \cdot (100\text{m} \cdot 50\text{m} \cdot 0,0001) = 0,039 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de frente:

$$qfrente = qmz = 0,039 \text{ m}^3/\text{s}$$

SUBCUENCA A3 (cava 3)

Para este caso asumimos que la cava se encuentra llena y el suelo totalmente saturado provocando que el 100% de la lluvia sea neta y de esta manera poder estimar el caudal que erogaría la cava 3 mediante su desagüe, entonces será:

$$A = 12 \text{ Ha}$$

$$Q_p = 0,275 * (0,45) * (91,23 \text{ mm/hs}) * (0,12 \text{ km}^2) = 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$$

SUBCUENCIAS A4 Y A5

Su área de aporte estará comprendida entre la calle Fortín Rivadavia y Av. Soberanía Nacional.

$$A = 3,16 \text{ Ha}$$

$$Q_p = 0,275 * (0,45) * (98,51 \text{ mm/hs}) * (0,0316 \text{ km}^2) = 0,385 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de superficie:

$$qu.sup = QPArea = 0,385 \text{ m}^3/\text{s} / 3,16 \text{ ha} = 0,122 \text{ m}^3/\text{s.ha}$$

Caudal por manzana:

$$qmz = qu.sup * Areamz = 0,122 \text{ m}^3/\text{s.ha} * (100\text{m} * 50\text{m} * 0,0001) = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal por unidad de frente:

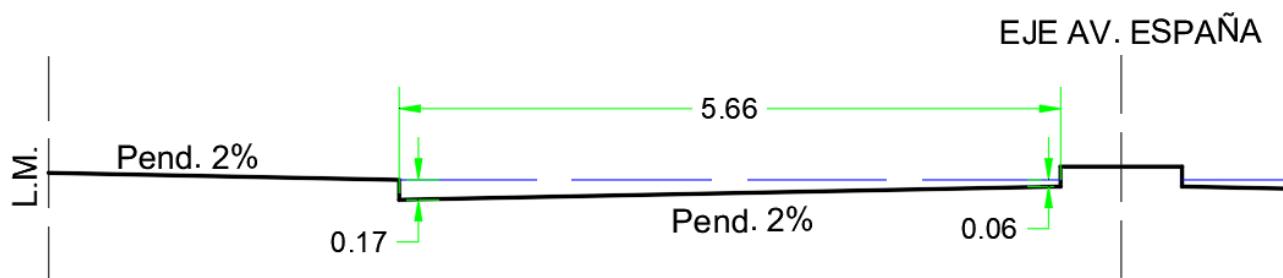
$$qfrente = qmz = 0,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

• Dimensionamiento del sistema de desagües pluviales:

Capacidad de conducción del cordón cuneta:

A través de la expresión de Manning:

$$Q = 1/\eta * A * Rh^{2/3} * S^{1/2}$$



Perfil del cordón cuneta del proyecto

Adoptando una profundidad del cordón cuneta $y=17 \text{ cm}$

$$Pm = 5,66\text{m} + 0,17\text{m} + 0,06\text{m} = 5,89 \text{ m}$$

$$At = (0,17+0,06) \text{ m} * 5,66 \text{ m} / 2 = 0,651 \text{ m}^2$$

$$Rh = At / Pm = 0,651\text{m}^2 / 5,89\text{m} = 0,11\text{m}$$

$$n = 0,013$$

El caudal del cordón cuneta es:

$$Qadm = 1/0,013 * 0,651\text{m}^2 * (0,11\text{m})^{2/3} * (0,001\text{m}/\text{m})^{1/2} = \mathbf{0,363 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Teniendo en cuenta que el caudal por frente es de $0,039 \text{ m}^3/\text{s}$, podemos decir que el cordón cuneta puede llevar hasta 9 frentes de la cuenca estudiada.

Dimensionamiento de la boca de tormenta/imbornal:

PARA LA SUBCUENCA A1 (Barranqueras)

Dimensionamos el imbornal para la cuneta que soporta mayor caudal, correspondiente a un frente y medio más el caudal que transportan las cunetas del barrio Malvinas Sur comprendidos por las mz 1, 9 y 177, entonces será:

- Cuneta 1: área de aporte= $2,13 \text{ Ha}$; $i = 65,36 \text{ mm/hs}$; $C=0,45$;
 $Q = 0,275 * 0,45 * 65,36 * 0,0213 = 0,172 \text{ m}^3/\text{s}$
- Cuneta 2: área de aporte= $1,06 \text{ Ha}$; $i = 65,36 \text{ mm/hs}$; $C=0,45$;
 $Q = 0,275 * 0,45 * 65,36 * 0,0106 = 0,086 \text{ m}^3/\text{s}$
- $q_{frente} = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}$

Por lo tanto, el caudal que debe soportar el imbornal es:

$$Q = (1,5 * 0,08 + 0,086 + 0,172) \text{ m}^3/\text{s} = 0,378 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = Q / (1,7 * y^{3/2})$$

Dónde:

Q: caudal en m^3/seg .

L: Longitud de la reja vertical en m.

y: Profundidad de la lámina = $0,17 \text{ m}$

$$L = 0,378 \text{ m}^3/\text{s} / (1,7 * 0,17^{3/2}) = 3,17 \text{ m} \quad \mathbf{SE ADOPTA L= 3,20 m}$$

PARA LA SUBCUENCA A2 (La Rubita)

Por cuestiones de reglamentación se disponen bocas de tormenta cada 200 m por lo que el imbornal deberá recibir el caudal de dos frentes, entonces:

$$q_{frente} = 0,039 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow Q = 2 * 0,039 \text{ m}^3/\text{s} = 0,078 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = Q / (1,7 * y^{3/2})$$

Dónde:

Q: caudal en m^3/seg .

L: Longitud de la reja vertical en m.

y: Profundidad de la lámina = $0,17 \text{ m}$

$$L = 0,078 \text{ m}^3/\text{s} / (1,7 * 0,17^{3/2}) = 0,655 \text{ m} \quad \mathbf{SE ADOPTA L= 0,70 m}$$

PARA LAS SUBCUENCAS A4 Y A5

Por cuestiones de reglamentación se disponen bocas de tormenta cada 200 m por lo que el imbornal deberá recibir el caudal de dos frentes, entonces:

$$q_{frente} = 0,06 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow Q = 2 * 0,06 \text{ m}^3/\text{s} = 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$L = Q / (1,7 * y^{3/2})$$

Dónde:

Q: caudal en m^3/seg .

L: Longitud de la reja vertical en m.

y: Profundidad de la lámina = $0,17 \text{ m}$

$$L = 0,12m^3/s / (1,7 * 0,17^{3/2}) = 1 \text{ m} \quad \text{SE ADOPTA L= 1 m}$$

Dimensionamiento del conducto de vinculación:

Se utilizarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) ($n=0,009$).

Haciendo uso de la ecuación de Manning para conductos que no están a presión, trabajan a sección llena y flujo uniforme.

$$D = ((3,21 * n * Q) / S^{1/2})^{3/8}$$

$$Q = 0,258 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (cuneta 1 + 2)}$$

$$S = 0,06\% \text{ (pendiente adoptada para el proyecto)}$$

$$D = ((3,21 * 0,009 * 0,258) / 0,0006^{1/2})^{3/8} = 0,41 \text{ m}$$

SE ADOPTA EL DIÁMETRO MÍNIMO D= 600 mm.

Dimensionamiento del conducto secundario:

Se utilizarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) ($n=0,009$).

Haciendo uso de la ecuación de Manning para conductos que no están a presión, trabajan a sección llena y flujo uniforme.

$$D = ((3,21 * n * Q) / S^{1/2})^{3/8}$$

$$Q = 0,462 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 0,06\% \text{ (pendiente adoptada para el proyecto)}$$

$$D = ((3,21 * 0,009 * 0,462) / 0,0006^{1/2})^{3/8} = 0,79 \text{ m}$$

SE ADOPTA D= 800 mm.

Dimensionamiento del conducto principal de descarga:

Se utilizarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) ($n=0,009$).

Procedemos de la misma manera que en el caso anterior.

Primer tramo: desde Boggio hasta Hardy

$$S = 0,095\% \text{ (pendiente adoptada para el proyecto)}$$

El caudal que debe conducir es $Q = 1,60 \text{ m}^3/\text{s}$, como son dos conductos se toma la mitad del caudal, entonces $Q = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$D = ((3,21 * n * Q) / S^{1/2})^{3/8}$$

$$D = ((3,21 * 0,009 * 0,8) / 0,00095^{1/2})^{3/8} = 0,89 \text{ m}$$

SE ADOPTA D= 1000 mm.

Segundo tramo: desde Hardy hasta el Riacho Arazá

Se utilizarán conductos de sección circular de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) ($n=0,009$).

Cabe destacar que en este tramo se conectan los caños que desaguan la cava 3 del asentamiento La Rubita, cuyo caudal es de $0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ y que debe sumarse al caudal de $1,60 \text{ m}^3/\text{s}$, por ello es que para este tramo se adoptan dos conductos de 1200 mm.

$$S = 0,12\% \text{ (pendiente adoptada para el proyecto)}$$

El caudal que debe conducir es $Q = 2,35 \text{ m}^3/\text{s}$, como son dos conductos se toma la mitad del caudal, entonces $Q = 1,175 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$D = ((3,21 * n * Q) / S^{1/2})^{3/8}$$
$$D = ((3,21 * 0,009 * 1,175) / 0,0012^{1/2})^{3/8} = 0,99 \text{ m}$$

SE VERIFICA D= 1200 mm.

Conclusiones

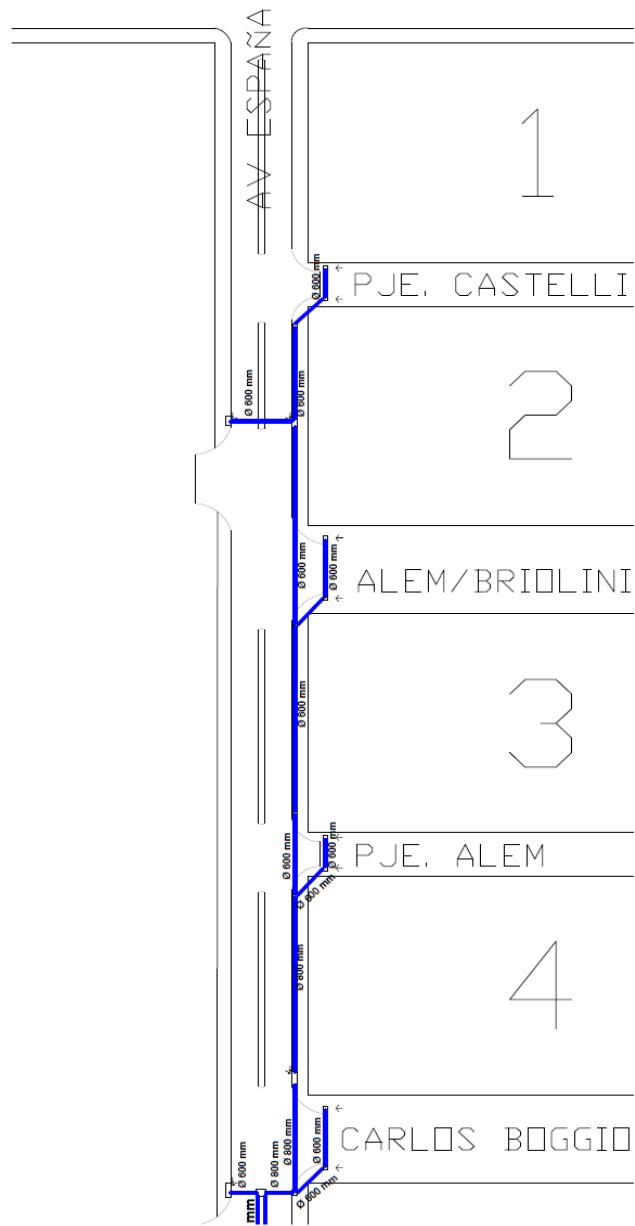
De lo obtenido en cálculo se destacan los siguientes puntos:

- Por reglamentación se colocarán imbornales con un largo de 70 cm cada 200 m para los frentistas de La Rubita.
- Por reglamentación se colocarán imbornales con un largo de 1 m cada 200 m en el tramo entre F. Rivadavia y Soberanía Nacional.
- Conductos de vinculación de imbornales Pead de 0,60 m y 0,80 m respectivamente.
- Conductos de desagües principales 2 Pead de Ø 1,00 m., comenzando en Carlos Boggio hasta Carlos Hardy, donde se interpone una cámara de 3x3 mts para recibir los conductos que provienen de la “cava 3” del Bº La Rubita, saliendo de dicha cámara 2 PEAD Ø 1,20 mts llegando al cauce del riacho Arazá con una cota de 46.24 m de Fondo de cañería, siendo la cota del fondo del cauce 45.78 m.

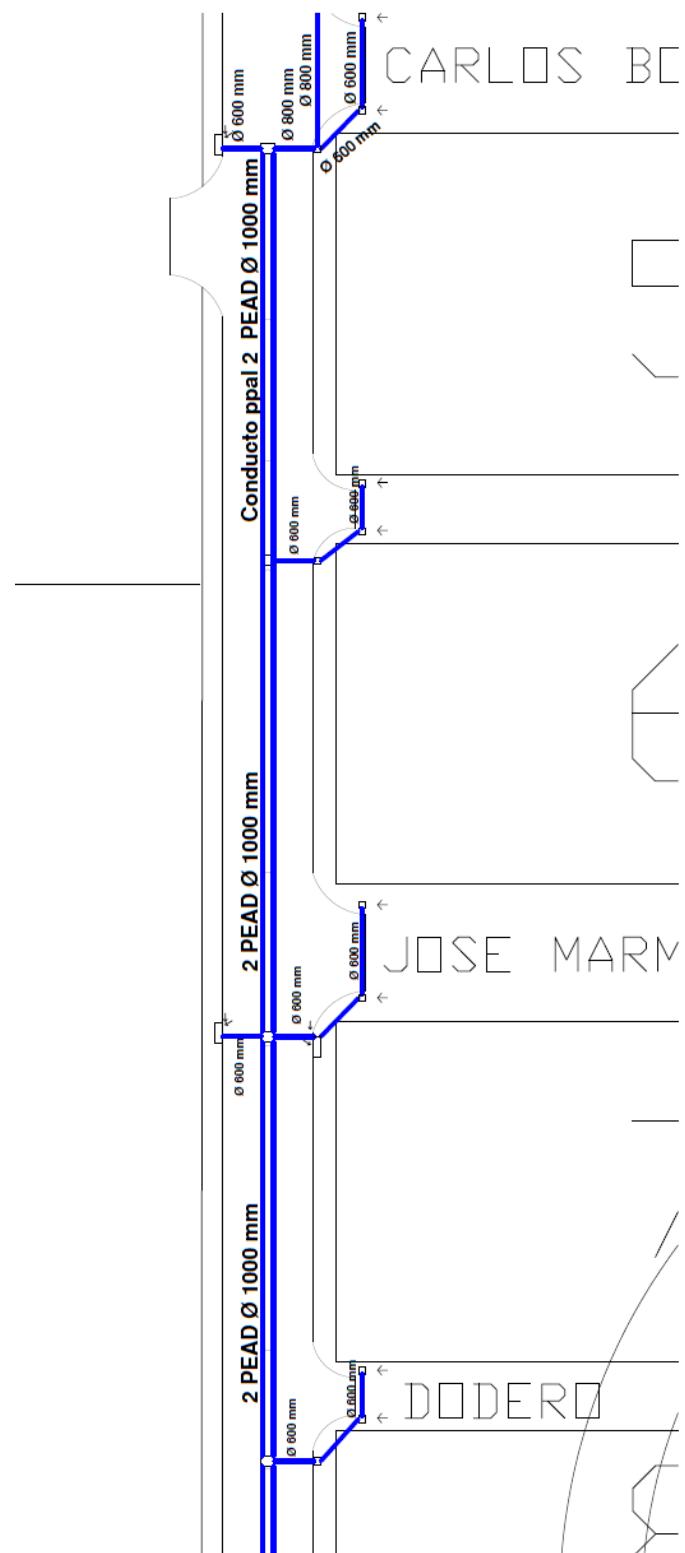
4.3 PROPUESTA DE DESAGÜES PLUVIALES

Teniendo en cuenta lo desarrollado en los puntos anteriores se desprende la siguiente propuesta:

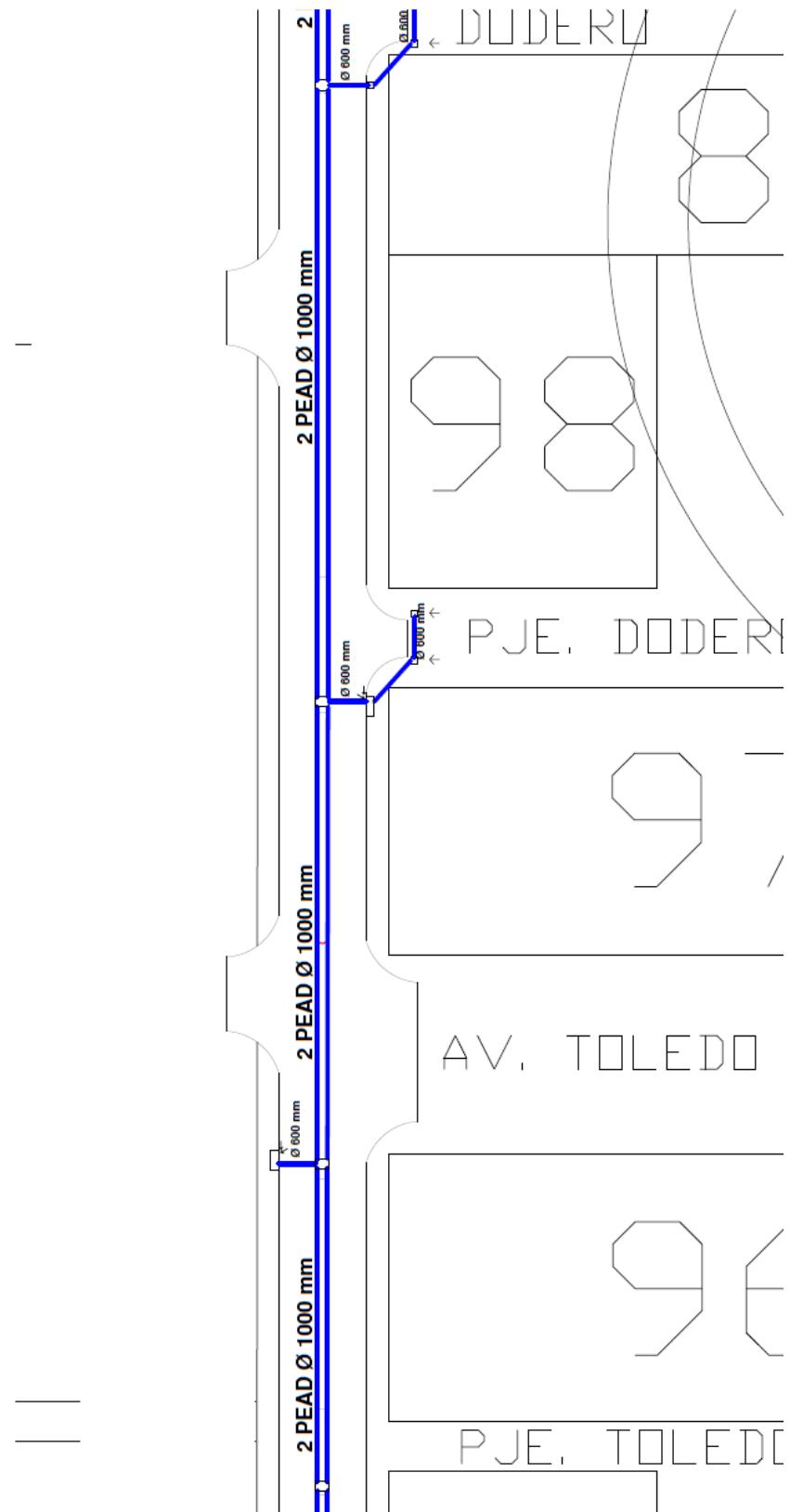
AV. CASTELLI

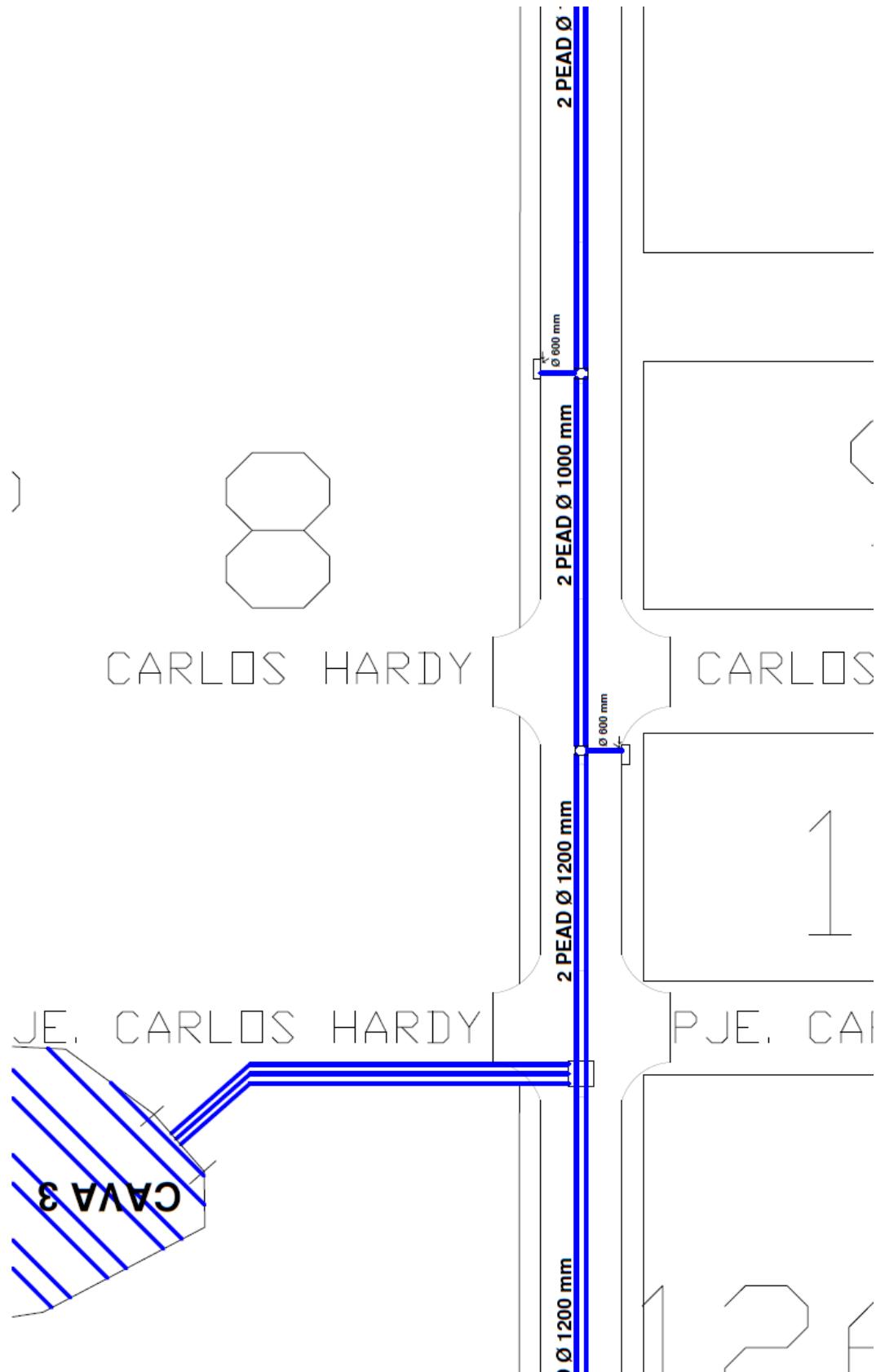


El primer tramo está conformado por imbornales que toman los excesos hídricos llevados por las cunetas y el cordón cuneta del pavimento, y lo conducen hacia un colector secundario, que en los primeros 80 mts, es decir entre Pje. Castelli y Alem el diámetro es de 600 mm, luego es ensanchado a 800 mm entre Alem y Carlos Boggio, siempre con pendientes del 0.08% (80cm/km). Aquí en Carlos Boggio termina la travesía por vereda del colector secundario y pasa su traza al centro de la calzada, más precisamente debajo del parterre central, donde descargan en un cámara ambos lados de los desagües, para dar comienzo al Colector Principal formado en su primer tramo por 2 tubos PEAD de 1000mm de diámetro y una pendiente uniforme de 0.09% (90cm/km) hasta llegar a Pje. Hardy donde se produce el cambio de sección.

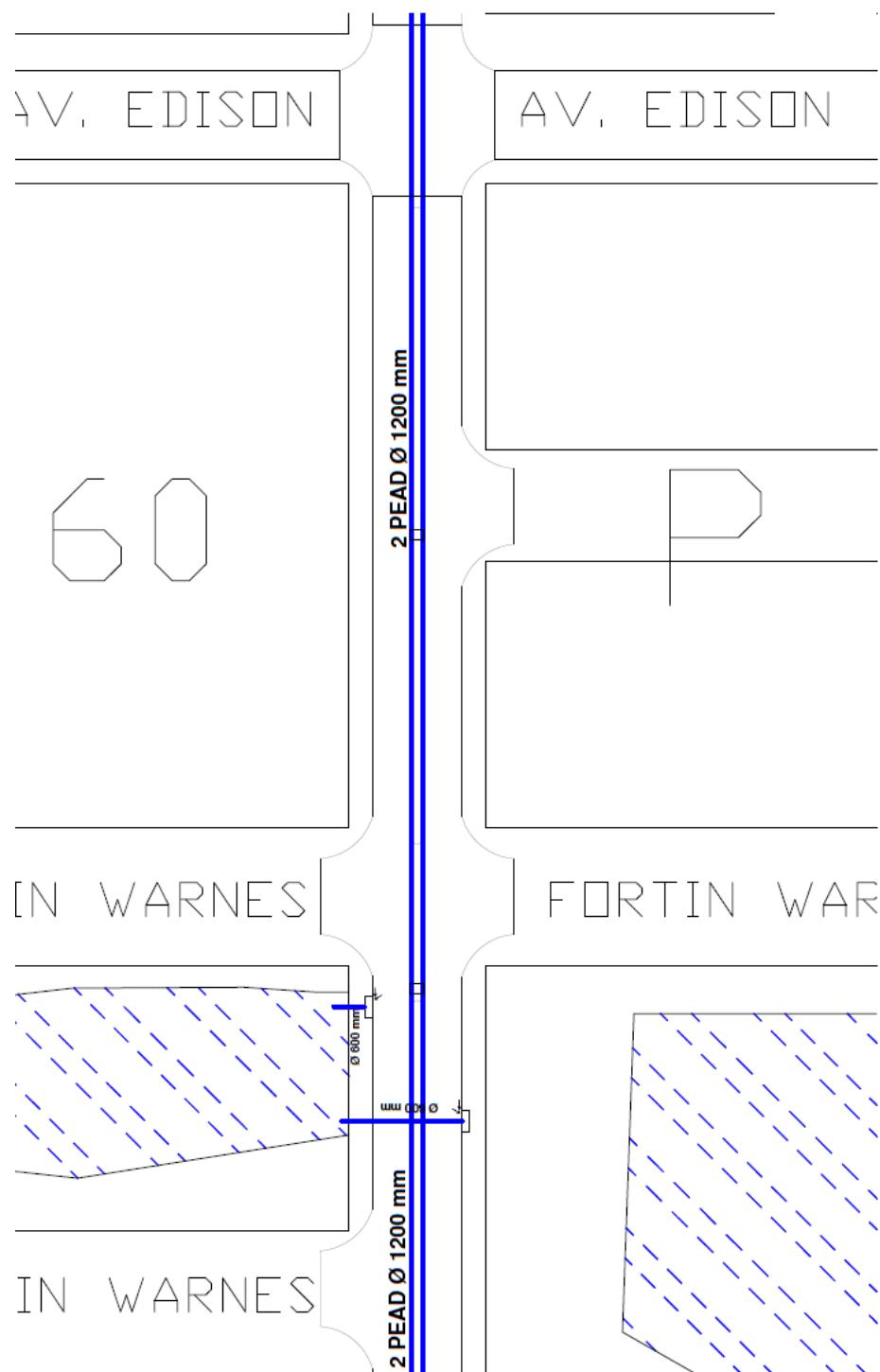


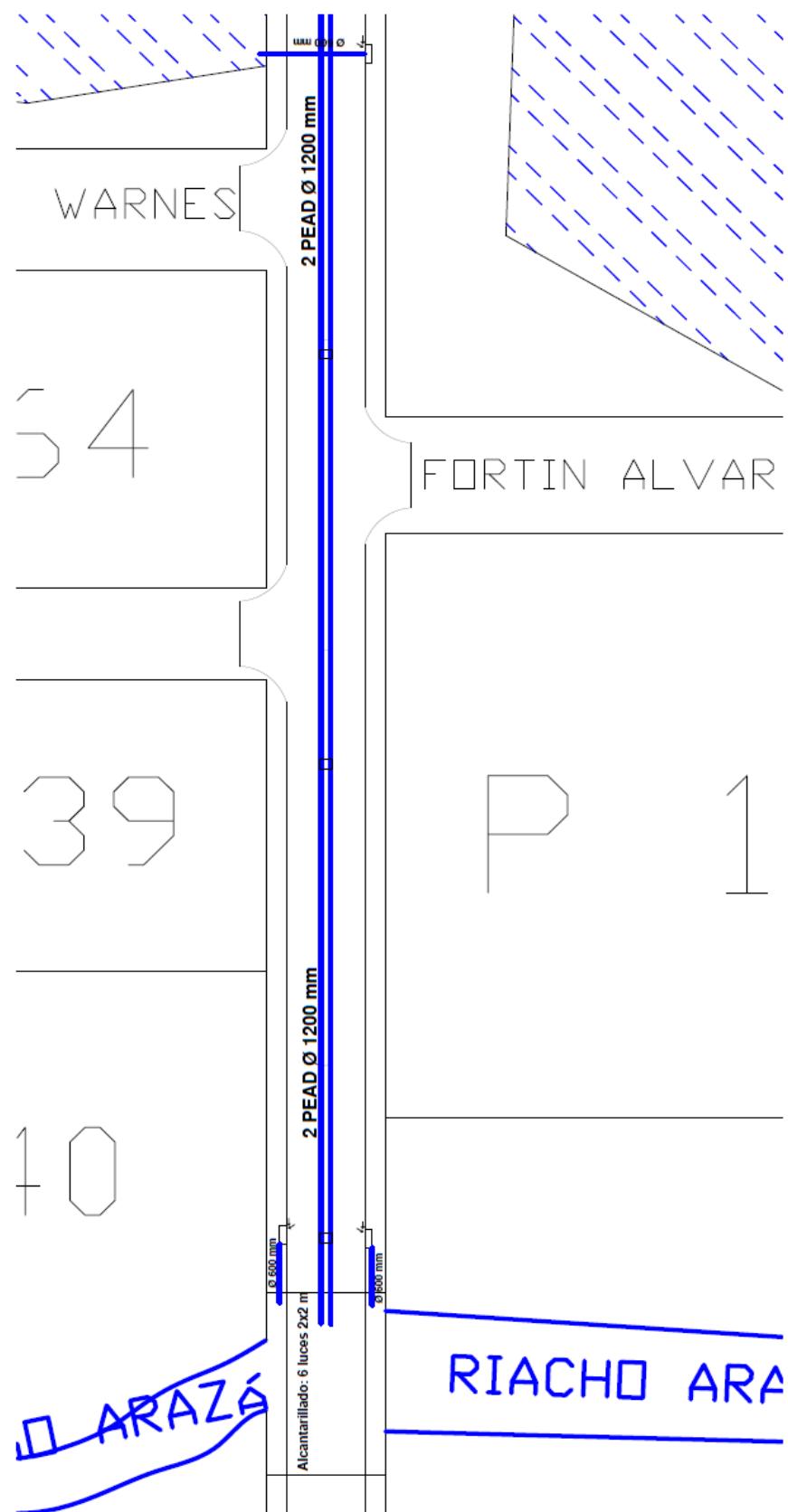
En toda la extensión del conducto principal están proyectadas cámaras de inspección cada 50mts.



