

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE CONCEPCION DEL URUGUAY

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

“EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA”



TOMO I: ANTEPROYECTOS

ALUMNOS: ANIBAL JOSÉ CAMINOS
YOLANDA ELIZABETH GIUPPONI
MARIO ALBERTO LARROZA

PROFESORES: Mg. JOSÉ HUMBERTO TORRESAN
ARQ. ARTURO ENRIQUE MARDON

Diciembre de 2008

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 2 ESTUDIOS PRELIMINARES	11
2.1 PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DR. DELIO PANIZZA.	11
2.2 INUNDACIÓN PROVOCADA POR EL DESBORDE DEL ARROYO TALA.....	12
2.3 PLANEAMIENTO URBANO - INFRAESTRUCTURAS.....	12
2.4 EVALUACIÓN, SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA	13
CAPÍTULO 3 RELEVAMIENTO	15
3.1 PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	15
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO TALA.....	17
3.2.1 ACTIVIDAD AGROPECUARIA.....	18
3.2.2 CLIMA	18
3.2.3 TEMPERATURA.....	19
3.2.4 HELADAS.....	20
3.2.5 HUMEDAD RELATIVA.....	21
3.2.6 HELIOFANÍA Y RADIACIÓN.....	21
3.2.7 PRECIPITACIONES.....	22
3.2.8 MORFOLOGÍA.....	24
3.2.9 TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA	25
3.2.10 TIPOGRAFÍA DEL SUELO.....	25
3.2.11 FLORA	26
3.3 LA CIUDAD DE ROSARIO DEL TALA.....	27
3.3.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA	27
3.3.2 ACTUALIDAD, POBLACIÓN Y SUPERFICIE.....	27
3.3.3 SALUD.....	28
3.3.4 NUTRICIÓN	28
3.3.5 CULTURA	28
3.3.6 EDUCACIÓN.....	28
3.3.7 MEDIOS DE COMUNICACIÓN	28
3.3.8 PLANTA URBANA.....	29
3.3.9 ESPACIOS VERDES.....	30
3.3.10 RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	30
3.3.11 TURISMO.....	30
3.3.12 ECONOMÍA.....	33
3.3.13 INFRAESTRUCTURA URBANA.....	34
3.3.14 DEPORTES.....	41
3.4 RELEVAMIENTO DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA.....	42
3.4.1 UBICACIÓN.....	42
3.4.2 DEFINICIÓN DE CUENCAS.....	42
3.4.3 SUB-CUENCA EN LA ZONA URBANA	44
3.4.3 DELIMITACIÓN DE CUENCAS EN LA ZONA URBANA	50
CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO	53
4.1 DRENAJE URBANO E INUNDACIONES.....	53

4.2 VIAS DE COMUNICACIÓN Y TRÁNSITO.....	54
4.3 INFRAESTRUCTURA URBANA Y/O EQUIPAMIENTO	55
CAPÍTULO 5 OBJETIVOS	57
5.2. Objetivos específicos	57
CAPÍTULO 6 ANTEPROYECTOS.....	59
6.1 ANTEPROYECTO CUENCA DEL ARROYO TALA	59
6.1.1 INTRODUCCIÓN.....	59
6.1.2 MODELO MATEMÁTICO COMPUTACIONAL.....	59
6.1.3 MEMORIA DE CÁLCULO.....	60
6.1.4 INTRODUCCIÓN DE VARIABLES AL MODELO COMPUTACIONAL.....	69
6.1.5 VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.....	83
6.1.6 CÁLCULO ANUAL	84
6.2 Anteproyecto “Avenida San Martin”	95
6.2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	95
6.2.2 OBJETIVOS.....	96
6.2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	97
6.2.4 MEMORIA TÉCNICA.....	97
6.2.5 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	115
6.3 ANTEPROYECTO “Iglesia en Barrio el pueblito”	117
6.3.1 DISTINCIÓN DE CATEGORÍAS DE EQUIPAMIENTO.....	117
6.3.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ANÁLISIS DE NECESIDADES	117
6.3.3 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	119
6.3.4 PREDIMENSIONADO.....	119
6.3.5 DESARROLLO DEL DISEÑO Y SECUENCIA CONSTRUCTIVA.....	121
6.3.7 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	123
CAPÍTULO 7 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	125
7.1 MITIGACION DE LOS EFECTOS DE LAS INUNDACIONES.....	125
7.2 - AVENIDA SAN MARTÍN	128
7.3 IGLESIA	129
7.4 CÁLCULO Y ANALISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA.....	130
ANEXO TOMO I	135
CAPÍTULO 8 - PROYECTO EJECUTIVO.....	145
8.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	145
8.2 MEMORIA DE CÁLCULO.....	145
8.2.1 ESTRUCTURA LAMINAR CILÍNDRICA EN ALA RINCIPAL.....	145
8.2.2 VIGA DE BORDE.....	152
8.2.3 ACCIONES DE LA CÁSCARA SOBRE LOS RCOS.....	155
8.2.4 CÁLCULO DE LA BÓVEDA EN CLAUSTRO CERRADO.....	164
8.2.5 CALCULO DE BASES TIPO A.....	172
8.2.6 CALCULO DE BASES TIPO B.....	173

8.2.7 DIMENSIONADO DE LA LOSA EN EL HALL DE INGRESO.....	173
8.3 PLIEGOS.....	176
8.3.1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	176.
8.4 CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO.....	190
8.5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	191
8.5.1.MARCO TEÓRICO	191
8.5.2 NORMATIVA VIGENTE EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	191
8.5.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	191
8.5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	193
8.5.5 PONDERACIÓN DE LOS ATRIBUTOS	196
8.4.6 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	197
 CAPÍTULO 9- CONCLUSIÓN.....	 198
 ANEXO TOMO II	 200

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. Nº 2-1 Calle Interna del Balneario Dr. Delio Panizza	Pág. 11
Fig. Nº 2-2 Playa " Grande" . Vista sur	Pág. 11
Fig. Nº 2-3- Valle de inundación sobre planta urbana	Pág. 12
Fig. Nº 2-4 Intersección Ruta 39 y Camino a Sauce Sur	Pág. 13
Fig. Nº 3-1 Mapa de la Provincia de Entre Ríos	Pág. 15
Fig. Nº 3-2 Mapa de rutas Pcia. de Entre Ríos	Pág. 16
Fig. Nº 3-3- Mapa de Ubicación de Rosario del Tala.	Pág. 17
Fig. Nº 3-4 Frecuencia media anual del viento	Pág. 18
Fig. Nº 3-5- Curvas medias mensuales de temperatura.	Pág. 20
Fig. Nº 3-6. Curva de precipitación media y mediana	Pág. 22
Fig. Nº 3-7- Micro Región Turística	Pág. 30
Fig. Nº 3-8- Playa " Grande" . Vista costa Este"	
Pág. 32	
Fig. Nº 3-9- Edificio Hospital Liniers (La vieja Calera)	Pág. 32
Fig. Nº (6-1)- 1 - Selección método	Pág. 70
Fig. Nº (6-1) -2- Selección de no Evapotranspiración	Pág. 71
Fig. Nº (6-1)-3 -Selección sistema internacional	Pág. 71
Fig. Nº (6-1)-4 -Gráfico modelo de cuenca	Pág. 72
Fig. Nº (6-1)-5 - Modelo de cuenca	Pág. 72
Fig. Nº (6-1) -6- Subcuenca	Pág. 73
Fig. Nº (6-1) -7- Introducción de las características de la subcuenca y del Nº de curva	Pág. 73
Tabla. Nº (6-1) -1 Transformación de Tr (Unidad de tiempo)	Pág. 74
Fig. Nº (6-1)- 8 Transformación de Tr (Unidad de tiempo)	Pág. 75
Fig. Nº (6-1)-9 Parámetros del Cauce	Pág. 73
Fig. Nº (6-1)-10 Introducción de fecha en que caerá la tormenta e intervalo de tiempo	Pág. 76
Fig. Nº (6-1)-11 Introducción de datos pluviométricos	Pág. 77
Fig. Nº (6-1)-12 Modelo Meteorológico.	Pág. 80
Fig. Nº 6-13- Incremento de la precipitación	Pág.80
Fig. Nº 6-14- Pasaje de la tormenta de proyecto a toda la cuenca	Pág. 81
Fig. Nº 6-15- Tormenta de Diseño para 25 años de Recurrencia	Pag81
Fig. Nº (6-1) 16- Gráfico Obtención de Resultados	Pág. 80
Fig. Nº (6-1) -16 Gráfico Obtención de Resultados	Pág. 82
Fig. Nº (6-1) -17 Perfiles Transversales Canalización en el Año 1983	Pág.83 y 84
Fig. Nº (6-1) -18- Hidrogramas- Caudal Máximo	Pág. 86
Fig. Nº(6-2) - 1 Av. San Martin . Pavimento Rígido Sin banquetas	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) - 2 Alcantarilla derrumbada	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) – 3 - Puentes de distintos materiales	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) - 4 Vegetación crecida en los canales	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) – 21 Bombeo Calzada	Pág. 113
Fig. Nº (6-3) - 5 Fundación , Vigas , Tabiques y Vigas de Borde.	Pág. 122

Fig. Nº (6-3) - 6 Vista Derecha (Perspectiva Translúcida) Fundación , Vigas.	Pág. 122
Fig. Nº (6-3) - 7 Vista Izquierda(Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques	Pág. 123
Fig. Nº (6-3) - 8 Vista Izquierda (Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques	Pág. 123
Fig. Nº (8-1) - 1 Esquema estructural : Arcos modulares	Pág. 144
Fig. Nº (8-1) - 2 Esquema estructural : Lámina, ejes coordenados	Pág. 145
Fig. Nº (8-1) - 3 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire.	Pág. 145
Fig. Nº (8-1) - 4 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire.	Pág. 146
Fig. Nº (8-1) - 5 División en Malla	Pág. 147
Fig. Nº (8-1) - 6 Esfuerzo N_x	Pág. 148
Fig. Nº (8-1) - 7 Esfuerzo N_ϕ	Pág. 149
Fig. Nº (8-1) - 8 Esfuerzo $N_x\phi$	Pág. 149
Fig. Nº (8-1) - 8 bis Cargas sobre Viga de Borde	Pág. 151
Fig. Nº (8-1) - 9 División de la Viga	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 9 bis Diagrama de Momento	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 10 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 10 bis Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 11 Esfuerzos $N_x\phi$ sobre la cáscara.	Pág. 154
Fig. Nº (8-1) - 12 Acciones $N_x\phi$ sobre el arco	Pág. 154
Fig. Nº (8-1) - 13 División del arco.	Pág. 155
Fig. Nº (8-1) - 14 Cotas con respecto al eje $l/2$	Pág. 155
Fig. Nº (8-1) - 15 Regla del Trapecio para los E. Normales	Pág. 156
Fig. Nº (8-1) - 16 Cotas con respecto al eje $f/2$	Pág. 156
Fig. Nº (8-1) - 17 Cargas sobre el Arco	Pág. 158
Fig. Nº (8-1) - 18 Diagrama de momento flector.	Pág. 159
Fig. Nº (8-1) - 19 Diagrama de esfuerzo de corte.	Pág. 160
Fig. Nº (8-1) - 20 Diagrama de esfuerzo normal.	Pág. 161
Fig. Nº (8-1) - 21 Deformada	Pág. 162
Fig. Nº (8-1) - 22 Faja de ancho unitario	Pág. 163
Fig. Nº (8-1) - 23 Diagrama de Cargas	Pág. 164
Fig. Nº (8-1) - 24 Vista en planta de las fajas.	Pág. 164
Fig. Nº (8-1) - 25 Características de la división en arcos	Pág. 165
Fig. Nº (8-1) - 26 Distancias en la división de Arcos	Pág. 165
Fig. Nº (8-1) - 27 Cargas sobre el Arco	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 28 Diagrama de Momento	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 29 Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 30 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 31 Deformada	Pág. 167
Fig. Nº (8-1) - 32 Referencias para el cálculo	Pág. 167
Fig. Nº (8-1) - 33 Acciones del arco diagonal.	Pág. 168
Fig. Nº (8-1) - 34 Acciones del arco con carga de Muro	Pág. 169
Fig. Nº (8-1) - 35 Diagrama de Momento	Pág. 169

Fig. N° (8-1) - 35 Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 170
Fig. N° (8-1) - 36 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 170
Fig. N° (8-1) - 37 Deformada	Pág. 171
Fig. N° (8-1) - 38 Centro de Carga	Pág. 172
Fig. N° (8-1) - 39 Esquema estructural losa	Pág. 173
Fig. N° (8-1) - 40 Esquema de Carga	Pág. 173
Fig. N° (8-1) - 41 Esquema de Carga	Pág. 174
Fig. N° (8-4) - 1 Zonas ecológicas según INTA.	Pág. 191
Fig. N° (8-4) - 2 Mapa de suelos Dpto. Tala	Pág. 192

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1	Pág.19
Tabla N° 3-2	Pág.20
Tabla N° 3-3	Pág.21
Tabla N° 3-4	Pág.21
Tabla N° 3-5	Pág.22
Tabla N° 3-6	Pág.23
Tabla N° 3-7	Pág. 24
Tabla. N° 3-8 Eras geológicas y formación de los distintos suelos	Pág. 24
Tabla. N° 3-9 Categoría taxonómicas de los suelos	Pág. 25
Tabla N° 3-10	Pág. 33
Tabla N° 3-11- Coberturas del suelo	Pág. 43
Tabla N° 3-12- Modelo planilla de relevamiento.	Pág. 48
Tabla N° 3-13- Resultado relevamiento de B° El Pueblito y 1° Cuartel.	Pág. 49
Tabla N° 3-14- Resultado relevamiento de B° Los Bretes y Del Carmen.	Pág. 49
Tabla N° 3-15- Modelo planilla relevamiento Vial.	Pág. 51
Tabla N° (6-1)-1- Transformación de Tr (Unidad de Tiempo)	Pág. 74
Tabla N° (6-1)-2 Tiempo de Concentración de la Cuenca	Pág. 78
Tabla N° (6-1)-3 Parámetros Físicos de la cuenca	Pág. 79
Tabla N° (6-1) - 4 Cálculo manual con fórmula de Bazin	Pág 85
Tabla N° (6-1) – 5 Coeficientes de Escorrentía	Pág. 87
Tabla N° (6-1) 6 Coeficiente de Maning	Pág. 88
Tabla N° (6-1)– 7 Coeficiente C	Pág. 89
Tabla N° (6-1) -8 Coeficiente C	Pág. 90
Tabla N° (6-1) – 9 Coeficiente C`	Pág. 90
Tabla N° (6-1) – 10 Coeficiente C ₁	Pág. 91
Tabla N° (6-1) – 11 Cómputo y Presupuesto	Pág. 94
Tabla N° (6-1) – 12 Factor K	Pág. 95
Tabla N° (6-2) – 1 Cuenca Suburbana	Pág. 99
Tabla N° (6-2) - 2 Cuenca Av. San Martín Cuadro de sup. de subcuencas	Pág. 99

Tabla N° (6-2) - 3 Cuadro Años de Recurrencia	Pág. 101
Tabla N° (6-2) - 4 Intensidad de Precipitación	Pág. 101
Tabla N° (6-2) - 5 Av. San Martín Canal Derecho	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 6 Av. San Martín Canal Izquierdo	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 7 Cuenca Suburbana	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 8 Sección de Conductos	Pág. 103
Tabla N° (6-2) - 9 Sección de Conductos Av. San Martín Canal Derecho	Pág. 103
Tabla N° (6-2) - 10 Características de los caños de desagües	Pág. 104
Tabla N° (6-2) - 11 Características de los caños de desagües	Pág. 105
Tabla N° (6-2) - 12 Características de las Bocas de Tormenta	Pág.105
Tabla N° (6-2) - 13 Tipos de Usuarios	Pág. 106
Tabla Grafica N° (6-2) - 14 Tipos de Usuarios	Pág. 108
Tabla N° (6-2) - 15 TMDA	Pág. 108
Tabla N° (6-2) - 16 Tipos de Usuarios	Pág. 110
Tabla N° (6-3) - 17 Distancia de visibilidad	Pág. 110
Tabla N° (6-3) - 18 Distancia de Frenado Rural	Pág. 111
Tabla N° (6-3) - 19 Distancia de Frenado Urbana (corregida)	Pág. 111
Tabla N° (6-3) - 20 Compatibilidad de los Servicios	Pág. 112
Tabla N° (6-2) -22- Cómputo y Presupuesto	Pág. 114 y 115
Tabla N° (6-2) -23- Coeficiente K	Pág. 116
Tabla N° (8-1) - 1 Análisis de Carga	Pág. 143
Tabla N° (8-1) - 23 Cómputo y Presupuesto.	Pág. 190
Tabla N° (8-4) - 1 Matriz ambiental	Pág. 194
Tabla N° (8-4) - 2 Atributos	Pág. 195
Tabla N° (8-4) - 3 Valor de categorías	Pág. 195
Tabla N° (8-4) - 4 Importancia del impacto.	Pág. 196