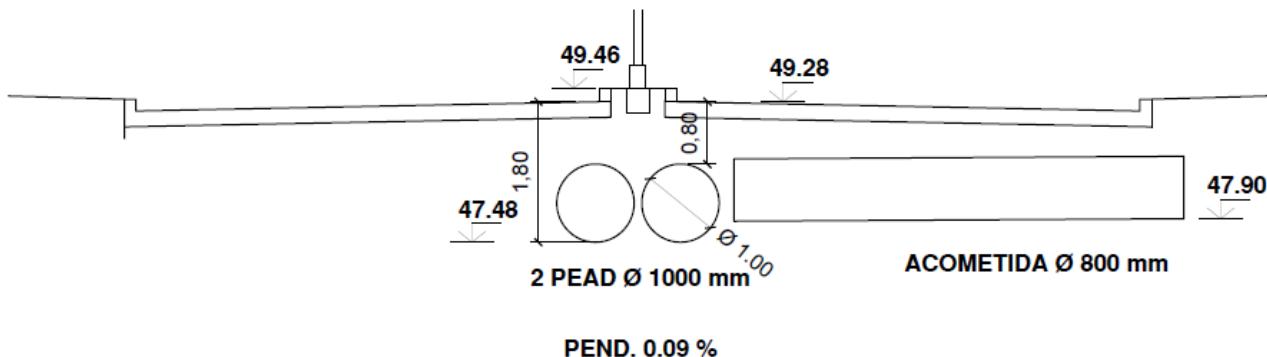


En Pje. Hardy se construye una cámara de 3 x 3 mts que recibe el colector Ppal. que viene por Av. España aguas arriba, como también los desagües existentes provenientes de las CAVA 3 en el Bº La Rubita. Salen de la cámara 2 tubos PEAD de 1200 mm de diámetro con una pendiente uniforme de 0.12% (1.20 m/km) hasta su desembocadura en el cauce del Riacho Arazá. (VER PLANOS EN CAP. 7 "PLANOS Y PLANILLAS").



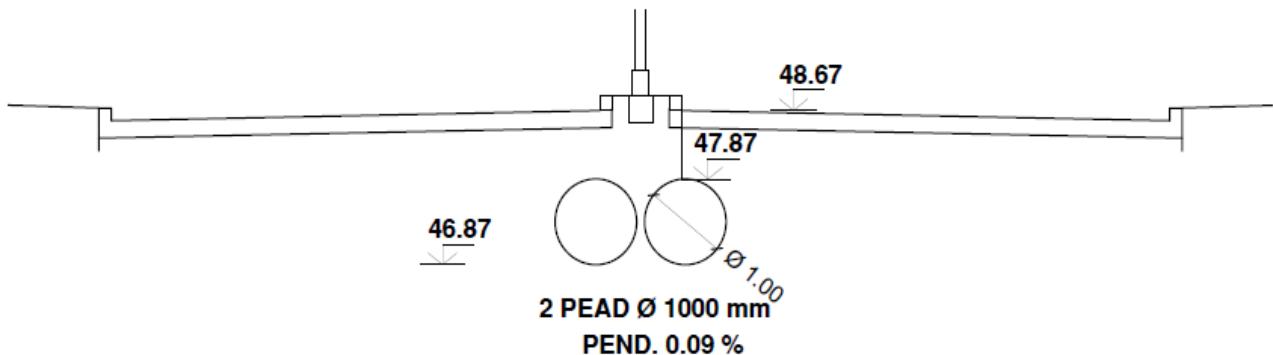


En el punto inicial del colector principal, en calle Carlos Boggio, la tapada es de 80 cm, y la cota de fondo del caño 47.48 m., en este punto también se produce la acometida del colector secundario hacia la cámara, un tubo PEAD Ø 800 mm, como puede observarse en el siguiente perfil transversal.



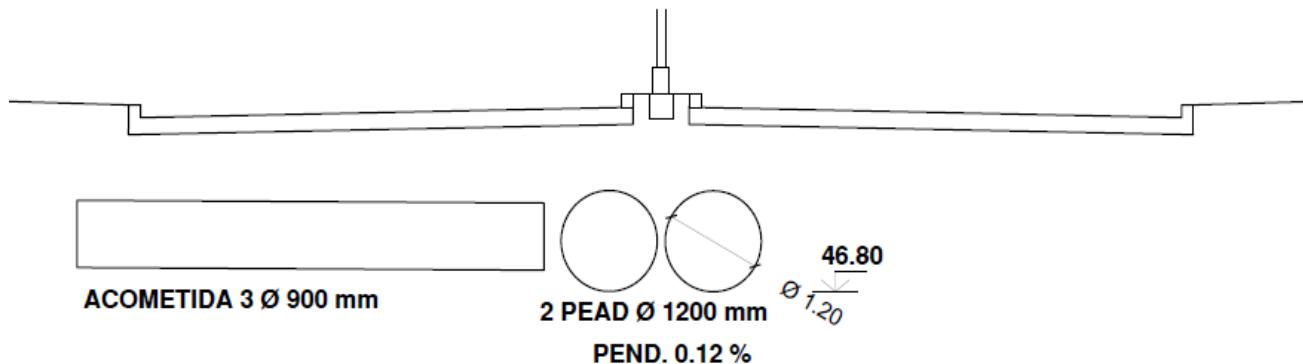
PERFIL TRANVERSAL 1 (BOGGIO) ESC. 1:100

La sección del colector principal se mantiene constante hasta llegar a pje. Hardy con una cota de 46.87 m de fondo.



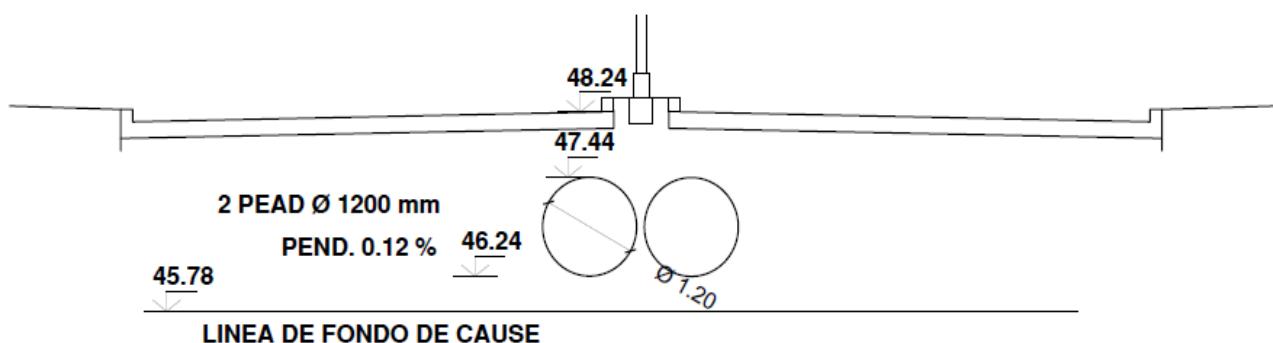
PERFIL TRANVERSAL 2 (HARDY entrada) ESC. 1:100

En Pje. Hardy se produce la acometida de 2 PEAD Ø 1000 mm provenientes de España y 3 PEAD Ø 900 mm provenientes de Cava 3. Una Cámara de 3x3 m es la encargada de recibir y dar salida a los caudales mediante 2 PEAD Ø 1200 mm. con una cota de fondo de 46.80 m.



PERFIL TRANVERSALE 3 (HARDY salida) ESC. 1:100

En el último tramo el colector llega al cauce del Riacho Arazá con una cota de 46.24 m, 0.46 mts por encima del fondo del cauce del Riacho con una cota de 45.78 m.

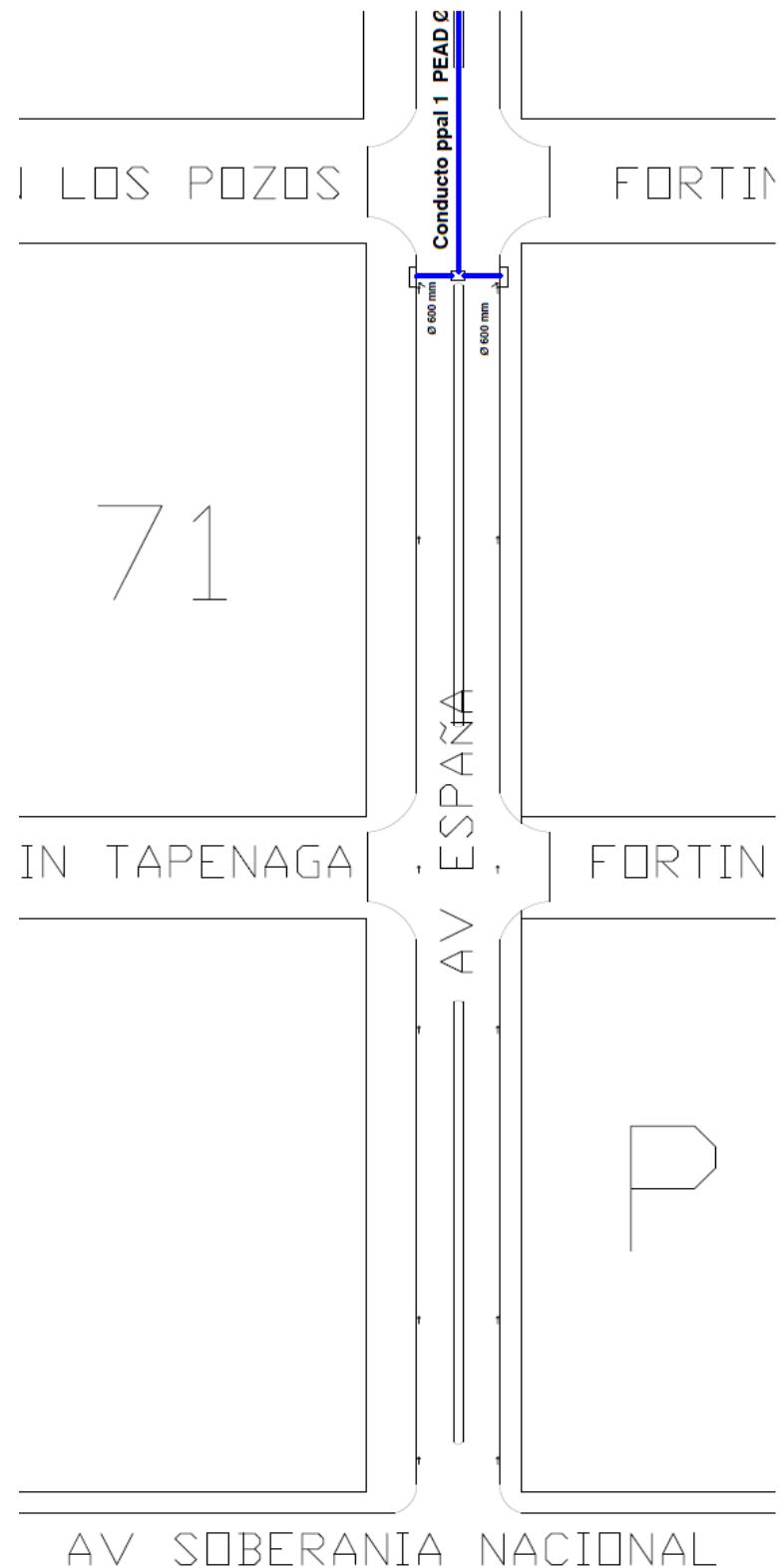


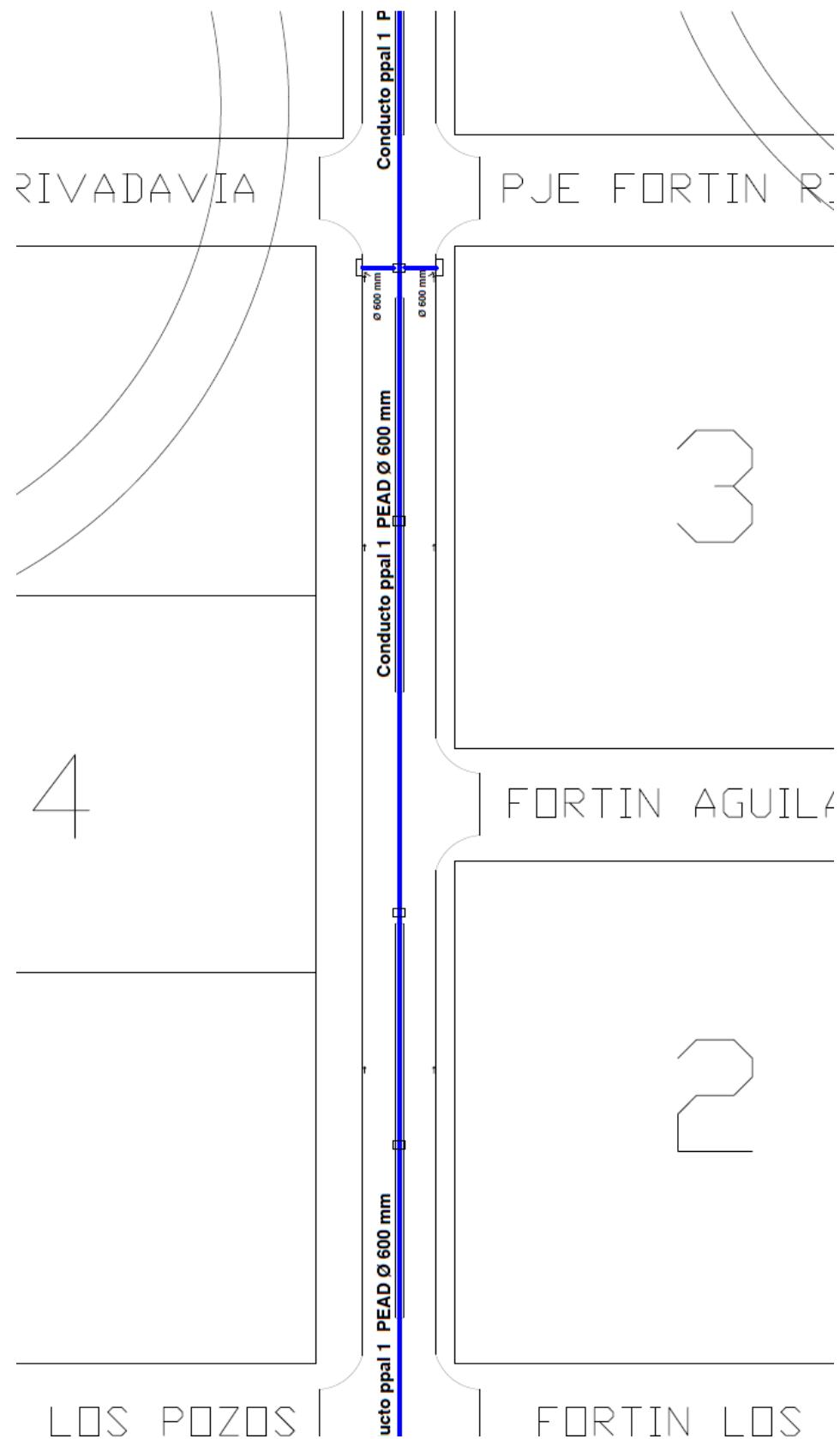
PERFIL TRANVERSALE 4 (ARAZÁ) ESC. 1:100

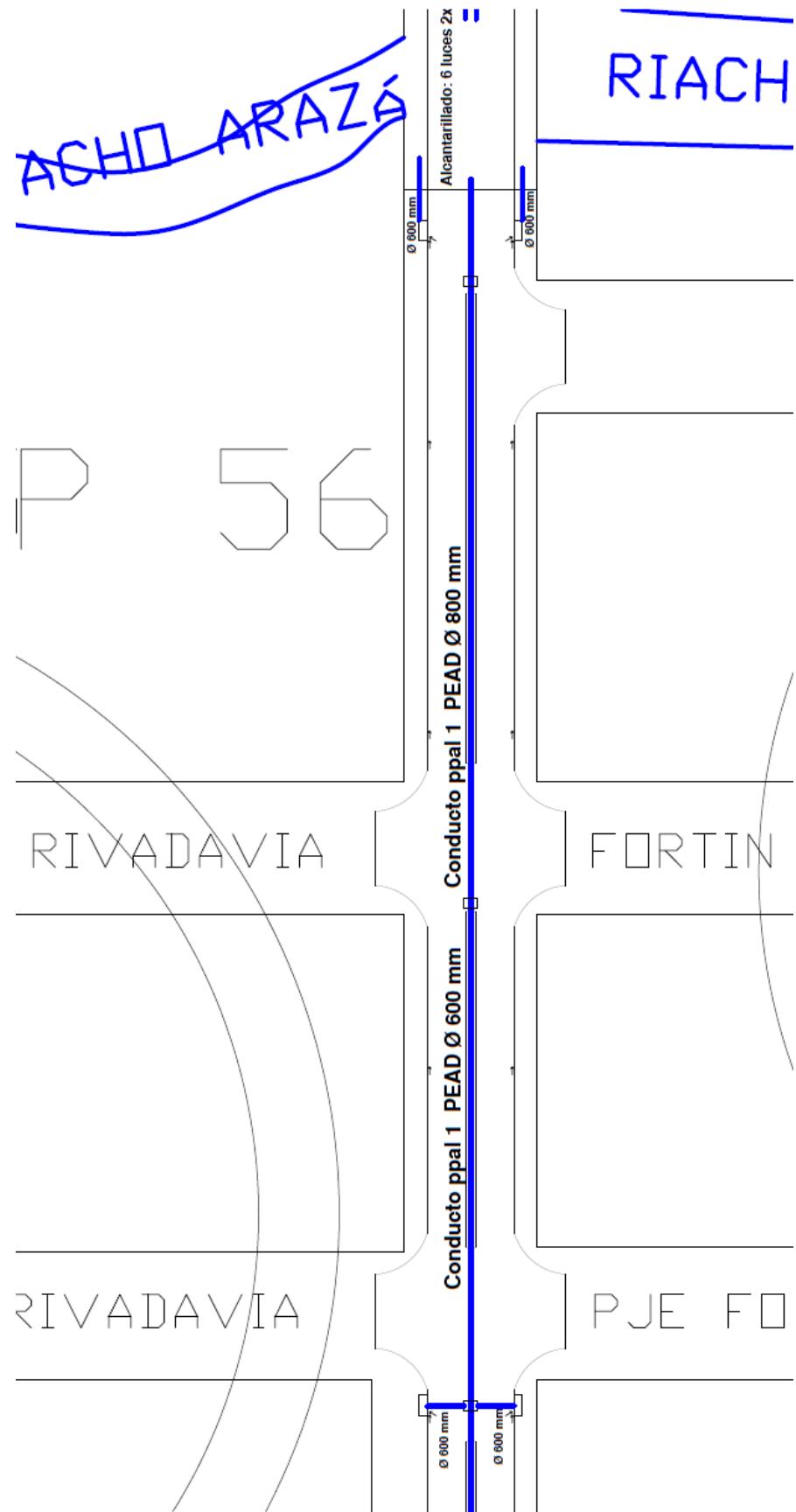
Por último, el tramo comprendido entre Av. Soberanía Nacional y el Riacho Arazá, contempla solo el desagüe de los frentistas de dicho tramo, viajando los excesos por el cordón cuneta hasta los imbornales ubicados en calle, la cabecera de ambas áreas de aporte (A4 y A5) se encuentran sobre Av. Soberanía Nacional, drenando los excesos hacia el Riacho Arazá.

Los imbornales colocados cada 200 m. colectan el agua llevándolos a un colector principal central, que en su primer tramo entre Fortín los Pozos y Fortín Rivadavia es de 600 mm de diámetro,

ampliándose luego a 800 mm entre Fortín Rivadavia y su desembocadura en el Riacho Arazá. (VER PLANOS EN CAP.7 "PLANOS Y PLANILLAS").







4.4 PROPUESTA DE ALCANTARILLADO SOBRE RIACHO ARAZÁ

De los estudios y mediciones propias realizadas, sumando la modelación Hidrológica de la crecida del Riacho Arazá generado en el Trabajo Final “ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL DRENAJE DEL BRAZO DEL RIACHO ARAZÁ - CHACO” (Fleitas - Romero; Año 2024), se desprende que en el Cruce de Av. España la cota máxima de crecida para una recurrencia de 10 años (TR=10 años) es de + 47.68 m, un tirante máximo de 1.89 mts.

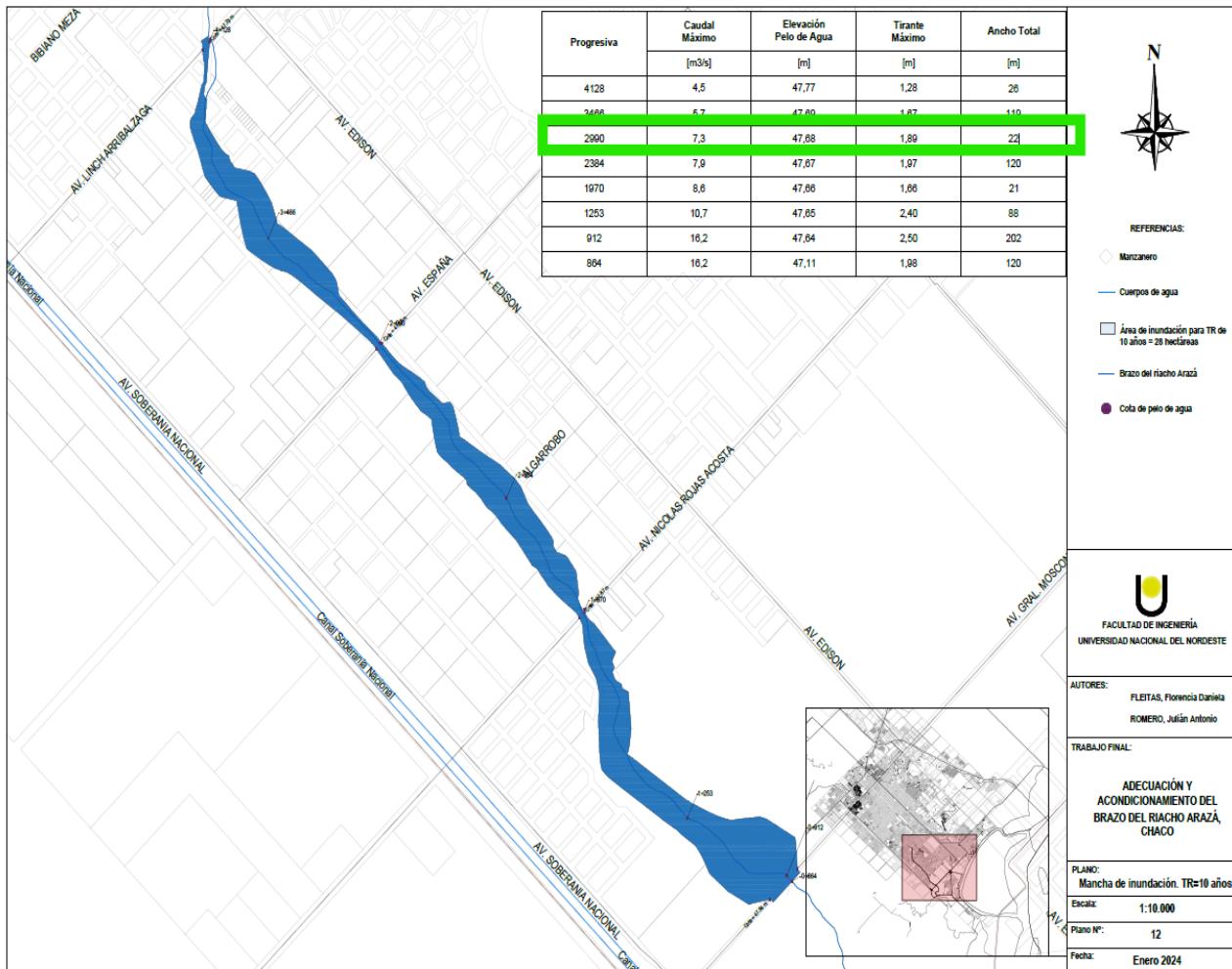
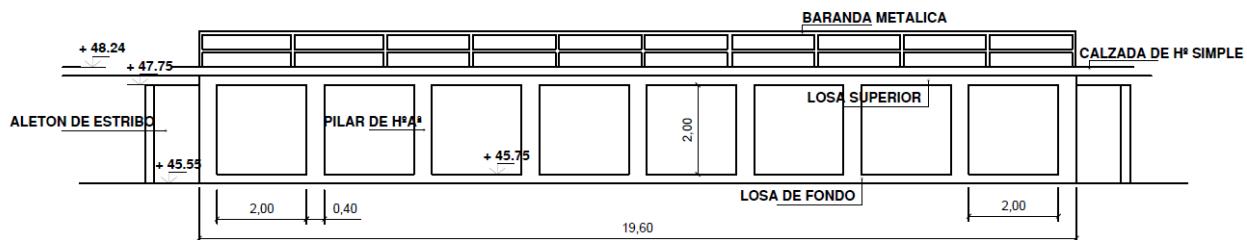


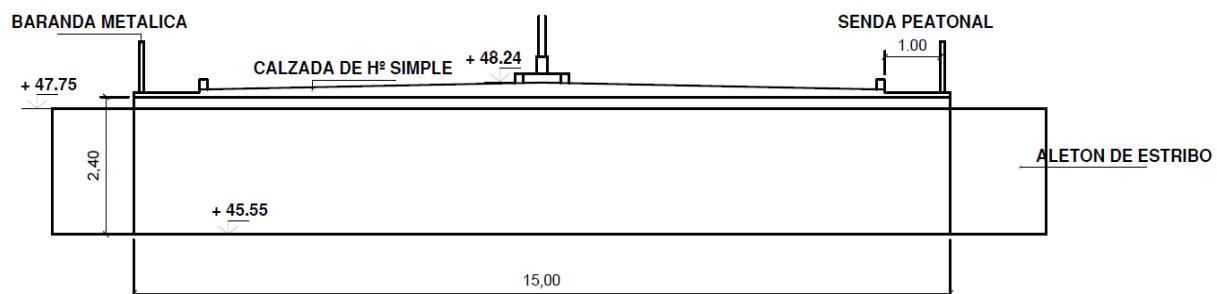
Imagen extraída del T.F. “ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL DRENAJE DEL BRAZO DEL RIACHO ARAZÁ - CHACO”.

Se propone un alcantarillado de 8 Luces de 2.00x2.00 mts con aletones extremos, alcantarilla multiluces Tipo O-41211-I, prototipo de la DNV, con una cota de fundación de +45.55 mts, y la Solera de la Alcantarilla en +47.75 mts. con un ancho de 15.00 mts., previendo 1 m a ambos lados para peatones con sus respectivas barandas, como puede observarse en las siguientes figuras. (VER PLANOS EN CAP.7 “PLANOS Y PLANILLAS”).



VISTA PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLA HºA²

ESC. 1:100



VISTA PERFIL TRANSVERSAL ALCANTARILLA HºA²

ESC. 1:100

5. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PROPUESTA

5.1 ANÁLISIS DE PRECIOS DE LOS ÍTEMES

Se muestra a continuación el análisis de precios por unidad de los rubros o ítems necesarios en la ejecución de la obra con el fin de elaborar un presupuesto que nos permita estimar el costo de la misma.

Item - ACERO ESPECIAL EN BARRAS COLOCADO

I- Materiales

Costo segun análisis material	= \$/Tn	2.237.066,72
-------------------------------	---------	--------------

II- Colocación

Mano de Obra:

18 Oficial Especializado	h/Tn x \$/h	9849,25 = \$/Tn	177.286,50 = \$/Tn
32 Ayudante	h/Tn x \$/h	7103,64 = \$/Tn	227.316,48 = \$/Tn
		COSTO-COSTO	404602,98

				\$/Tn	2.641.669,70
--	--	--	--	-------	--------------

Precio:	2.641.669,70	\$/Tn	x	1,76	= \$/Tn	\$ 4.649.338,67
---------	--------------	-------	---	------	---------	-----------------

Correspondiente al mes de: sep-24

Item - EXCAVACIÓN PARA APERTURA DE CAJA

EQUIPO

			H.P.	
1,0 Motoniveladora (Astarza) Mod. 120		120,00	\$	149.535.543,00
1,0 Cargador Frontal (Astarza 950-1) 2,29m ³		130,00	\$	127.293.544,00
1,0 Camion Volcador 5/6 m ³		140,00	\$	75.122.584,00
1,0 Rodillo Pata de Cabra 2 Cuerpos			\$	16.321.163,00
1,0 Rodillo Neumatico (13 ruedas)			\$	24.517.617,00
1,0 Tractor Neumatico		100,00	\$	49.216.424,00
0,5 Camion Regador de Agua		70,00	\$	39.087.481,00
1,0 Motobomba de Desague c/Tablero Comando		20,00	\$	5.974.082,00
		580,00	\$	487.068.438,00

A. e I.=	/d	0,00096 x \$	487.068.438,00	= \$/d	467585,7
----------	----	--------------	----------------	--------	----------

R. y R.=	/d	0,00056 x \$	487.068.438,00	= \$/d	272758,33
----------	----	--------------	----------------	--------	-----------

C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP	580,00	= \$/d	1004303,07
----------	---------	-----------------	--------	--------	------------

Mano de Obra:

4,0 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01 =\$/d	315176,04	
3,0 Ayudante	x \$/d	56829,12 =\$/d	170487,36	

				\$/d	485663,4
--	--	--	--	------	----------

					2.230.310,50
--	--	--	--	--	--------------

Rendimiento: 480 m³/d

Costo:	2.230.310,50 \$/d				
		480 m ³ /d			
				= \$/m ³	4646,48

Precio:	4646,48 \$/m ³	x	1,76	= \$/m ³	8177,8
---------	---------------------------	---	------	---------------------	--------

Item - CONSTRUCCIÓN DE SUB-BASE DE ARENA CEMENTO

Prcentaje de cemento = 12,00%

12,0%

Densidad de la mezcla = 2,00Tn/m³

2,00 Tn/m³

I.- MATERIALES:

Cemento Portland:	$\frac{12,0\%}{112,0\%} \times$	2,00 Tn/m ³ x \$/Tn	214.281,06	= \$/m ³	45917,37
Arena Silicea:	$\frac{100\%}{112,0\%} \times$	2,00 Tn/m ³ x \$/m ³	29.736,38	= \$/m ³	35.400,45

81317,82

II - EJECUCION.

EQUIPO

			H.P.		
1,0 Planta Dosificadora			90,00	\$	138.870.414,00
0,5 Cargador Frontal (Astarza 950-1) 2,29m ³			65,00	\$	63.646.772,00
1,0 Camión Motohormigonero			250,00	\$	85.500.623,00
Herramientas Menores		1,50%	405,00	\$	432.030.000,00
					292.338.109,00
A. e I.=	/d	0,00096	x \$	292.338.109,00	= \$/d
R. y R.=	/d	0,00056	x \$	292.338.109,00	= \$/d
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702	x HP	405,00	= \$/d
Mano de Obra:					701280,59
3,5 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	=\$/d	275779,04	
6,0 Ayudante	x \$/d	56829,12	=\$/d	340974,72	= \$/d
					616.753,76
					1.762.388,27

Rendimiento: 300,00 m³/d

Costo:	<u>1.762.388,27</u>	\$/d		= \$/m ³	5874,63
	300,00	m ³ /d			

RESUMEN :

I - Materiales:		= \$/m ³	81317,82
II - Ejecución:		= \$/m ³	5.874,63

\$/m³ 87.192,45

87.192,45

Precio:	87.192,45	\$/m ³ x	1,76	= \$/m ³	153.458,71
---------	-----------	---------------------	------	---------------------	------------



Correspondiente al mes de: sep-24

Item - EXCAVACIÓN PARA RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS Y DESAGÜES

EQUIPO		H.P.			
1 Excavadora (Tortone) T-270 s/Oruga		145,00	\$	214.853.934,00	
0,5 Camion Volcador 5/6 m ³		70,00	\$	37.561.292,00	
		215,00	\$	252.415.226,00	
A. e I.=	/d	0,00096 x \$		252.415.226,00	= \$/d
R. y R.=	/d	0,00056 x \$		252.415.226,00	= \$/d
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP		215,00	= \$/d
Mano de Obra:					372.284,76
2 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	= \$/d	157.588,02	
2 Ayudante	x \$/d	56829,12	= \$/d	113.658,24	
					\$/d
					271.246,26
					1.027.202,17
Original		350			
Rendimiento:		360	m3/d		
Costo:		1.027.202,17 \$/d		= \$/m3	2853,34
Precio:		2853,34 \$/m3 x	1,76	= \$/m3	5021,88

Correspondiente al mes de: sep-24

Item - EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES DE OBRAS DE ARTE

EQUIPO		H.P.			
0,5 Retroexcavadora J.D.		26,00	\$	34.004.733,50	
1 Motobomba de Desagüe c/Tablero Comando		20,00	\$	5.974.082,00	
0,5 Camion Volcador 5/6 m ³		70,00	\$	37.561.292,00	
		116,00	\$	77.540.107,50	
A. e I.=	/d	0,00096 x \$		77.540.107,50	= \$/d
R. y R.=	/d	0,00056 x \$		77.540.107,50	= \$/d
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP		116,00	= \$/d
Mano de Obra:					200.860,61
2 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	= \$/d	157.588,02	
5 Ayudante	x \$/d	56829,12	= \$/d	284.145,60	
					\$/d
					441.733,62
					760.455,19
Rendimiento:		30,00	m3/d		
Costo:		760.455,19 \$/d		= \$/m3	25348,51
Precio:		25348,51 \$/m3 x	1,76	= \$/m3	44613,38

| Item - CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

e = 0,20 m Distancia de transporte = 5,00 Km

I- MATERIALES:

Cemento Portland:	0,3700 Tn/m ³ x \$/Tn	214.281,06	= \$/m ³	79.283,99
Arena Silicea:	0,5140 m ³ /m ³ x \$/m ³	29.736,38	= \$/m ³	15.284,50
Agregado Grueso	1,3000 Tn/m ³ x \$/Tn	29.346,68	= \$/m ³	38.150,68
Acero Dulce y Especial	0,0020 Tn/m ² x \$/Tn	2.237.066,72	= \$/m ³	22.370,67
	0,2 m		\$/m ³	155.089,84

II - EJECUCION.

EQUIPO	H.P.			
1,0 Planta Hormigonera Completa de 15 m ³ /h	90	\$	138.870.414,00	
1,0 Aserradora Juntas C/M.Perk.Mod.AJ-75	58	\$	24.218.967,00	
1,0 Cargador Frontal (Astarza 950-1) 2,29m ³	130	\$	127.293.544,00	
Moldes, Compresor, Herr. Menores, etc.	2,00%	60	\$	5.807.700,00
		338	\$	296.190.625,00
A. e I= /d	0,00096	x \$	296.190.625,00	= \$/d
R. y R= /d	0,00056	x \$	296.190.625,00	= \$/d
C. y L= \$/HP d	1731,55702	x HP	338,00	= \$/d
Mano de Obra:				585.266,27
10,0 Ofi. Esp. x \$/d	78794,01	=\$/d	787940,1	
15,0 Ayudante x \$/d	56829,12	=\$/d	852436,8	= \$/d
			\$/d	1.640.376,90
				2.675.852,92
Rendimiento: 30,00 m ³ /d				
Costo: 2.675.852,92 \$/d			= \$/m ³	89.195,10
	30,00 m ³ /d			

III- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN .

D.M.T. = 5,00 km

Cálculo de Rendimiento

T.M.C.			= m/c	10,00
Recorrido = 2 x 60 x 5 Km	40,00	Km/h	= m/c	15,00
T.M.D.			= m/c	30,00
			= m/c	55,00
Ciclo diario: 480 m/d	55,00 m/c		= c/d	8,73
Rendimiento: (c/d x Km x 7,00 m ³)			= Kmm ³ /	305,55



Transporte						
<u>EQUIPO</u>				HP		
1,0 Camión Motohormigonero		0		250,00	\$	85.500.623,00
				250,00	\$	85.500.623,00
A. e I=	/d	0,00096	x \$	85.500.623,00	= \$/d	82080,6
R. y R=	/d	0,00056	x \$	85.500.623,00	= \$/d	47880,35
C. y L=	\$/HP d	1731,55702	x HP	250,00	= \$/d	432889,26
Mano de Obra:						
1,0 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01			= \$/d	78794,01
					\$/d	641644,22
Rendimiento:		305,55	Kmm3/d			
Costo:		641644,22	\$/d		=\$/Kmm3	2099,96
		305,55	Kmm3/d			

esup. Av. España

RESUMEN:

I - Materiales:		= \$/m ³	155.089,84
II - Ejecución :		= \$/m ³	89.195,10
III- Transporte:	2.099,96 \$/Kmm3 x Km	= \$/m ³	10499,80
		\$/m ³	254784,74
Costo pr m ² :	254.784,74 \$/m ³ x m ³ /m ²	0,20 = \$/m ²	50.956,95

Página 2 / 2

Precio:	50.956,95	\$/m ² x	1,76	= \$/m ²	89.684,23
---------	-----------	---------------------	------	---------------------	-----------

Item - CAÑOS DE PVC - Ø = 0.60 m

Página 1 / 3

(sin incluir la excavación)

1. MATERIALS

I - MATERIALES

=\$/m 51 261 16

II - EJECUCIÓN

H EJF

0.25 Retroexcavadora J.D. 13.00 \$ 17.002.366.75

A. e I.=	/d	0,00096 x \$	17.002.366,75	= \$/d	16.322,27
R. y R.=	/d	0,00056 x \$	17.002.366,75	= \$/d	9.521,33
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP	13,00	= \$/d	<u>22.510,24</u>
					48.353,84

Mano de Obra:

2,00 Ofi. Esp.	x \$/d	78794.01 = \$/d	157588.02	
6,00 Ayudante	x \$/d	56829.12 = \$/d	340974.72	= \$/d 498562.74
				= \$/d 546.916.58

Rendimiento: 60,00 m/d

Costo: 546.916,58 \$/d =\$/m 9115,28
60,00 m/d

RESUMEN:

I - MATERIALES

=\$/m 51261,16

II - EJECUCIÓN

=\$/m 9115,28

\$/m 60376.44

Precio: 60.376,44 \$/m x 1,76 = \$/m 106.262,53

**Item - CAÑOS DE PVC - Ø = 0,80 m**

Página 1 / 1

(sin incluir la excavación)

I - MATERIALES

Costo según análisis material

=\$/m 110.364,29

II - EJECUCIÓN**Equipo**0,25 Retroexcavadora J.D. H.P.

13,00

\$

17.002.366,75

A. e I.=	/d	0,00096 x \$	17.002.366,75	= \$/d	16.322,27
R. y R.=	/d	0,00056 x \$	17.002.366,75	= \$/d	9.521,33
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP	13,00	= \$/d	<u>22.510,24</u>

48.353,84

Mano de Obra:

2,00 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01 = \$/d	157588,02		
6,00 Ayudante	x \$/d	56829,12 = \$/d	340974,72	= \$/d	<u>498562,74</u>

= \$/d 546.916,58

546.916,58

Rendimiento: 48,00 m/d

Costo: 546.916,58 \$/d =\$/m 11394,1
48,00 m/d**RESUMEN:**

I - MATERIALES	=\$/m	110364,29
II - EJECUCIÓN	=\$/m	<u>11394,10</u>
	\$/m	<u><u>121758,39</u></u>

Precio: 121.758,39 \$/m x 1,76 = \$/m 214.294,77

**Item - CAÑOS DE PVC - Ø = 1,00 m**

(sin incluir la excavación)

I - MATERIALES

Costo según análisis material =\$/m 143.152,68

II - EJECUCIÓNEquipo

0,25 Retroexcavadora J.D. H.P. 13,00 \$ 17.002.366,75

A. e I.=	/d	0,00096 x \$	17.002.366,75	=\$/d	16.322,27
R. y R.=	/d	0,00056 x \$	17.002.366,75	=\$/d	9.521,33
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP	13,00	=\$/d	22.510,24
					48.353,84

Mano de Obra:

2,00 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01 =\$/d	157588,02		
6,00 Ayudante	x \$/d	56829,12 =\$/d	340974,72	=\$/d	498562,74
				=\$/d	546.916,58

Rendimiento: 48,00 m/d

Costo: 546.916,58 \$/d =\$/m 11394,1
48,00 m/d**RESUMEN:**

I - MATERIALES =\$/m 143152,68

II - EJECUCIÓN =\$/m 11394,10

\$/m 154546,78

Precio: 154.546,78 \$/m x 1,76 = \$/m 272.002,33

Item - CAÑOS DE PVC - Ø = 1,20 m

Página 1 / 1

(sin incluir la excavación)

I - MATERIALES

Costo según análisis material

=\$/m 168.161,35

II - EJECUCIÓN

Equipo

0,25 Retroexcavadora J.D.	H.P.	
	13,00	\$ 17.002.366,75

A. e I.=	/d	0,00096 x \$	17.002.366,75	=\$/d 16.322,27
R. y R.=	/d	0,00056 x \$	17.002.366,75	=\$/d 9.521,33
C. y L.=	\$/HP d	1731,55702 x HP	13,00	=\$/d 22.510,24
				48.353,84

Mano de Obra:

2,00 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01 =\$/d	157588,02	
6,00 Ayudante	x \$/d	56829,12 =\$/d	340974,72	=\$/d 498562,74
				=\$/d 546.916,58

Rendimiento: 36,00 m/d

Costo:	546.916,58	\$/d				
	36,00	m/d				
						=\$/m 15192,13

RESUMEN:

I - MATERIALES	=\$/m 168161,35
II - EJECUCIÓN	=\$/m 15192,13
	\$/m 183353,48

Precio: 183.353,48	\$/m x 1,76	= \$/m 322.702,12
--------------------	-------------	-------------------

Correspondiente al mes de: sep-24
Item - RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO (C/COMP. ESPECIAL).

Excediendo la D.C.T.

Distancia excedente de Transporte = **5,00 Km.**

I - PROVISIÓN DE SUELO SELECC.(Puesto sobre Camión)

EQUIPO			H.P.		
1,0 Cargador Frontal (Astarza 950-1)	2,29m ³		130,00	\$	127.293.544,00
0,5 Tractor s/Orugas c/Hja Topadora Cat D7A			100,00	\$	168.728.990,50
			230,00	\$	296.022.534,50
A. e I=	/d	0,00096 x \$	296.022.534,50	=\$/d	284181,63
R. y R=	/d	0,00056 x \$	296.022.534,50	=\$/d	165772,62
C. y L=	\$/HP d	1731,55702 x HP	230,00	=\$/d	398258,11
Mano de Obra:					
1,5 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	=\$/d	118191,02	
1,0 Ayudante	x \$/d	56829,12	=\$/d	56829,12	=\$/d
				\$/d	175020,14
					1.023.232,50

Rendimiento: 800 m³/d.

$$\text{Costo: } \frac{1.023.232,50 \text{ \$/d}}{800 \text{ m}^3/\text{d}} = \$/\text{m}^3 \quad 1279,04$$

II - COSTO DEL MATERIAL :

III - TRANSPORTE DE SUELOS: CALCULO DE RENDIMIENTO

TMC..... m/c 3.00

Recorrido: 2 x 60 x 5,00 Km m/c 15,00
40 Km/h

T.M.D. m/c 3,00
m/c 21,00

$$\text{Ciclo diario: } \frac{480 \text{ m/d}}{21,00 \text{ m/c}} = \text{c/d} \quad 22,86$$

Rendimiento: (22,86 c/d x Km. 5,00 x m3/c 5,00 =Km m3/c 571,50

EQUITPO

A. e I=	/d	0,00096 x \$	75.122.584,00	= \$/d	72117,68
R. y R=	/d	0,00056 x \$	75.122.584,00	= \$/d	42068,65
C. y L=	\$/HP d	1731.55702 x HP	140,00	= \$/d	242417,98



Mano de Obra:						
1,0 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	=\$/d	= \$/d	78794,01	78794,01

$$\frac{78794,01}{$/d} = \frac{78794,01}{435398,32}$$

Rendimiento: 571,50 Km³/d

Costo:	435398,32	\$/d		=\$/Km ³	761,85
	571,50	Km ³ /d			

IV - EJECUCIÓN:

Equipo

		H.P.		
1,0 Motoniveladora (Astarza) Mod. 120		120,00	\$	149.535.543,00
2,0 Rodillo Pata de Cabra 2 Cuerpos			\$	32.642.326,00
1,0 Rodillo Neumatico (13 ruedas)			\$	24.517.617,00
2,0 Tractor Neumatico		200,00	\$	98.432.848,00
1,0 Camion Regador de Agua		140,00	\$	78.174.962,00
1,0 Motobomba de Desague c/Tablero Comando		20,00	\$	5.974.082,00
		480,00	\$	389.277.378,00

A. e I=	/d	0,00096 x \$	389.277.378,00	=\$/d	373706,28
R. y R=	/d	0,00056 x \$	389.277.378,00	=\$/d	217995,33
C. y L=	\$/HP d	1731,55702 x HP	480,00	=\$/d	831147,37

Mano de Obra:

4,0 Ofi. Esp.	x \$/d	78794,01	=\$/d	315176,04	
2,0 Ayudante	x \$/d	56829,12	=\$/d	113658,24	428834,28

Rendimiento: 700 m³/d

Costo:	1.851.683,26	\$/d		=\$/m ³	2645,26
		700 m ³ /d			

RESUMEN :

I- PROVISION DE SUELO.		=\$/m ³	1279,04
II- COSTO MATERIAL EN YACIM		=\$/m ³	600,31
III - TRANSPORTE DE SUELOS.			
Costo por m ³ =	5,00	Km x \$/Km ³	761,85
IV - EJECUCION.		=\$/m ³	3809,25
		=\$/m ³	2645,26
		=\$/m ³	8333,86

Precio:	8.333,86	\$/m ³	x	1,76	=\$/m ³	14.667,59
---------	----------	-------------------	---	------	--------------------	-----------

Item - CORDÓN PROTECTOR PARA BORDE DE PAVIMENTO

Página 1 / 1

I- MATERIALES

Cemento:	0,3200 Tn/m3 x	214.281,06 \$/Tn	= \$/m3	68.569,94
Arena :	0,4500 m3/m3 x	29.736,38 \$/m3	= \$/m3	13.381,37
Piedra :	1,5300 Tn/m3 x	29.346,68 \$/Tn	= \$/m3	44.900,42
Madera :	0,0200 m3/m3 x	369.258,99 \$/m3	= \$/m3	7.385,18
Acero	0,0033 Tn/m3 x	2.237.066,72 \$/Tn	= \$/m3	7.382,32
			\$/m3	141.619,23

II- EJECUCIÓN

Mano de Obra:

16 Oficial Especializado	h/m3 x \$/h	9.849,25 = \$/m3	157.588,00 = \$/m3
21 Ayudante	h/m3 x \$/h	7103,64 = \$/m3	149.176,44 = \$/m3
			\$/m3 306.764,44

5.2 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

En las siguientes planillas se muestran los rubros y cantidades ejecutar, como así también los costos unitarios y totales de la obra.

RUTA: AVENIDA ESPAÑA
 TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL
 SECCIÓN:
 OBRA: ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACION HIDRAULICA

Página 1 / 2

CÓMPUTOS MÉTRICOS

Nº Ítem	Designación de las Obras	Nº Part. Ig.	Dimensiones	Unid.	Cantidades	
					Parciales	Totales
1	Excavación para Apertura de Caja	1	S/cómputo auxiliar	m3	9.702,00	9.702,00
2	Relleno con suelo seleccionado	1	S/cómputo auxiliar	m3	640,00	640,00
3	Base de Arena cemento	1	S/cómputo auxiliar	m2	4.158,00	4.158,00
4	Calzada de Hormigón Simple	1	S/cómputo auxiliar	m2	26.400,00	26.400,00
5	Cordón Integral	1	S/cómputo auxiliar	m	8.250,00	8.250,00
6	Columnas de Iluminación	40	S/cómputo auxiliar	uni	40,00	40,00
7	Excavación para caños	1	S/cómputo auxiliar	m3	4.642,00	4.642,00
8	Excavación para Obras de Arte y Alcantarillados	1	S/cómputo auxiliar	m3	153,00	153,00
9	Colocación de Caños Ø 600 mm	1	S/cómputo auxiliar	m	566,00	566,00
10	Colocación de Caños Ø 800 mm	1	S/cómputo auxiliar	m	313,00	313,00
11	Colocación de Caños Ø 1000 mm	1	S/cómputo auxiliar	m	1.280,00	1.280,00
12	Colocación de Caños Ø 1200 mm	1	S/cómputo auxiliar	m	900,00	900,00
13	Cámaras de inspección y limpieza	68	S/cómputo auxiliar	uni	68,00	68,00
14	Alcantarilla de Hormigón Armado luces 2x2m	1	S/cómputo auxiliar	Gl	1,00	1,00
15	Acero	1	S/cómputo auxiliar	tn	22,50	22,50



RUTA: AVENIDA ESPAÑA
 TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL
 SECCIÓN:
 OBRA: ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACION HIDRAULICA

Página 1 / 1

PRESUPUESTO

Nº Ítem	Designación de las Obras	Nº Part. Ig.	Unidades	Cantidades	
				Precios	Importe total
1	Excavación para Apertura de Caja	1	m3	9.702,00	8.177,80
2	Relleno con suelo seleccionado	1	m3	640,00	14.667,59
3	Base de Arena cemento	1	m3	4.158,00	153.458,71
4	Calzada de Hormigón Simple	1	m2	26.400,00	89.684,23
5	Cordón Integral	1	m2	8.250,00	37.519,59
6	Columnas de Iluminación + Linea Elect.	1	unidad	40,00	1758750,00
7	Excavación para caños de desagües	1	m3	4.642,00	5021,88
8	Excavación para Obras de Arte y Alcantarillados	1	m3	153,00	44613,38
9	Colocación de Caños Ø 600 mm	1	m	566,00	106.262,53
10	Colocación de Caños Ø 800 mm		m	313,00	214.294,77
11	Colocación de Caños Ø 1000 mm		m	1.280,00	272.002,33
12	Colocación de Caños Ø 1200 mm	1	m	900,00	322.702,12
13	Imbornales y Cámaras de inspección		unidad	68,00	574860,000
14	Alcantarilla de Hormigón Armado luces 2x2m		global	1,00	198562335,00
15	Acero para pavimento		Tn	22,50	4649338,670
				sep-24	\$ 4.429.081.321,99

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente anteproyecto es producto de un extenso estudio del entorno morfológico, físico y social de la zona, donde se recurrió tanto, a documentos técnicos desarrollados sobre área en estudio como información de producción propia, para contar con la mayor información posible y poder tomar las mejores decisiones a la hora de proyectar.

Entre los diversos documentos consultados se encuentran, entre otros:

- “ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL DRENAJE DEL RIACHO ARAZÁ” - (Fleitas-Romero - Facultad de Ingeniería UNNE; Trabajo Final 2024).
- “PROYECTO DE INTEGRACIÓN SOCIO-URBANA Bº LA RUBITA” (Secretaría de Ordenamiento Territorial y Ambiente; Año 2021)
- “ESTUDIO DE LOS DESAGÜES PLUVIALES DEL SECTOR SUR DE RESISTENCIA” (secretaria de Obra y Servicios Públicos de la Municipalidad de Resistencia - año 1995).
- “PLAN DE MANEJO PLUVIAL PARA LA ZONA SUR DEL AMGR” (SUPCE - AFIN; Año 1998).
- “PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. EDISON” (D.P.V - AÑO 2021).

Podemos afirmar entonces, que es ésta, una obra de relevancia para el desarrollo del área, tanto en materia social como productiva, de infraestructura como de planificación urbana. Dicha obra acerca valor y desarrollo a los casi 35.000 habitantes de las 4 Chacras colindantes a la Avenida España, y pone en Valor tierras más allá de la Av. Soberanía Nacional para el crecimiento ordenado de la zona Sur del AMRG, como así también viene a solucionar problemas de anegamiento en barrios, conectividad con los centros urbanos, mejor y más rápido desplazamiento para los usuarios de dicha vía.

En el diseño de los desagües pluviales se tuvieron en cuenta no solo el caudal a erogar, cuestión sobrada en el diseño, sino que también se busca generar capacidad de almacenamiento en el conducto, para que éste pueda retener un volumen aproximado al 30% de la lluvia de diseño en conjunto con el sistema secundario de transporte (cunetas), dado que la cota de descarga del conducto principal en el cauce del Arazá se da a una profundidad cercana al fondo, esto puede producir en épocas de crecidas, niveles de pelo de agua superiores al del conducto, dificultando el completo drenaje, damos así entonces una tolerancia al tiempo de respuesta para el correcto funcionamiento de los desagües diseñados.

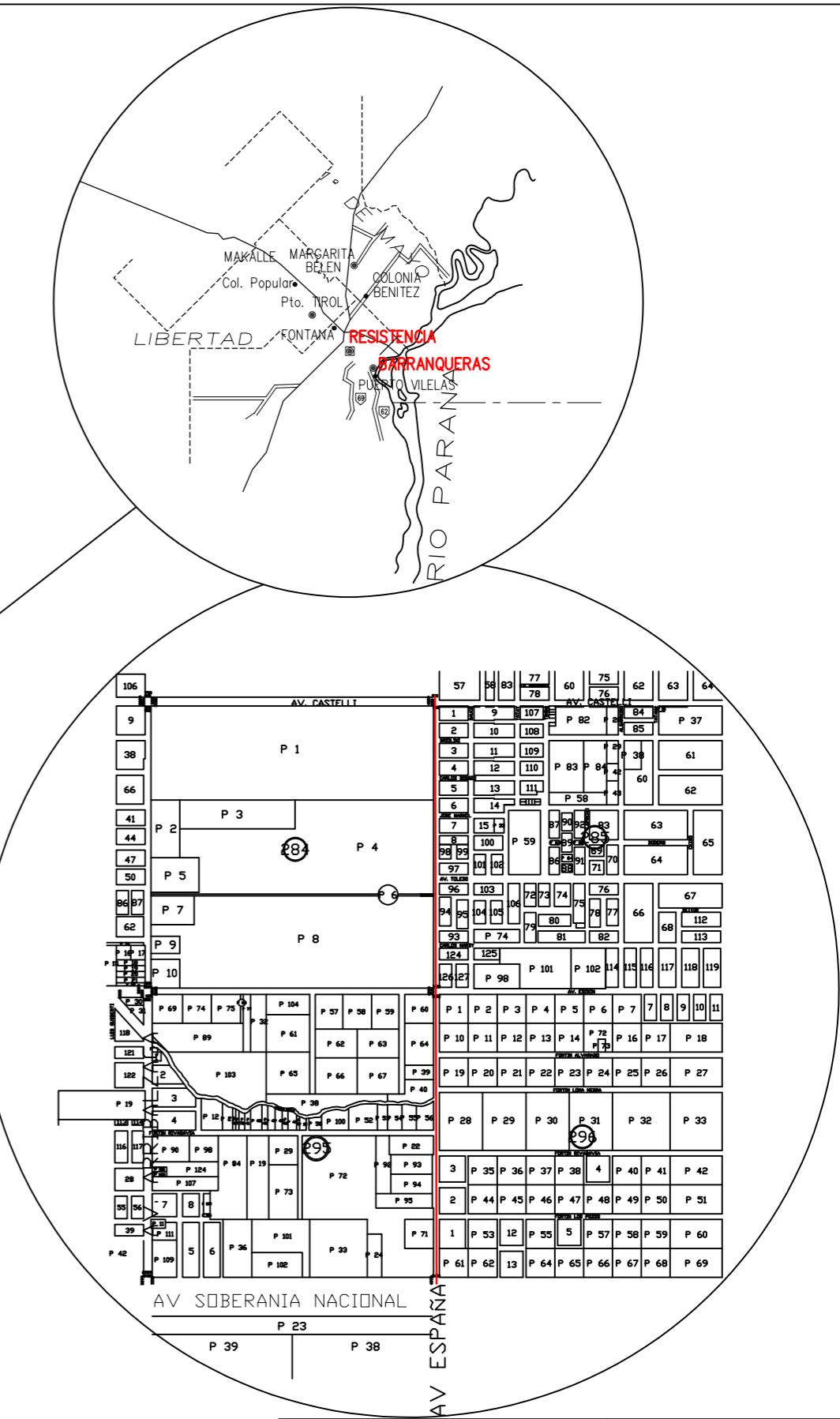
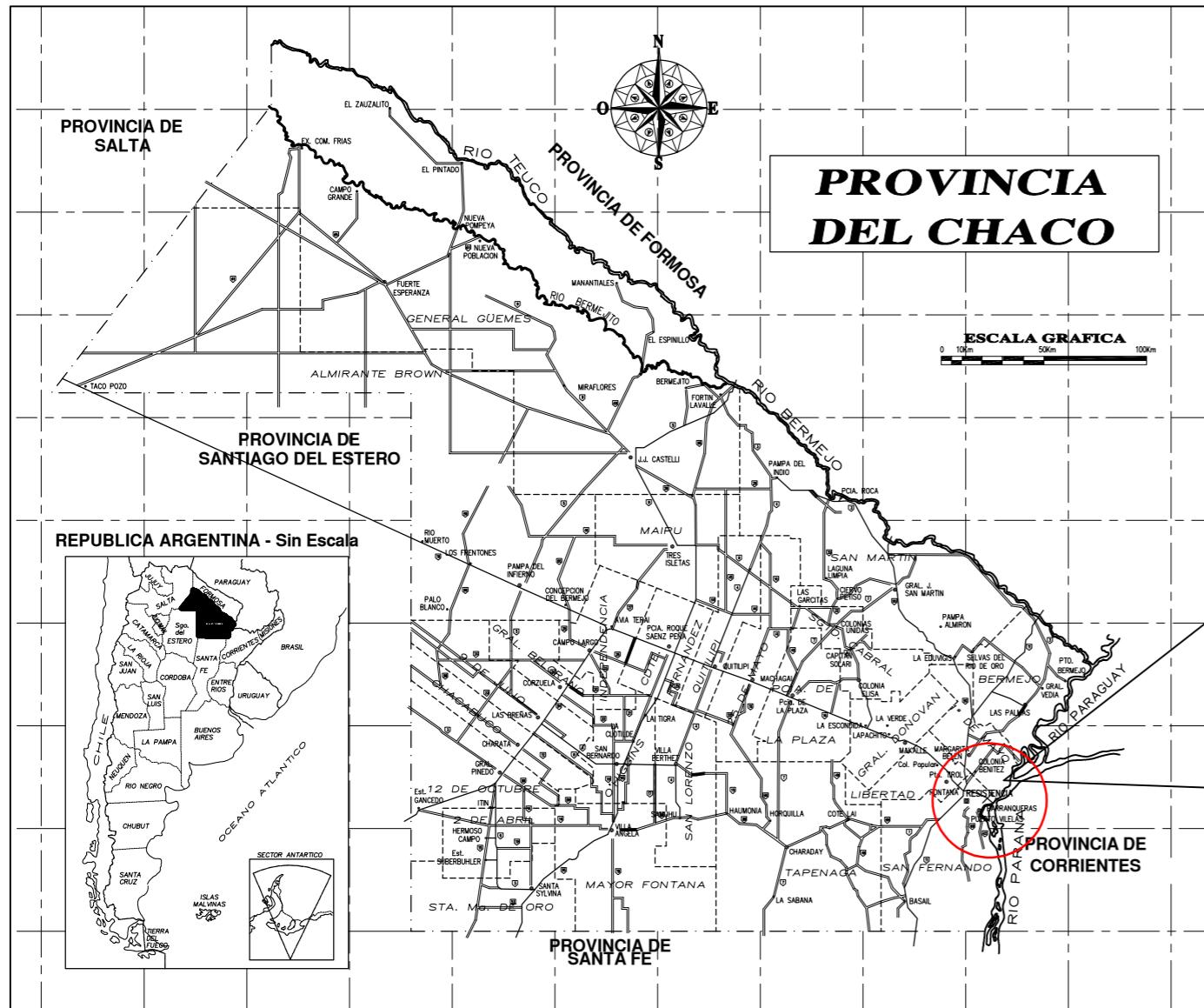
Aun así, a pesar del arduo estudio y relevamiento, la producción de dicho trabajo podría introducir mejoras o ajustarse más finamente a la hora de pasar a un Proyecto de nivel Ejecutivo, a saber, mediante las siguientes recomendaciones:

- Ajustar el diseño Geométrico a nivel de Ejecución, ya que existen una serie de complejidades como ser: Desvío de líneas de veredas, eje de calle, invasiones, cotas de umbral, y una indeterminada planificación urbana (por ejemplo, en La Rubita) que afecta a los accesos desde España.
- Proyectar los detalles constructivos a nivel ejecutivo las Cámaras e imbornales, en cuanto dimensiones que permitan ser lo más eficiente para el diseño elegido de desagües.

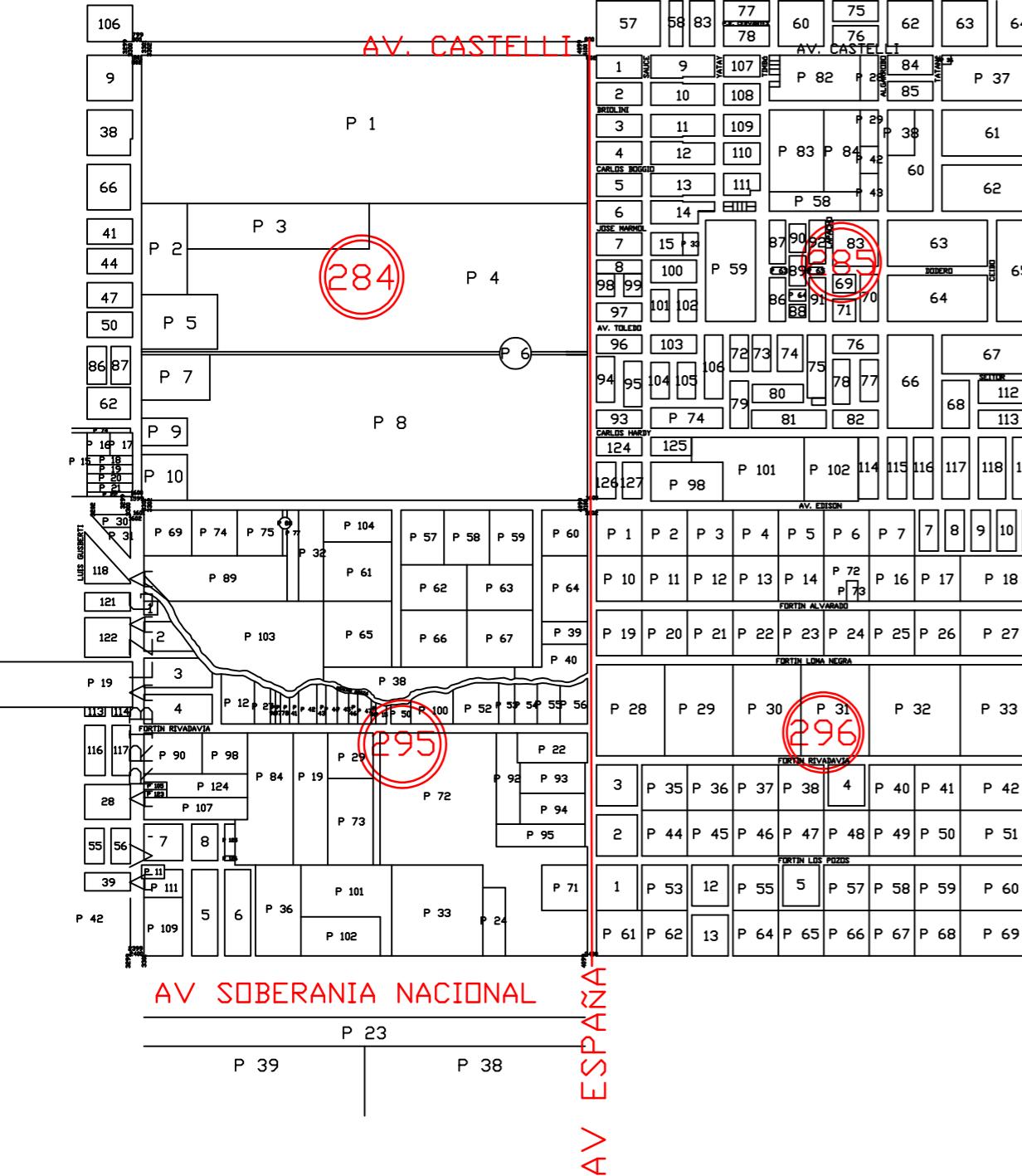
- Una serie de invasiones de los propietarios del Bº La Rubita, invita a revisar la necesidad de estudiar la expropiación de parte de las parcelas y posterior demolición de las edificaciones invasoras.
- En los análisis de precios, cómputos y presupuestos, no se detallan trabajos como destronque de árboles, cambios de suelo, rellenos de cunetas o cavas, remoción y corrido de tendido de red eléctrica y columnas de alumbrado existentes, desagües domiciliarios, etc., por ser, a nuestra consideración, trabajos que engloban un nivel de relevamiento y detalle propios de un Proyecto Ejecutivo.
- Deberían ajustarse los tiempos de reparto del sistema de control por Semáforos ubicado en la intersección de las Avenidas Castelli y España, cuestión que no se detalla en el presente trabajo por no contar con los datos de tránsito necesarios.
- Se recomienda enfáticamente, a los municipios de Resistencia, Barranqueras y Pto. Vilelas, diseñar labores conjuntas con la Administración Provincial del Agua (A.P.A) de mantenimientos del cauce y las riberas del Riacho Arazá, ya que constituye un canal de desagüe indispensable para el funcionamiento de las redes pluviales de los tres municipios en cuestión.