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° (3-1) Barrios	Pág. 29
Plano N° (3-2) Principales vías y Edificios	Pág. 31
Plano N ° (3-3) Red vial	Pág. 34
Plano N° (3 -4) Red de agua	Pág. 35
Plano N° (3- 5) Red de cloacas	Pág. 36
Plano N° (3- 6) Red de iluminación	Pág. 37
Plano N° (3 -7) Desagües pluviales	Pág. 38
Plano N° (3- 8) Edificios públicos, instituciones, centros culturales y religiosos	Pág. 39
Plano N° (3- 9) Áreas de desarrollo	Pág. 40
Plano N° (3- 10) Usos del Suelo.	Pág. 41
Plano N° (3- 11)- Afluentes del Arroyo Tala	Pág. 43
Plano N° (3- 12) Zonas con problemas de drenaje	Pág. 44
Plano N° (3- 13) Zona inundable	Pág. 46

Plano N° (3-14)- Localización Puntos de Nivel	Pág.47
Plano N° (3-15)- Subcuenca Urbana	
Plano N° (3-16)- Localización de los encuestados.	Pág.50
Plano N° (3-17) – Poligonal Base del Canal Existente/83	
Plano N° (6-1)- Perfil Transversal Propuesto	
Plano N° (6-2)-1 Clasificación Tipológica y Funcional.	
Plano N° (6-2)-2 a Cuencas- Líneas de Escurrimiento 1er Sector	
Plano N° (6-2)-2 b Cuencas- Líneas de Escurrimiento 2do. Sector	
Plano N° (6-2)-3 -Planimetría	
Plano N° (6-2)-4 - Planimetría	
Plano N° (6-2)-5 - Planimetría	
Plano N° (6-2)-6 -Cordón cuneta y badén- Caños de HºAº	
Plano N° (6-2)-7 - Cámara de Captación, cámara de registro o Cámara de Captación de Reja	
Plano N° (6-2)-8- Cordón cuneta y badén	
Plano N° (6-2)-9- Distancia de Visibilidad y Frenado (Detalle A, B, C, D)	
Plano N° (6-2)-10- Perfil Transversal Avenida San Martín	
Plano N° (6-3)-1- Plantas, Vistas Iglesia.	
Plano N° 8-1 – Plantas y Vistas Iglesia.- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-2 – Vistas Iglesia.- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-3- Detalles de Armado- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-4- Detalles de Armado- P. Ejecutivo.	
Plano N° 8-5- Detalles de Armado- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-6- Vigas, Tabiques y Bases- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-7- Encofrado - P. Ejecutivo	
Plano N° 8-8- Instalaciones eléctricas - P. Ejecutivo	
Plano N° 8-9- Instalaciones sanitarias- P. Ejecutivo	
Plano N° 8-10- Desagües pluviales- P. Ejecutivo	

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo responde a la última asignatura de la carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, y tiene por objetivo tratar y estudiar una problemática sentida por la comunidad y aportar las soluciones que desde la Ingeniería Civil se pueden adoptar para resolverla, plasmando las mismas en un proyecto.

En particular se trata la problemática de falta de infraestructura y equipamiento urbano de la Cuenca del Arroyo Tala, ubicado en la ciudad de Rosario del Tala, Entre Ríos, Argentina.

El trabajo está dividido en dos tomos. En el Tomo I, en su Capítulo 2 a continuación de esta introducción, se enumeran distintas problemáticas concernientes a la cuenca hidrológica del Arroyo Tala y a la ciudad en general. De estas tres demandas se selecciona una para su posterior resolución.

En el Capítulo 3 se realiza un relevamiento de todas las características de la zona a la cual pertenece la cuenca hidrológica, referentes al uso del suelo, vegetación, clima, precipitaciones, curvas de nivel, determinación de parámetros como tiempo de concentración, longitud, área, sección del canal en la zona urbana, situación en la desembocadura, entre otras. También se realiza relevamiento de los servicios, infraestructura y equipamiento urbano, población, cantidad de familias, análisis de la situación de la red vial y sus necesidades.

En el Capítulo 4 y a partir del relevamiento se efectúa un diagnóstico de la zona de intervención, describiendo su situación en lo que respecta a drenaje urbano, vías de comunicación e infraestructura y equipamiento.

Seguidamente en el Capítulo 5 se plantea un objetivo de carácter general y a partir del mismo objetivos particulares a alcanzar en el Proyecto.

El Capítulo 6 contiene el análisis de tres Anteproyectos cuyos planteos se dan a partir de la evaluación de las necesidades puestas en evidencia en el diagnóstico y los objetivos de los Capítulos 5 y 6.

El Capítulo 7 contiene el análisis de la factibilidad económica de cada uno de los Anteproyectos cuantificando costos directos e indirectos y se emplea el análisis costo-beneficio para los mismos.

El Capítulo 8 se encuentra en el Tomo II del trabajo y contiene el desarrollo a nivel Proyecto Ejecutivo de uno de los Anteproyectos, en particular aquel en que se aplica la ingeniería de albergue.

CAPÍTULO 2 ESTUDIOS PRELIMINARES

Se relevaron las distintas problemáticas que afectan a la ciudad de Rosario del Tala, ubicada en el centro de la provincia de Entre Ríos, a los efectos de seleccionar la más representativa desde el punto de vista de la aplicación de las distintas disciplinas de la Ingeniería Civil.

Con este objetivo se entrevistó al Presidente Municipal: Luis Schaff, al secretario de turismo: Damian Rosoli y al Jefe de Planeamiento: Arq. Juan Stetler de la Municipalidad de Rosario del Tala, surgiendo las demandas insatisfechas y cuyas soluciones resultan abordables desde la Ingeniería Civil.

2.1 PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DR. DELIO PANIZZA.

El balneario municipal que se encuentra a orillas del río Gualeguay próximo a la ciudad de Rosario del Tala, cuenta con importantes recursos naturales que pueden ser aprovechados turísticamente, pero se evidencian numerosos inconvenientes los que se detallan seguidamente:

- ✓ Erosión en las pilas del puente carretero y del puente ferroviario provocada por la velocidad de la corriente del río.
- ✓ Déficit de infraestructura: servicio de agua corriente, desagües cloacales e iluminación, calles y accesos.
- ✓ Ausencia de una parquización adecuada.
- ✓ Escaso alojamiento para los turistas tales como bungaloes, u hoteles.
- ✓ Insuficiencia de locales comerciales (despensas, kioscos, regionales, locutorios, etc.).
- ✓ Falta de acondicionamiento para las actividades deportivas de las canchas existentes de fútbol, beach voley, bochas y pista de enduro.
- ✓ Insuficiente oferta de opciones para las actividades nocturnas y entretenimiento tales como confiterías, pubs y/o comedores.



Fig. N° 2-1 Calle Interna del Balneario Dr. Delio Panizza



Fig. N° 2-2 Playa " Grande" . Vista sur

En la figura N °2-1 se puede apreciar la arena depositada luego de una crecida en una calle del camping.

En la figura N° 2-2 se puede apreciar una vista de Playa " Grande" que cuenta con un extenso arenal en estado natural pero con una distribución incómoda para los turistas.

2.2 INUNDACIÓN PROVOCADA POR EL DESBORDE DEL ARROYO TALA.

Existe una zona de la ciudad que es afectada por las crecidas del arroyo Tala.

- ✓ El arroyo tala se desborda y causa inundaciones en gran parte de la ciudad de Rosario del Tala, ocasionando daños materiales en la zona urbana y suburbana.
- ✓ El Barrio el pueblito se encuentra parcialmente aislado de la ciudad ya que se comunica con ésta por medio de un puente precario con limitación de carga, este inconveniente se incrementa con el desborde del arroyo. En la figura N° 2-3 se observa la el valle de inundación sobre la planta urbana.

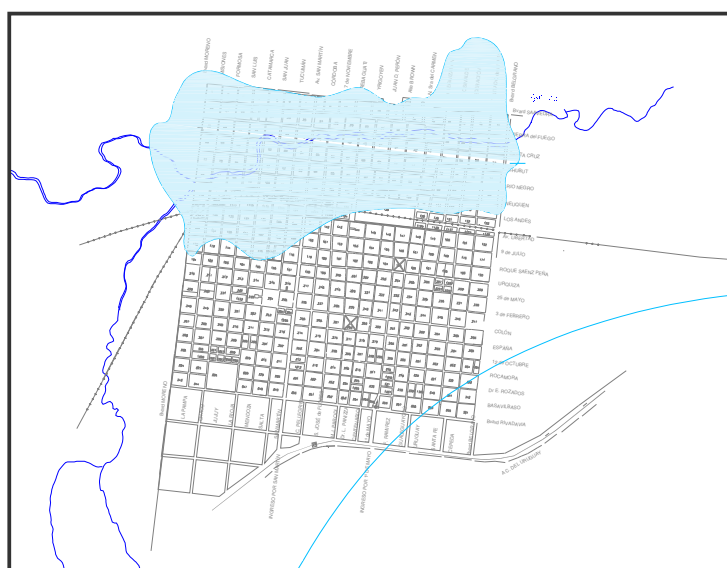


Fig. N° 2-3- Valle de inundación sobre planta urbana

2.3 PLANEAMIENTO URBANO - INFRAESTRUCTURAS.

- ✓ No se dispone de un Código de Planeamiento Urbano y el Código de Edificación actual es obsoleto.
- ✓ No existe plan maestro de infraestructura de la ciudad.
- ✓ No hay una sectorización de la ciudad en cuanto a ubicación de industrias.
- ✓ No existe control y reglamentación para la seguridad en los locales bailables.
- ✓ Existe un predio para el parque industrial pero carece de Infraestructura.
- ✓ Es necesaria la ampliación de red de agua, red de cloacas e iluminación pública.

En la figura N° 2-4 se observa la intersección de Ruta 39 (acceso a la Ciudad por calle 1° de Mayo) y Camino a Sauce Sur, lugar donde se producen reiterados accidentes por falta de un ordenamiento del tránsito.



Fig. Nº 2-4 Intersección Ruta 39 y Camino a Sauce Sur

2.4 EVALUACIÓN, SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

Una vez ubicadas las demandas y tomado conocimiento del grado de necesidad de cada una, se evalúa cada una de ellas con el objeto de proceder a la selección mediante los siguientes criterios de evaluación:

- ✓ grado de necesidad o urgencia.
- ✓ cantidad de ramas de la ingeniería que se aplica en la resolución.

De las tres demandas o necesidades las dos primeras, es decir la puesta en valor del balneario Delio Panizza y la inundación provocada por el desborde del Arroyo Tala, abarcan la totalidad de las ramas de ingeniería que se pretende aplicar en este trabajo en gran medida, mientras que la tercera no, dado que es muy específica y referente a legislación y planificación y, además, si bien es necesaria, es de menor urgencia en lo que a factor tiempo respecta.

En virtud de lo anterior se decidió desarrollar un proyecto que satisfaga alguna de las dos primeras.

Realizando una investigación se tomó conocimiento de la existencia de un Proyecto Ejecutivo desarrollado por Hidráulica de la Provincia cuyo objetivo es la protección de costas y puesta en valor del balneario de Rosario del Tala, quedando con ello la primer alternativa descartada para su resolución.

El proyecto elegido finalmente tiende a solucionar los daños y pérdidas que genera el desborde del Arroyo Tala. Este fenómeno natural que afecta a parte de la población requiere solución a corto plazo, al mismo tiempo en que se cumple con los requerimientos de la Cátedra. Así se procede a realizar un análisis pormenorizado de las variables que intervienen en dicho fenómeno. Al realizar dicho análisis, se detectan otras problemáticas que teniendo relación directa o indirecta con el mismo pueden ser encaradas con objeto de abarcar las tres ramas de la ingeniería que pretende la Cátedra: Ingeniería Vial, Ingeniería Sanitaria e Ingeniería de Albergue. Se realiza el análisis hidrológico de la cuenca del arroyo al mismo tiempo en que se detectan otras necesidades en zonas incluidas en dicha cuenca. Estas necesidades de carácter vial y edilicia.

CAPÍTULO 3 RELEVAMIENTO

En este capítulo se describe la ubicación del área de intervención y las características de la cuenca del Arroyo Tala, ubicada en el departamento Tala de la provincia de Entre Ríos.

3.1 PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

La provincia de Entre Ríos se encuentra al sur de la Mesopotamia Argentina, está rodeada por dos importantes ríos, al este el Río Uruguay y al Oeste el Río Paraná. Tiene una extensión de 78.322,5 Km² subdividida en 17 departamentos.

Sus Límites geográficos son : al norte la provincia de Corrientes, al este el río Uruguay, el cual la separa de la República Oriental del Uruguay; y el río Paraná, que lo separa de la provincia de Santa Fe al oeste y de la provincia de Buenos Aires al Sur como se visualiza en la figura N° 3-1.



Fig. N° 3-1 Mapa de la Provincia de Entre Ríos

Tiene dos tipos de climas, el subtropical sin estación seca, que abarca parte de los departamentos La Paz, Feliciano, Federación y Concordia; y el clima templado pampeano, con temperaturas moderadas y lluvias suficientes, que abarca el resto del territorio.

La temperatura media del mes más caluroso, enero, es de 24° C y la media del mes más frío, julio, es de 11° C.

Su territorio presenta un relieve ondulado debido a la acción de múltiples cursos de agua que la surcan. Los valles fluviales constituyen las partes bajas del relieve y los interfluvios conforman las Lomadas entrerrianas que tienen dirección norte-sur, de acuerdo también al trayecto que describe la hidrografía principal: Gualeguaychú, Gualeguay, Feliciano. Por el sur, el relieve ondulado se interrumpe bruscamente en una barranca muerta que limita las tierras bajas y anegadizas del delta del Paraná.

Hacia el sur se convierte en el clima templado húmedo que caracteriza la región pampeana, con temperaturas anuales con promedios entre 18 y 20 ° C y precipitaciones de 1.100mm anuales en el noreste y 900mm en el suroeste. La vegetación se distribuye según los distintos hábitats; a orillas de los grandes ríos se desarrolla la selva en galería, al sur los pastizales con arbustos y árboles bajos, en el delta los sauces y ceibos forman parte de su típico paisaje, en las áreas anegadizas hay vegetación acuática, en el norte se entremezclan especies chaqueñas con otras propiamente entrerrianas y en el este se destacan los palmares.

Al igual que otras provincias pampeanas, la producción de cereales y carnes constituyen una parte importante de su economía. La actividad agrícola engloba los cultivos de maíz, trigo, lino, arroz, cítricos, sorgo y girasol. La ganadería, especialmente vacuna, adquiere gran importancia; se trata principalmente de razas europeas —Hereford, Aberdeen Angus y Shorthorn— productoras de carne, aunque la obtención de leche es significativa. También se crían ovinos y porcinos. Tiene gran desarrollo la producción avícola de pollos y huevos que abastece el área metropolitana de Buenos Aires.

Las condiciones climáticas y edafológicas permitieron la repoblación forestal con especies de madera blanda como el eucaliptus. Las industrias están relacionadas con su producción primaria: frigoríficos, industria láctea, fábricas de alimentos balanceados para aves, molinos arroceros, fábricas de jugos naturales y concentrados de cítricos y aserraderos. La parte más dinámica de su territorio se localiza en la franja ribereña del río Uruguay: allí se encuentran las ciudades de mayor peso económico y se concentra parte de sus industrias. La costa uruguaya cuenta con un triple enlace al estar recorrida, de norte a sur y en forma paralela, por una carretera, una vía férrea y una vía fluvial, que comunican las localidades de Concordia, Colón, Concepción del Uruguay y Gualeguaychú. Tres puentes internacionales la vinculan con el Uruguay; el de Concordia-Salto es ferro-automotor y está construido sobre el dique de la represa hidroeléctrica de Salto Grande. En el oeste se halla su capital, Paraná, frente a una barranca pronunciada que contrasta con las tierras bajas inundables santafesinas que la enfrenta. La provincia se ha convertido en un lugar de intenso tránsito, en la ruta Nacional N° 14 paralela al río Uruguay, desde la constitución del Mercosur. En la figura N° 3-2 se puede visualizar las Rutas de la Provincia de Entre Ríos.



Fig. N° 3-2 Mapa de rutas Pcia. de Entre Ríos

3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO TALA.

El departamento Tala es una de las 17 divisiones político administrativas de la provincia de Entre Ríos, posee una superficie de 2.541 km² y una población de 24.217 habitantes (INDEC, Entre Ríos. Población en el año 2001).

Está situado en el sector centro-sur de la provincia, entre los 59° 15' y 59° 50' de Longitud Oeste y entre los 31° 30' y 32° 30' de Latitud Sur. Limita con los departamentos Villaguay al norte, Uruguay y Gualeguaychú al este, Gualeguay al sur y Nogoyá al oeste.

Políticamente está dividido en 7 distritos: Raíces Norte (535 km²), Raíces Sur (340 km²), Cié (366 km²), Sauce al Norte (230 km²), Sauce al Sur (294 km²), Pueblo 1° (238 km²) y Pueblo 2° (233 km²).

La ciudad de Rosario del Tala es la cabecera del departamento y principal centro de actividades, destacándose además en orden de importancia las localidades de Maciá (4.726 habitantes), Mansilla (1.965 habitantes) y ejidos de 99 km² y 43 km² respectivamente.

Esta localidad se vincula al resto del territorio provincial a través de las Rutas Provinciales N° 6, N° 39 y Ruta Nacional N° 12. (Ver Fig. N° 3-3).



Fig. N° 3-3- Mapa de Ubicación de Rosario del Tala en la Pcia de Entre Ríos.

Fuente: Internet, Página Pcia. De Entre Ríos

Todas pavimentadas, constituyen las principales vías de comunicación que vinculan al departamento con todo el territorio entrerriano, como así también las rutas provinciales N° 15 (que une Gualeguay y Villaguay) y N° 19 (que une las ciudades de Nogoyá y Gualeguaychú).

3.2.1 ACTIVIDAD AGROPECUARIA

El Sector Agropecuario Departamental está basado en un sistema pastoril semi-extensivo con especial orientación a la productividad de los rodeos de cría y engorde junto a la comercialización de productos lácteos y derivados.

El aporte promedio para cada uno de los sectores que conforman el segmento agropecuario es: ganadería 56,1%, agricultura 27,1%, productos de granja 13,39%, selvicultura 2,1% y servicios agrícolas 1,4%.

3.2.2 CLIMA

El departamento está comprendido dentro del clima templado húmedo de llanura; el área se caracteriza por su condición de planicie abierta sin restricciones a la influencia de los vientos húmedos del noreste, al accionar de los vientos secos y refrigerantes del suroeste (causante de los cambios repentinos en el estado del tiempo) y los vientos del sureste aire frío saturado de humedad, que dan lugar a semanas enteras de cielo cubierto, lluvias y temperaturas estables.

Para caracterizar el clima del Departamento se cuenta con los datos climáticos registrados en:

- a) Datos de lluvias diarias de Tala (ciudad), pertenecientes a la Agencia de Extensión Agropecuaria del INTA.
- b) Observatorio meteorológico de Lucas González (departamento Nogoyá) perteneciente a la Dirección Provincial de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos.
- c) Observatorio meteorológico de Villaguay, perteneciente al Servicio Meteorológico Nacional.

Priman los vientos del noreste, aire subtropical cálido y húmedo y los del sureste, aire polar marítimo, frío y húmedo; existiendo una influencia moderada de otros vientos como los del suroeste, fríos y secos, generalmente fuertes, provocando disminución de la temperatura.

En cuanto a la intensidad, el área se caracteriza por sus vientos suaves a leves (menos de 16km/h), registrándose durante los meses de septiembre a diciembre la mayor intensidad (16 a 17km/h) siendo octubre el mes con valores más altos y durante febrero a mayo los de menor intensidad (14km/h).

En la figura N° 3-4 se indica la frecuencia media anual de la dirección del viento para el observatorio de Villaguay (1971-1980).

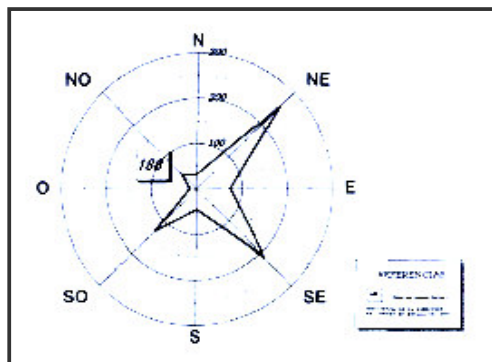


Fig. N° 3-4 Frecuencia media anual del viento

3.2.3 TEMPERATURA.

El régimen térmico es templado, la media diaria anual es de 17,7 ° C y varía entre 24,7 ° C en enero a 10,9 ° C en julio, representando esto una amplitud térmica de 13,8 ° C. Al comparar esta amplitud térmica con departamentos vecinos como Victoria con 13,0 ° C y Gualaguaychú con 13,6 ° C, la diferencia mayor para Tala indica que a medida que nos alejamos de la influencia del río, el clima se vuelve más continental, siendo la temperatura de los meses estivales mayor y la de los invernales menor.

Es común para estos climas la indefinición desde el punto de vista térmica de las estaciones, pasándose de una a otra en forma imprecisa. Así, es común registrar en verano temperaturas mínimas absolutas de alrededor de 5 a 8 °C y en invierno máximas absolutas del orden de los 30 a 32 °C.

Los valores de temperaturas mínimas medias y absolutas nos indican que el departamento se encuentra en la parte más fría de la provincia.

En lo referente a las variaciones que puede haber sufrido este parámetro, no se poseen registros extensos, pero de acuerdo con los trabajos de Hoffman (1989) sabemos que varias localidades de la Región Pampeana presentan una tendencia negativa en la temperatura máxima media y una fuerte tendencia positiva en la temperatura mínima media. Este autor supone que ambas tendencias se originan, en general, en el aumento de las precipitaciones de los últimos años, como ha ocurrido en Tala; entonces, la tendencia positiva de la temperatura mínima puede explicarse por el cambio del efecto Invernáculo, debido a la mayor nubosidad y al mayor contenido de vapor de agua en la atmósfera libre.

Ambos factores logran reducir la radiación global lo que, sumado al mayor consumo de energía en superficie por la mayor evaporación conduce, a la tendencia negativa de la temperatura máxima media.

En la tabla N °3-1 se detallan las temperaturas: medias, máximas absolutas y mínimas absolutas, en el observatorio de Lucas González, la cual se toma como referencia para la ciudad de Rosario del Tala.

TEMPERATURAS MEDIAS, MÁXIMAS ABSOLUTAS Y MÍNIMAS ABSOLUTAS					
Mes	Tª media	Tª máx.med.	Tª mín.med.	Tª máx. abs.	Tª mín.abs.
E	24,7	30,7	18,1	39,2	8,2
F	23,6	29,5	17,3	39,0	6,6
M	21,9	27,8	16,1	36,0	5,0
A	18,1	23,4	12,7	33,0	2,4
M	14,4	19,8	8,5	30,0	-3,4
J	11,6	16,5	7,1	27,8	-4,8
J	10,9	16,4	5,2	29,2	-5,0
A	12,3	18,9	6,8	32,4	-4,4
S	14,2	20,3	8,4	32,0	-2,2
O	17,8	23,1	11,9	35,0	1,4
N	20,4	25,7	14,3	37,6	2,0
D	22,9	28,5	16,6	38,2	5,0
Año	17,7	23,3	11,8	39,2	-5,0

Tabla 3-1

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

En la figura N° 3-5 se indican los valores mediante un gráfico de coordenadas, cuyas ordenadas son los valores de las temperatura registradas, con intervalos de 5 minutos y en el eje de abscisas los 12 meses del año en el Observatorio de Lucas González.

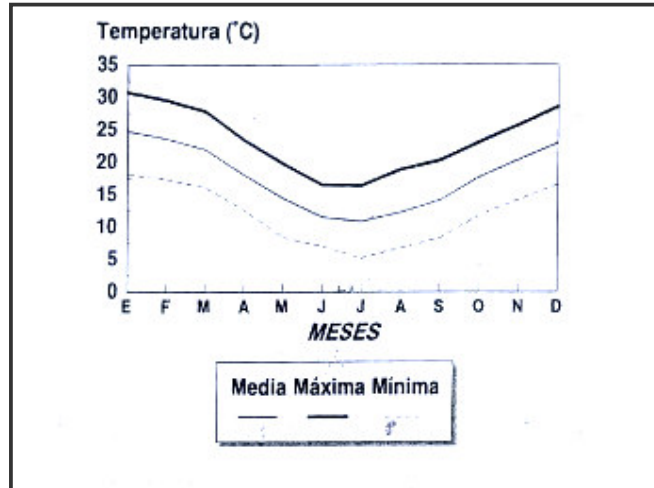


Fig. N° 3-5- Curvas medias mensuales de temperatura.

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

3.2.4 HELADAS.

Para la zona, las heladas meteorológicas abarcan un período más o menos prolongado de mayo a septiembre.

La fecha media de la primera helada es el 11 de junio y la última el 21 de agosto; esto significa 71 días al año con riesgo de heladas, siendo julio el mes con mayor ocurrencia de heladas. En la tabla N° 3-2 se indica la frecuencia de heladas, para los 12 meses la media, Máxima absoluta, Mínima absoluta del Observatorio de Lucas González.

FRECUENCIA DE DIAS CON HELADAS(1982-1993)				
Mes	Media	Máx.abs	Mín.abs	Pr.(%)
E	0,0	0,0	0,0	0,0
F	0,0	0,0	0,0	0,0
M	0,0	0,0	0,0	0,0
A	0,0	0,0	0,0	0,0
J	3,8	9,0	0,0	92,0
J	5,3	11,0	0,0	92,0
A	2,7	7,0	0,0	83,0
S	0,6	2,0	0,0	50,0
O	0,0	0,0	0,0	0,0
N	0,0	0,0	0,0	0,0
D	0,0	0,0	0,0	0,0
Año	13,5	23,3	4	100,0

Tabla N° 3-2

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

3.2.5 HUMEDAD RELATIVA.

Este parámetro reviste especial importancia, dado que regula en parte la desecación de los suelos, influye en la transpiración de las plantas, y determina la aparición o no de plagas. Se observa en la tabla N° 3-3 la humedad media, máxima, mínima media para cada mes. En todos los meses se registran valores altos mayores al 67%, de febrero a noviembre se supera el 70% siendo junio el de máxima saturación ambiental.

DATOS DE HUMEDAD RELATIVA MEDIA(1982-1993)			
Mes	Media	Máx. media	Mínima media
E	67,0	74,0	61,0
F	72,0	82,0	61,0
M	74,0	81,0	65,0
A	79,0	83,0	73,0
M	79,0	82,0	73,0
J	81,0	87,0	68,0
J	79,0	84,0	73,0
A	74,0	81,0	69,0
S	73,0	80,0	67,0
O	71,0	81,0	64,0
N	71,0	77,0	56,0
D	67,0	79,0	58,0
Año	74,0	77,0	69,5

Tabla N° 3-3

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

3.2.6 HELIOFANÍA Y RADIACIÓN.

La heliofanía efectiva (horas de sol que recibe un objeto durante el día sin obstáculos intermedios) es de 7hs. variando un máximo de 9,1hs en enero y 4,6hs. en julio, lo que da una amplitud de 4,5hs.

Si se consideran los valores extremos 10 y 3, la amplitud es de 7hs, esto nos habla de la gran variabilidad de1 fenómeno a través de 1 año, dado que los extremos de heliofanía teórica oscilan entre 14,13 y 10,05 lo que da una amplitud de solo 4,08hs.

En la tabla N° 3-4 se muestra para todos los meses del año la Heliofania expresada en horas, información del Observatorio de Lucas Gonzáles.

HELIOFANIA EFECTIVA Y RELATIVA					
Meses	HELIOFANIA EFECTIVA(hs)			AMPLITUD ABSOLUTA	HELIOFANIA RELATIVA %
	MEDIA	MÁX.ABS.	MIN.ABS.		
E	9,1	10,0	7,9	2,1	65,0
F	8,5	9,6	5,3	4,3	64,4
M	7,6	9,0	5,6	3,4	61,9
A	6,1	7,2	5,0	2,2	54,3
M	5,9	7,1	4,8	2,3	56,2
J	4,6	6,4	3,0	3,4	45,9
J	5,5	7,9	4,2	3,7	53,7
A	6,0	7,6	4,1	3,5	55,3
S	6,6	8,1	5,3	2,8	55,3
O	7,6	9,1	5,7	3,4	59,0
N	8,6	10,1	7,1	3,0	63,0
D	8,6	9,6	6,5	3,1	61,0
Año	7,0	7,4	6,7	0,7	57,9

Tabla N° 3-4

Fuente: I.N.T.A. R. del

3.2.7 PRECIPITACIONES.

El valor medio anual es de 1.105mm, registrándose un aumento del régimen pluviométrico para los últimos quince años. El mes más lluvioso es marzo y el menos julio; existen registros pluviométricos mensuales de hasta 432mm.

Durante siete meses, de octubre a abril cae el 72% del total anual.

En la figura N° 3-6, se observa la tendencia de los datos de precipitación anual de Tala, correspondientes al período 1960-93.

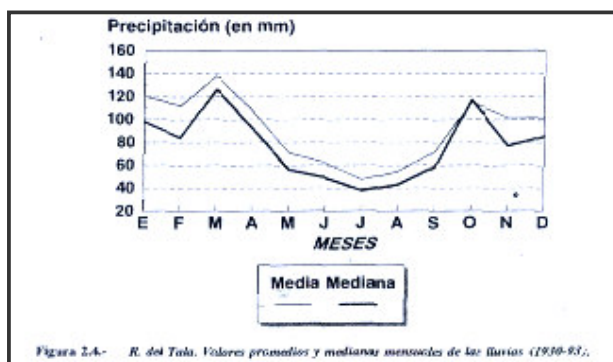


Fig. N° 3-6. Curva de precipitación media y mediana

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

La misma es positiva, lo que es común a otras localidades de Entre Ríos, y se debe al aumento de precipitaciones de los últimos 15 años.

Se observan claramente dos situaciones de 1960 a 1977, donde la media anual es de 95mm, y de 1978 en adelante donde la media es de 1.298mm, lapso en el que no hubo años con lluvias inferiores a 1.000mm.

En la tabla N° 3-5 se consigna el número de días con precipitación.

Se observa que, de octubre a enero, el número de días con precipitaciones es mayor de 7 llegando a un máximo de 9 en diciembre.

NUMERO DE DIAS MENSUALES CON LLUVIAS(1982-1993)													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
MEDIA	7,3	5,8	6,8	6,0	5,4	4,0	4,8	3,8	4,4	7,2	8,0	8,6	70,0
MÁX.ABS.	9,0	10,0	12,0	10,0	9,0	7,0	9,0	7,0	8,0	13,0	14,0	16,0	82,0
MÍN.ABS.	4,0	1,0	3,0	3,0	1,0	0,0	3,0	1,0	2,0	5,0	4,0	3,0	61,0

Tabla N° 3-5

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

En la tabla N° 3-6 se consignan los valores decádicos de precipitación media, desviación estándar de las medias, los máximos y mínimos absolutos, y los valores correspondientes a los "cuartiles" (Q1, Q2 y Q3) de Tala.

Aquí también es válido lo comentado anteriormente, por ello, se aconseja trabajar con la "mediana", por considerarla de ocurrencia mas real.

Puede observarse que los valores más bajos de la mediana de las precipitaciones decádicas se registran desde la 3ª década de abril hasta la de septiembre.

Se observan valores altos de precipitación máxima absoluta que, en varias décadas, superan los 200 y en un caso llegan a 300mm, mientras que en cualquier década puede no llover nada.

PRECIPITACIONES DECADICAS (1960-1993)								
MES	DEC.	MEDIA mm	DESV. EST. %	MAX.ABS. mm	MIN.ABS. mm	Q1 mm	Q2 mm	Q3 mm
E	1	34,7	28	110	0	49	35	11
	2	37,7	51	210	0	49	16	1
	3	47,8	64	258	0	64	25	5
F	1	43,0	46	209	0	55	39	3
	2	34,6	45	171	0	32	23	6
	3	36,9	58	265	0	49	10	0
M	1	38,3	37	141	0	51	39	6
	2	50,1	61	300	0	58	25	10
	3	49,7	55	215	0	70	35	0
A	1	44,8	47	230	0	62	40	6
	2	43,7	51	258	0	47	35	10
	3	18,7	29	115	0	23	6	0
M	1	21,5	33	127	0	25	7	0
	2	28,5	46	200	0	31	13	0
	3	21,0	30	116	0	27	10	0
J	1	20,3	26	107	0	23	15	0
	2	22,2	37	188	0	32	7	0
	3	19,6	24	84	0	26	2	0
J	1	15,6	19	67	0	22	10	0
	2	15,4	20	69	0	18	8	1
	3	16,5	18	73	0	29	10	0
A	1	20,7	31	143	0	31	9	0
	2	8,3	16	85	0	10	2	0
	3	25,3	30	116	0	37	16	0
S	1	12,6	18	62	0	18	3	0
	2	33,1	51	224	0	44	21	0
	3	26,5	46	193	0	32	10	0
O	1	32,7	31	121	0	55	21	9
	2	35,3	36	168	0	51	25	12
	3	47,1	39	125	0	72	42	12
N	1	43,7	39	126	0	72	27	13
	2	30,4	36	118	0	58	15	3
	3	27,2	38	158	0	39	15	0
D	1	36,5	50	181	0	52	16	4
	2	41,4	37	154	0	62	33	19
	3	23,6	32	122	0	41	10	0

Tabla N° 3-6

Fuente: I.N.T.A R. del Tala

En la tabla N° 3-7 se expresa la precipitación máxima diaria mensual y anual esperada con diferentes periodos de retorno intervalo promedio en años entre sucesos que igualan o exceden una cantidad dada.

PRECIPITACIONES MAXIMAS DIARIAS MENSUALES Y ANUALES(1960-1993)			
Mes	Tr 2	Tr 5	Tr 10
E	52,84	83,96	104,56
F	45,95	83,06	107,62
M	61,81	102,13	128,82
A	45,27	74,04	93,09
M	34,68	69,46	92,49
J	30,01	55,01	71,55
J	25,24	44,01	56,44
A	27,58	53,02	69,86
S	36,31	75,25	101,03
O	45,41	74,78	94,22
N	44,72	77,87	99,82
D	43,35	77,69	100,42
Año	102,19	137,75	161,29
Tr = Tiempo de retorno en años Datos multiplicados por 1,13 (Friedman)			

Tabla N° 3-7

Fuente: I.N.T.A R. del Tala

3.2.8 MORFOLOGÍA.

La denominada peniplanicie representa el paisaje más extenso en el departamento con relieve suavemente ondulado a plano, con un rango de pendientes de un 2 - 4 % a otras menores de 0,5 - 1 % . Al sur del departamento se identifican algunos planos altos ubicados topográficamente a 85m sobre el nivel del mar.