7. PLANOS Y PLANILLAS

- PLANO 1: Ubicación Geográfica (1)
- PLANO 2: Ubicación Geográfica (2)
- PLANO 3: Planimetría General y Catastro
- PLANO 4: Planillas de Censo de Tránsito
- PLANO 5: Planillas de Estudios de Suelo
- PLANO 6: Planimetría prog. 0+800 - 1+600.
- PLANO 7: Planimetría prog. 1+600 - 2+400.
- PLANO 8: Planialtimetría prog. 0+800 - 1+600
- PLANO 9: Planialtimetría prog. 1+600 - 2+400.
- PLANO 10: Perfiles Transversales.
- PLANO 11 A: Paquete Estructural y Diseño de Juntas.
- PLANO 11 B: Detalle de columnas de Alumbrado Público.
- PLANO 11 C: Refugio para pasajeros
- PLANO 11 D: Planimetria de señalización horizontal y vertical.
- PLANO 11 E: Detalles de señalización horizontal
- PLANO 11 F: Detalles señalización vertical y rampa para discapacitado.
- PLANO 12 A: Curvas de Nivel
- PLANO 12 B: Áreas de Aporte de Av. España
- PLANO 13: Planimetria Gral. de Desagües Pluviales y perfiles Transversales
- PLANO 14: Plano de detalles de cámaras, sumideros y cordón cuneta
- PLANO 15: Plano de Diseño de Alcantarillado sobre Arazá
- PLANO 16: Detalles constructivos de Alcantarilla Multiluces.



TRABAJO FINAL	INTEGRANTES:
FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	DELIVASICH PEREZ, LUIS A. MARTINEZ, CARLOS E.
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"	
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL	
PLANO: UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
PLANO: 1	LAMINA: 1
ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024



TRABAJO FINAL FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	INTEGRANTES: <u>_DELIVASICH PEREZ, LUIS A.</u> <u>_MARTINEZ, CARLOS E.</u>		
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"			
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL			
PLANO: UBICACIÓN GEOGRÁFICA			
PLANO: 1	LAMINA: 2	ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024



TRABAJO FINAL FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	INTEGRANTES: DELIVASICH PEREZ, LUIS A. MARTINEZ, CARLOS E.		
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"			
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL			
PLANO: PLANIMETRÍA GENERAL			
PLANO: 2	LAMINA: 1	ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024

ENCUESTADOR: DELIVASICH PEREZ LUIS - MARTINEZ CARLOS	PUESTO: AV CASTELLI	FECHA: Miércoles 20/9/23	HORA:	
CONDICIONES CLIMÁTICAS: NUBLADO	SENTIDO DE CIRCULACIÓN:			
OBSERVACIONES: CALLE CON PAVIMENTO RÍGIDO	DESDE: HASTA:			

SENTIDO	HORA	LIVIANOS		ÓMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES								ESPECIALES (agrícolas u otros)		
		Auto-móviles y jeeps	Pick-ups y otros utilitarios	Sin acoplado		Con acoplado				Semirremolques						
		A	P	11	12 ó 22	11	12	1111	1112	1211	1212	111	112	113	122	
ASCENDENTE	8:00 a 8:15	74	17	2		3										
	8:15 a 8:30	81	10	3		8										
	8:30 a 8:45	86	26	1		5									1	
	8:45 a 9:00	78	7	2		3			2							
DESCENDENTE	8:00 a 8:15	96	21	2		3										
	8:15 a 8:30	81	24	1		2			1							
	8:30 a 8:45	78	17	2		4										
	8:45 a 9:00	99	22	1		4										
TOTAL		673	144	14	0	32	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0

HOJA Nº

SUMA 867

%VP = 5.77%

ENCUESTADOR: DELIVASICH PEREZ LUIS	PUESTO: calle Sauce	FECHA: Jueves 14/9/23	HORA:	
CONDICIONES CLIMÁTICAS: BUENAS	SENTIDO DE CIRCULACIÓN:			
OBSERVACIONES: CALLE CON PAVIMENTO RÍGIDO	DESDE: HASTA:			

SENTIDO	HORA	LIVIANOS		OMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES										ESPE-CIALES (agrícolas u otros)	
		Auto-móviles y jeeps	Pick-ups y otros utilitarios	Sin acoplado		Con acoplado				Semirremolques							
				A	P	11	12 ó 22	11	12	1111	1112	1211	1212	111	112	113	122
ASCENDENTE	8:00 a 8:15	22				3											
	8:15 a 8:30	32				2		1									
	8:30 a 8:45	23				3											
	8:45 a 9:00	34				1		1									
DESCENDENTE	8:00 a 8:15	46	3	1				1									
	8:15 a 8:30	22	7	1													
	8:30 a 8:45	38	3	1				1									
	8:45 a 9:00	28	8	1				1									
TOTAL		245	21	13	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

HOJA N°

SUMA

284

ENCUESTADOR: MARTINEZ CARLOS	PUESTO: AV ESPAÑA	FECHA: Jueves 14/9/23	HORA:	
CONDICIONES CLIMÁTICAS: BUENAS				
OBSERVACIONES: CALLE DE TIERRA. HUBO PRECIPITACIONES DOS DIAS ANTES AL CENSO	SENTIDO DE CIRCULACIÓN:	DESDE:		

SENTIDO	HORA	LIVIANOS		ÓMNIBUS Y COLECTIVOS		CAMIONES										ESPECIALES (agrícolas u otros)
		Auto-móviles y jeeps	Pick-ups y otros utilitarios			Sin acoplado		Con acoplado				Semirremolques				
		A	P	11	12 ó 22	11	12	1111	1112	1211	1212	111	112	113	122	X
ASCENDENTE	8:00 a 8:15	15	4		1											
	8:15 a 8:30	10	6					5								
	8:30 a 8:45	9	10	1				4								
	8:45 a 9:00	20	10													
DESCENDENTE	8:00 a 8:15	35	12													
	8:15 a 8:30	9	6	1												
	8:30 a 8:45	8	8													
	8:45 a 9:00	12	4	1			3									
TOTAL		118	60	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

HOJA N°

SUMA

194

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Datos de la Muestra	Perf N°:	1	Perf N°:	1	Perf N°:	2	Perf N°:	2	Perf N°:	2	Perf N°:	3	Perf N°:	3	Perf N°:	3	
	Prog.:	100	Prog.:	100	Prog.:	200	Prog.:	200	Prog.:	200	Prog.:	400	Prog.:	400	Prog.:	400	
	Prof.:	0,10-0,50	Prof.:	0,50-1,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,00	Prof.:	1,00-1,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,00	Prof.:	1,00-1,50	
	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Izquierdo	Lado :	Izquierdo	Lado :	Izquierdo	Lado :	Derecho	Lado	Derecho	Lado	Derecho	
% Hum. Natural	14,8%		19,8%		16,9%		18,6%		17,4%		16,6%		22,5%		18,3%		
Sales Totales	N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		
Sulfatos																	
Tamices P. Total	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	Gramos: 100,0	%	
10	Retiene	4,0		1,8		3,3		4,0		2,5		6,5		1,3		0,0	
	Pasa	96,0	96,0%	98,2	98,2%	96,7	96,7%	96,0	96,0%	97,5	97,5%	93,5	93,5%	98,7	98,7%	100,0	100,0%
40	Retiene	6,3		2,7		4,2		1,9		2,4		4,6		1,8		0,8	
	Pasa	89,7	89,7%	95,5	95,5%	92,5	92,5%	94,1	94,1%	95,1	95,1%	88,9	88,9%	96,9	96,9%	99,2	99,2%
200	Retiene	19,1		26,9		12,7		9,1		4,8		18,8		10,7		17,7	
	Pasa	70,6	70,6%	68,6	68,6%	79,8	79,8%	85,0	85,0%	90,3	90,3%	70,1	70,1%	86,2	86,2%	81,5	81,5%
Constantes Físicas	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	
Nº de Golpes	26		27		26		22		23		24		21		27		
Pesafiltro Nro.	47	41	97	52	38	32	55	19	78	99	56	6	45	31	58	14	
Pf + Sh = a	53,08	54,46	46,47	52,28	44,78	61,20	45,90	52,13	45,59	45,36	48,96	49,93	46,80	48,77	47,75	45,48	
Pf + Ss = b	46,54	49,70	40,79	47,40	38,76	55,00	38,79	47,10	39,22	41,08	41,65	45,20	38,93	43,67	42,07	41,55	
Pf = f	22,41	22,95	22,25	20,72	21,83	23,99	20,53	23,22	20,77	19,60	20,87	21,88	22,56	21,45	22,59	20,66	
Agua = a-b = c	6,54	4,76	5,68	4,88	6,02	6,20	7,11	5,03	6,37	4,28	7,31	4,73	7,87	5,10	5,68	3,93	
Ss = b-f = d	24,13	26,75	18,54	26,68	16,93	31,01	18,26	23,88	18,45	21,48	20,78	23,32	16,37	22,22	19,48	20,89	
lim% = Cx100/d	27,24	17,79	30,95	18,29	35,74	19,99	38,29	21,06	34,15	19,93	35,00	20,28	46,99	22,95	29,45	18,81	
Indice Plastico	9,5		12,7		15,8		17,2		14,2		14,7		24,0		10,6		
Clasificación H.R.B.	A4 (5)		A-6 (7)		A-6 (12)		A-6 (15)		A-6 (13)		A-6 (9)		A7-6 (22)		A-6 (7)		

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (VN-E4-84)

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Datos de la Muestra	Perf N°:	4	Perf N°:	4	Perf N°:	5	Perf N°:	5	Perf N°:	6	Perf N°:	6	Perf N°:	7	Perf N°:	7	
	Prog.:	500	Prog.:	500	Prog.:	600	Prog.:	600	Prog.:	700	Prog.:	700	Prog.:	800	Prog.:	800	
	Prof.:	0,10-0,60	Prof.:	0,60-1,50	Prof.:	0,05-0,70	Prof.:	0,70-1,50	Prof.:	0,10-1,00	Prof.:	1,00-1,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,50	
	Lado	Izquierdo	Lado :	Izquierdo	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Izquierdo	Lado :	Izquierdo	Lado :	Derecho	Lado	Derecho	
% Hum. Natural	19,8%		18,7%		11,9%		16,4%		23,5%		22,6%		17,6%		20,4%		
Sales Totales	N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		
Sulfatos																	
Tamices P. Total	Gramos: 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	
10	Retiene	2,0		2,5		4,0		2,0		2,0		3,2		0,8		0,6	
	Pasa	98,0	98,0%	97,5	97,5%	96,0	96,0%	98,0	98,0%	98,0	98,0%	96,8	96,8%	99,2	99,2%	99,4	99,4%
40	Retiene	2,3		0,5		7,4		5,7		1,9		1,0		0,6		0,4	
	Pasa	95,7	95,7%	97,0	97,0%	88,6	88,6%	92,3	92,3%	96,1	96,1%	95,8	95,8%	98,6	98,6%	99,0	99,0%
200	Retiene	23,6		25,6		24,5		24,5		38,9		56,1		23,8		27,2	
	Pasa	72,1	72,1%	71,4	71,4%	64,1	64,1%	67,8	67,8%	57,2	57,2%	39,7	39,7%	74,8	74,8%	71,8	71,8%
Constantes Físicas	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	
Nº de Golpes	28		25		24		26		24		24		24		24		
Pesafiltro Nro.	35	53	45	35	10	81	8	3	40	57	2	26	94	29	23	70	
Pf + Sh = a	49,20	45,06	46,89	45,63	55,52	50,83	51,23	51,88	52,89	59,53	52,61	44,17	46,30	49,68	54,32	45,97	
Pf + Ss = b	42,83	40,80	41,70	42,25	48,72	46,25	44,74	47,48	46,62	54,32	47,32	41,35	39,99	45,48	47,51	42,27	
Pf = f	23,22	19,25	22,56	23,22	22,78	19,41	22,62	23,82	23,29	20,37	22,08	22,78	17,41	21,91	23,56	20,80	
Agua = a-b = c	6,37	4,26	5,19	3,38	6,80	4,58	6,49	4,40	6,27	5,21	5,29	2,82	6,31	4,20	6,81	3,70	
Ss = b-f = d	19,61	21,55	19,14	19,03	25,94	26,84	22,12	23,66	23,33	33,95	25,24	18,57	22,58	23,57	23,95	21,47	
lim% = Cx100/d	32,98	19,77	27,12	17,76	26,08	17,06	29,49	18,60	26,74	15,35	20,85	15,19	27,81	17,82	28,12	17,23	
Indice Plastico	13,2		9,4		9,0		10,9		11,4		5,7		10,0		10,9		
Clasificación H.R.B.	A-6 (8)		A4 (5)		A4 (3)		A-6 (5)		A-6 (4)		A4 (0)		A4 (6)		A-6 (6)		

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (VN-E4-84)

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Datos de la Muestra	Perf N°:	8	Perf N°:	8	Perf N°:	9	Perf N°:	9	Perf N°:	10	Perf N°:	10	Perf N°:	11	Perf N°:	11		
	Prog.:	1000	Prog.:	1000	Prog.:	1100	Prog.:	1100	Prog.:	1300	Prog.:	1300	Prog.:	1400	Prog.:	1400		
	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,50	Prof.:	0,15-0,60	Prof.:	0,60-1,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,05-0,50	Prof.:	0,50-1,50
	Lado	Izquierdo	Lado	Izquierdo	Lado :	Derecho	Lado :	Derecho	Lado :	Izquierdo	Lado :	Izquierdo	Lado :	Derecho	Lado : <td>Derecho</td>	Derecho		
% Hum. Natural	12,5%		21,9%		19,8%		18,1%		15,9%		21,6%		20,2%		24,8%			
Sales Totales	N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.		N.F.			
Sulfatos																		
Tamices	P. Total	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	Gramos 100,0	%	
10	Retiene	0,8		0,1		2,0		0,6		5,8		0,2		0,8		0,3		
	Pasa	99,2	99,2%	99,9	99,9%	98,0	98,0%	99,4	99,4%	94,2	94,2%	99,8	99,8%	99,2	99,2%	99,7	99,7%	
40	Retiene	1,3		0,3		0,7		0,1		7,9		0,6		1,0		0,6		
	Pasa	97,9	97,9%	99,6	99,6%	97,3	97,3%	99,3	99,3%	86,3	86,3%	99,2	99,2%	98,2	98,2%	99,1	99,1%	
200	Retiene	17,2		15,6		6,7		9,4		16,5		13,8		21,2		14,9		
	Pasa	80,7	80,7%	84,0	84,0%	90,6	90,6%	89,9	89,9%	69,8	69,8%	85,4	85,4%	77,0	77,0%	84,2	84,2%	
Constantes Físicas		L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	L.L.	L.P.	
Nº de Golpes		29		22		28		27		23		21		28		22		
Pesafiltro Nro.		12	86	51	46	93	46	63	91	5	24	15	68	43	7	1	59	
Pf + Sh = a		50,07	64,33	43,53	50,94	46,73	46,30	39,21	33,39	49,77	51,38	54,05	40,70	45,25	46,57	45,48	53,01	
Pf + Ss = b		44,37	58,07	37,67	46,42	39,52	42,32	34,77	31,18	44,18	47,12	48,10	37,83	39,43	42,55	38,65	46,74	
Pf = f		22,93	22,25	19,72	23,17	20,17	23,17	20,53	19,78	23,86	22,51	22,38	20,03	22,13	21,68	22,61	19,06	
Agua = a-b = c		5,70	6,26	5,86	4,52	7,21	3,98	4,44	2,21	5,59	4,26	5,95	2,87	5,82	4,02	6,83	6,27	
Ss = b-f = d		21,44	35,82	17,95	23,25	19,35	19,15	14,24	11,40	20,32	24,61	25,72	17,80	17,30	20,87	16,04	27,68	
lim% = Cx100/d		27,13	17,48	32,10	19,44	37,83	20,78	31,49	19,39	27,21	17,31	22,61	16,12	34,15	19,26	41,87	22,65	
Indice Plastico		9,7		12,7		17,1		12,1		9,9		6,5		14,9		19,2		
Clasificación H.R.B.		A4 (6)		A-6 (10)		A-6 (16)		A-6 (10)		A4 (5)		A4 (3)		A-6 (10)		A7-6 (17)		

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS (VN-E4-84)

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

RESUMEN DE CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Perf.Nº	Progresiva	Lado	Profundidad		Sales %		Hum.	Pasa Tamiz %			L.L.	L.P.	I.P	Clasificac. H.R.B.
			de	a	S.Tot.	Sulfat.		Natural	Nº 10	Nº 40	Nº200			
1	100	Derecho	0,10-0,50		N.F.		14,8%	96,0%	89,7%	70,6%	27,24	17,79	9,5	A4 (5)
1	100	Derecho	0,50-1,50		N.F.		19,8%	98,2%	95,5%	68,6%	30,95	18,29	12,7	A-6 (7)
2	200	Izquierdo	0,05-0,50		N.F.		16,9%	96,7%	92,5%	79,8%	35,74	19,99	15,8	A-6 (12)
2	200	Izquierdo	0,50-1,00		N.F.		18,6%	96,0%	94,1%	85,0%	38,29	21,06	17,2	A-6 (15)
2	200	Izquierdo	1,00-1,50		N.F.		17,4%	97,5%	95,1%	90,3%	34,15	19,93	14,2	A-6 (13)
3	400	Derecho	0,05-0,50		N.F.		16,6%	93,5%	88,9%	70,1%	35,00	20,28	14,7	A-6 (9)
3	400	Derecho	0,50-1,00		N.F.		22,5%	98,7%	96,9%	86,2%	46,99	22,95	24,0	A7-6 (22)
3	400	Derecho	1,00-1,50		N.F.		18,3%	100,0%	99,2%	81,5%	29,45	18,81	10,6	A-6 (7)
4	500	Izquierdo	0,10-0,60		N.F.		19,8%	98,0%	95,7%	72,1%	32,98	19,77	13,2	A-6 (8)
4	500	Izquierdo	0,60-1,50		N.F.		0,0%	97,5%	97,0%	71,4%	27,12	17,76	9,4	A4 (5)
5	600	Derecho	0,05-0,70		N.F.		0,0%	96,0%	88,6%	64,1%	26,08	17,06	9,0	A4 (3)
5	600	Derecho	0,70-1,50		N.F.		0,0%	98,0%	92,3%	67,8%	29,49	18,60	10,9	A-6 (5)
6	700	Izquierdo	0,10-1,00		N.F.		0,0%	98,0%	96,1%	57,2%	26,74	15,35	11,4	A-6 (4)
6	700	Izquierdo	1,00-1,50		N.F.		0,0%	96,8%	95,8%	39,7%	20,85	15,19	5,7	A4 (0)
7	800	Derecho	0,05-0,50		N.F.		0,0%	99,2%	98,6%	74,8%	27,81	17,82	10,0	A4 (6)
7	800	Derecho	0,50-1,50		N.F.		0,0%	99,4%	99,0%	71,8%	28,12	17,23	10,9	A-6 (6)
8	1000	Derecho	0,05-0,50		N.F.		0,0%	99,2%	97,9%	80,7%	27,13	17,48	9,7	A4 (6)
8	1000	Izquierdo	0,50-1,50		N.F.		0,0%	99,9%	99,6%	84,0%	32,10	19,44	12,7	A-6 (10)
9	1100	Derecho	0,15-0,60		N.F.		0,0%	98,0%	97,3%	90,6%	37,83	20,78	17,1	A-6 (16)
9	1100	Derecho	0,60-1,50		N.F.		0,0%	99,4%	99,3%	89,9%	31,49	19,39	12,1	A-6 (10)
10	1300	Izquierdo	0,05-0,50		N.F.		0,0%	94,2%	86,3%	69,8%	27,21	17,31	9,9	A4 (5)
10	1300	Izquierdo	0,50-1,50		N.F.		0,0%	99,8%	99,2%	85,4%	22,61	16,12	6,5	A4 (3)
11	1400	Derecho	0,05-0,50		N.F.		0,0%	99,2%	98,2%	77,0%	34,15	19,26	14,9	A-6 (10)
11	1400	Derecho	0,50-1,50		N.F.		0,0%	99,7%	99,1%	84,2%	41,87	22,65	19,2	A7-6 (17)
12	1500	Izquierdo	0,05-0,90		N.F.		0,0%	99,5%	97,9%	75,1%	27,25	17,45	9,8	A4 (5)
12	1500	Izquierdo	0,90-1,50		N.F.		0,0%	98,4%	97,3%	76,6%	33,51	20,33	13,2	A-6 (9)

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

Norma de ensayo VN-E5-95

Datos de la muestra

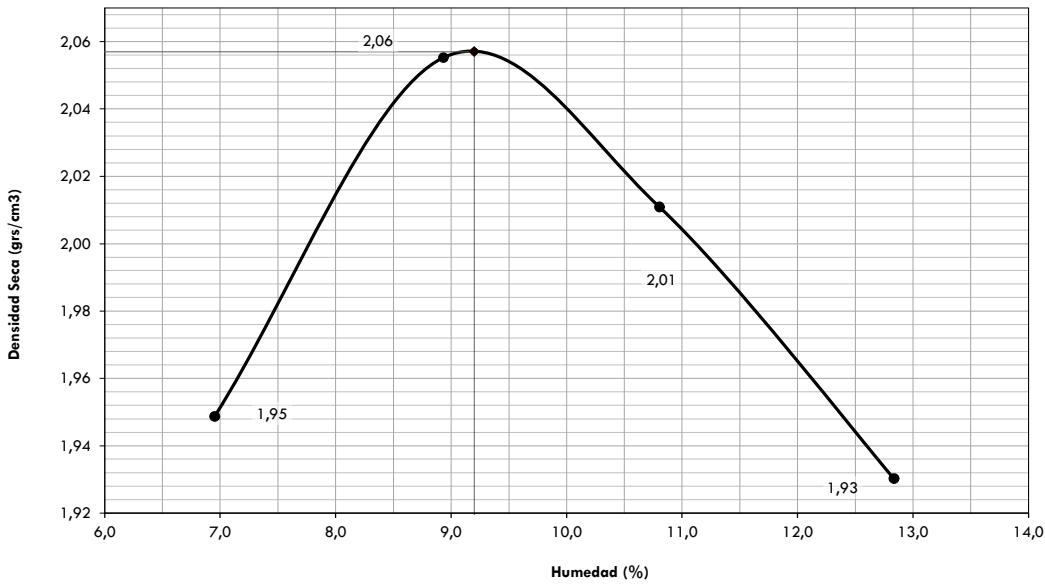
OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Perf:	Progr: 300	Prof: 0,10-0,50	Lado: Derecho
P#200: 70,6%	L.L: 27,24	L.P: 17,79	I.P: 9,5 Clasif: A4(5)

Datos del Ensayo

Tipo: T-180	Molde: 10,16 cm	Pison: 4.53 kg	Capas: 5	Golpes: 25
H Caida: 45,7 cm	Molde: 14	Peso (grs): 1.880	Volumen(cm^3): 938	

Punto Nº	Peso Molde +S Húm (gr/ cm^3)	Peso Suelo Húmedo (grs)	Densidad Húmeda (grs/ cm^3)	Cálculo de Humedad			Densidad Seca (grs/ cm^3)
				Suelo Húmedo (grs)	Suelo Seco (grs)	Humedad (%)	
1	3.835	1.955	2,08	400	374,0	7,0	1,95
2	3.980	2.100	2,24	400	367,2	8,9	2,06
3	3.970	2.090	2,23	400	361,0	10,8	2,01
4	3.923	2.043	2,18	400	354,5	12,8	1,93



RESULTADOS	Densidad Seca Máxima	2,06	grs/cm³
	Humedad Óptima:	9,2	%

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINÁMICO SIMPLIFICADO E HINCHAMIENTO DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E6-84

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Progresiva:	300	Profundidad:	0,00	Lado:	0,00
P#200	70,6%	L.I.	27,24	L.P.	17,79

I.P.: 9,5 Clasif HRB: A4(5)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

Proctor: T-180 H Caida (cm): 45,7 Peso pison (kg) 4,5 Capas: 5 Ø Mol 15,24 Golpes: 56-25-12
 DMax: 2,06 gr/cm³ H Opt 9,2 %

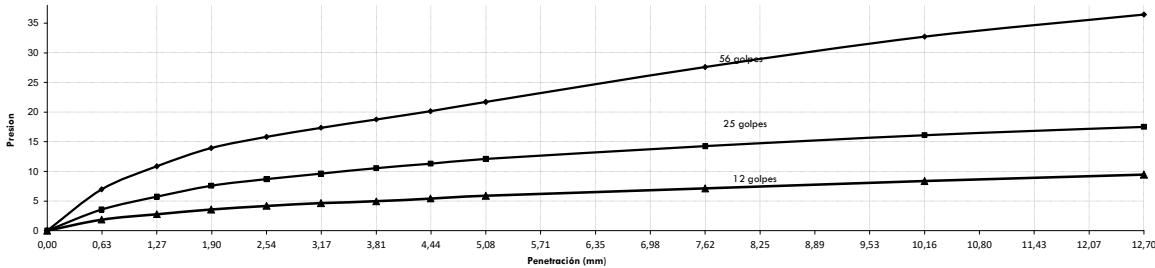
Molde n°	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm ³)	P.U. Húmedo (gr/cm ³)	Hum. Comp. (gr/cm ³)	P.U. probeta (gr/cm ³)	Alt. (cm)	Hinchamiento				Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)	
										Día 1 (div)	Día 2 (div)	Día 3 (div)	Día 4 (div)				
1	56	9091	4428	4663	2119	2,20	9,2	2,02	11,3	-	-	-	-	84,0	0,74	9196	11,7
2	25	8512	3953	4559	2120	2,15	9,2	1,97	11,6	-	-	-	-	144,0	1,24	8636	12,2
3	12	8397	4081	4316	2098	2,06	9,2	1,88	11,6	-	-	-	-	181,0	1,57	8582	13,9

ENSAYO DE PENETRACIÓN

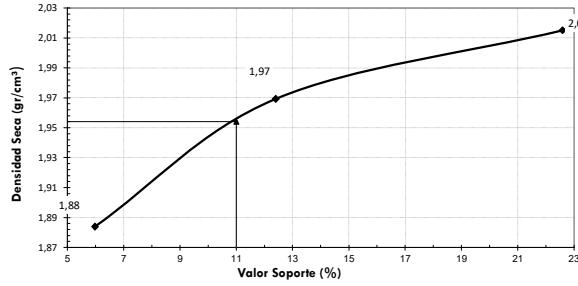
Sobrecarga: 30 libras VSR Min exigido: 95% Sección del pistón: 19,48 cm²

Penetración (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,17	3,81	4,44	5,08	7,62	10,16	12,70
RPU.(kg/cm ²)				70,0				105,0	133,0	161,0	183,0
Molde N° :	1	Golpes por capa:	56	Factor de Aro:	3,02						
Lectura Correg	45,0	70,0	90,0	102,0	112,0	121,0	130,0	140,0	178,0	211,0	235,0
Carga(kg):	135,9	211,4	271,8	308,0	338,2	365,4	392,6	422,8	537,6	637,2	709,7
Presión Correg.	6,98	10,85	13,95	15,81	17,36	18,76	20,15	21,70	27,60	32,71	36,43
% Standard				22,6%				20,7%	20,7	20,3	19,9
Molde N° :	2	Golpes por capa:	25	Factor de Aro:	3,02						
Lectura Correg	23,0	37,0	49,0	56,0	62,0	68,0	73,0	78,0	92,0	104,0	113,0
Carga(kg):	69,5	111,7	148,0	169,1	187,2	205,4	220,5	235,6	277,8	314,1	341,3
Presión Correg.	3,57	5,74	7,60	8,68	9,61	10,54	11,32	12,09	14,26	16,12	17,52
% Standard				12,4%				11,5%	10,7	10,0	9,6
Molde N° :	3	Golpes por capa:	12	Factor de Aro:	3,02						
Lectura Correg	12,0	18,0	23,0	27,0	30,0	32,0	35,0	38,0	46,0	54,0	61,0
Carga(kg):	36,2	54,4	69,5	81,5	90,6	96,6	105,7	114,8	138,9	163,1	184,2
Presión Correg.	1,86	2,79	3,57	4,19	4,65	4,96	5,43	5,89	7,13	8,37	9,46
% Standard				6,0%				5,6%	5,4	5,2	5,2

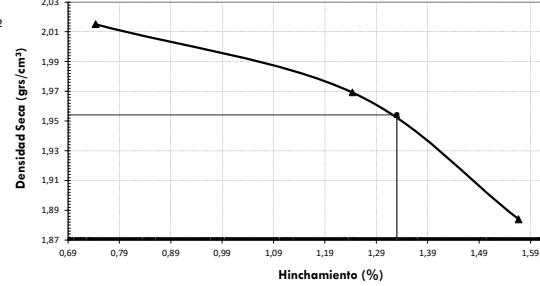
Curvas de penetración



DENSIDAD - ESFUERZO DE COMPACTACION



DENSIDAD - HINCHAMIENTO



RESULTADOS	VALOR SOPORTE RELATIVO	11 %
	HINCHAMIENTO	1,33 %

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRAS: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

Norma de ensayo VN-E5-95

Datos de la muestra

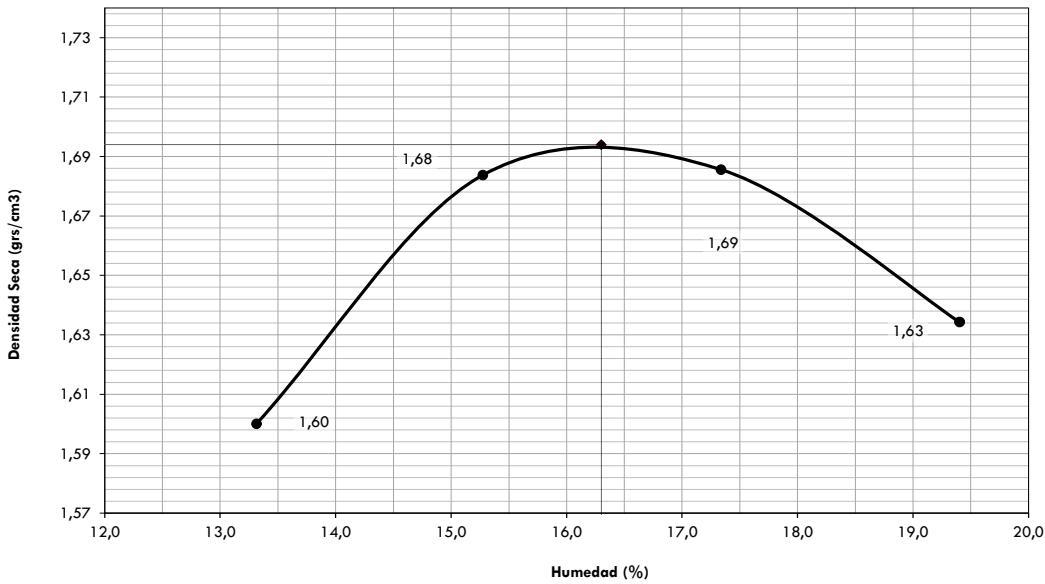
OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Perf:	Progr: 900	Prof: 0,10-0,50	Lado: Derecho
P#200: 70,1%	L.L: 35	L.P: 20,28	I.P: 14,7 Clasif: A-6(9)

Datos del Ensayo

Tipo: T-99	Molde: 10,16 cm	Pison: 2.5 kg	Capas: 3	Golpes: 25
H Caida: 30,5 cm	Molde: 11	Peso (grs): 1.582	Volumen(cm^3): 947	

Punto Nº	Peso Molde +S Húm (gr/ cm^3)	Peso Suelo Húmedo (grs)	Densidad Húmeda (grs/ cm^3)	Cálculo de Humedad			Densidad Seca (grs/ cm^3)
				Suelo Húmedo (grs)	Suelo Seco (grs)	Humedad (%)	
1	3.299	1.717	1,81	400	353,0	13,3	1,60
2	3.420	1.838	1,94	400	347,0	15,3	1,68
3	3.455	1.873	1,98	400	340,9	17,3	1,69
4	3.430	1.848	1,95	400	335,0	19,4	1,63



RESULTADOS	Densidad Seca Máxima	1,69	grs/ cm^3
	Humedad Óptima:	16,3	%

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINÁMICO SIMPLIFICADO E HINCHAMIENTO DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E6-84

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Progresiva:	900	Profundidad:	0,10-0,50	Lado:	Derecho
P#200	70,1%	L.I.:	35,00	L.P.:	20,28

I.P.: 14,7 Clasif HRB: A-6(9)

ENSAYO DE COMPACTACION

Proctor: T-180 H Caida (cm): 45,7 Peso pison (kg) 4,5 Capas: 5 Ø Mol 15,24 Golpes: 56-25-12
 DMax: 1,69 gr/cm³ H Opt 16,3 %

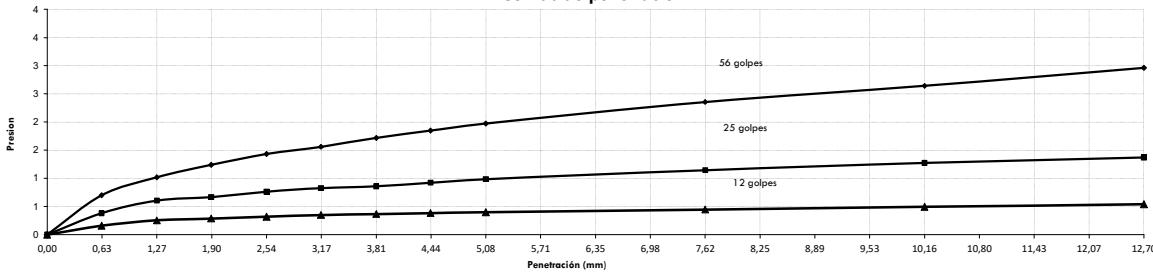
Molde n°	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm ³)	P.U. Húmedo (gr/cm ³)	Hum. Comp. (gr/cm ³)	P.U. probeta (gr/cm ³)	Alt. (cm)	Hinchamiento				Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)	
										Día 1 (div)	Día 2 (div)	Día 3 (div)	Día 4 (div)				
4	56	8222	4125	4097	2106	1,95	16,3	1,67	11,6	-	-	-	-	160,0	1,38	8355	20,1
5	25	8069	4208	3861	2117	1,82	16,3	1,57	11,5	-	-	-	-	243,0	2,11	8301	23,3
6	12	7972	4290	3682	2105	1,75	16,3	1,50	11,6	-	-	-	-	283,0	2,45	8258	25,3

ENSAYO DE PENETRACION

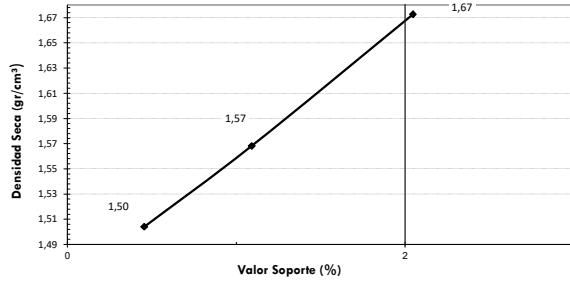
Sobrecarga: 30 libras VSR Min exigido: 100% Sección del pistón: 19,48 cm²

Penetración (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,17	3,81	4,44	5,08	7,62	10,16	12,70
RPU.(kg/cm ²)				70,0				105,0	133,0	161,0	183,0
Molde N° :	4	Golpes por capa:	56	Factor de Aro:	0,62						
Lectura Correg	22,0	32,0	39,0	45,0	49,0	54,0	58,0	62,0	74,0	83,0	93,0
Carga(kg):	13,6	19,8	24,2	27,9	30,4	33,5	36,0	38,4	45,9	51,5	57,7
Presión Correg.	0,70	1,02	1,24	1,43	1,56	1,72	1,85	1,97	2,36	2,64	2,96
% Standard				2,0%				1,9%	1,8	1,6	1,6
Molde N° :	5	Golpes por capa:	25	Factor de Aro:	0,62						
Lectura Correg	12,0	19,0	21,0	24,0	26,0	27,0	29,0	31,0	36,0	40,0	43,0
Carga(kg):	7,4	11,8	13,0	14,9	16,1	16,7	18,0	19,2	22,3	24,8	26,7
Presión Correg.	0,38	0,60	0,67	0,76	0,83	0,86	0,92	0,99	1,15	1,27	1,37
% Standard				1,1%				0,9%	0,9	0,8	0,7
Molde N° :	6	Golpes por capa:	12	Factor de Aro:	0,62						
Lectura Correg	5,0	8,0	9,0	10,0	11,0	11,5	12,0	12,5	14,0	15,5	17,0
Carga(kg):	3,1	5,0	5,6	6,2	6,8	7,1	7,4	7,8	8,7	9,6	10,5
Presión Correg.	0,16	0,25	0,29	0,32	0,35	0,37	0,38	0,40	0,45	0,49	0,54
% Standard				0,5%				0,4%	0,3	0,3	0,3

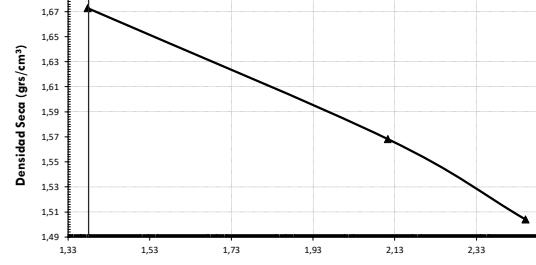
Curvas de penetración



DENSIDAD - ESFUERZO DE COMPACTACION



DENSIDAD - HINCHAMIENTO



RESULTADOS	VALOR SOPORTE RELATIVO	2 %
	HINCHAMIENTO	1,38 %

GRANULOMETRÍA, CONSTANTES FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E4-84

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS

Norma de ensayo VN-E5-95

Datos de la muestra

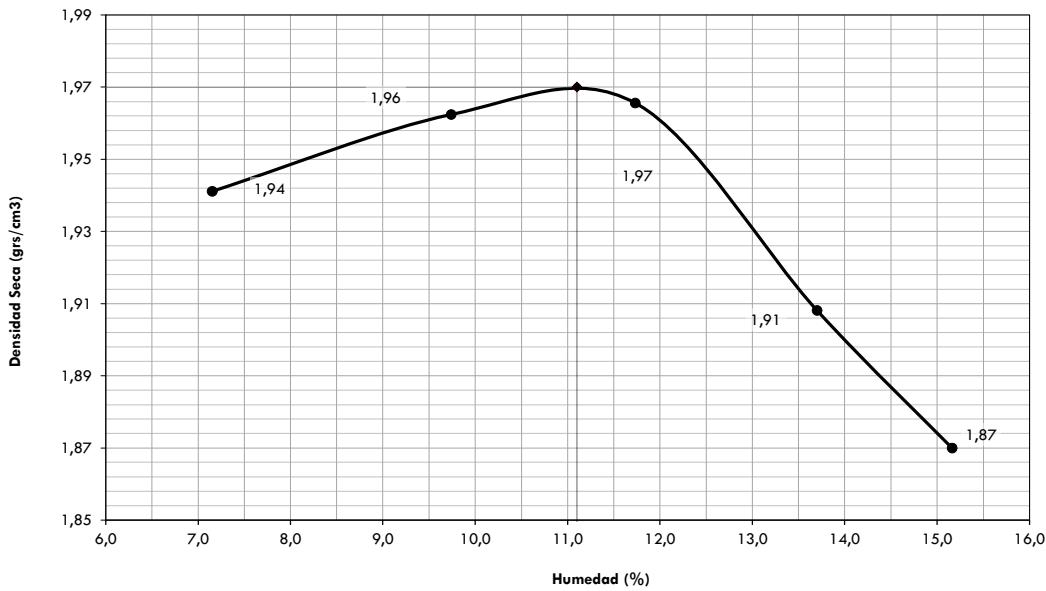
OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Perf:	Progr: 1200	Prof: 0,10-0,50	Lado: Derecho
P#200: 74,8%	L.L: 27,81	L.P: 17,82	I.P: 10,0 Clasif: A4

Datos del Ensayo

Tipo: T-180	Molde: 10,16 cm	Pison: 4.53 kg	Capas: 5	Golpes: 25
H Caida: 45,7 cm	Molde: 14	Peso (grs): 1.880	Volumen(cm^3): 938	

Punto Nº	Peso Molde +S Húm (gr/ cm^3)	Peso Suelo Húmedo (grs)	Densidad Húmeda (grs/ cm^3)	Cálculo de Humedad			Densidad Seca (grs/ cm^3)
				Suelo Húmedo (grs)	Suelo Seco (grs)	Humedad (%)	
1	3.831	1.951	2,08	400	373,3	7,2	1,94
2	3.900	2.020	2,15	400	364,5	9,7	1,96
3	3.940	2.060	2,20	400	358,0	11,7	1,97
4	3.915	2.035	2,17	400	351,8	13,7	1,91
5	3.900	2.020	2,15	401	348,2	15,2	1,87



RESULTADOS	Densidad Seca Máxima	1,97	grs/cm³
	Humedad Óptima:	11,1	%

ENSAYO DE VALOR SOPORTE DINÁMICO SIMPLIFICADO E HINCHAMIENTO DE SUELOS

Norma de Ensayo VN-E6-84

DATOS DE LA MUESTRA

OBRA: LOC DE RESISTENCIA - AV ESPAÑA - (TRAMO: AV CASTELLI- AV SOBERANIA NACIONAL)

Progresiva:	1200	Profundidad:	0,10-0,50	Lado:	Derecho
L.L.: #####	L.P.: 17,82	I.P.: 17,8	Clasif HRB: A4		

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

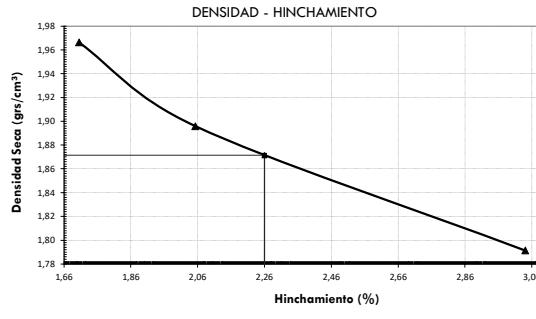
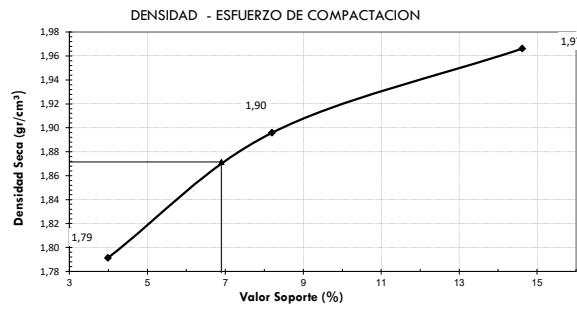
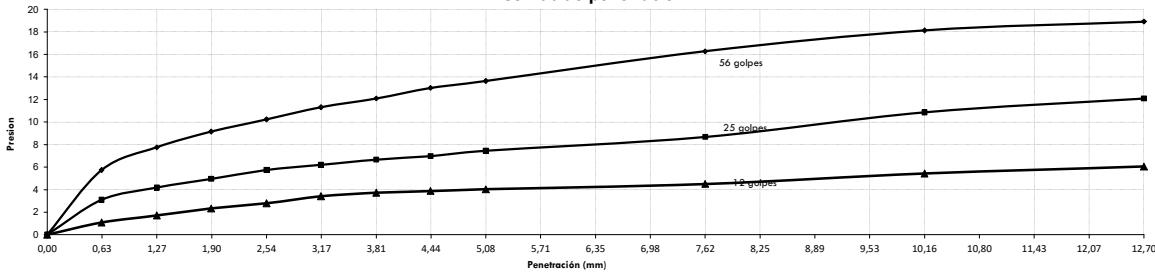
Proctor: T-180	H Caida (cm): 45,7	Peso pison (kg): 4,5	Capas: 5	Ø Mol: 15,24	Golpes: 56-25-12
DMax: 1,97 gr/cm³	H Opt: 11,1 %				

Molde n°	Golpes por Capa	Peso M+Sh (g)	Peso Molde (g)	Peso Sh (g)	Vol. Molde (cm³)	P.U. Húmedo (gr/cm³)	Hum. Comp.	P.U. Comp. (gr/cm³)	Alt. probeta (cm)	Hinchamiento				Hinch (%)	Prob Emb (grs)	Hum Final (%)	
										Día 1 (div)	Día 2 (div)	Día 3 (div)	Día 4 (div)				
1	56	9056	4428	4628	2119	2,18	11,1	1,97	11,6					197,0	1,71	9119	12,6
2	25	8419	3953	4466	2120	2,11	11,1	1,90	11,6					238,0	2,05	8564	14,7
3	12	8257	4081	4176	2098	1,99	11,1	1,79	11,4					347,0	3,04	8521	18,1

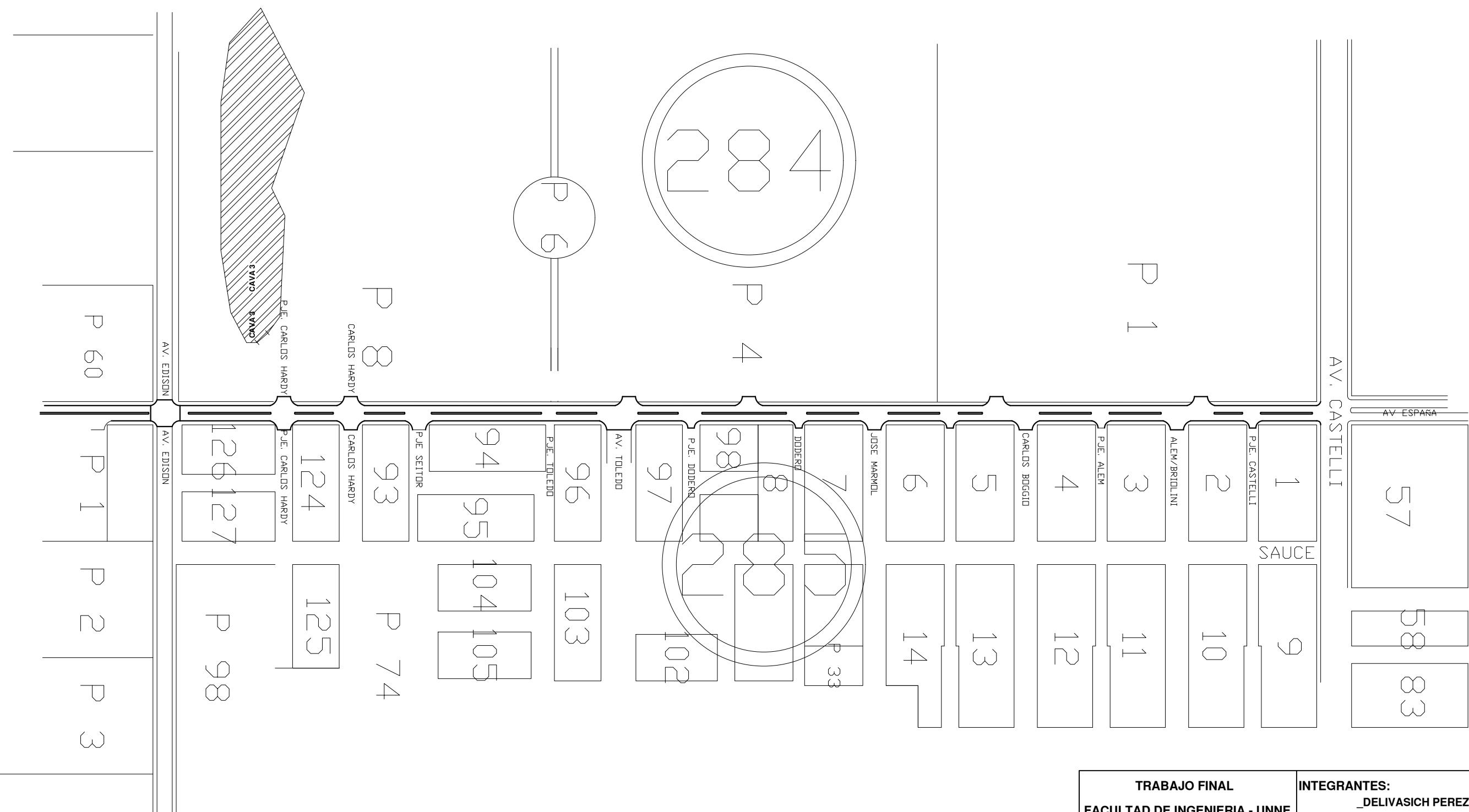
ENSAYO DE PENETRACIÓN

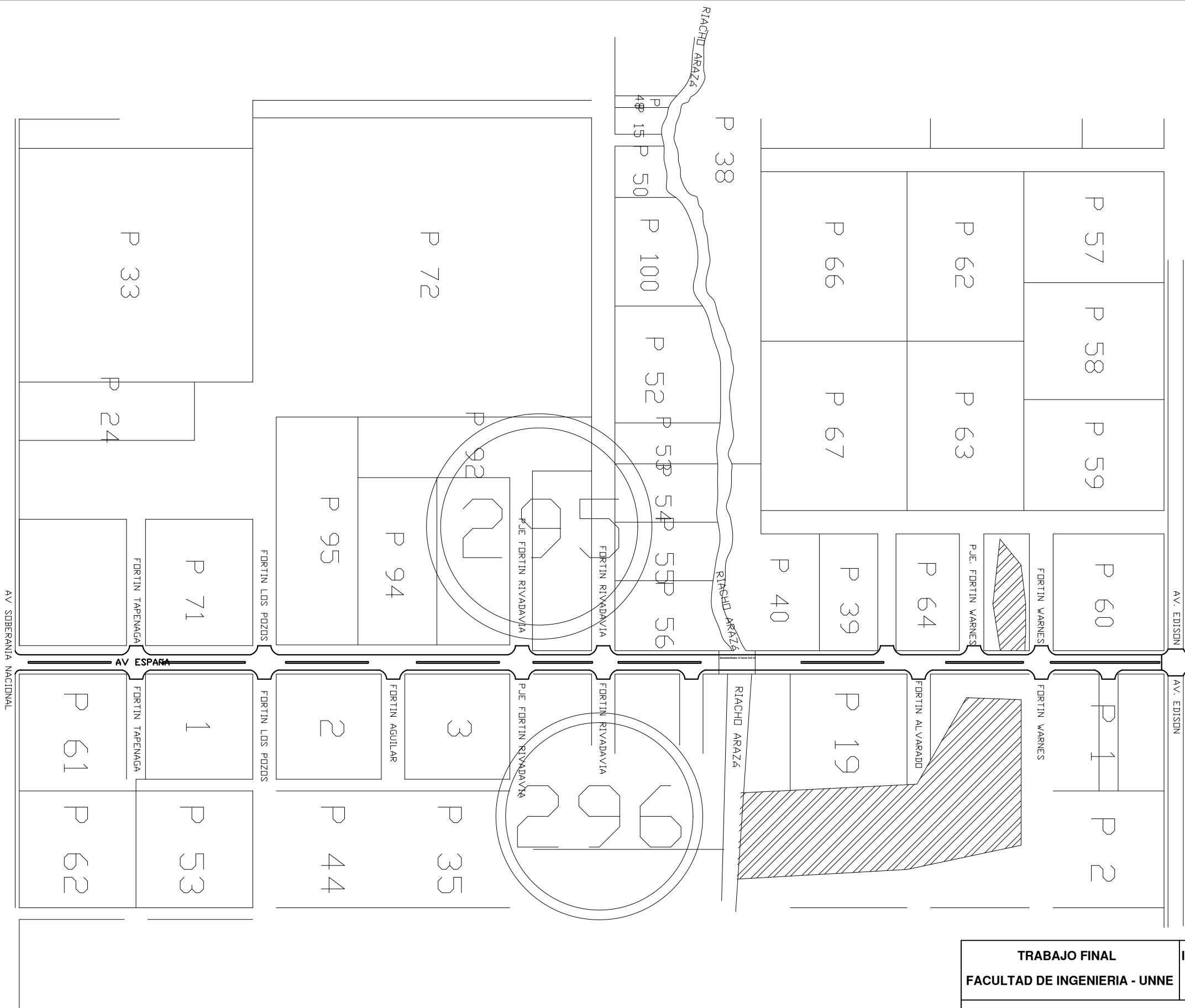
Sobrecarga: 30 libras	VSR Min exigido: 95%	Sección del pistón: 19,48 cm²																					
Penetración (mm)	0,63	1,27	1,90	2,54	3,17	3,81	4,44	5,08	5,71	6,35	6,98	7,62	8,25	8,89	9,53	10,16	10,80	11,43	12,07	12,70			
RPU.(kg/cm²)					70,0								105,0	133,0	161,0	183,0							
Molde N° : 1	Golpes por capa:	56		Factor de Aro:	3,02																		
Lectura Correg	37,0	50,0	59,0	66,0	73,0	78,0	84,0	88,0	105,0	111,7	118,4	125,1	131,8	138,5	145,2	151,9	158,6	165,3	172,0	178,7	185,4		
Carga(kg):	111,7	151,0	178,2	199,3	220,5	235,6	253,7	265,8	287,9	309,0	331,1	353,3	375,5	397,7	419,9	442,1	464,3	486,5	508,7	530,9	553,1		
Presión Correg.	5,74	7,75	9,15	10,23	11,32	12,09	13,02	13,64	14,26	15,28	16,28	17,28	18,28	19,28	20,28	21,28	22,28	23,28	24,28	25,28	26,28		
% Standard					14,6%								13,0%	12,2	11,3	10,3							
Molde N° : 2	Golpes por capa:	25		Factor de Aro:	3,02																		
Lectura Correg	20,0	27,0	32,0	37,0	40,0	43,0	45,0	48,0	51,0	54,0	57,0	60,0	63,0	66,0	69,0	72,0	75,0	78,0	81,0	84,0	87,0		
Carga(kg):	60,4	81,5	96,6	111,7	120,8	129,9	135,9	145,0	155,1	165,2	175,3	185,4	195,5	205,6	215,7	225,8	235,9	245,0	255,1	265,2	275,3		
Presión Correg.	3,10	4,19	4,96	5,74	6,20	6,67	6,98	7,44	8,08	8,68	9,28	9,88	10,48	11,08	11,68	12,28	12,88	13,48	14,08	14,68	15,28	15,88	
% Standard					8,2%								7,1%	6,5	6,7	6,6							
Molde N° : 3	Golpes por capa:	12		Factor de Aro:	3,02																		
Lectura Correg	7,0	11,0	15,0	18,0	22,0	24,0	25,0	26,0	29,0	32,0	35,0	38,0	41,0	44,0	47,0	50,0	53,0	56,0	59,0	62,0	65,0	68,0	
Carga(kg):	21,1	33,2	45,3	54,4	66,4	72,5	75,5	78,5	81,6	84,7	87,8	90,9	93,9	96,9	99,9	102,9	105,9	108,9	111,9	114,9	117,9	120,9	
Presión Correg.	1,09	1,71	2,33	2,79	3,41	3,72	3,88	4,03	4,50	4,80	5,10	5,40	5,70	6,00	6,30	6,60	6,90	7,20	7,50	7,80	8,10	8,40	
% Standard					4,0%								3,8%	3,4	3,4	3,3							

Curvas de penetración



RESULTADOS	VALOR SOPORTE RELATIVO	7 %
	HINCHAMIENTO	2,26 %

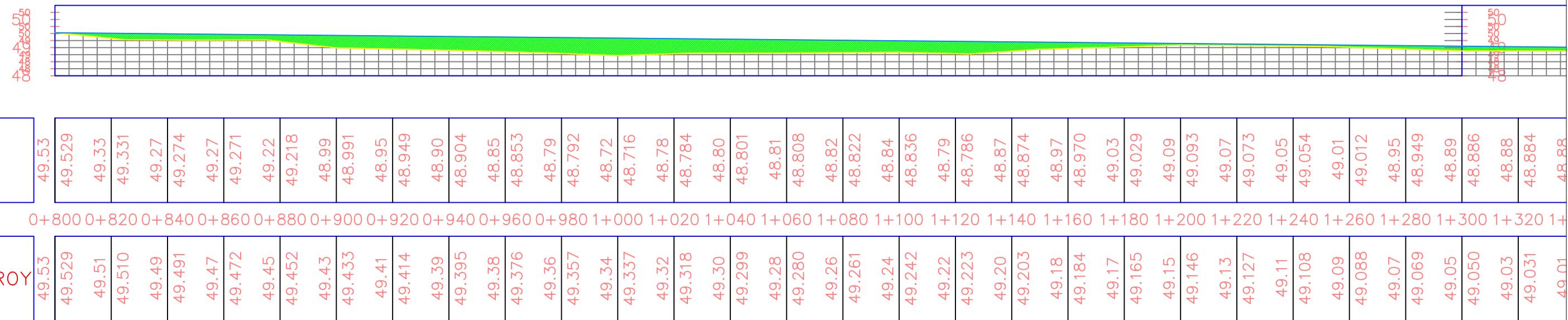




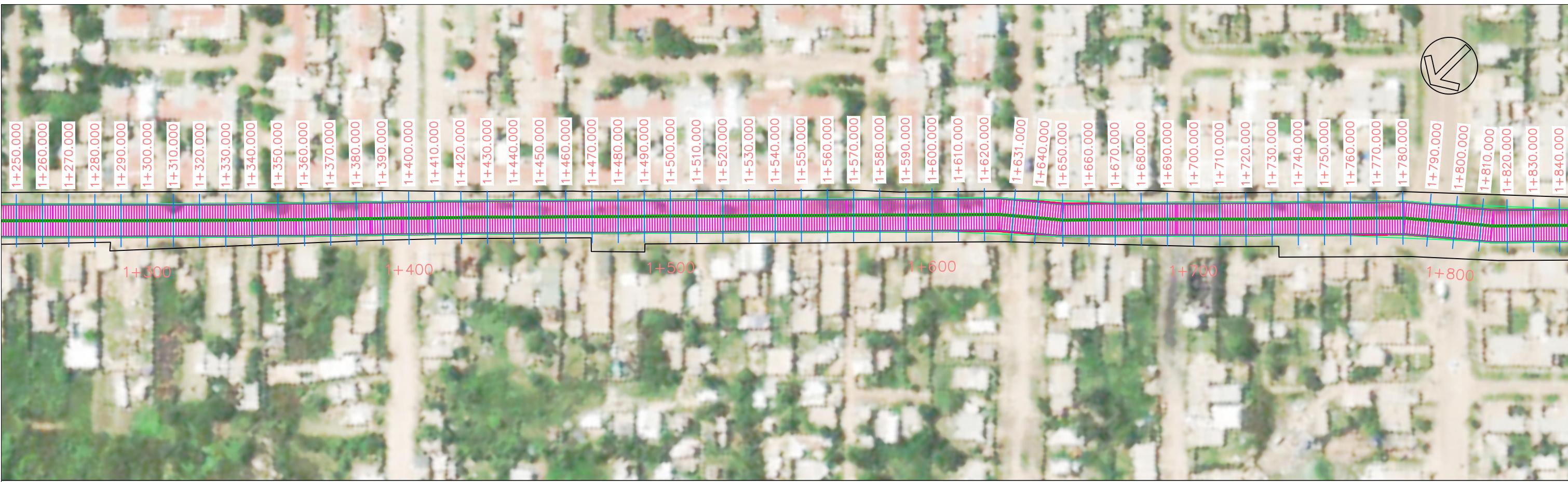
TRABAJO FINAL FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	INTEGRANTES: <u>DELIVASICH PEREZ, LUIS A.</u> <u>MARTINEZ, CARLOS E.</u>		
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"			
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL			
PLANO: PLANIMETRÍA PROG. 1+600 - 2+400			
PLANO: 7	LAMINA: 1	ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024



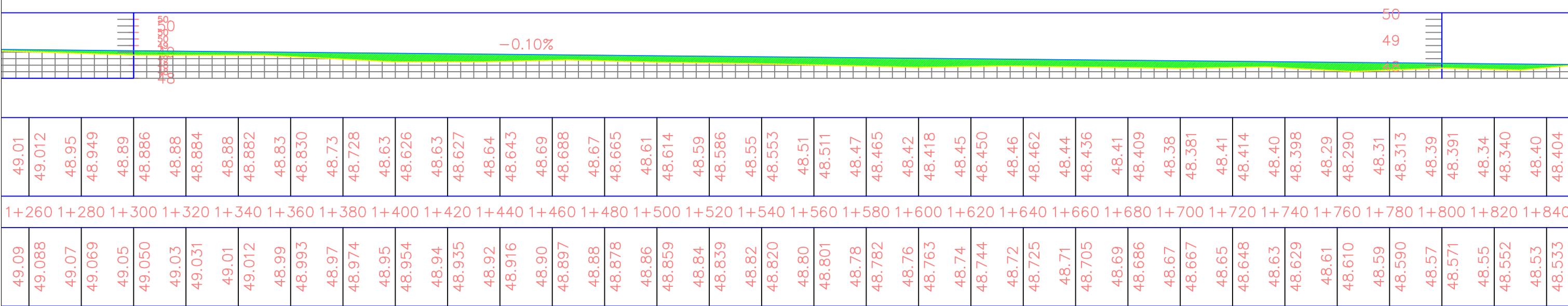
ALTIMETRÍA AVDA ESPAÑA



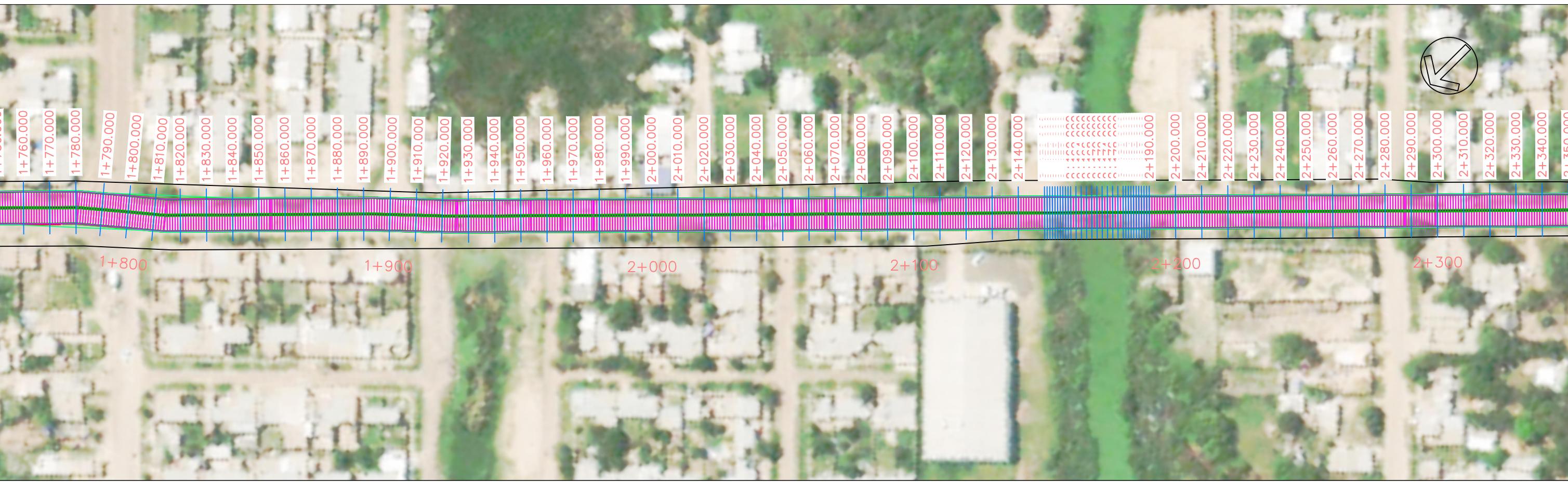
REFERENCIAS	NOMBRE DE PLANO: PLANIALTIMETRÍA PROG. 0+800 - 1+300	PLANO N°: 6	AUTORES: DELIVASICH PEREZ, LUIS MARTÍNEZ, CARLOS EMANUEL
		ESCALA: 1:1500	RUTA: Av. España TRAMO: Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional PROGRESIVA: 0+800 - 1+300 OBRA: Anteproyecto de pavimentación y adecuación hidráulica de Av. España