En la última fase del terciario y como reflejo de los movimientos andinos sufrió dislocaciones que produjeron fallas tales como la del río Gualeguay, como se ve en la tabla N° 3-8.

Otras particularidades del paisaje son los amplios valles con terrazas fluviales casi planas adyacentes al río Gualeguay con alturas de 20 a 30m sobre el nivel del mar y los procesos de erosión ribereña, paisajes ubicados en las cabeceras y pequeños valles encajonados de la mayoría de los arroyos; estos procesos erosivos se relacionan también con las lluvias de gran intensidad.

ERA	PERIODO	FORMACIÓN	RASGOS	
Cuaternario	HOLOCENO	San Guillermo	Molisolos	
	PLEISTOCENO SUPERIOR	Hernandarias	Deposición de sedimentos finos de origen edáfico.Loess y Limos loessoides	
			Limos calcáreos,arcillas grisáceas generadoras de suelos Vertisoles y Alfisoles.	
Terciario	PLIOCENO	Paranaense	Ituzaingó	Sedimentos 3º etapa Arenas cuarzosas
				de areniscas 2º etapa Arcillas verdes grisáceas
			Entretrianens	y arcillas por 1º etapa Arena de carácter litoral
	MIOCENO SUP.		Areniscas silisificadas	
MIOCENO		Grueso paquete de aproximadamente 400 mts. de mezcla de areniscas,arcillas y bancos calcáreos		
Secundario	CRETÁCICO		Toscas y areniscas calcáreas con fracturas originadas por reflejos de movimientos andinos que originan fallas	
			Espacio entre capas sucesivas(hialus)	
	TRIÁSICO	Serra Geral	Lentes de areniscas de origen edáfico con intercalaciones de coladas de rocas efusivas básicas por consolidación de lavas	
Esquema de los estratos con secuencia de los principales sedimentos				

Tabla. N° 3-8 Eras geológicas y formación de los distintos suelos

3.2.9 TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA

El departamento Tala divide en dos zonas, una hacia el noroeste que se caracteriza por una topografía suavemente ondulada con altitudes que varían entre 50 y 75m sobre el nivel del mar , y al sur pasando el Arroyo Obispo el relieve se hace más ondulado con alturas que llegan hasta los 85m sobre el nivel del mar.

La diversidad de patrones topográficos determina una amplia densidad de los cursos de agua en su red hidrográfica, en especial los tributarios de la vertiente del río Gualeguay.

El departamento Tala incluye parte de la cuenca media – superior del río Gualeguay, que se inicia en el departamento Federación en la confluencia de varios bañados y cañadas tributarias de curso indefinido. El río Gualeguay recorre el límite este del departamento en sentido norte sur en su tramo medio-superior, teniendo una cuenca de 21.548,4 Km².

Recibe por su margen derecha una cantidad importante de afluentes como los arroyos Raíces, Altamirano, Achiras, El Obispo, Tala, Las Guachas, Las Tunas, El Sauce, y el Desmochado.

También se encuentran las lagunas: El Totoral, Las Piedras, Yacaré, El Clavo, Martínez, Las Achiras, Grande, Las toscas, Etc.

3.2.10 TIPOGRAFÍA DEL SUELO.

Las características de los suelos que predominan en el departamento según sus categorías taxonómicas se ven en la Tabla N° 3-9.

Designación	Proporción en %	Caraterística
Vertisoles	53	Poseen alto contenido de arcilla, en una profundidad de unos 50 cms,suelen registrar grieta de mas de 1 cm de ancho y de 50 cm de largo, poseen gran absorción de agua por lo que presentan gran variación de volúmen, expandiéndose (estado húmedo) y contrayéndose (estado seco). Como este proceso se da en forma despareja, produce tensiones internas que dan lugar a movimientos diferenciales en la masa del suelo.
Molisoles	27	Poseen alto contenido de materia orgánica, de colores oscuros.
Alfisoles	9	Denominados comúnmente como suelos lavados, de colores claros, con alto contenido de humedad.
Inceptisoles	7	Están formados por capas de textura franco-arcillo-limosa, con una napa freática fluctuante cerca de la superficie. Estos suelos son extensivos en los valles fluviales mayores con un paisaje de albardones y esteros,quedando inundados por períodos prolongados.
Entisoles	3	Suelos de partículas franco gruesas, de clase silícea y de pH superior a 5.0
Otros	1	
Descipción de las unidades taxonómicas predominantes		

Tabla. N° 3-9 Categoría taxonómicas de los suelos

Fuente: I.N.T.A. R. del Tala

3.2.11 FLORA

Se identifican tres zonas fitogeográficas naturales: la parte norte del departamento abarca la denominada del Espinal, Distrito Ñandubay que en nuestra provincia se llama "Selva de Montiel", la parte sur abarca la denominada Provincia Pampeana, Distrito Uruguayense. El tercer y último sector se distribuye ingresando por los arroyos y ríos la denominada Provincia Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas.

En el departamento Tala es difícil encontrar campos con vegetación natural inalterada a excepción de las áreas no aptas para la explotación agrícola.

Las unidades cartográficas de vegetación que se identifican en el municipio y su entorno son:

3.2.11.1 El Monte Semixerófilo Degradado

Sometido a intensa tala y pastoreo, posee especies arbóreas tales como: *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *Acacia caven* (espinillo), *Acacia atramentaria* (brea), *Celtis tala* (tala), *Celtis pallida* ssp. *Fallida* (talita), *Geoffroea decorticans* (chañar) y *Schinus longifolius* (molle); arbustos como *Baccharis punctulata* (chilca), *trithinax campestris* (palma caranday) y *Opuntia salagria* (tuna) y gramíneas con predominancia de *Paspalum*.

3.2.11.2 El Monte semixerófilo con especies Halófilas.

Este conserva en gran parte sus características originales, siendo el número de especies elevado, encontrándose *Prosopis affinis* (ñandubay), *Acacia caven* (espinillo), *Acacia atramentaria* (brea) y *Celtis pallida*. *Fallida* (talita); se verifica también la existencia de arbustos de hojas carnosas como *Grabowskia duplicata* (matorral), *Holmbergia tweedii*. En cuanto a las gramíneas se identifican algunas especies resistentes indicadoras de salinidad y/o alcalinidad del suelo, tales como *Distichis spicata* (pelo de chanco), *Sporobolus pyramidatus*, *Tripogon spicatus*, *Bouteloua megapotámica* (pasto bandera) *Cynodon dactylon* (pata de perdiz) y *Eragrostis bahiensis*.

Es posible identificar también leguminosas herbáceas como la *Adesmia*, *Medicago* y *Rhynchosia*.

3.2.11.3 Vegetación ribereña

Constituida por especies vegetales aledañas a los cursos de agua de arroyos y ríos. Para el valle inundable del río Gualeguay se detecta una estructuración de albardón, esteros, playas y zonificada según la distancia a la orilla.

En los albardones, comprendidos por una estrecha franja a ambos lados del río, hay vegetación de monte hidrófilo y pastizales naturales; a continuación áreas anegables conforman los esteros donde domina el *Panicum prionitis* (paja brava) y especies gramiformes de hábitos palustres. Por último las playas, en coincidencia con los límites máximos de las crecientes y con suelos de alta alcalinidad, domina el monte semixerófilo con especies de *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), *Trithinax campestris* (caranday) *Schinus fasciculatus* var. *arenicola* (molle enano) y *Opuntia salagria* (tuna).

El tapiza herbáceo está compuesto por especies de poco valor forrajero que desaparecen en el invierno mostrando el terreno de aspecto de blanquizal.

3.3 LA CIUDAD DE ROSARIO DEL TALA

Ciudad capital del departamento Tala, está ubicada al centro-este del departamento a los 32°16' de latitud sur y 59° 18' de latitud oeste de Greenwich. La planta urbana se halla a 5km del río Gualeguay que corre de norte a sur a lo largo de la provincia por el centro de la misma.

3.3.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA

Rosario del Tala fue creada por Decreto del General Urquiza el 7 de julio de 1863, pero sus orígenes se remontan al año 1750 aproximadamente, con la instalación de los primeros caseríos dispersos alrededor de una capilla levantada por viejos pobladores del Paso del Tala, sobre el Río Gualeguay. Desde 1799 es sede eclesial y su Patrona es Nuestra Señora del Rosario

3.3.2 ACTUALIDAD, POBLACIÓN Y SUPERFICIE.

La ciudad de Rosario del Tala es cabecera del departamento, con un ejido de 113 km² y una población de 13.725 habitantes (INDEC, Entre ríos. Población en el año 2001). Se toma el método de interés compuesto para el cálculo de la población presente.

$$Pf = Pp(1+r)^n$$

Pf: Población futura

Pp: Población presente

r: Tasa de crecimiento

n: Período entre censos

$r = \frac{\sum r_i}{n}$ CENSO (Fuente INDEC)	
Año	Población
1970	9835
1980	11044
1991	11530
2001	13725

$$r_i = \left(\frac{Pc_2}{Pc_1} \right)^{1/n} - 1$$

r1	0,01166
r2	0,00392
r3	0,01758
r	0,01105
Pobl. 2008	14822

Conclusión: se estima que en la ciudad de Rosario del Tala la población actual es de 14822 habitantes, es decir, aproximadamente 15000.

3.3.3 SALUD

Se observa en algunos barrios que los niños de 0 a 12 años, se observa solo un 5% en niveles de riesgo por falta de controles sanitarios (relacionados con la falta de instrucción de las madres).

Los problemas de salud que afectan a la generalidad de los niños y adultos en zonas puntuales de barrios carenciados provienen de deficiencias en las condiciones sanitarias y de higiene de las viviendas, como aguas servidas y aguas grises en las sendas y en los lotes, afecciones mayormente dermatológicas en todos los casos directamente relacionadas a las condiciones de habitabilidad dadas por el tipo de construcción precaria.

3.3.4 NUTRICIÓN

Existe parte de la población con necesidades básicas insatisfechas que recurren a los comedores comunitarios para alimentarse.

3.3.5 CULTURA

Se cuenta con un espacio físico en el complejo cultural para la ubicación y organización de los distintos sectores culturales.

Existe también un grupo de teatro organizado que fomenta y desarrolla esta actividad en todos sus niveles.

3.3.6 EDUCACIÓN

Hay trece 13 instituciones educativas, entre escuelas primarias, secundarias, y terciarias, escuelas para adultos y especiales.

Las escuelas en su mayoría tienen edificios propios, en algunos casos con falta de mantenimiento.

3.3.7 MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Existen en la ciudad tres medios de comunicación diferentes: Radial, Televisivo y Gráfico.

Radios: Hay tres radios de FM. La cobertura de alcance de las tres radios es regional. Trabajan en todas ellas, entre empleados y productores independientes son 45 personas.

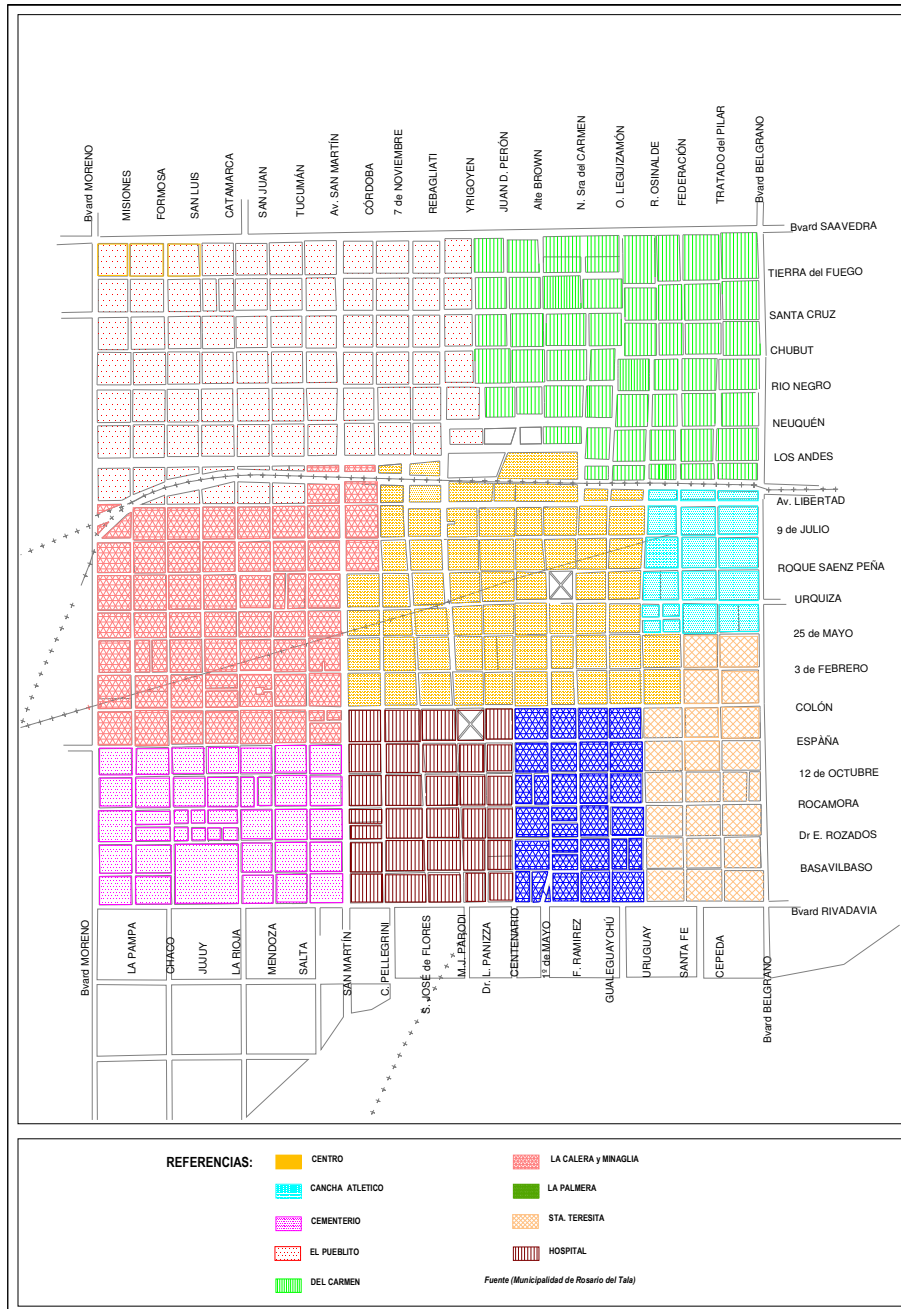
Periódicos: Existen dos periódicos con una tirada de 250 ejemplares tres veces por semana cuya circulación es de alcance local, regional y nacional y su venta es por suscripción.

Televisión Por Cable: Hay un solo Sistema de Televisión por Cable en la ciudad. Tiene un alcance local y un total de abonados de aproximadamente 1.900 personas.

3.3.8 PLANTA URBANA

La planta urbana se encuentra limitada por Bv. Moreno, Bv. Saavedra, Bv. Belgrano y Bv. Rivadavia, agrupando los nueve Barrios según se visualizan en el Plano N° 3-1.

De las tres alternativas se elige aumentar la sección transversal del canal, hasta lograr un área igual a dos veces el área actual. Las tareas a realizar, así como los volúmenes de movimientos de suelos, se detallan a continuación en el cómputo y presupuesto.



Plano N° 3-1 Barrios

Fuente: Municipalidad R. del Tala

La ciudad de Rosario del Tala no posee una definición de zonas para cada una de las diferentes actividades que se realizan.

No hay definido ningún acceso a la ciudad; no hay criterios de loteo de tierras, provocando un crecimiento desproporcionado de la ciudad.

Como se puede ver en el plano N°3-2 las principales vías estructurantes de la planta urbana son Av. San Martín principal acceso desde la ciudad de Nagoya y la capital de la provincia la ciudad de Paraná, como así también las demás localidades del departamento Tala como son Estación Sola, Macia, Echagüe y Gobernador Mansilla.

El Bv. Moreno limita la zona urbana, y es la principal comunicación con la Terminal de Ómnibus, y con calle Urquiza que es otra de las vías estructurantes de la ciudad.

3.3.9 ESPACIOS VERDES.

Existe un vivero municipal que funciona con personal del " Plan Trabajar" , el cual proporciona a la municipalidad y a los vecinos arbustos, árboles y plantines.

3.3.10 RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

De acuerdo con los medios disponibles por el municipio, la misma se desarrolla dentro de los parámetros normales. Se respetan los horarios y frecuencias.

La frecuencia actual es día por medio, los vehículos utilizados son tractor y camiones con acoplado. Las personas afectadas a las tareas de recolección son cinco.

Se está llevando a cabo un programa de recolección, y reciclado de botellas de plástico, en todas las escuelas, instituciones, y que ha tenido mucho éxito en cuanto a la participación y concientización de la gente.

3.3.11 TURISMO.

Fuera de los tradicionales corredores turísticos entrerrianos que siguen las costas de los ríos Paraná y Uruguay y desde hace un tiempo, existe una microregión turística del Palacio San José que eslabona las localidades del departamento Uruguay y Rosario del Tala. La zona está colmada de atractivos y una zona que ofrece un recorrido por el corredor de la Ruta 39, como se esquematiza y detallan las distancias entre los distintos puntos a recorrer como se puede ver en la figura N° 3-7.

El Parque Balneario Dr. Delio Panizza se ubica a pocos metros de la Ruta Provincial N° 39 sobre el ensanche del Río Gualeguay, el ingreso es a la altura del puente carretero principal.

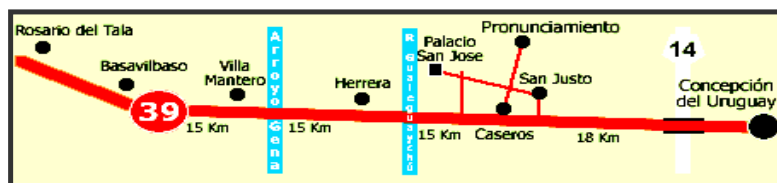
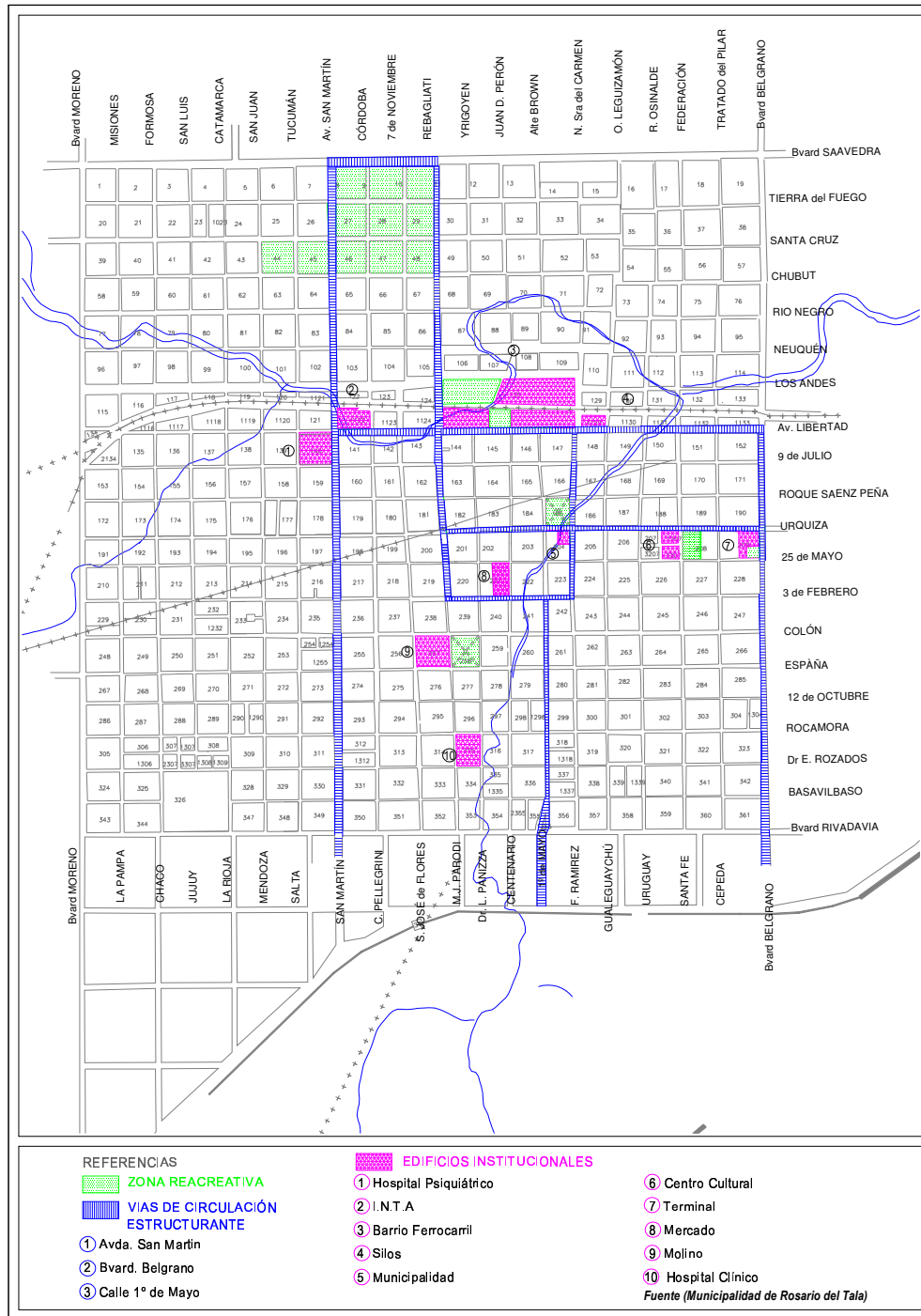


Fig. N° 3-7- Micro Región Turística



Piano Nº 3-2 Principales vías y Edificios

Fuente: Municipalidad R. del Tala

Posee tres playas, " Playa Grande" , " Pozo de los Cuatro" y " Rincón Hondo" , separadas entre sí por campings y pequeños montecillos.

Playa Grande posee un quincho de paja con una barra donde durante la época estival se organizan bailes para los jóvenes, fogones, partidos de voley playero, entre otras actividades.

Se puede ver en la figura N° 3-8, una vista de la primera playa llamada " Playa Grande" , tiene un extenso arenal, pero no siempre está bien distribuido.

Debido a las características del lugar se realizan competencias provinciales de enduro. También se realiza Aerobic, voley beach, tenis de playa, fútbol, y todas las actividades recreativas deportivas de playa. Las actividades son exitosas en concurrencia y calidad así mismo la infraestructura deportiva es escasa y prácticamente natural.

Las inundaciones son el factor más determinante que causa daños en la infraestructura, instalaciones, y accesos.



Fig. N° 3-8- Playa " Grande" . Vista costa Este"

Fuente. Pagina de Turismo

En este aspecto hay un proyecto de la municipalidad e Hidráulica de la Provincia, que plantea dar solución a varias de las dificultades enunciadas.

Rosario del Tala cuenta con dos Museos con los que cuenta la ciudad, el Museo Histórico Municipal y el Museo Homenaje a Rosario del Tala Flia. Helena.

Sus edificios y lugares más importantes son el Palacio Municipal, la Plaza Libertad con el emplazamiento del Monumento a los Fundadores, Casa de Martiniano Leguizamón donde funciona el Centro de Artesanos y el Edificio de la Sociedad Italiana, entre otros.

El edificio de " la Vieja calera" , se puede ver su fachada principal en la figura N° 3-9, actualmente funciona la administración del Hospital Neuro-psiquiátrico Liniers.



Fig. N° 3-9- Edificio Hospital Liniers (La vieja Calera)

Otros lugares son el circuito de mountan-bike y Kartings "El Babero", y el Complejo Cultural tradicionalista "Atahualpa Yupanqui".

En cuanto a las opciones en gastronomía cuenta con 7 lugares. En la tabla N° 3-10 se muestra la distribución de los mismos.

Opciones en gastronomía	
Restaurant	2
Parrilla	3
Rotisería y Delivery	3

Tabla N° 3-10

Fuente: Municipalidad-Sría. Turismo

El nivel económico de los turistas es de clase media, la duración de la temporada alta es de 3 meses, comenzando el 08 de diciembre y culminando el 08 de marzo.

El grado de satisfacción del turista es bueno; y los lugares de origen son generalmente Buenos Aires, Santa Fe, Rosario, Misiones, y Córdoba.

Lo que más le desagrada a los turistas es la falta de cafeterías y la limpieza de la ciudad.

Los alojamientos tienen atención y mantenimiento, pero no son suficientes en cuanto a la capacidad hotelera de la ciudad.

Según los datos relevados (temporadas 2005 y 2006, pues la última temporada la altura del río impidió el desarrollo de la misma) ingresan 6700 turistas por temporada, de los cuales el 40% se alojan en hotel, el 10% en casas de Familias, y el 50% en el Camping.

3.3.12 ECONOMÍA

La ciudad no tiene un perfil industrial. La escasa actividad industrial depende casi exclusivamente de la actividad agro-industrial: un molino harinero, una planta recuperadora de cera y una envasadora y acopiadora de miel.

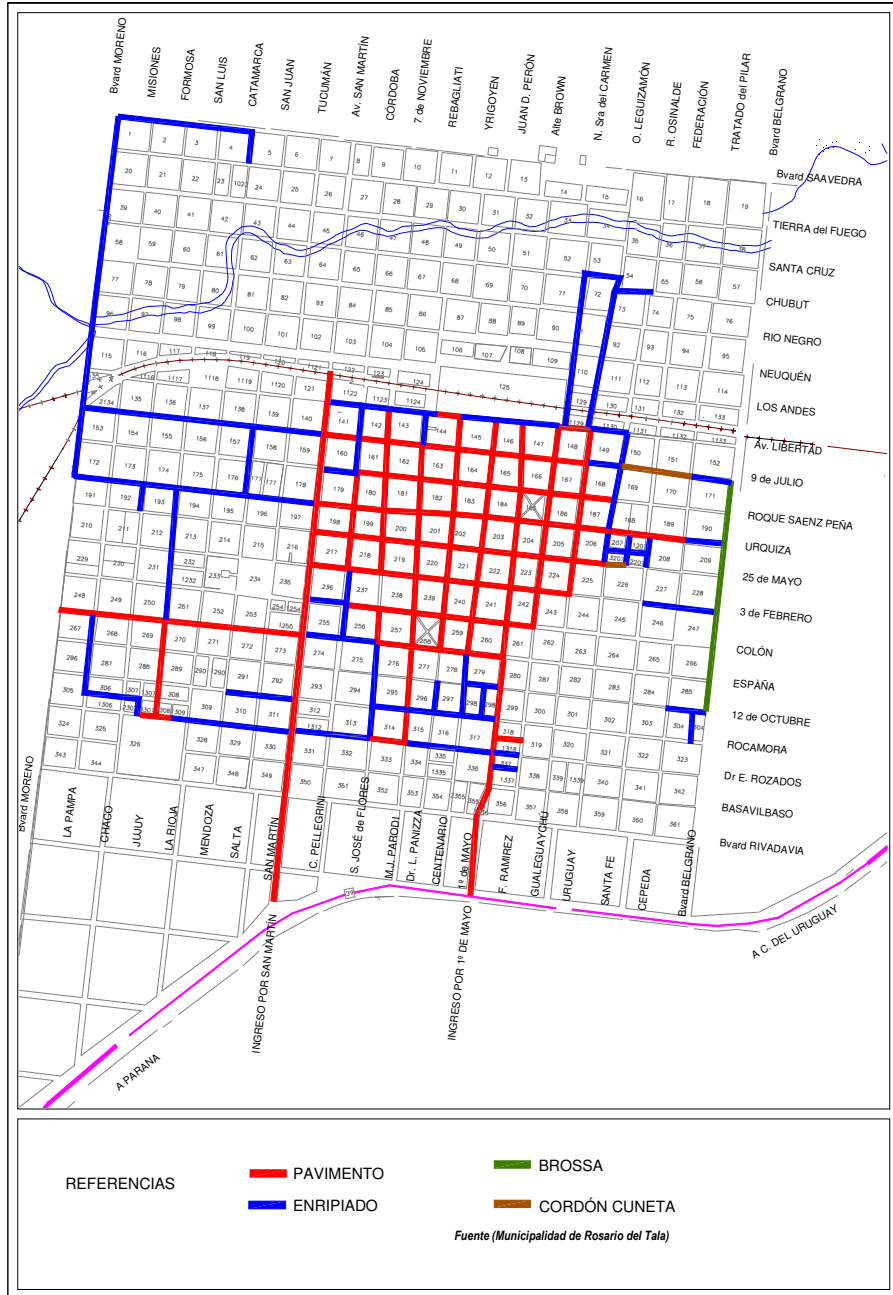
Con menor incidencia y fuera de esta actividad: dos fabricantes de alpargatas y cuatro de muebles, estos últimos con escasa o nula producción.

La economía de la ciudad depende casi exclusivamente de sueldos municipales, provinciales y nacionales.

En los últimos Años se ha observado un fuerte crecimiento en las actividades agropecuarias y en la construcción pública y privada.

3.3.13 INFRAESTRUCTURA URBANA.

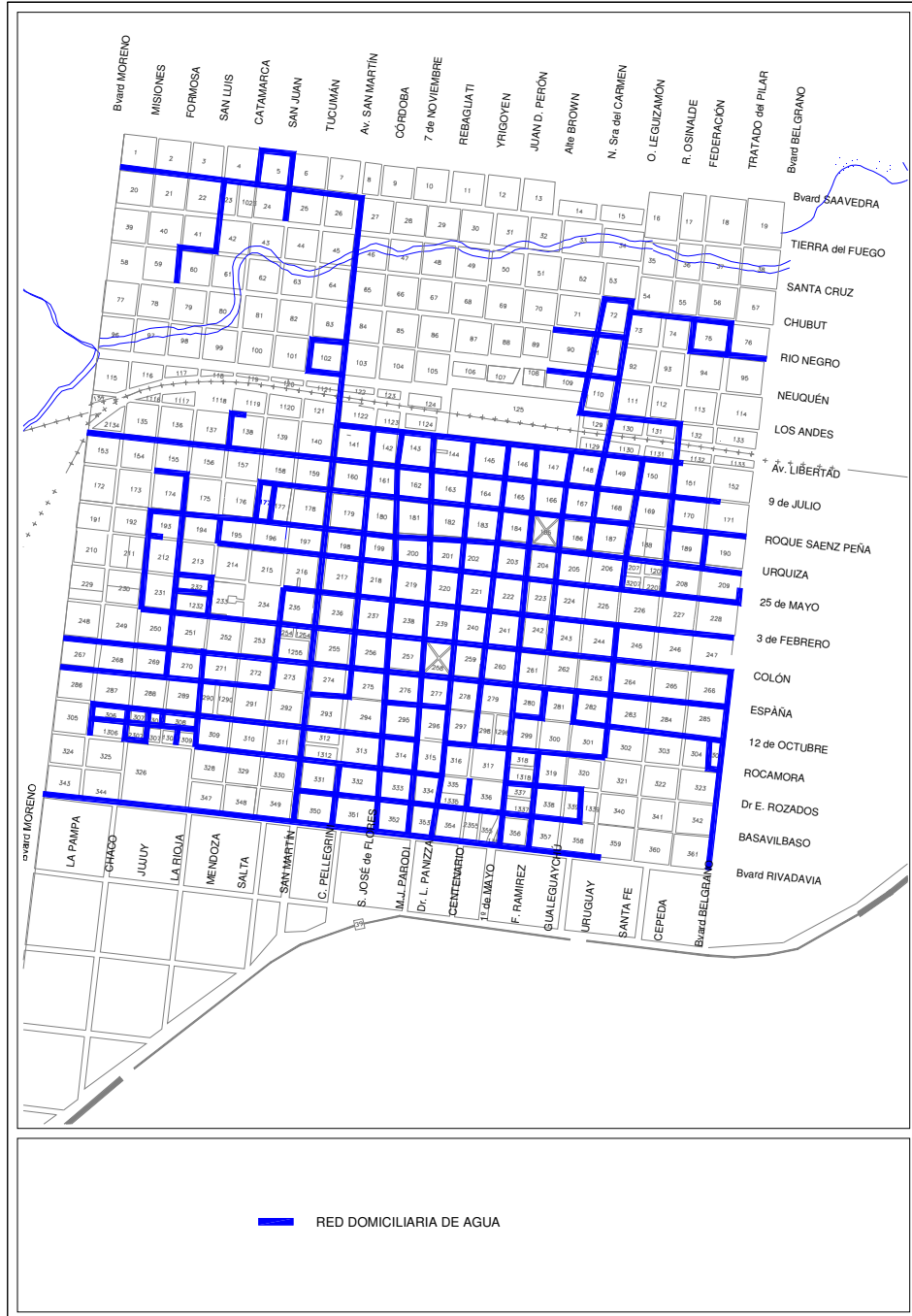
La red vial cuenta con calles de ripio, brosa compactada, pavimentos rígidos y flexibles, y se detallan en el plano N° 3- 3, en el cual puede observarse que la ciudad cuenta con pavimento en la Av. San Martín y el sector céntrico.