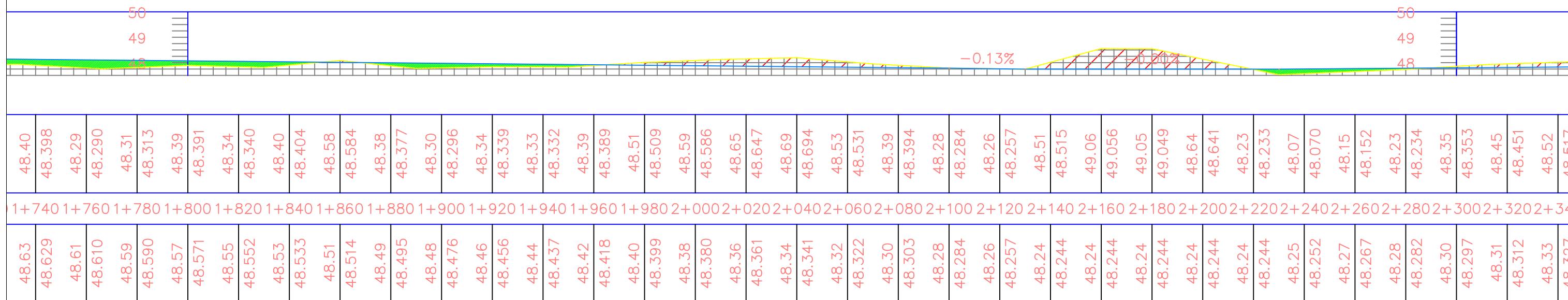
ALTIMETRÍA AVDA ESPAÑA



REFERENCIAS	NOMBRE DE PLANO: PLANIALTIMETRÍA PROG. 1+300 - 1+800	PLANO N°: 7	AUTORES: DELIVASICH PEREZ, LUIS MARTÍNEZ, CARLOS EMANUEL
		ESCALA: 1:1500	RUTA: Av. España TRAMO: Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional PROGRESIVA: 1+300 - 1+800 OBRA: Anteproyecto de pavimentación y adecuación hidráulica de Av. España



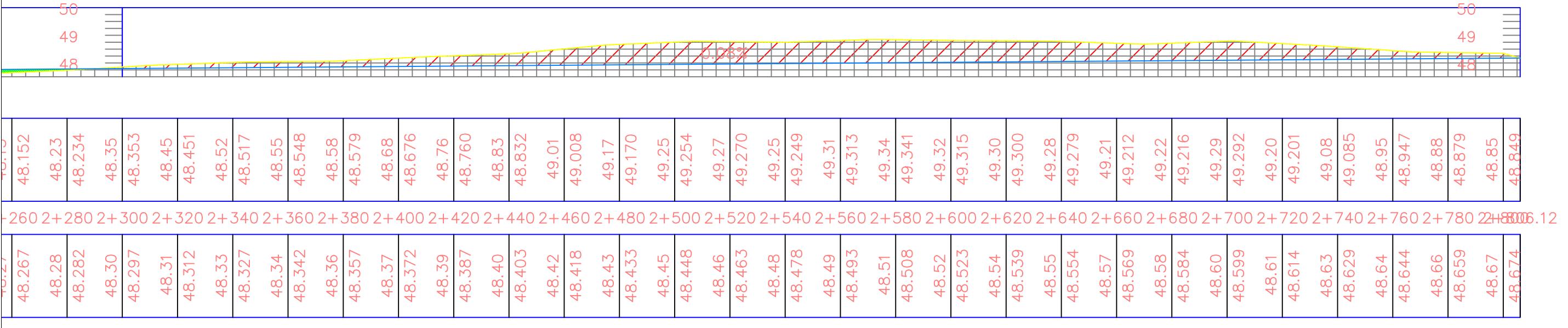
ALTIMETRÍA AVDA ESPAÑA



REFERENCIAS	NOMBRE DE PLANO: PLANIALTIMETRÍA PROG. 1+800 - 2+300	PLANO N°:	AUTORES:
		8	DELIVASICH PEREZ, LUIS MARTÍNEZ, CARLOS EMANUEL
	ESCALA: 1:1500	RUTA: Av. España TRAMO: Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional PROGRESIVA: 1+800 - 2+300 OBRA: Anteproyecto de pavimentación y adecuación hidráulica de Av. España	



ALTIMETRÍA AVDA ESPAÑA



REFERENCIAS	NOMBRE DE PLANO: PLANIALTIMETRÍA PROG. 2+300 - 2+800	PLANO N°:	AUTORES: DELIVASICH PEREZ, LUIS MARTÍNEZ, CARLOS EMANUEL
		PLANO N°: 9	ESCALA: 1:1500
RUTA: Av. España TRAMO: Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional PROGRESIVA: 2+300 - 2+800 OBRA: Anteproyecto de pavimentación y adecuación hidráulica de Av. España		RUTA: Av. España TRAMO: Av. Castelli - Av. Soberanía Nacional PROGRESIVA: 2+300 - 2+800 OBRA: Anteproyecto de pavimentación y adecuación hidráulica de Av. España	

0+800.00

0+900.00

1+000.00

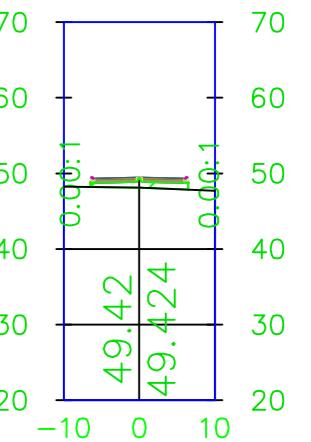
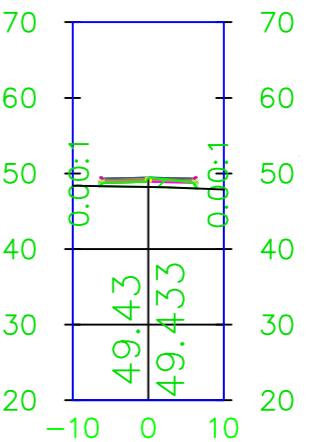
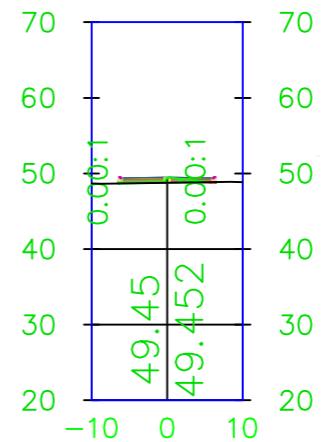
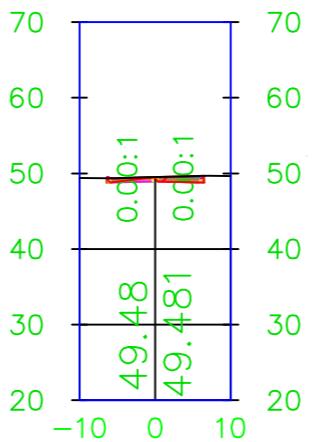
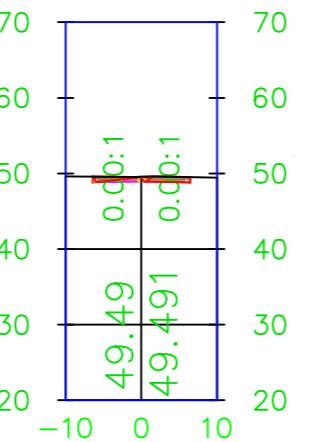
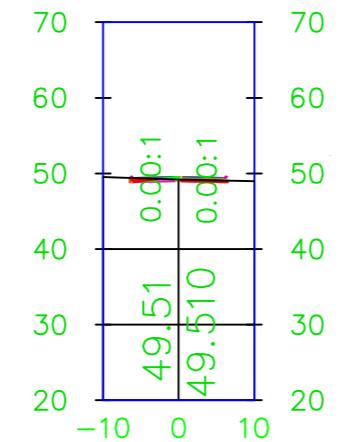
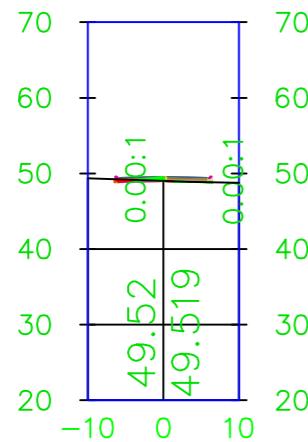
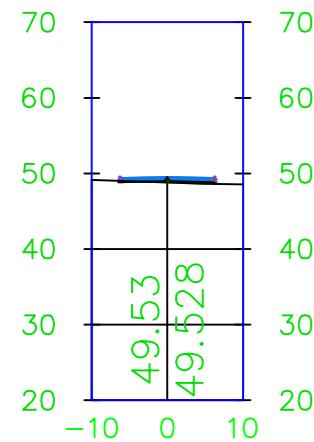
1+100.00

1+200.00

1+300.00

1+400.00

1+500.00



1+600.00

1+700.00

1+800.00

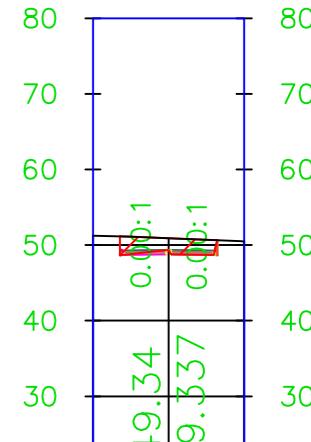
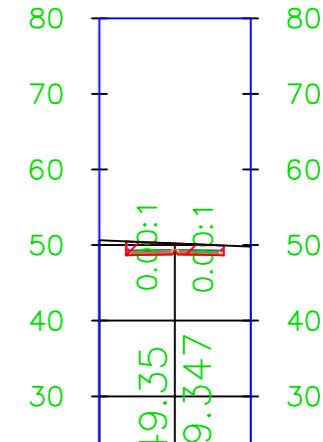
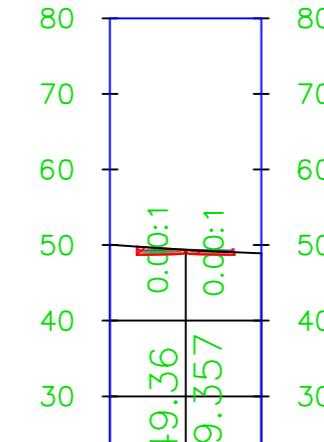
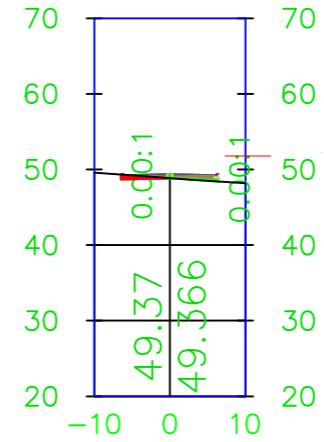
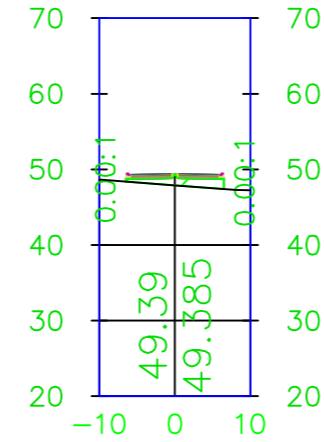
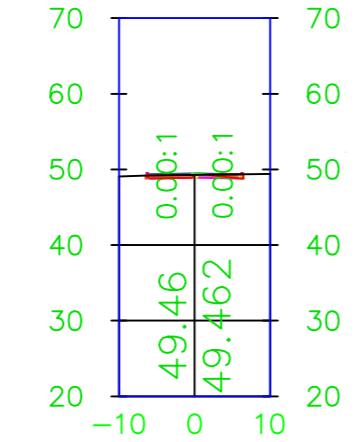
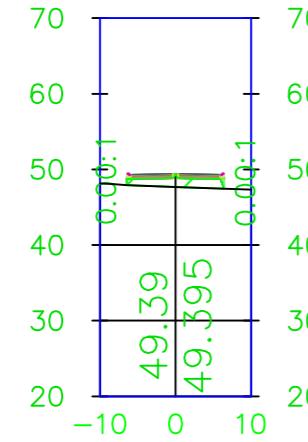
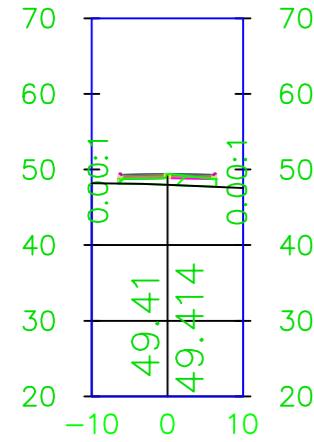
1+900.00

2+000.00

2+100.00

2+200.00

2+300.00



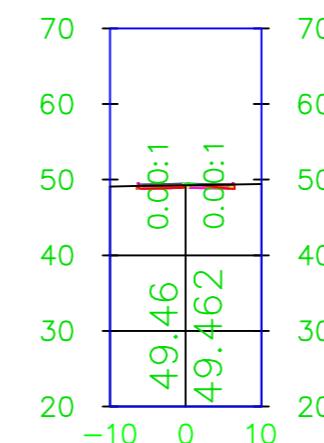
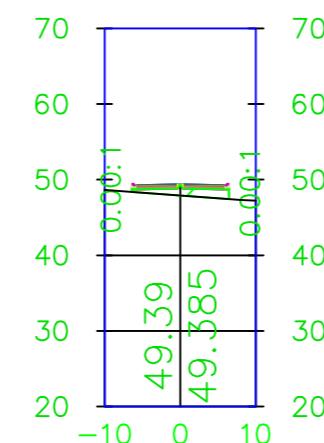
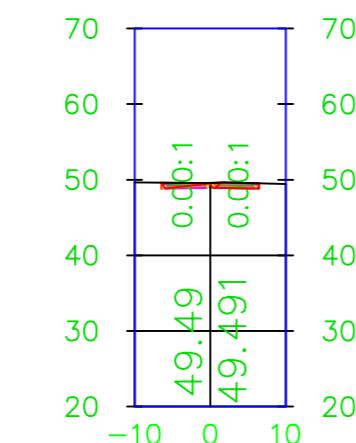
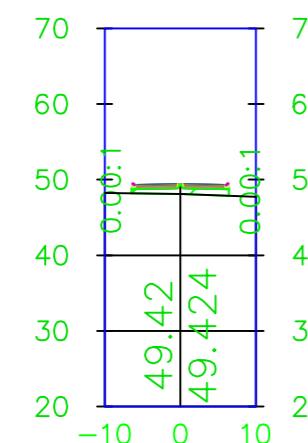
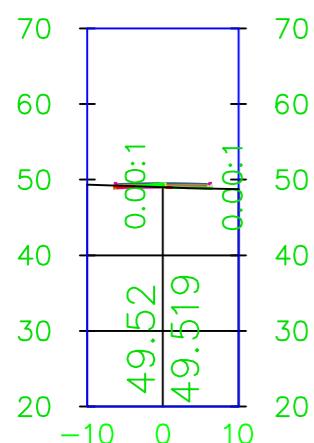
2+400.00

2+500.00

2+600.00

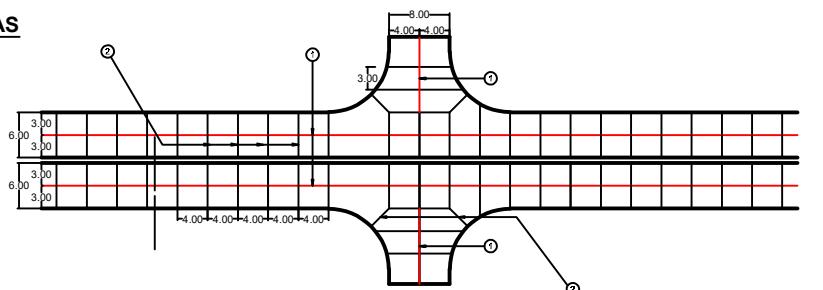
2+700.00

2+800.00



TRABAJO FINAL	INTEGRANTES:		
FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	DELIVASICH PEREZ, LUIS A. MARTINEZ, CARLOS E.		
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACION HIDRAULICA DE AV. ESPAÑA"			
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL			
PLANO: PERFILES TRANSVERSALES			
PLANO: 10	LAMINA: 1	ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024

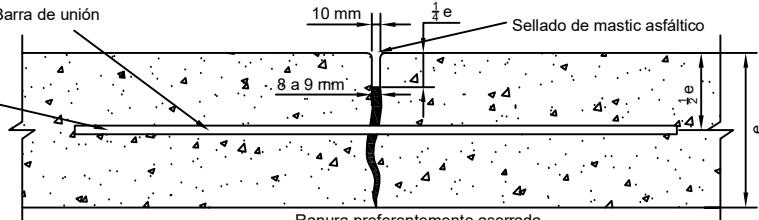
EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN DE JUNTAS



① JUNTA LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN TIPO "B" ASERRADA

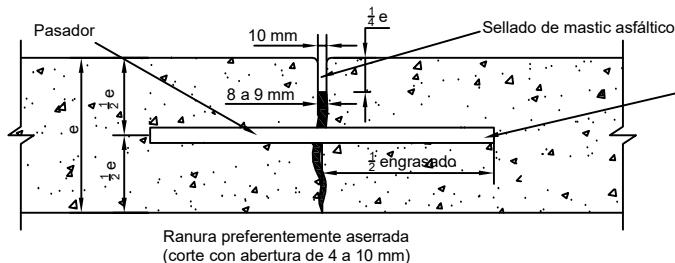
SE COLOCARAN BARRAS DE UNIÓN Ø 10 mm DE 60 cm DE LARGO CADA 40 cm MEDIDOS DESDE EL CENTRO DE LAS BARRAS.

Barra de unión



Ranura preferentemente aserrada (corte con abertura de 4 a 10 mm)

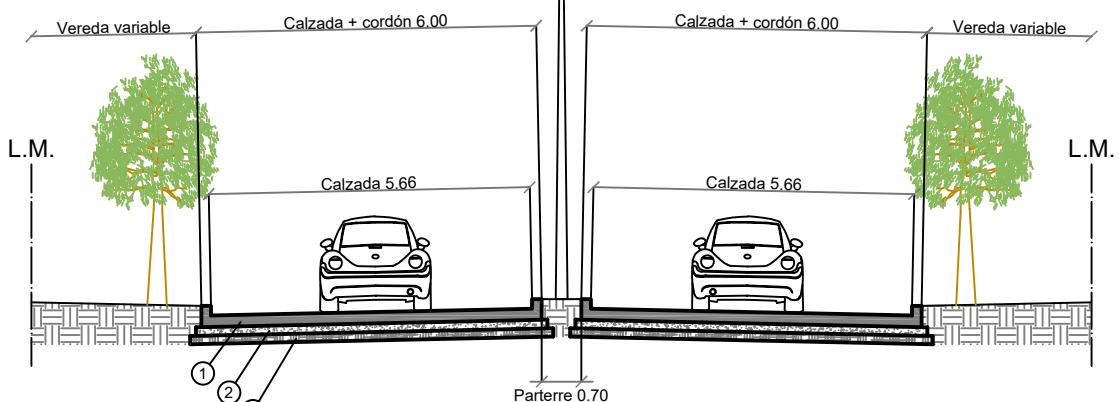
② JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN TIPO "C" ASERRADA



Ranura preferentemente aserrada (corte con abertura de 4 a 10 mm)

SE COLOCARAN BARRAS PASADORES Ø 25 mm DE 45 cm DE LARGO CADA 30 cm MEDIDOS DESDE EL CENTRO DE LAS BARRAS Y SE ALEJARAN 15 cm DE LOS BORDES DEL PAVIMENTO. LA MITAD DEL PASADOR DEBERÁ SER ENGRASADA PARA PERMITIR SU DESLIZAMIENTO EN LA LOSA.

PERFIL Y PAQUETE ESTRUCTURAL AV. ESPAÑA



Referencias:

- ① Calzada de hormigón H 30 - 0.2 m de espesor y 6 m de ancho con cordón integral.
- ② Base de RDC resistencia mínima a la compresión 2 MPa - 0.15 m de espesor y 6.2 m de ancho.
- ③ Base de asiento (núcleo con compactación especial) 0.15 m de espesor.
- ④ Columna de iluminación. Ver detalle en plano N°....

TRABAJO FINAL
FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE

INTEGRANTES:
**DELIVASICH PEREZ, LUIS A.
MARTINEZ, CARLOS E.**

OBRA:"ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"

TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL

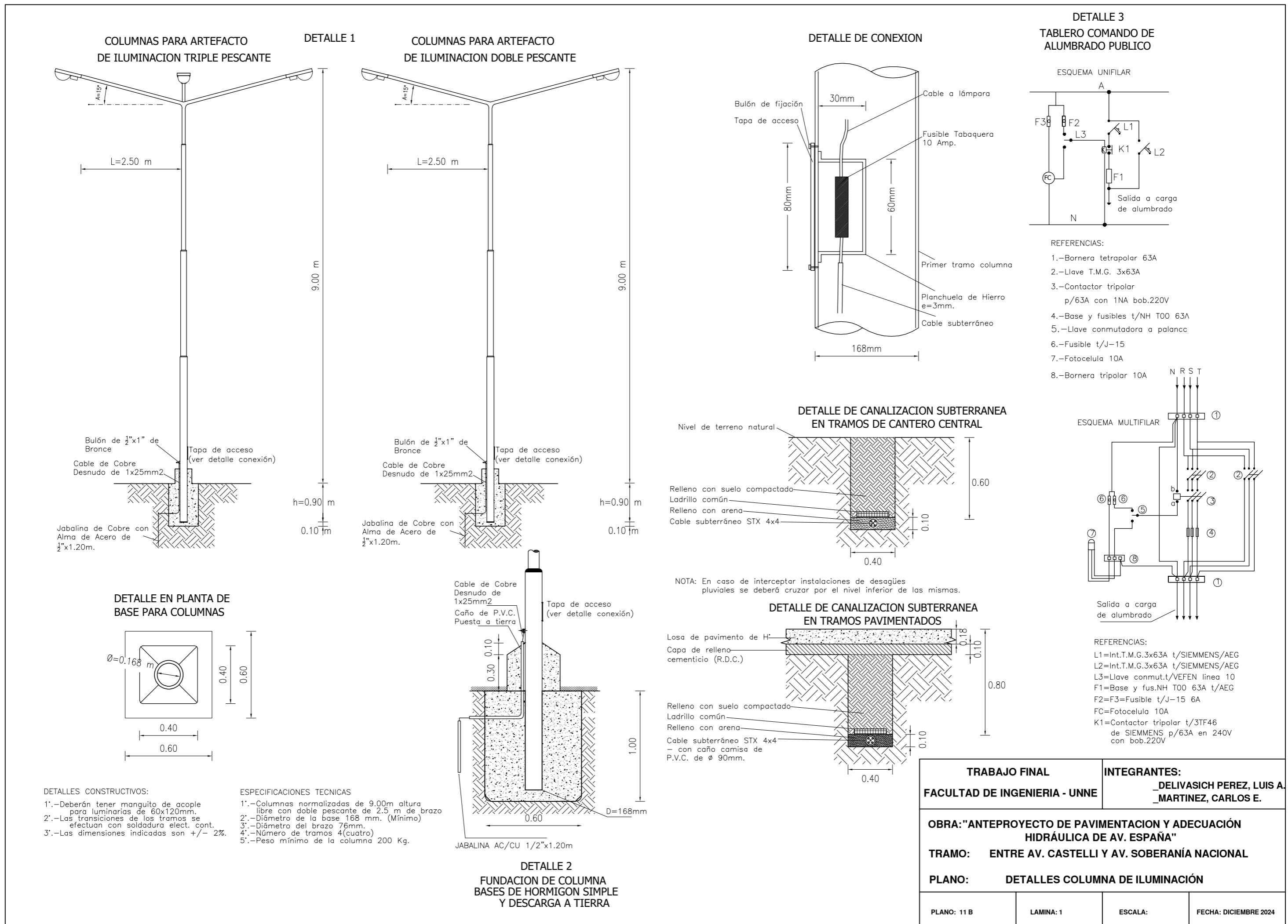
PLANO: DETALLES DE JUNTAS Y PAQUETE ESTRUCTURAL

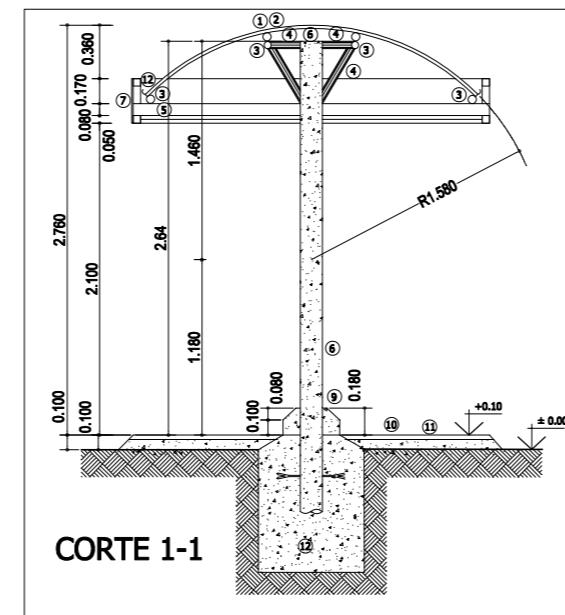
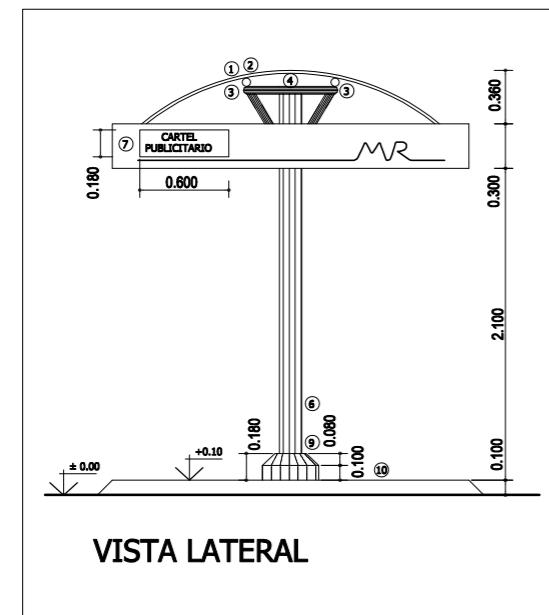
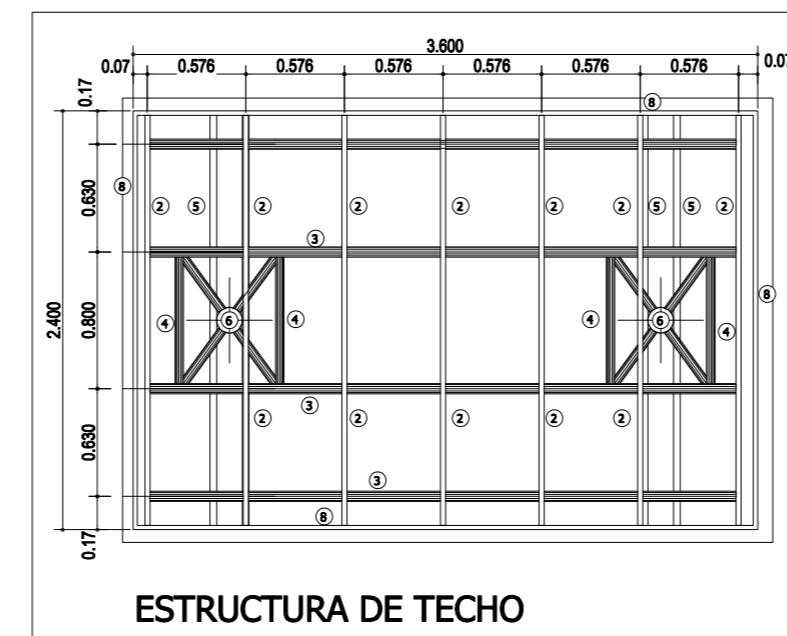
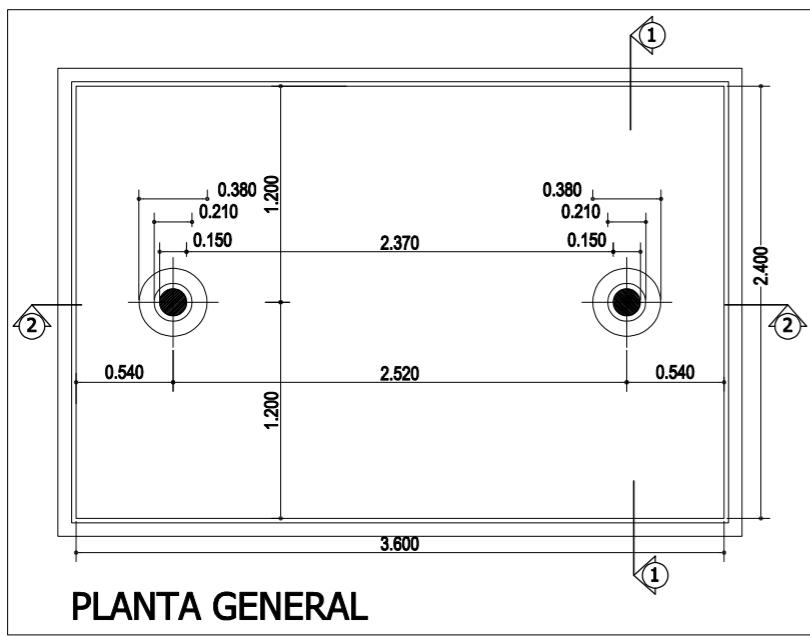
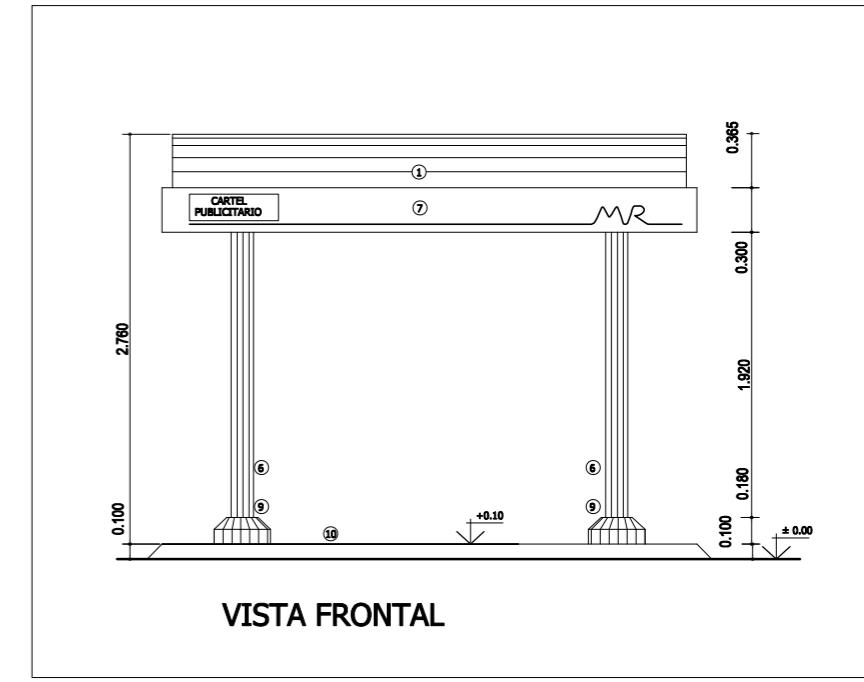
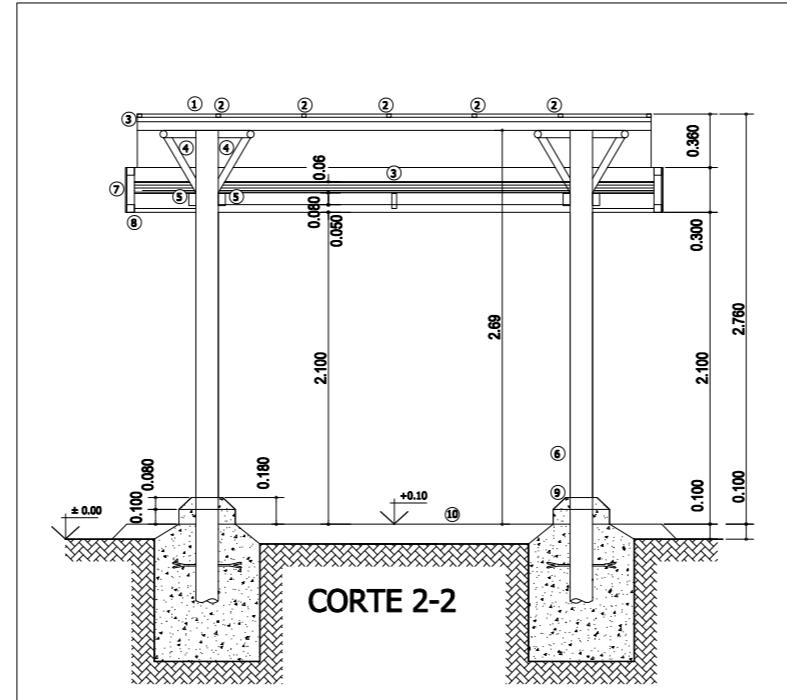
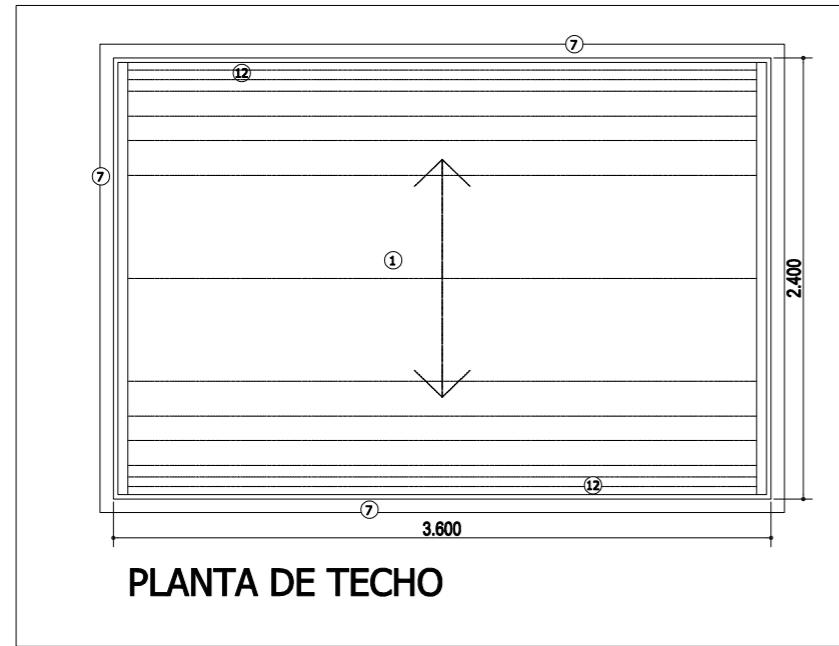
PLANO: 11 A