Plano N°3- 3 Red vial
Fuente: Municipalidad R. Del Tala

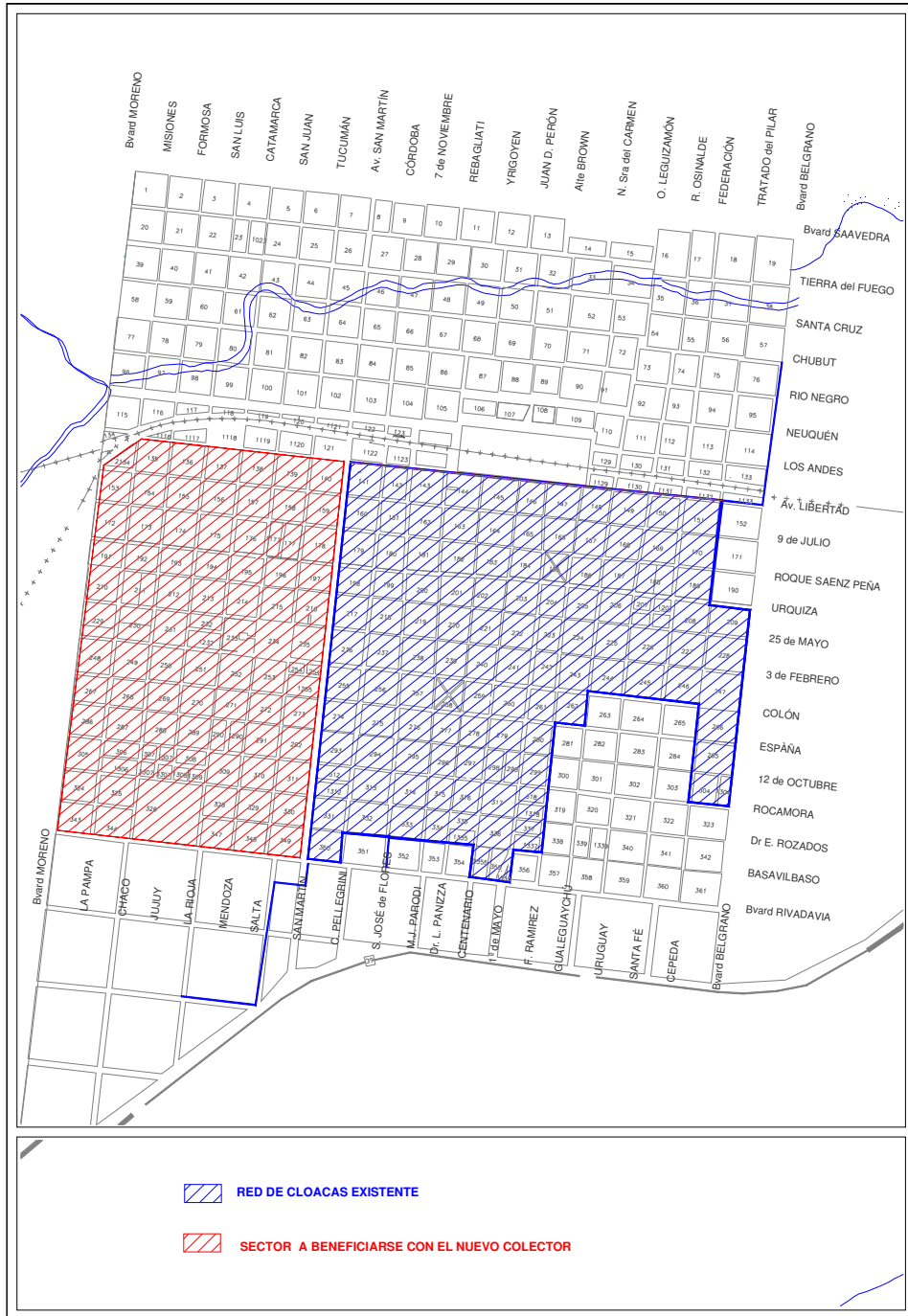
PROYECTO FINAL: " EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA" .

La red de agua se extiende a gran parte de la ciudad incluyendo el barrio " El Pueblito" , no así la red de cloacas la que solo existe en un sector reducido, y se puede visualizar en los planos N° 3-4 y N°3- 5 las distintas áreas cubiertas y las que están en proyecto de ejecución.



Plano N° 3 – 4 Red de agua

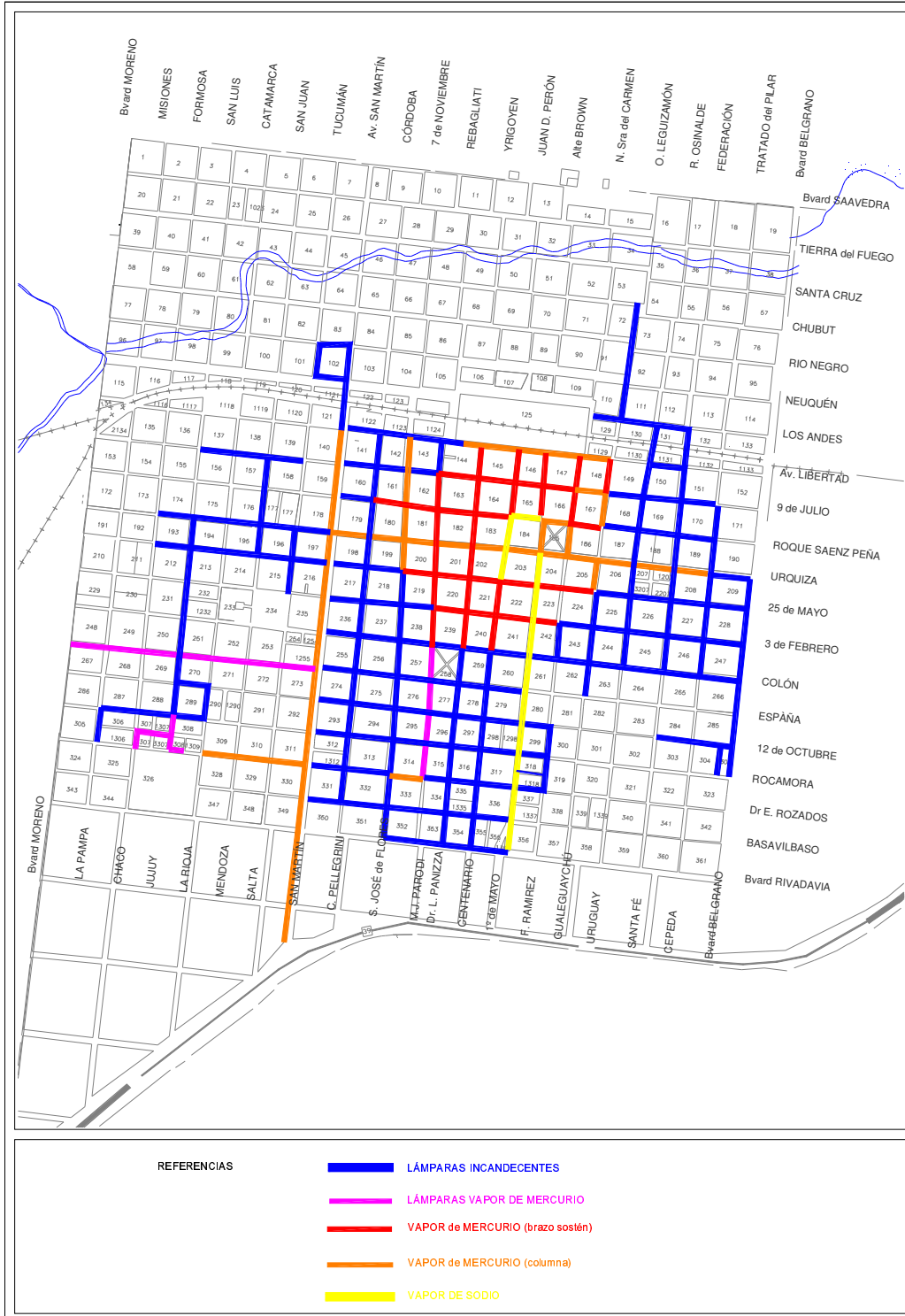
Fuente: Municipalidad R. Del Tala



Plano Nº 3- 5 Red de cloacas

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

La distribución de las luminarias es la siguiente: en el sector céntrico predominan las del tipo Vapor de Mercurio (con brazo sostén), sobre las calles y Avenidas Principales del tipo Vapor de Mercurio

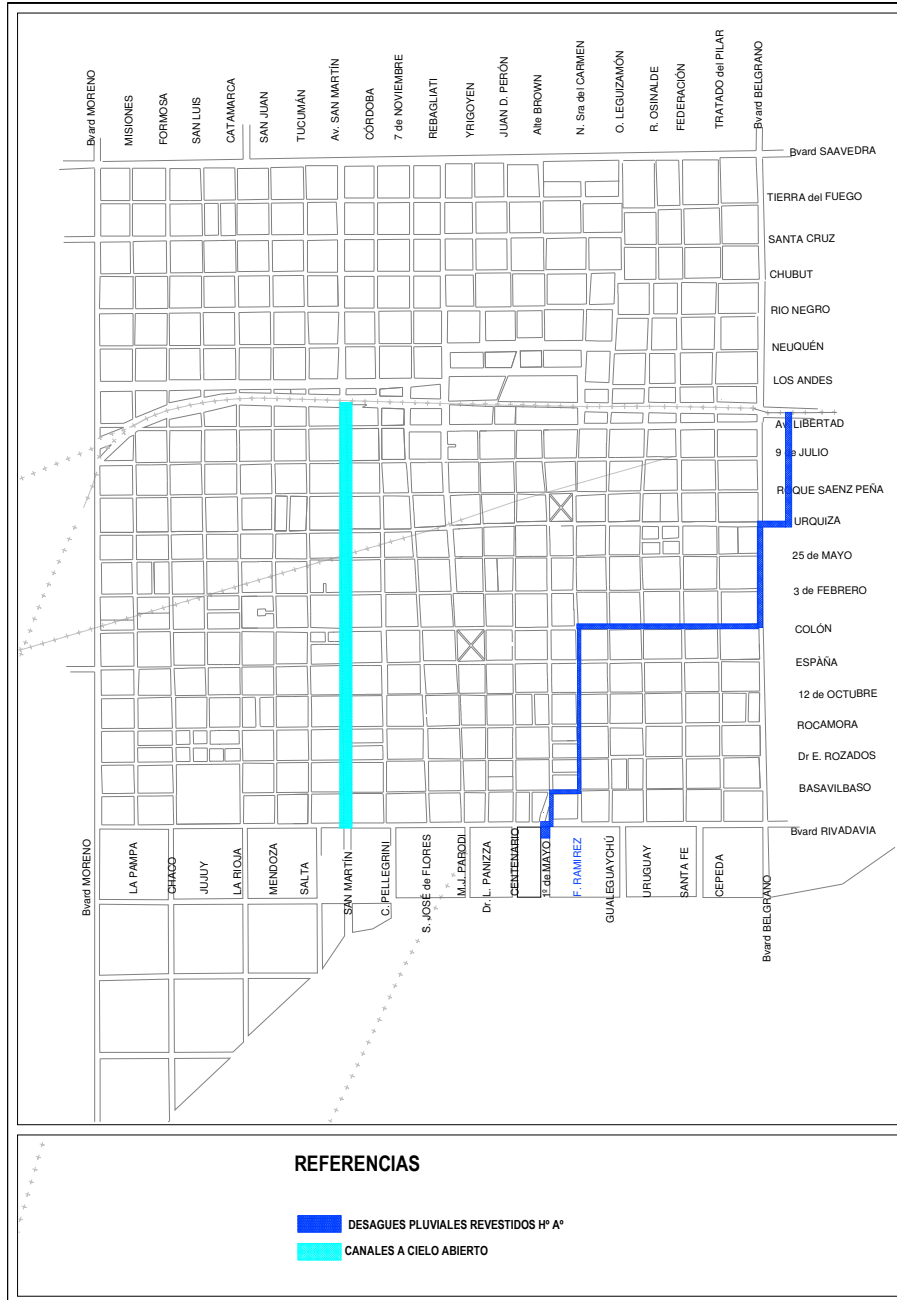


Plano N° 3- 6 Red de iluminación

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

(Columna) en una de las banquetas solamente y la mayoría son del tipo Incandescentes (ver plano N° 3-6).

La cuenca urbana está dividida en dos sub-cuencas, con escurrimientos mediante cordones cuneta, cámaras de captación, conductos de hormigón que desembocan en los pluviales revestidos de Hormigón Armado de Bv. Belgrano y los dos canales a cielo abierto sin revestimiento de Av. San Martín (ver plano N° 3-7).

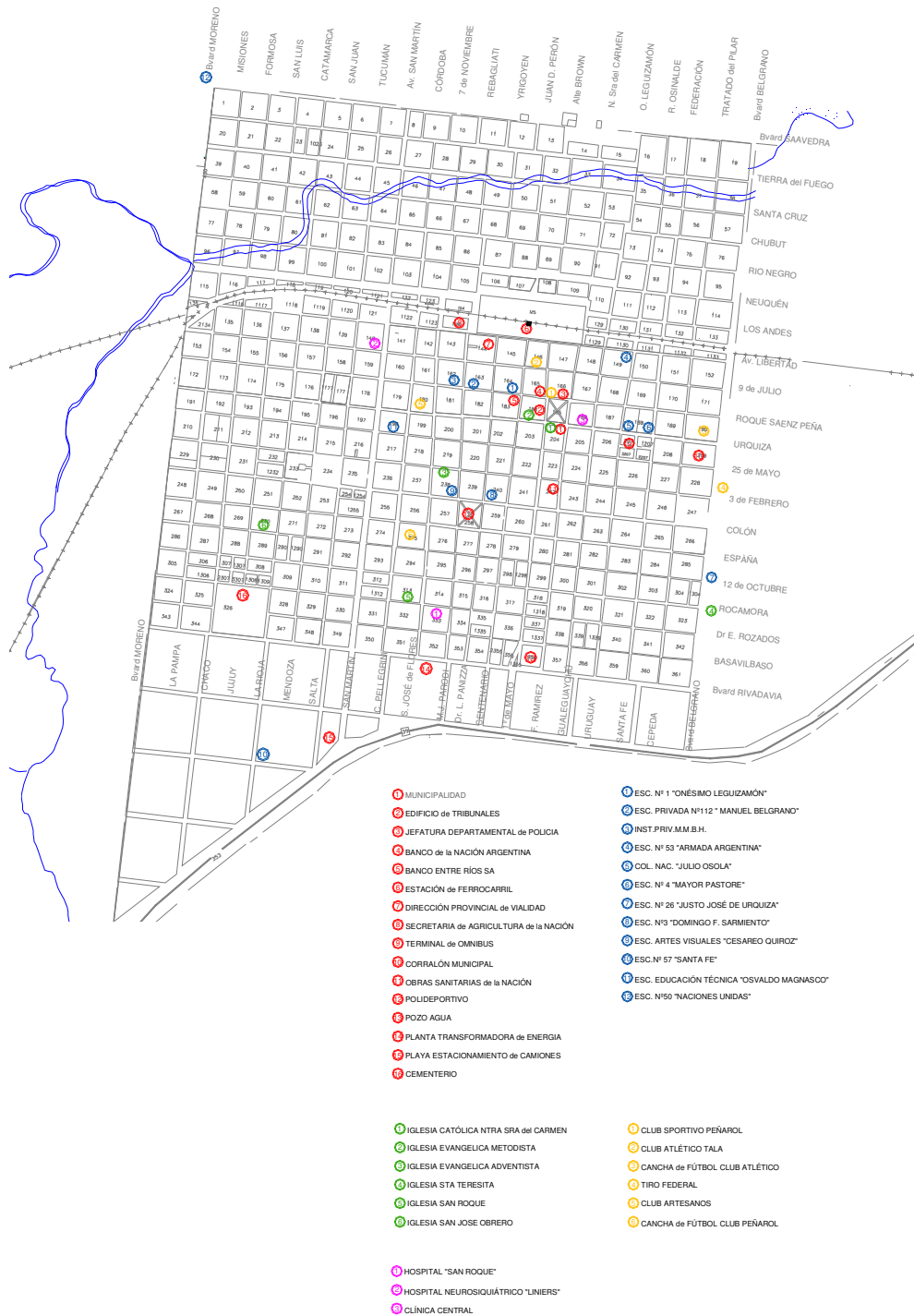


Plano N° 3 -7 Desagües pluviales

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

PROYECTO FINAL: " EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA" .

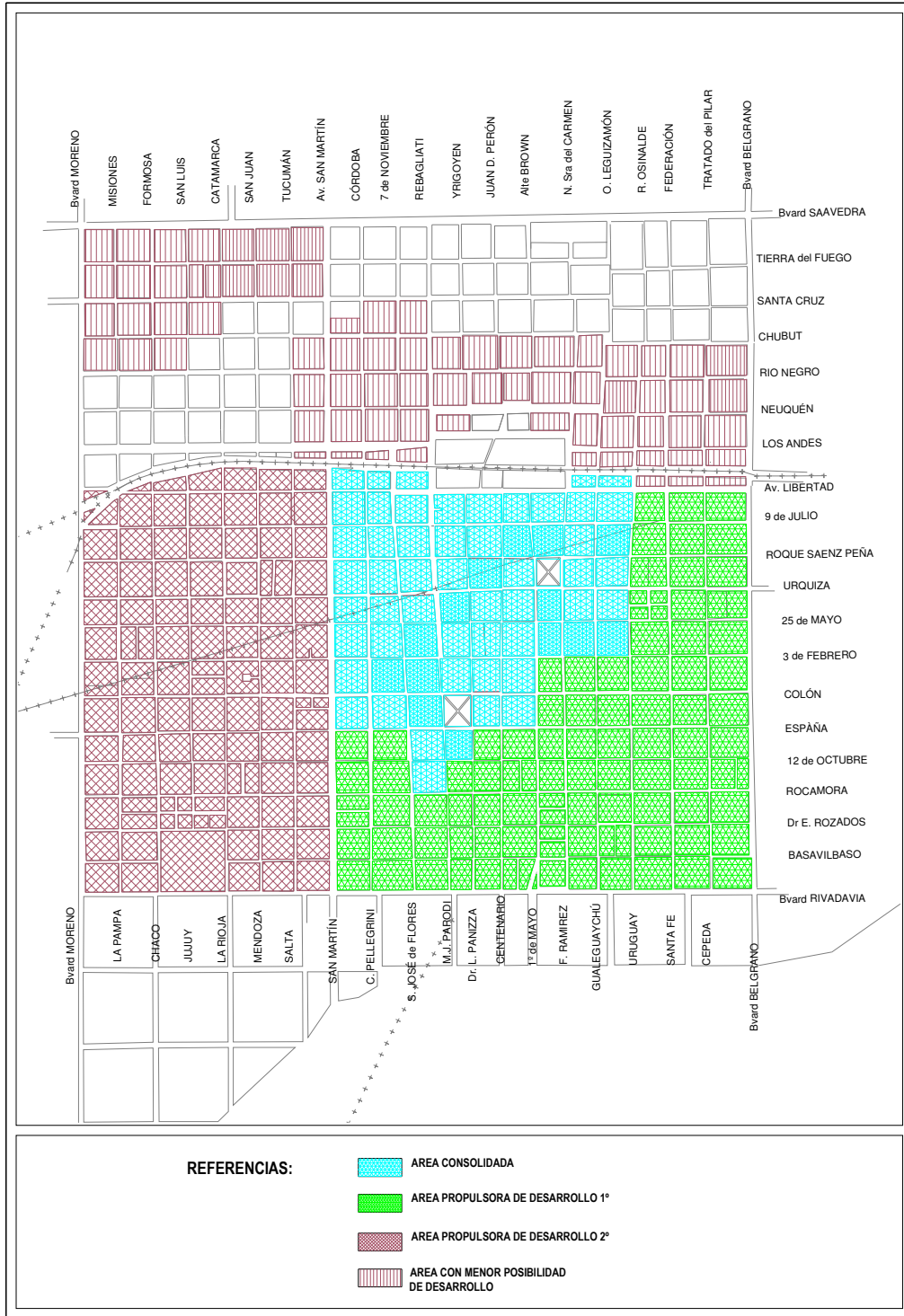
Los edificios Públicos e instituciones como así también los centros culturales y religiosos se localizan en la región sur éste de la planta urbana (ver plano N° 3-8).



Plano N° 3-8 Edificios públicos, instituciones, centros culturales y religiosos

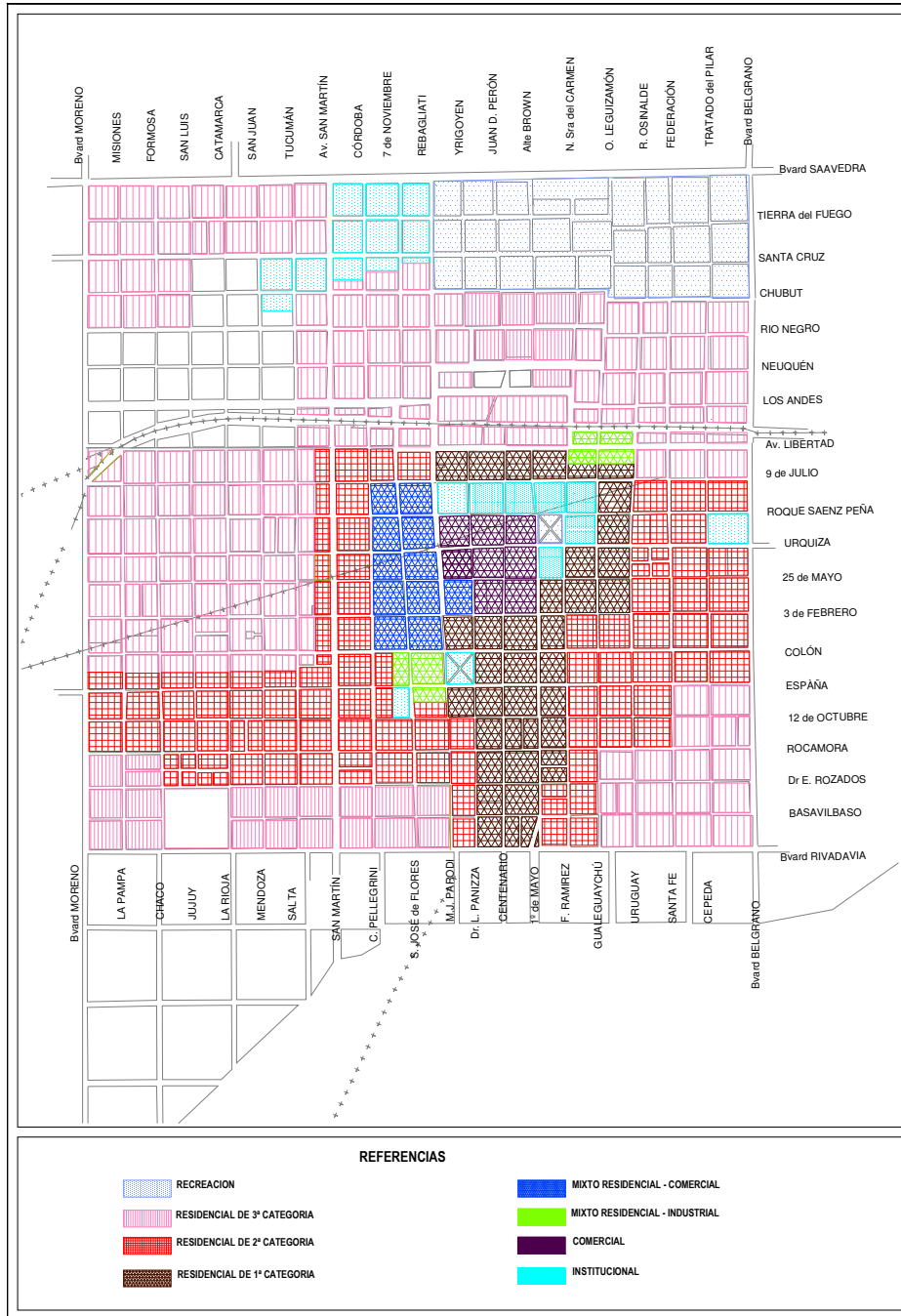
Fuente: Municipalidad R. Del Tala

En los planos N° 3- 9 y 3-10 se registran los distintos usos del suelo y las zonas con los distintos niveles de posibilidades de desarrollo.



Plano N° 3- 9 Áreas de desarrollo.

Fuente: Municipalidad R. Del Tala



Plano N° 3-10 Usos del Suelo.

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

3.3.14 DEPORTES.

Rosario del Tala posee un Consejo Municipal de Deporte, creado a comienzo de la década del '90, integrado por representantes de cada uno de las instituciones deportivas de la ciudad y un representante de la Municipalidad.

Se realiza anualmente la Fiesta del Deporte y el Duatlón del Centro de la provincia de Entre Ríos, generadores de recursos económicos para la ciudad; se organizan además torneos provinciales de fútbol infantil.

Existe una falta de ayuda privada y oficial para el mantenimiento de los Albergues Deportivos, como así también se carece de infraestructura como un núcleo deportivo con capacidad para incluir todas las actividades y que en condiciones climáticas adversas pueda seguir funcionando.

3.4 RELEVAMIENTO DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA

Se realiza un estudio de los antecedentes físicos, meteorológicos, topográficos, sociales, humanísticos, poblacionales, de las circulaciones de las principales vías de acceso, etc.

3.4.1 UBICACIÓN.

El Arroyo Tala tiene su nacimiento al este de la Ruta Provincial N° 6 y su desembocadura en el Río Gualeguay. La longitud del cauce principal es de 32,21Km.

3.4.2 DEFINICIÓN DE CUENCAS.

Se realizó un recorrido de la zona en estudio, sobre todo en los lugares donde se presentan los mayores problemas. Contando con las cartas topográficas del IGM (Instituto Geográfico Militar), fotos satelitales, fotos aéreas, videos aéreos y datos obtenidos en forma digital, se identificó las divisorias de cuencas de acuerdo las curvas de nivel.

Digitalizando las líneas divisorias de agua sobre las cartas topográficas se obtienen los siguientes valores:

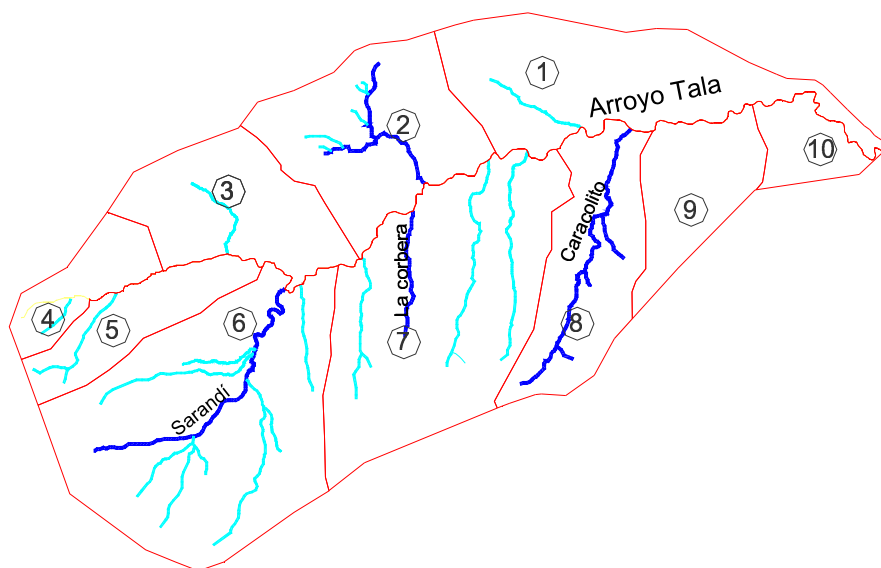
- ✓ Área total de la cuenca 187.13 km².
- ✓ Longitud del cauce principal 32.22 km.

Los principales afluentes son: El Caracolito, La Corbera y Sarandí, entre otras cañadas un poco más pequeñas, lo cual puede observarse en el Plano N° 3-11.

Para caracterizar la cuenca se optó por dividirla en diez subcuencas, pertenecientes a cada uno los afluentes al Arroyo Tala, y una de ellas comprende la zona que pasa por el casco urbano de la ciudad.

Se registraron cambios en los últimos años en lo que refiere a uso y ocupación del suelo. Además de la urbanización, se observa un crecimiento en la tala de los montes, y un aumento en los sembrados en el siguiente orden de prevalencia: cultivo de soja, trigo, sorgo y maíz. Sólo cerca de los arroyos hay monte ralo.

En parte de la cuenca por debajo de la cota 30.00m (IGM), que es permanentemente inundable, se practica solamente la ganadería.



Plano Nº 3- 11- Afluentes del Arroyo Tala

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

Los suelos saturados absorben alrededor de 3mm/hora y las pendientes no son importantes.

En la tabla Nº 3-11 se detallan para cada subcuenca los tipos de coberturas del suelo, los porcentajes, el área en cada una de éstas.

Zona	Chacras	Detalle	Tipo de suelo	Ancho	Ocupación				Área (Km2)
					Otros carac	Monte	Agricultura	Ganadería	
1	Est. Las Magnolias, Molino a Viento, Concepción, Cha. Buffa	Cota 32,50 y cañada cerca de Chacra Pandiani		1m	Campo Natural Pajonales	5%	40%	55%	24.6
2	Cha. Pandiani, Cha. Minaglia, Cha. Santa Teresa, Cha. Monroe	La corbera Norte		3m		7%	40% Soja, Trigo, Sorgo, Maiz	53%	20.71
3		Sarandí Norte		3,5m		10% Tupido	30%	60%	15.87
4	Est. El Triunfo, J. Perotti	Cañadas		2m			30%	40%	6.74
5	Ch. Ostein	Cañadas	Habia monte y ahora hay sembrado salvo en las costas de las cañadas			5%	60%	35%	9.18
6	Estancia la resistencia	Sarandí Sur				3%	60%	37%	41.54
7		La corbera Sur y cañadas				2%	60%	38%	36.04
8					no hay	5	50	45	16.62
9	Zona urbana y pajonales				, zona urbanizada		30%	70%	10.7
10	Zona por debajo de cota de 30					10%		90%	5.13

187.13

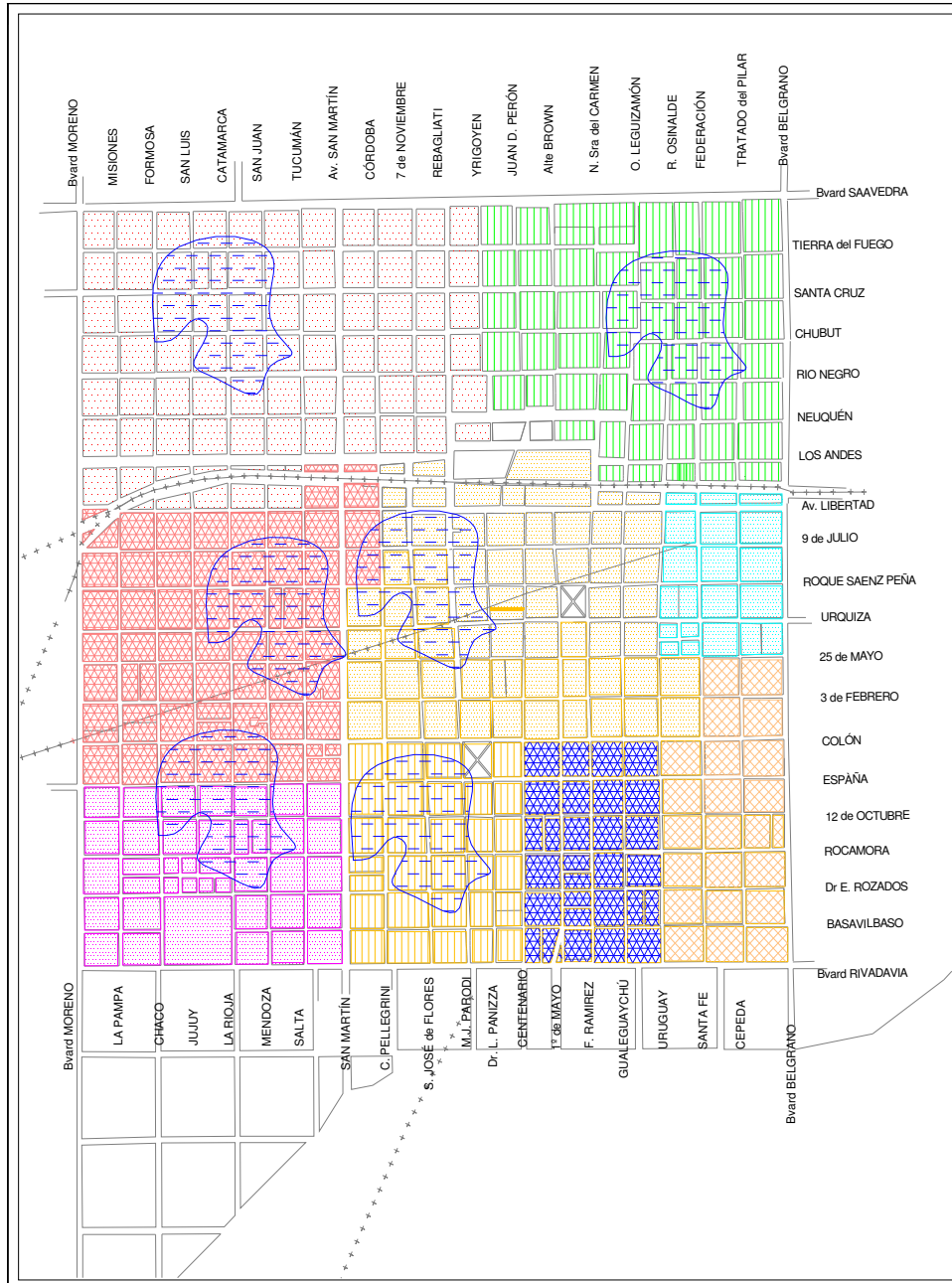
Tabla Nº 3-11- Coberturas del suelo

3.4.3 SUB-CUENCA EN LA ZONA URBANA

De las encuestas y datos se registraron los siguientes datos:

Existen varios lugares con problemas locales de drenaje, se visualizan en el plano N° 3-12 los barrios: centro, Cementerio, La calera, Minaglia, Del Carmen y El pueblito.

Particularmente los barrios Del Carmen, El pueblito, y en parte Barrio Centro, La calera están sometidos a las inundaciones provocadas por las crecidas ordinarias y extraordinarias del Arroyo Tala. Estas inundaciones representan un aspecto conflictivo para la consolidación del tejido urbano de la ciudad.



Plano N° 3- 12 Zonas con problemas de drenaje

Fuente: Municipalidad R. Del Tala

Se observa que hay una divisoria de aguas debido al terraplén de las Vías del Ferrocarril Línea " Gral. Urquiza" . Según datos proporcionados por la Dirección de Hidráulica de la Provincia, con una altura del río de 10,08m del hidrómetro local (que corresponde a una cota de 30,68m sobre el nivel del mar, IGM), y para una recurrencia de 50 años, adoptando una revancha por oleaje, consideramos como cota final de inundación 31,50m (IGM).

En el año 59 llegó el agua hasta la manzana 473 cota 33,5, se corroboraron estos datos con otros obtenidos por medio de encuestas efectuadas a los vecinos del lugar.