LAMINA: 1


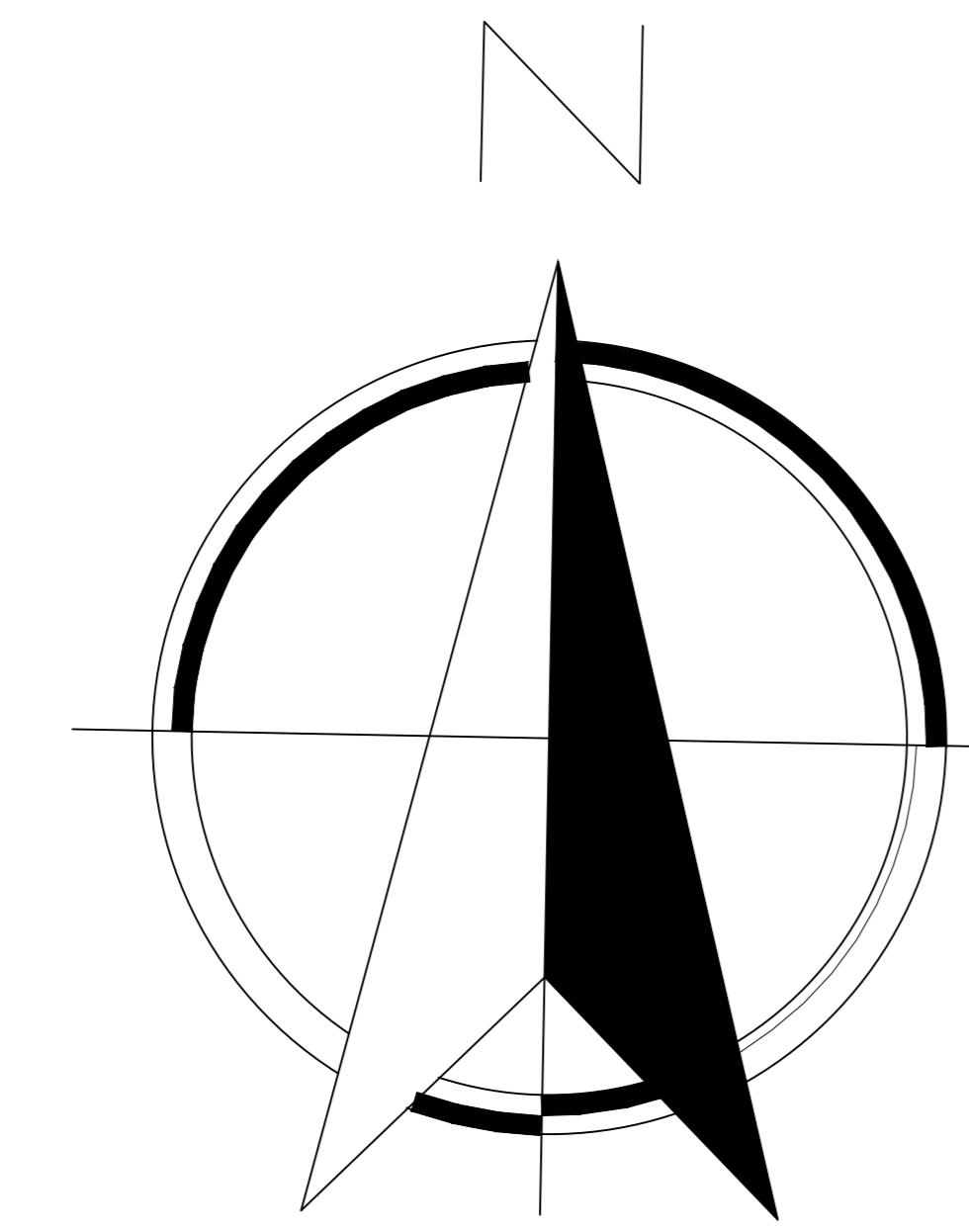
ESCALA:

FECHA: DICIEMBRE 2024





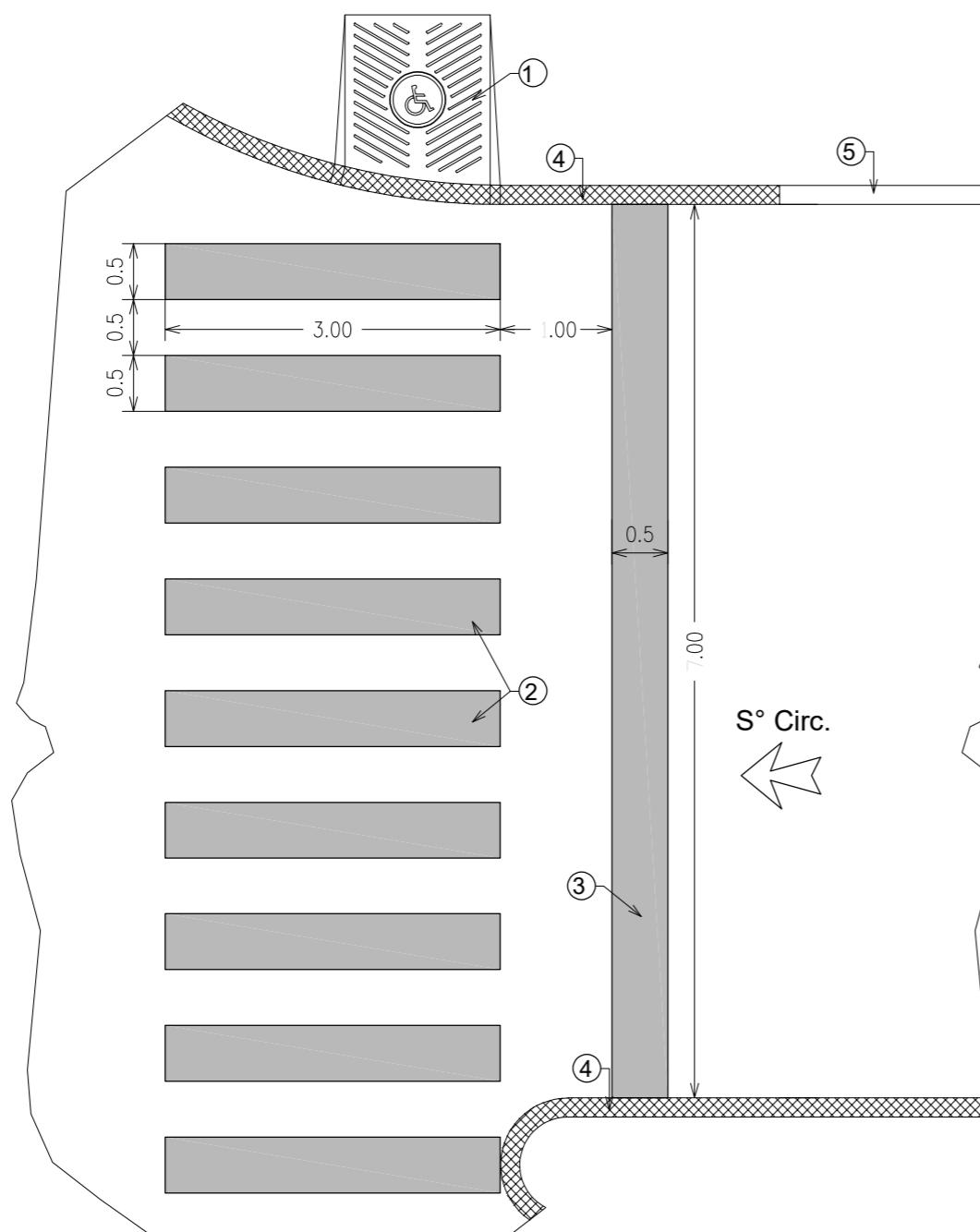
TRABAJO FINAL FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	INTEGRANTES: <u>DELIVASICH PEREZ, LUIS A.</u> <u>MARTINEZ, CARLOS E.</u>
Obra: ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACION HIDRAULICA AV. ESPAÑA	
Tramo: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL	
Objeto: PAVIMENTACION, DESAGÜES PLUVIALES, ILUMINACION Y SEÑALIZACION.	
REFUGIO PARADA DE OMNIBUS. S/PL TIPO MUNIC. RESISTENCIA.	
Plano N° 11 C	Lamina N° 01
Escala:	DICIEMBRE - 2024



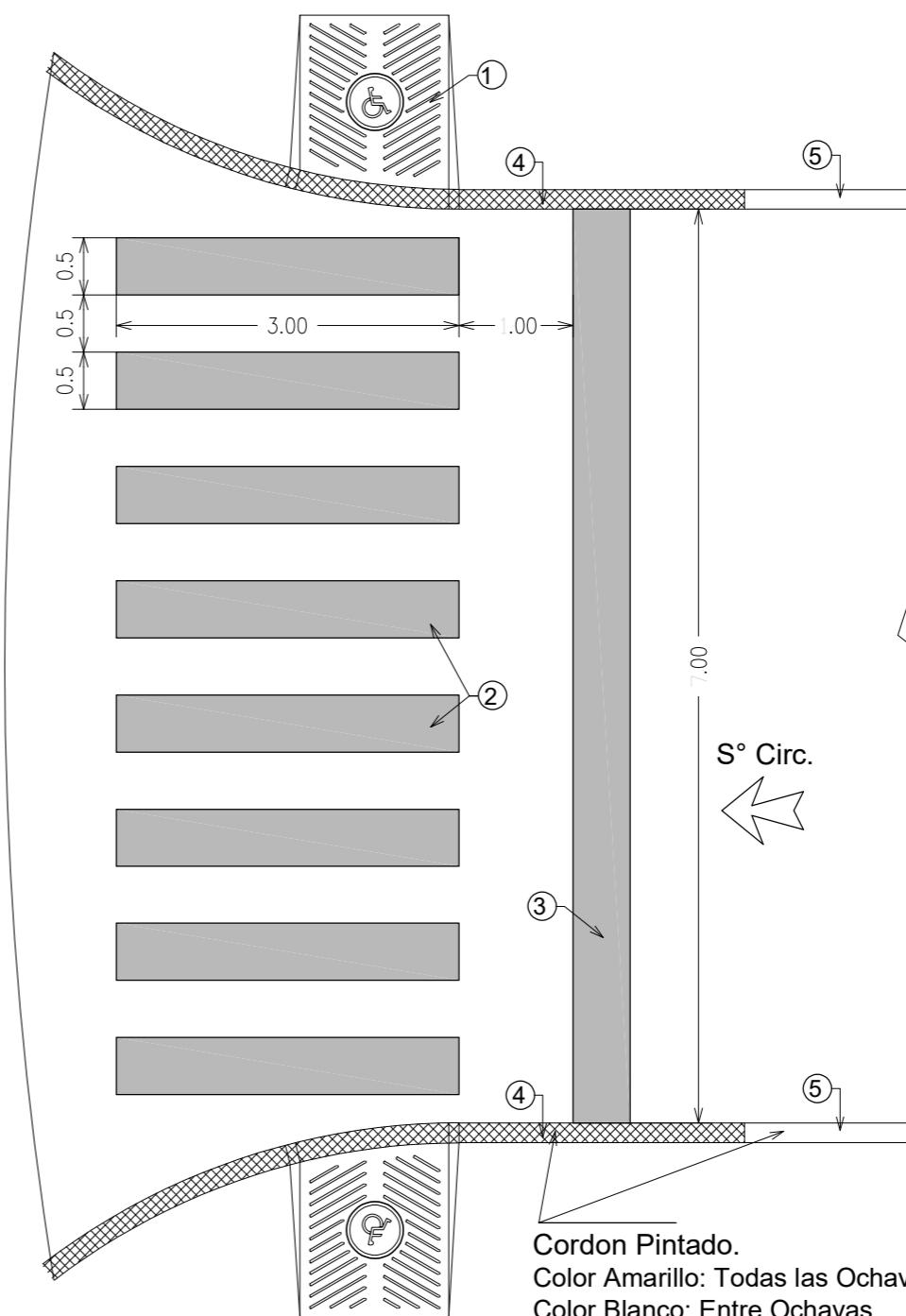
CUADRO DE REFERENCIAS		CANTIDAD
(1)	Rampa para Discapacitados	50 unid.
(2)	Cartel Velocidad max 50 Km/h	7 unid.
(3)	Indicador Bocacalle	24 unid.
(4)	Senda Peatonal	849 m ²
(5)	Alcantarilla	2 unid
(6)	Pare	1 unid.
(7)	Ceda el paso	3 unid.
	Pavimento existente	

DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Detalle en Avenida.



Detalle en Calle Comun

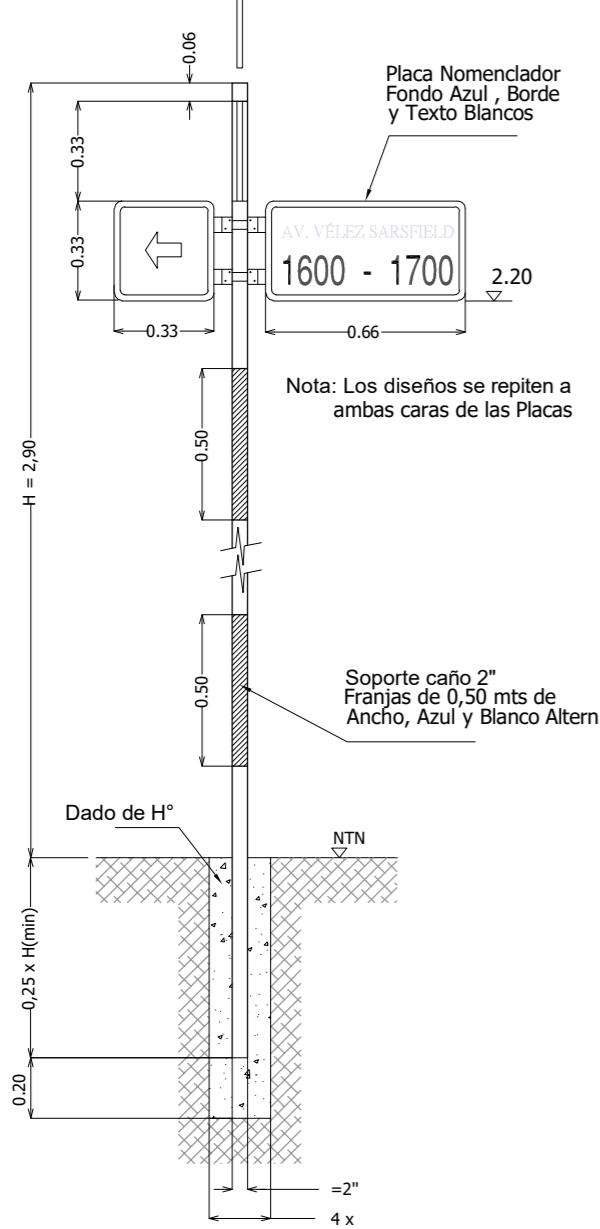


REFERENCIAS

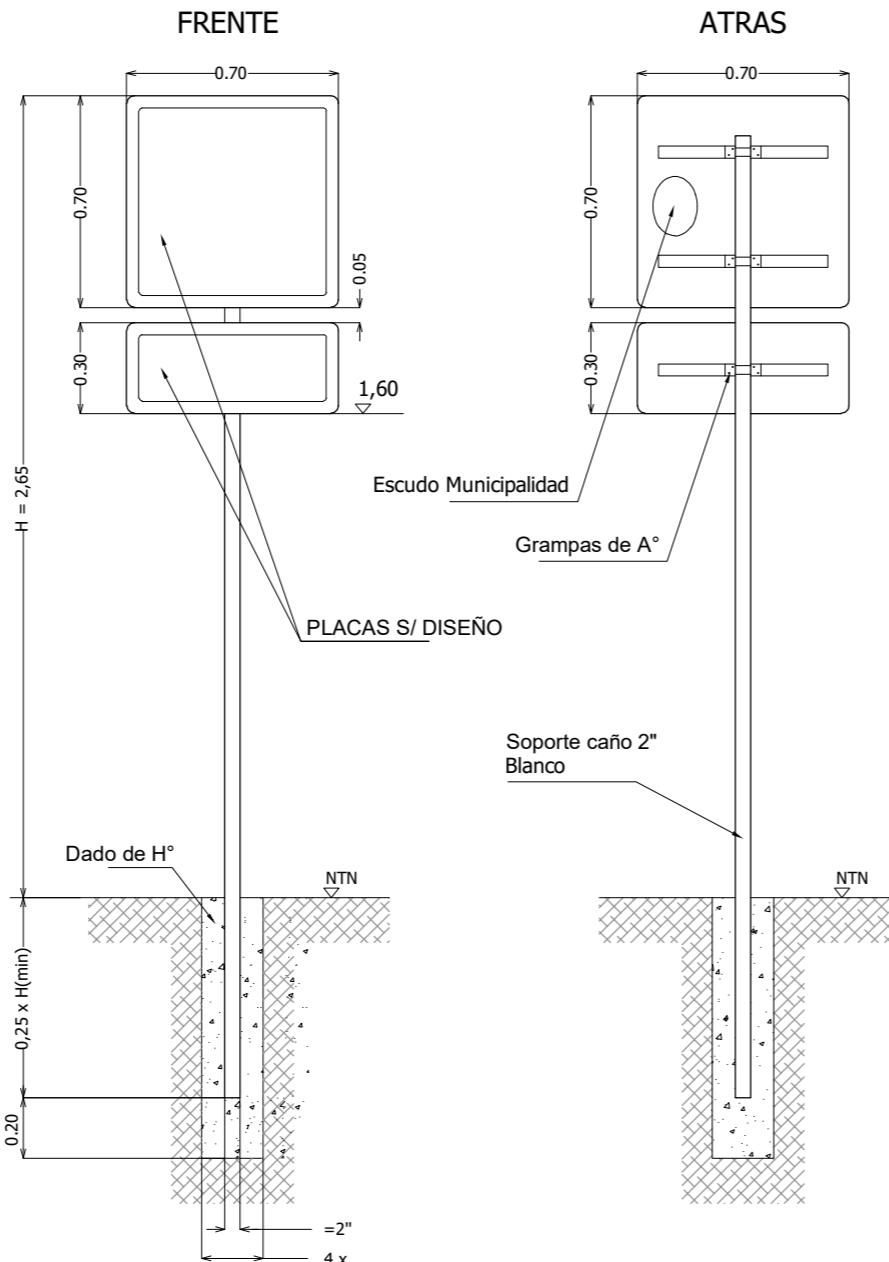
- ① Rampa para discapacitados segun detalle.
- ② Bandas H5 - Senda peatonal.
- ③ Banda H4 - Linea de detencion.
- ④ Cordon Pintado, color Amarillo: Prohibido estacionar.
- ⑤ Cordon Pintado, Color Blanco: Borde de calzada.
- ⑥ Lineas H5 - Senda peatonal.

TRABAJO FINAL	INTEGRANTES:
FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	_DELIVASICH PEREZ, LUIS A. _MARTINEZ, CARLOS E.
OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"	
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL	
PLANO: DETALLES DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	
PLANO: 11 E	LAMINA: 1
ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024

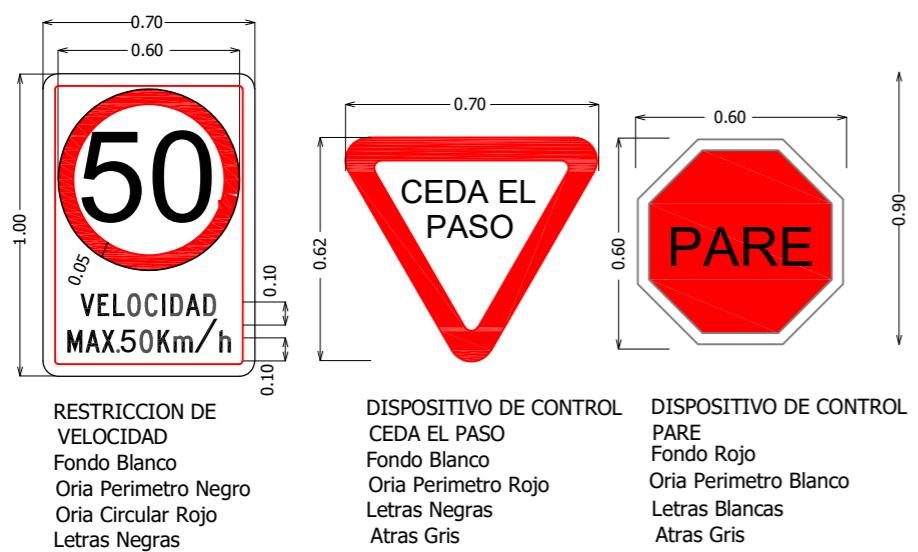
NOMENCLADOR URBANO



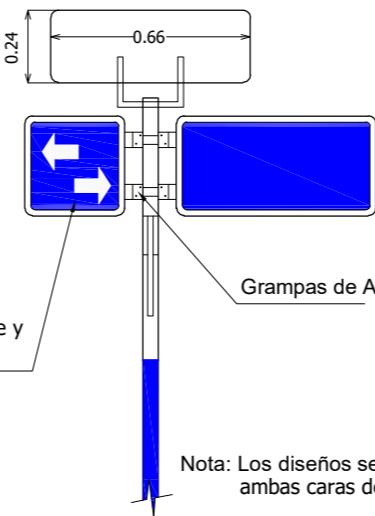
DETALLE INSTALACIÓN TIPO DE DISTINTAS SEÑALES



DETALLES DE DISTINTAS SEÑALES



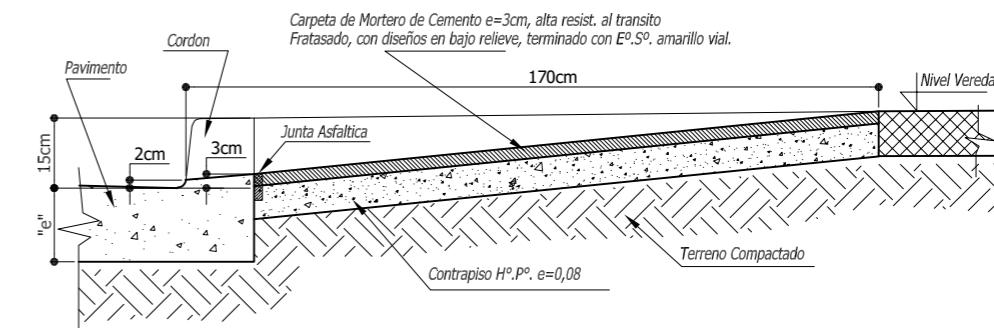
Placa Sentido de Circulacion
Fondo azul, borde y Flecha Blancos



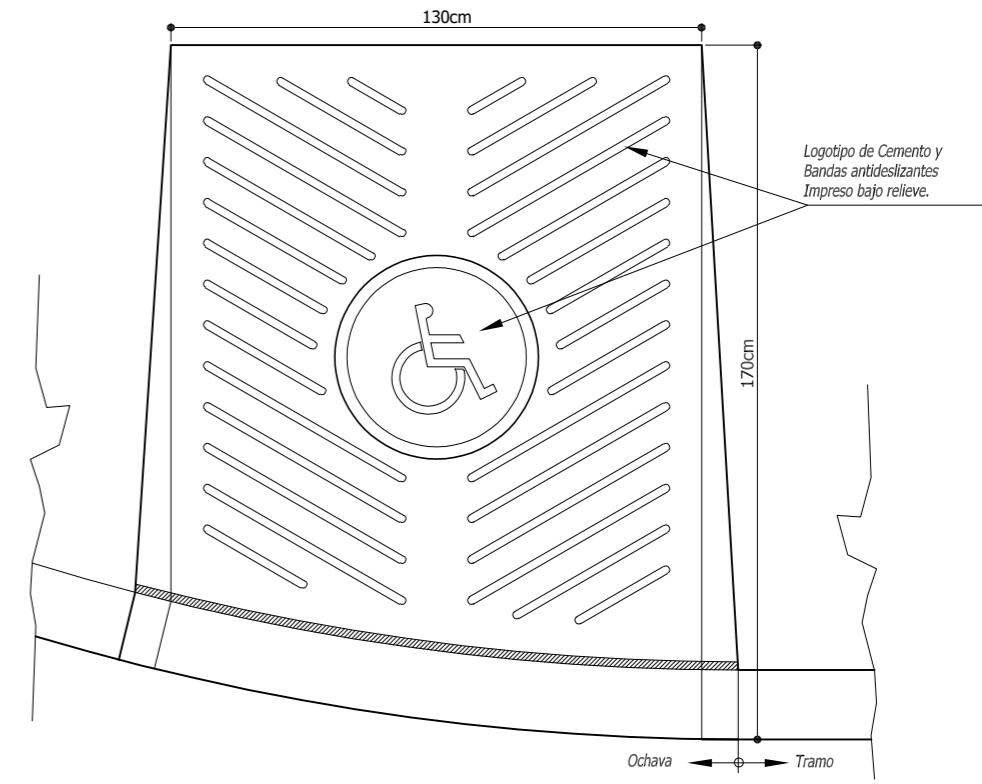
RAMPA PARA DISCAPACITADOS

A construirse en todas la ochavas en las dos direcciones, y en canteros centrales cuando sea necesario

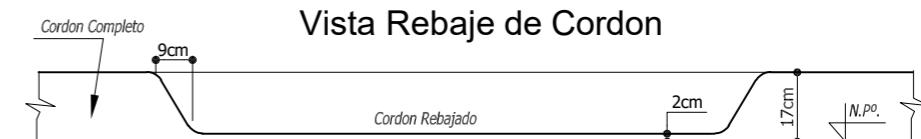
Sección Longitudinal



Vista en Planta



Vista Rebaje de Cordon



TRABAJO FINAL
FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE

INTEGRANTES:
DELIVASICH PEREZ, LUIS A.
MARTINEZ, CARLOS E.

OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACION HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"

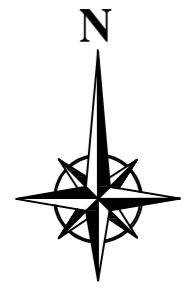
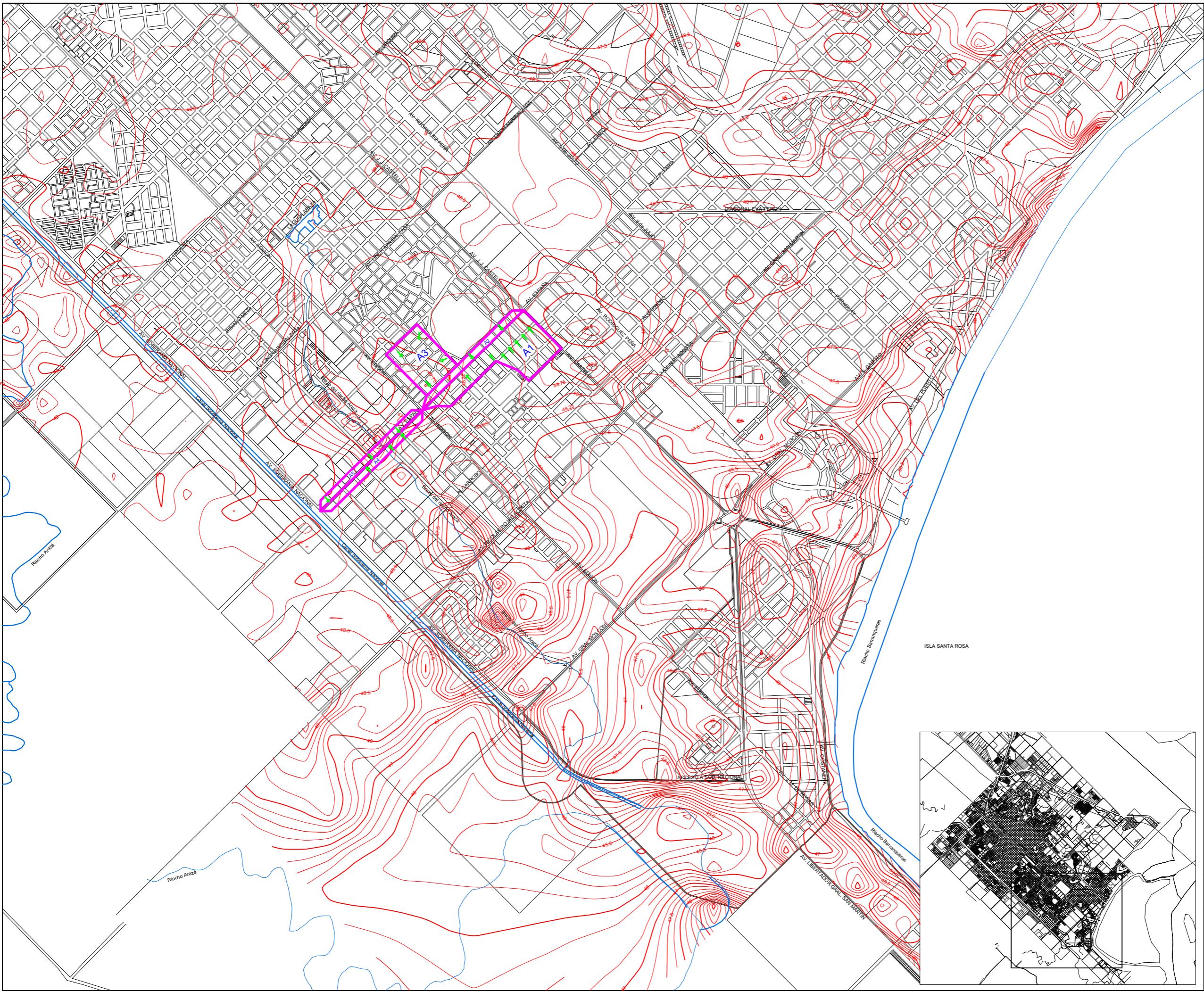
TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANIA NACIONAL
DETALLES SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y RAMPA PARA DISCAPACITADO

PLANO: 11 F

LAMINA: 1

ESCALA:

FECHA: DICIEMBRE 2024



REFERENCIAS:

- Curvas de nivel equidistantes 1 m
- Curvas de nivel Intermedias
- Cotas
- Cuerpos de agua
- ◇ Manzanero



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FUENTE:
Trabajo final: "ADECUACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL DRENAJE DEL BRAZO DEL RIACHO ARAZÁ"

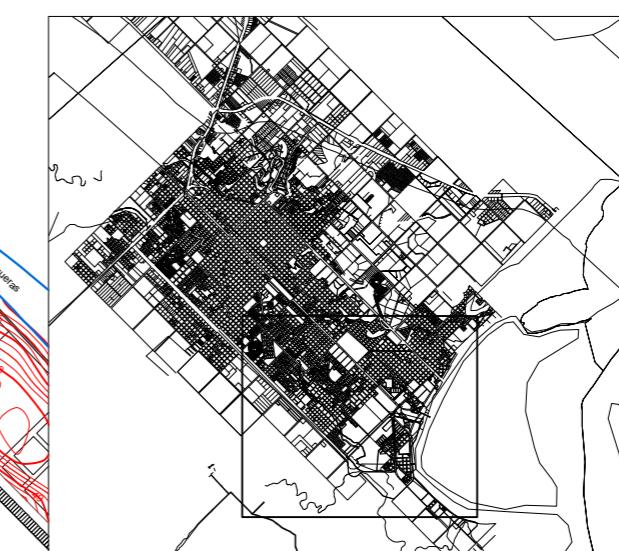
TRABAJO FINAL:
ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACIÓN Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA AV. ESPAÑA TRAMO ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL

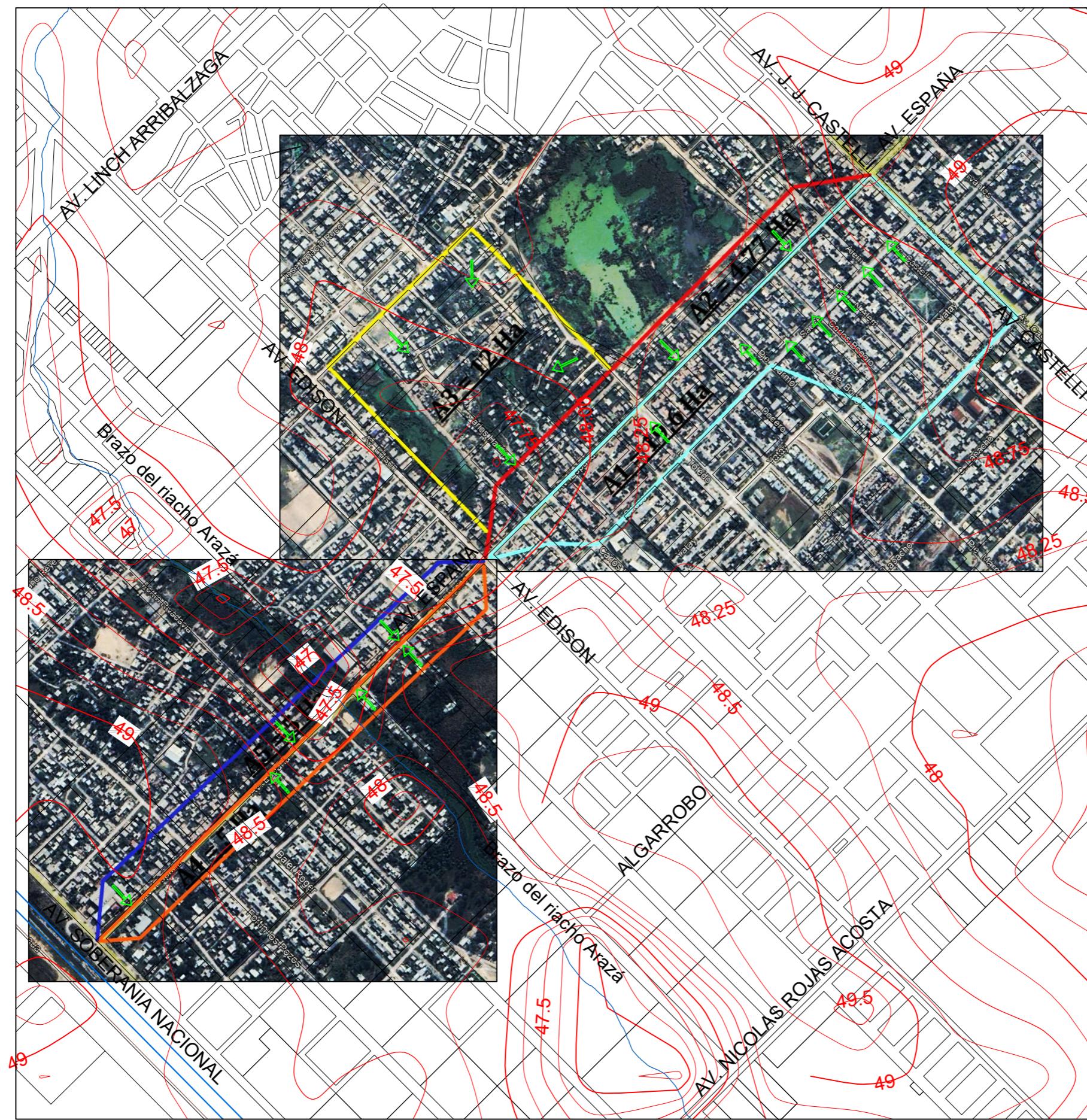
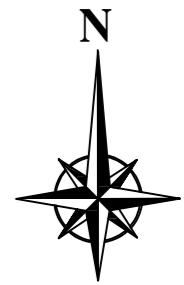
PLANO: Curvas de Nivel

Escala: 1:25.000

Plano N°: 12 A

Fecha: DICIEMBRE 2024





REFERENCIAS:

- Curvas de nivel equidistantes 1 m
- Curvas de nivel Intermedias
- Cotas
- Cuerpos de agua
- Manzanero



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

AUTORES:
DELIVASICH PEREZ, Luis
MARTINEZ, Carlos E.

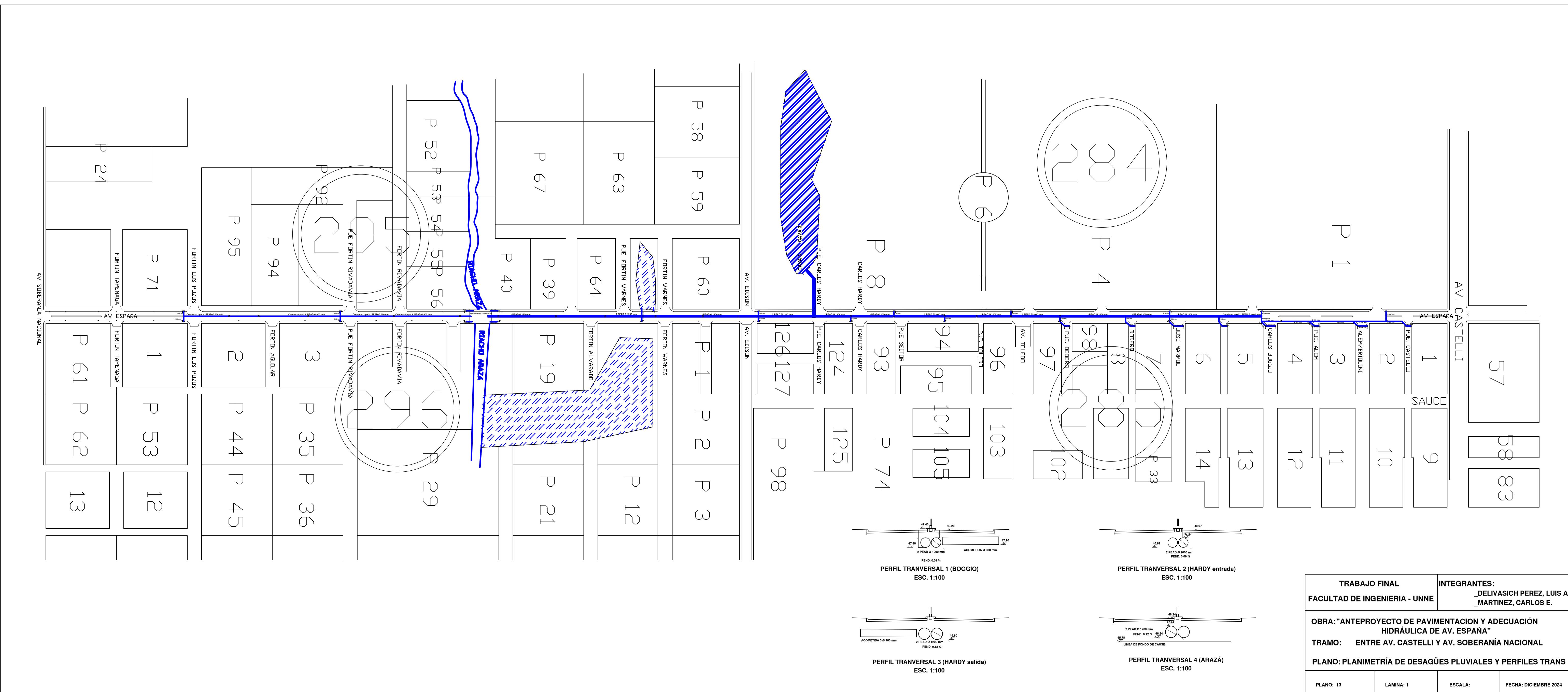
TRABAJO FINAL:
ANTEPROYECTO DE
PAVIMENTACIÓN Y
ADECUACIÓN HIDRÁULICA
AV. ESPAÑA TRAMO ENTRE
AV. CASTELLI Y AV.
SOBERANÍA NACIONAL

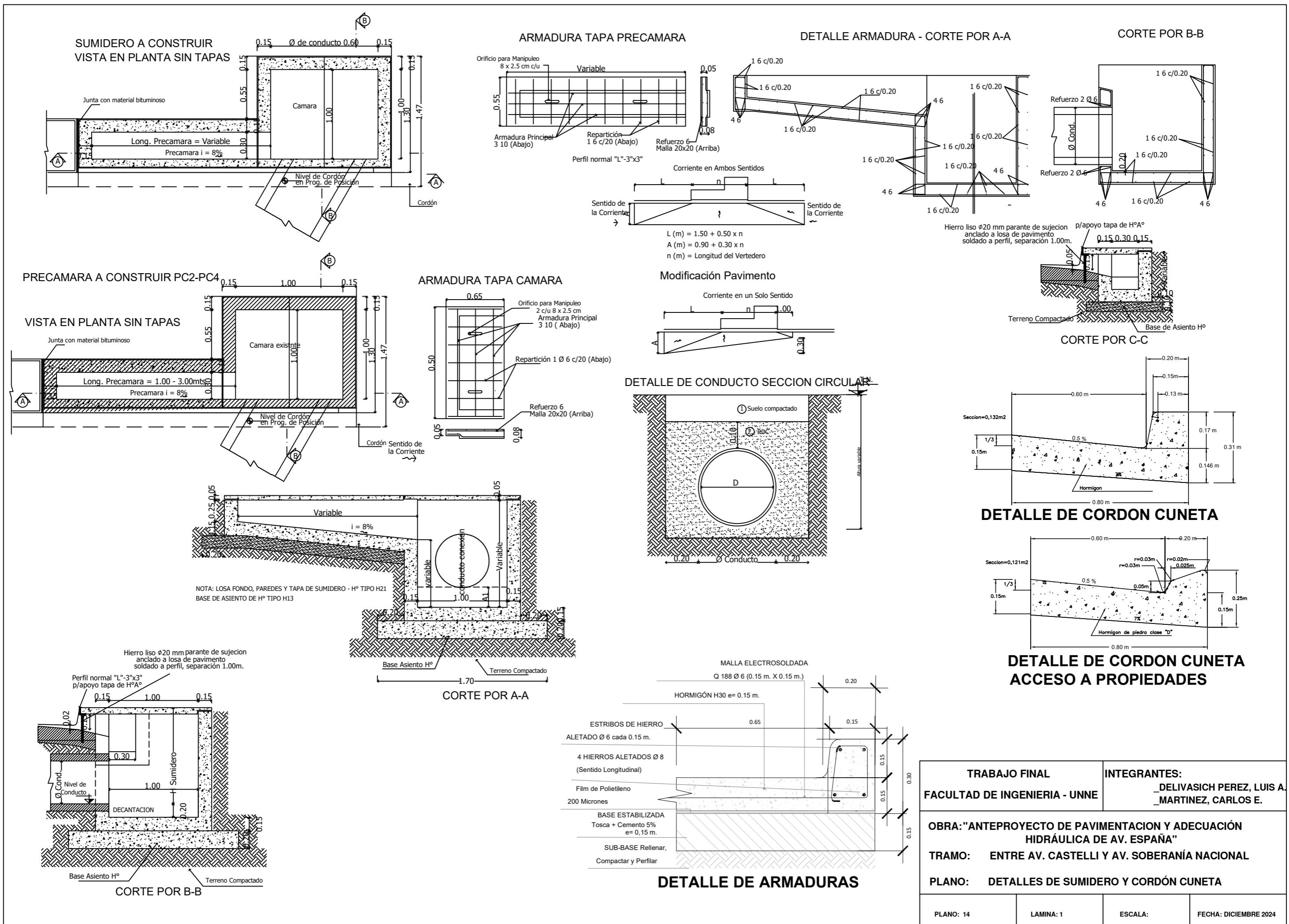
PLANO: Curvas de Nivel
y Áreas de Aporte

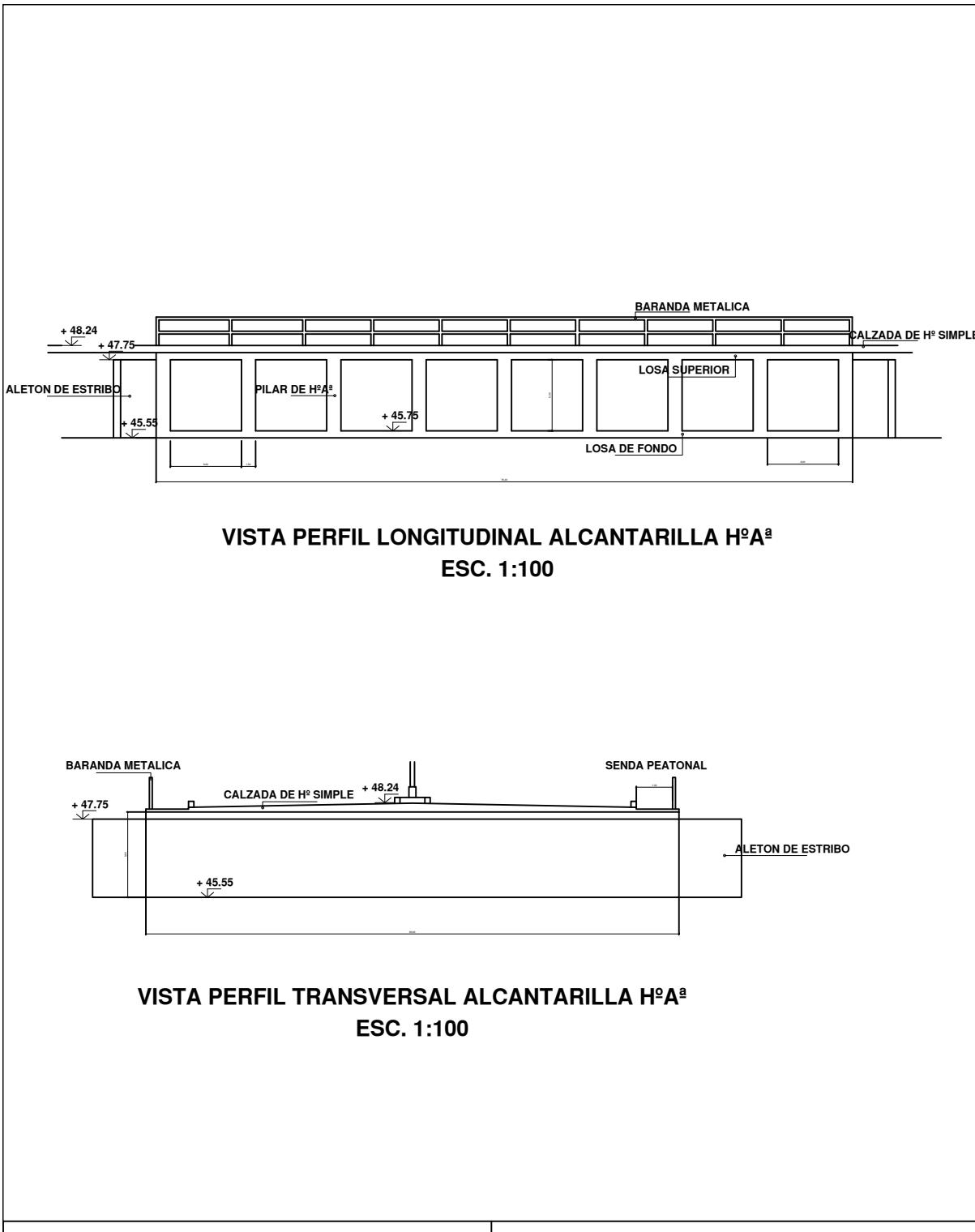
Escala:

Plano N°: 12 B

Fecha: DICIEMBRE 2024







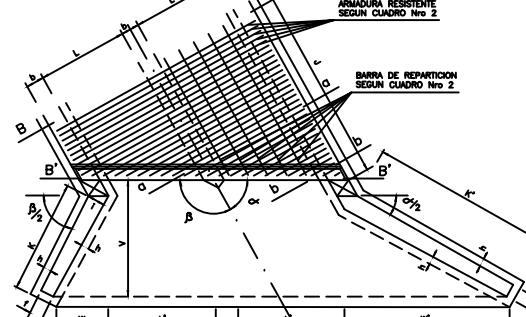
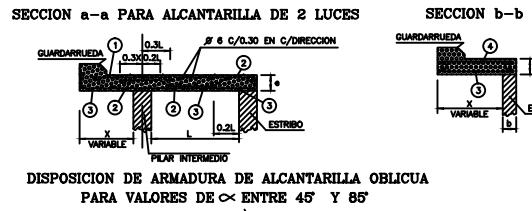
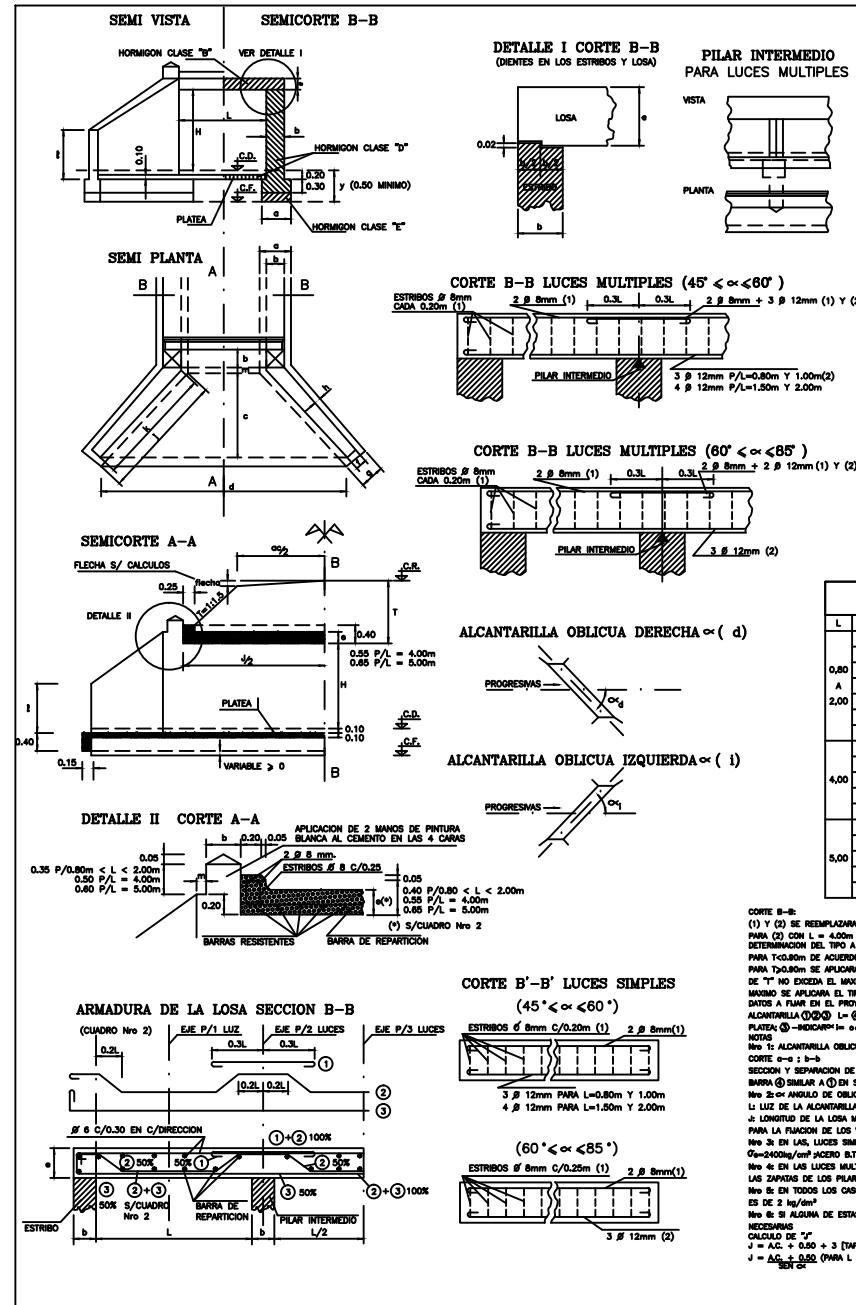
TRABAJO FINAL FACULTAD DE INGENIERIA - UNNE	INTEGRANTES: <u>DELIVASICH PEREZ, LUIS A.</u> <u>MARTINEZ, CARLOS E.</u>
--	---

OBRA: "ANTEPROYECTO DE PAVIMENTACION Y ADECUACIÓN HIDRÁULICA DE AV. ESPAÑA"

TRAMO: ENTRE AV. CASTELLI Y AV. SOBERANÍA NACIONAL

PLANO: ALCANTARILLADO SOBRE RIACHO ARAZÁ

PLANO: 15	LAMINA: 1	ESCALA:	FECHA: DICIEMBRE 2024
-----------	-----------	---------	-----------------------



CUADRO Nro 1 ALCANTARILLA RECTA - DIMENSIONES												TAPADA (m)	
TIPO	LUZ L ESP LOSAS	ARMADURA LOSA RESISTENTE REPARTIC.										TAPADA (m)	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	
A	0.50	0.45	0.20	0.84	L=1.88	0.15	0.28	0.07	0.20	1.38	1.18	0.25	0.08
A	0.75	0.45	0.25	0.94	L=2.08	0.15	0.33	0.08	0.25	1.61	1.47	0.38	0.10
A	1.00	0.45	0.25	1.23	L=2.46	0.15	0.33	0.10	0.25	1.88	1.74	0.51	0.10
A	1.25	0.60	0.30	1.44	L=2.88	0.20	0.42	0.11	0.30	2.08	2.04	0.64	0.12
A	1.50	0.60	0.30	1.43	L=3.26	0.20	0.42	0.11	0.30	2.53	2.31	0.77	0.12
A	1.75	0.65	0.35	1.83	L=3.65	0.25	0.49	0.12	0.35	2.81	2.59	0.90	0.14
A	2.00	0.70	0.35	1.83	L=4.06	0.30	0.54	0.12	0.40	3.10	2.88	1.03	0.14
A	2.25	0.70	0.35	1.83	L=4.46	0.35	0.54	0.12	0.40	3.48	3.27	1.16	0.14
A	2.50	0.70	0.35	1.83	L=4.86	0.40	0.54	0.12	0.40	3.86	3.65	1.29	0.14
A	2.75	0.70	0.35	1.83	L=5.26	0.45	0.54	0.12	0.40	4.24	4.03	1.42	0.14
A	3.00	0.70	0.35	1.83	L=5.66	0.50	0.54	0.12	0.40	4.62	4.41	1.55	0.14
A	3.25	0.70	0.35	1.83	L=6.06	0.55	0.54	0.12	0.40	5.00	4.79	1.68	0.14
A	3.50	0.70	0.35	1.83	L=6.46	0.60	0.54	0.12	0.40	5.38	5.17	1.81	0.14
A	3.75	0.70	0.35	1.83	L=6.86	0.65	0.54	0.12	0.40	5.76	5.55	1.94	0.14
A	4.00	0.70	0.35	1.83	L=7.26	0.70	0.54	0.12	0.40	6.14	5.93	2.07	0.14
A	4.25	0.70	0.35	1.83	L=7.66	0.75	0.54	0.12	0.40	6.52	6.32	2.20	0.14
A	4.50	0.70	0.35	1.83	L=8.06	0.80	0.54	0.12	0.40	6.90	6.71	2.33	0.14
A	4.75	0.70	0.35	1.83	L=8.46	0.85	0.54	0.12	0.40	7.28	7.09	2.46	0.14
A	5.00	0.70	0.35	1.83	L=8.86	0.90	0.54	0.12	0.40	7.66	7.48	2.59	0.14

CORTE B-B: (1) Y (2) SE REEMPLAZARAN POR IGUAL NUMERO DE BARRAS DE 8 mm PARA (1) Y 6 mm PARA (2) CON L = 4.00m Y 6 mm PARA (1) Y 8 mm PARA (2) CON L = 5.00m DETERMINACION DEL TIPO A APLICAR.

PARA LA DETERMINACION DE ACORDANDO AL TIPO DE CAMINO, TENER EN CUENTA EL TIPO DE CAMINO ADOPTADO PARA EL CAMINO.

PARA LA DETERMINACION DEL TIPO T, QUEDARAN SOLO LAS BARRAS DE 8 mm, QUEDANDO SOLO EL TIPO ADOPTRADO Y SIEMPRE QUE EL VALOR DE "T" NO EXCEDA EL VALOR FUMBO EN EL CUADRO PARA ESTE TIPO. SI EL VALOR DE "T" EXcede ESE MAXIMO SE APLICARA EL TIPO "B" O BIEN EL TIPO "C".

DATOS A FLUIR EN EL PROYECTO:

ALCANTARILLA (2) = L = 8.86 m = H = 1.80 m = J = 0.20 m (1) = INDICAR "A", "B", "C" o "D"; (2) = INDICAR C/S

PLATEA (3) = INDICAR C/S = INDICAR C/DIRECCION; (4) = ESTILO = 0.80m; 2x1.50m (5) = REDONDEAR A MULTIPLOS DE 0.10m

Nro 1: ALCANTARILLA OBCLICA

CORTE a-a : b-b

SECCION Y SEPARACION DE BARRAS (1)(2) SEGUN DETALLE VALIDO EN TODOS LOS CASOS

BARRAS (1) = 0.40 m² DE SECCION Y SEPARACION VALIDO EN TODOS LOS CASOS

Nro 2: ANCHO DE LA ALCANTARILLA ENTRE PILARES

J: LONGITUD DE LA LOSA MEDIDA PARALELAMENTE AL EJE DE LA ALCANTARILLA

PARA LA FIJACION DE LAS LOSAS MAXIMAS DE 1.80 m

Nro 3: EN LAS LUCES SIMPLES, LA RESISTENCIA AL CORTE $\sigma_{t}=50 \text{ kg/cm}^2$ O A LA FLEXION $\sigma_{f}=50 \text{ kg/cm}^2$; $G=2400 \text{ kg/m}^3$; $E=20 \text{ GPa}$; $\alpha=0.005$

Nro 4: EN LAS LUCES MULTIPLES LA MAXIMA PATINA ADMISIBLE EN EL TERRENNO DE FUNDACION DEBAJO DE LAS LUCES ES DE 2.50 m.

Nro 5: EN TODOS LOS CASOS SE HA CONSIDERADO QUE EL PESO ESPECIFICO DEL MATERIAL DE RELLENO ES DE 2.50 m³.

Nro 6: SI ALGUNA DE ESTAS CONDICIONES NO SE CUMPLEN SE INTRODUCIRAN LAS MODIFICACIONES NECESARIAS

USAR: $\sigma_t = 0.80 \text{ m}$; $\sigma_f = 0.60 \text{ m}$; $\alpha = 0.005$

J = $A_C = 0.00 + 3 [\text{TAP} - (0.40m + \text{FLECHA})]$

J = $A_C = 0.00 + 0.50 \text{ (PIMA L = 4.00m Y L = 5.00 SIN TAPADA)}$

ALCANTARILLA OBLICUA VALOR DE L' EN FUNCION DE <						
0.80	1.00	1.50	2.00	4.00	5.00	
45°	1.13	1.41	2.12	2.83	5.68	7.07
50°	1.04	1.31	1.96	2.61	5.22	6.52
55°	0.98	1.22	1.84	2.44	4.68	6.10
60°	0.92	1.18	1.72	2.30	4.60	5.77
65°	0.88	1.10	1.65	2.20	4.40	5.52
70°	0.85	1.07	1.60	2.13	4.28	5.32
75°	0.82	1.03	1.56	2.05	4.10	5.18
80°	0.81	1.02	1.53	2.04	4.08	5.08
85°	0.80	1.00	1.51	2.01	4.02	5.02

CUADRO Nro 4 ALCANTARILLA OBLICUA - DIMENSIONES												
F	L	H	E	L'	ox	V	K'	K	W	W'		
0.15	0.20	0.09	0.125	0.40	45°	0.84	1.12	0.57	0.36	1.30		
					50°	0.84	1.06	0.57	0.37	1.16		
					55°	0.83	0.98	0.58	0.38	1.01		
					60°	0.83	0.90	0.58	0.40	0.93		
					65°	0.83	0.86	0.59	0.42	0.83		
					70°	0.82	0.79	0.60	0.44	0.77		
					75°	0.82	0.74	0.61	0.46	0.71		
					80°	0.81	0.70	0.61	0.46	0.65		
					85°	0.81	0.67	0.63	0.52	0.59		
0.15	0.25	0.07	0.10	0.55	45°	1.04	1.70	0.79	0.62	1.78		
					50°	1.04	1.51	0.80	0.63	1.61		
					55°	1.03	1.40	0.80	0.55	1.45		
					60°	1.03	1.30	0.81	0.57	1.34		
					65°	1.03	1.28	0.84	0.59	1.24		
					70°	1.02	1.14	0.85	0.63	1.11		
					75°	1.02	1.06	0.86	0.66	1.01		
					80°	1.01	1.01	0.87	0.67	0.94		
					85°	1.01	0.98	0.89	0.76	0.88		
0.15	0.25	0.07	0.10	0.55	45°	1.34	2.46	1.12	0.64	2.50		
					50°	1.34	2.24	1.14	0.67	2.28		
					55°	1.33	2.05	1.14	0.71	2.03		
					60°	1.33	1.80	1.15	0.75	1.85		
					65°	1.33	1.61	1.19	0.78	1.72		
					70°	1.32	1.47	1.21	0.84	1.54		
					75°	1.32	1.34	1.24	0.86	1.42		
					80°	1.31	1.25	1.26	0.96	1.29		
					85°	1.31	1.10	1.20	1.02	1.18		
0.20	0.30	0.11	0.15	0.80	45°	1.59	3.00	1.36	0.76	3.12		
					50°	1.59	2.72	1.28	0.80	2.76		
					55°	1.59	2.49	1.40	0.84	2.49		
					60°	1.57	2.28	1.40	0.87	2.22		
					65°	1.57	2.18	1.43	0.92	2.06		
					70°	1.56	2.02	1.45	0.93	1.84		
					75°	1.56	1.81	1.51	1.06	1.71		
					80°	1.55	1.79	1.52	1.14	1.65		
					85°	1.55	1.70	1.56	1.20	1.41		
0.20	0.30	0.11	0.15	0.80	45°	1.89	3.45	1.71	0.94	3.41		
					50°	1.89	3.45	1.71	0.94	3.41		
					55°	1.89	3.14	1.74	0.96	3.17		
					60°	1.87	2.89	1.74	1.05	2.74		
					65°	1.87	2.74	1.81	1.12	2.32		
					70°	1.86	2.54	1.83	1.21	2.21		
					75°	1.86	2.35	1.89	1.30	2.10		
					80°	1.85	2.26	1.91	1.39	2.01		
					85°	1.85	2.15	1.98	1.49	1.97		
0.25	0.35	0.12	0.15	1.05	45°	2.13	4.31	1.93	1.01	4.13		
					50°	2.13	3.90	1.96	1.06	3.73		
					55°	2.12	3.57	1.97	1.07	3.40		
					60°	2.12	3.31	2.00	1.19	3.12		
					65°	2.11	3.10	2.07	1.26	2.87		
					70							