Según los antecedentes de las crecidas históricas el valle de inundación debido a la crecida del arroyo se aprecia en el plano N° 3-13.

En los barrios El Pueblito, San José y 7 de Noviembre con 50mm a 70mm de precipitación caída se acumulan 15cm de agua en las calles, y en algunos casos adentro de las casas, sin que el Arroyo Tala haya desbordado.

En la creciente del año 1959 el agua llegó a la esquina del Boulevard Belgrano y calle Urquiza que corresponde a la Cota 32,85m (IGM).

En el año 2000 llegó a 600m de la intersección de la Ruta Provincial N° 39 y calle Urquiza, que es a la Cota 31,61m (IGM).

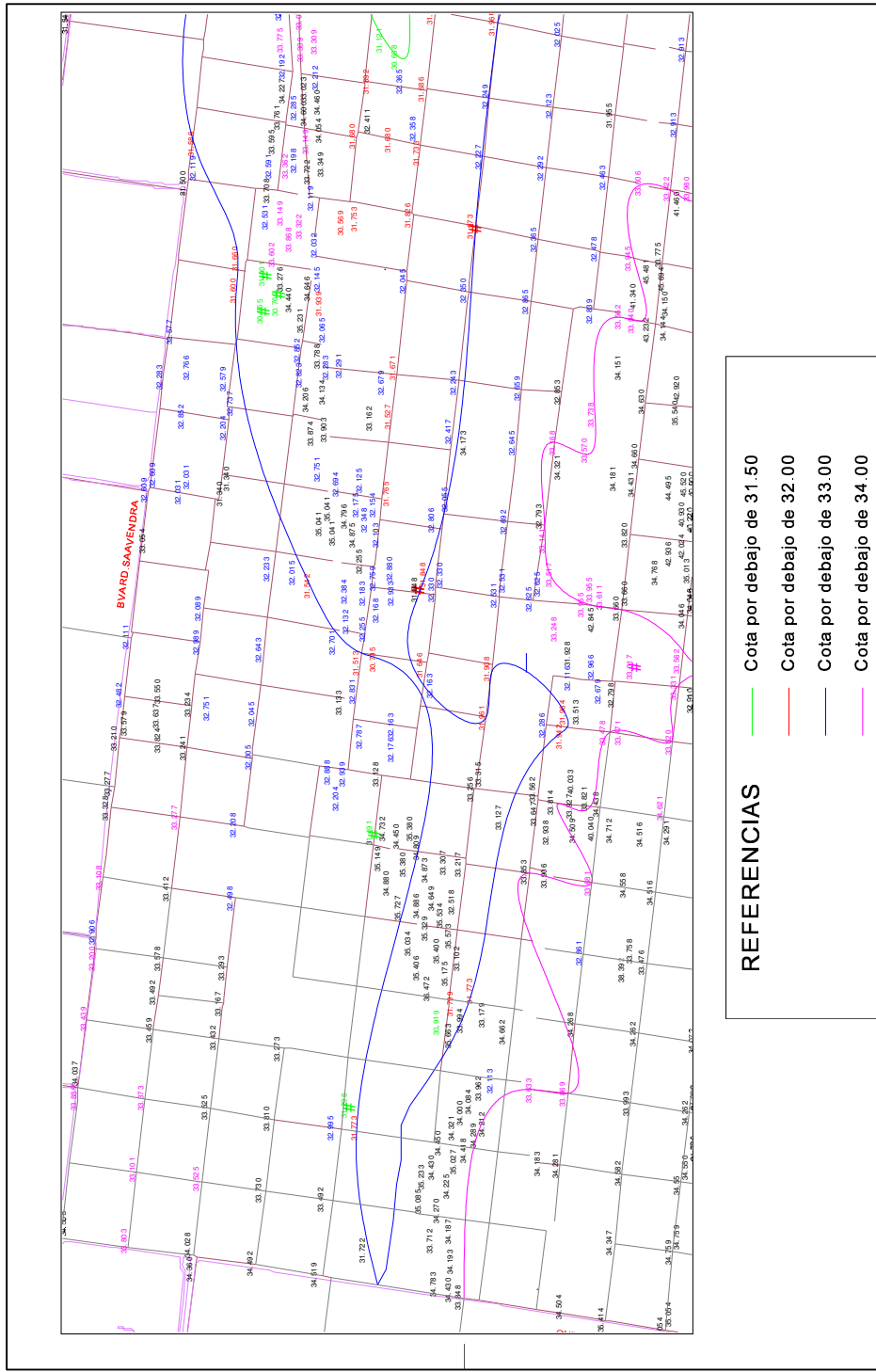
En los barrios Los Bretes, IAPV y el ya mencionado El Pueblito, se ha incrementado la cantidad de inundaciones en los últimos años por desborde del arroyo, lo que ocurre al caer precipitaciones de más de 100mm. En el año 2007 estos sectores se han inundado ya tres veces. Los afectados por estas inundaciones que se encuentran en las márgenes del arroyo no tienen inconveniente en trasladarse del lugar si se les ofrece otro sitio para vivir, pero los de Barrio El Pueblito y IAPV no se trasladarían, argumentando que están muy arraigados en el lugar por estar ubicados desde hace muchos años en esa zona cerca del centro.

El lecho del Arroyo Tala en su desembocadura se encuentra sedimentado, posee muchas obstrucciones al escurrimiento por falta de mantenimiento y dragado, así como también debido a la presencia de una cantidad importante de meandros en la desembocadura.

Existe una alcantarilla nueva sobre la Ruta Provincial N° 39, y a 200m de la citada alcantarilla se cerró otra. Estas dos alcantarillas cambian el escurrimiento hacia los canales de Av. San Martín siendo éstos afluentes del Arroyo Tala, pasando por la planta urbana.

Los barrios con problemas de drenaje locales, es decir no provocado por el desborde del Arroyo sino por un mal distribución y encauzamiento de las aguas en calles.

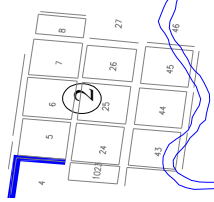
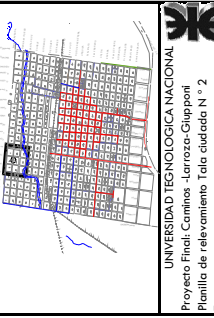
Existe gran parte de la planta urbana que está por debajo de la cota N° 34, 33,32.31.50 estos puntos se localizaron en el plano N° 3-14.



Plano N° 3-14- Localización Puntos de Nivel

CUENCA ARROYO TALA PLANILLA DE RELEVAMIENTO N° 2

N° Manzana	Servicios						Caracterización socio-económica						Carac. Hidrológica				Tránsito					
	Agua	Cloaca	calle	gas	Alumbrado P	Fibra Óptica	residuos	N° casas	Culto	Educación	Salud	Cultivo	Económico	otros	Inundación	Años	Altura	Cota media	Cota mínima	Tipo	Vinculación	
4																						
5																						
6																						
7																						
1023																						
23																						
24																						
25																						
26																						
43																						
44																						
45																						
Observaciones:																						

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
 Proyecto Final: Camino - Larroze-Giuppóni
 Planilla de relevamiento Tala ciudad N° 2
 Tema:

Tabla N° 3-12- Modelo planilla de relevamiento.

Bº El pueblito y 1º Cuartel					
Casas					150
Población					247
Masculinos					134
Femenino					113
Población Infantil (de 0 a 14 años)					186
Agua Potable					
Aguas Profundas					
Agua Potable de Red				116	
Excretas					
Buena	Regular	Malos	no tiene		
16		102	9	4	
Residuos					
recoleccion: Pozo con tratam. A cielo abierto					
65		37	11		
Viviendas (existen familias golondrinas)					
Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	tipo4		
16		121	9	4	
Flia con hacinamiento					13
Flia con roedores					7
Flia con vinchuca					----

Tabla Nº 3-13- Resultado relevamiento de Bº El Pueblito y 1º Cuartel.

Bº Los Bretes y Del Carmen			
Casas			130
Población			466
Edad fertil de 11 a 49 años			202
Niños desnutridos			
1º grado	2º grado	3º grado	
5	6	3	
Viviendas			
Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo4
30	42	58	6
Recolección de basura todos , solo una flia tiene pozo de quemar basura.			

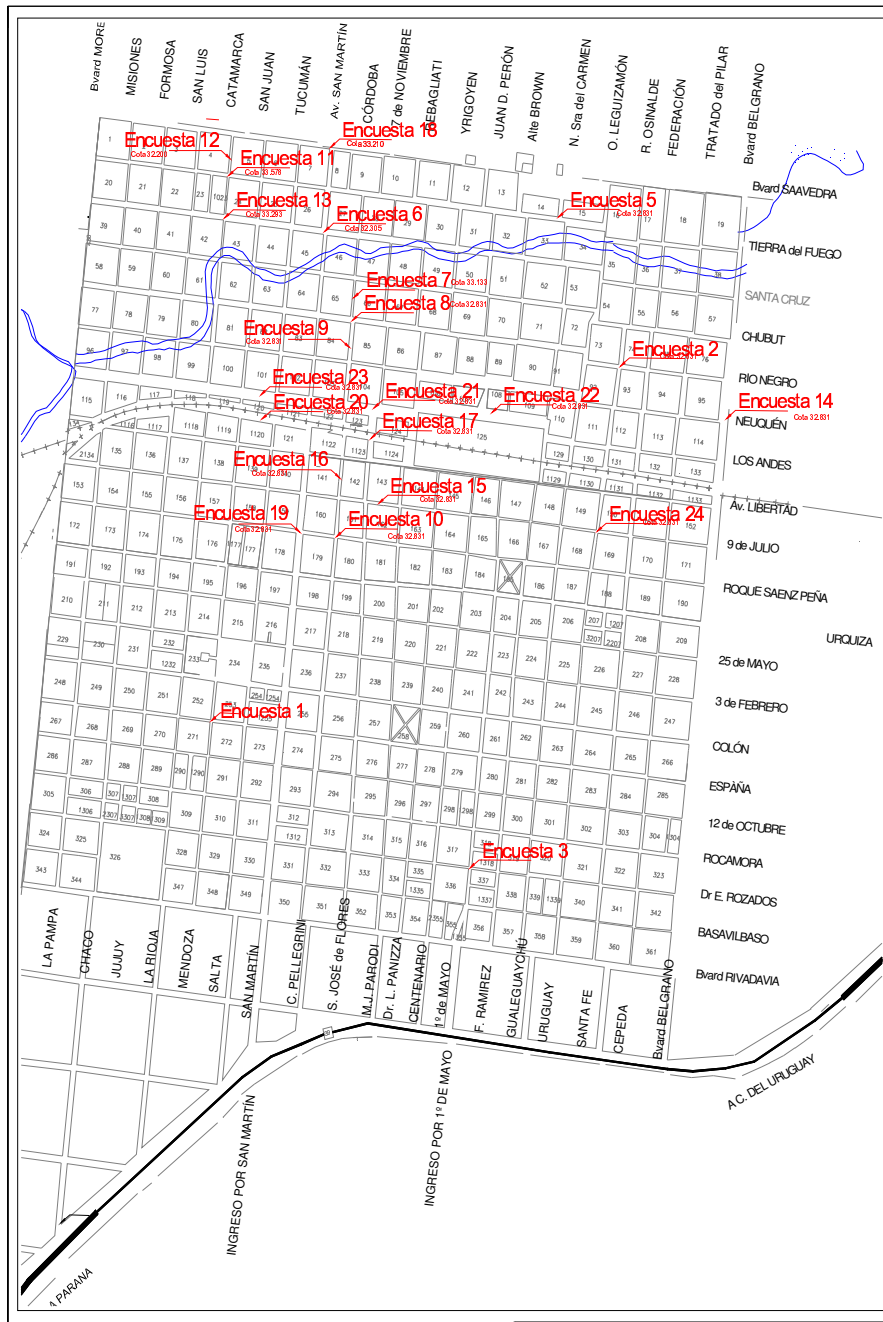
Tabla Nº 3-14- Resultado relevamiento de Bº Los Bretes y Del Carmen.

3.4.3 DELIMITACIÓN DE CUENCAS EN LA ZONA URBANA

En el Plano N° 3-15 se pueden observar las distintas subcuencas que desembocan en los canales laterales de Avenida San Martín, con cada una de las áreas y caudal de Aporte.

En el Plano 3-16 se puede observar la ubicación en la planta urbana de los encuestados.

En el Plano N° 3-17 se muestra el cauce natural del Arroyo antes de la Canalización del Año 1983.



Plano N° 3-16- Localización de los encuestados.

Fecha: CROQUIS		Ruta: _____ hasta: _____		Operador: _____		ESC:1: _____		Código: _____		Orientación _____	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA VÍA											
ALUMBRADO PÚBLICO											
Pavimento		Gradiente		Desagüe		Tipo		Conducto		Distancia entre columnas	
Estado		Bachas		Diámetro		Mal estado		Superficial		Por conducto	
Bueno		Libre		Regulada		No regulada		Urbano		Interurbano	
Asfalto		Zona pública		Zona privada		Otros		Si/No		Parada	
CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LA VÍA											
Estacionamiento		Carga/Descarga		Transporte público		Control de tránsito		Obstáculos		Zona inundada	
Fuera de calzada		Regulada		No regulada		Urbano		Interurbano		Parcial	
Calle pública		Libre		Desde hasta		Fuera de calzada		Si/No		Total	
CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE LA VÍA											
Sobre calzada		Rural		Inst. Institucional		Comercio		Volumen		Variación horaria	
Bancada		Industria		Enseñanza		1-Quiosco		En tramos		Peatonales	
				2-Sanidad		2-Restaurant		Continuo		Bicicletas	
				3-Gobierno		3-Bar		Intermittente			
				4-Otro		4-Est. Serv.		Discontinuo			
						5-Farmacia		Intermittente			
						6-Otros		Intermittente			
Tipo de actividad predominante											
Residencial		Rural		Inst. Institucional		Comercio		Volumen		Variación horaria	
Alta intensidad N°		Industria		Enseñanza		1-Quiosco		En tramos		Peatonales	
Media intensidad N°				2-Sanidad		2-Restaurant		Continuo		Bicicletas	
Baja intensidad N°				3-Gobierno		3-Bar		Intermittente			
				4-Otro		4-Est. Serv.		Discontinuo			
						5-Farmacia		Intermittente			
						6-Otros		Intermittente			
CARACTERÍSTICAS DEL TRANSITO											
Velocidad		Composición %		Carga/Descarga		Transporte público		Control de tránsito		Zona inundada	
Automóvil		Camión		Ornibus		Bicicletas		En tramos		Peatonales	
Pick Up		Camión		Ornibus		Bicicletas		Continuo		Bicicletas	
								Intermittente			
								Discontinuo			
								Intermittente			
RECOMENDACIONES											
FISICO FUNCIONAL						USO DEL SUELO					
Capacidad						Grado de demanda					
Nivel de Servicio						Grado de fricción					
CAPACIDAD						NIVEL DE SERVICIO					
TIPO						TIPO					

Tabla N° 3-15- Modelo planilla relevamiento Vial.

CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO

En función de la información obtenida en la zona de intervención se plantean distintos tipos de problemáticas y necesidades.

4.1 DRENAJE URBANO E INUNDACIONES.

En la ciudad se observan ciertos inconvenientes en lo que a saneamiento se refiere:

La ausencia de los montes y de las praderas que fueron reemplazadas por las siembras influye en los coeficientes de escorrentía, aumentando los caudales y disminuyendo los tiempos de concentración.

La consecuencia más directa de la urbanización sobre el drenaje urbano es la alteración del escurrimiento superficial directo. Esas variaciones en la zona llegan a ser dramáticas: la impermeabilización ocasionada por la urbanización ha generado mayores caudales pico, así como las redes de drenaje han aumentado los caudales pico aguas abajo, atravesando innecesariamente la zona urbana.

Existe la carencia de una política para el sector que defina objetivos a ser alcanzados y de los medios (legales, institucionales, técnicos y financieros) para atenderlos.

La falta de una política de ocupación del suelo urbano debidamente articulada con una política de drenaje urbana, que no permita la ocupación del "valle de inundación".

La ausencia de medidas de corto, medio y largo plazo en toda la cuenca, que integren medidas de drenaje urbano y obras de saneamiento.

Al no controlarse la urbanización indiscriminada en la cuenca y no ampliarse la capacidad del macrodrenaje, la frecuencia de las crecidas ha aumentado significativamente, provocando la desvalorización de las propiedades con los perjuicios periódicos. En ese proceso, la población localizada aguas abajo, sufre las peores consecuencias, en razón de la ocupación de aguas arriba.

Los sistemas de drenaje urbano construidos bajo un cierto nivel de urbanización operan hoy en día bajo niveles de urbanización mayores por lo cual tienen una capacidad inadecuada, es uno de los casos la subcuenca de los canales ubicados en Av. San Martín, además de los incrementos de caudal causados por la ausencia en un sector del terraplén de las vías de ferrocarril Gral. Urquiza, del Ramal Gualeguay, ya que el agua de los campos del oeste que era contenida por este y que desembocaba en el arroyo por fuera de la planta urbana, ahora ingresa a la misma y aumenta el caudal escurrido por la zona.

Del análisis de las distintas alturas del río alcanzadas en los años 1959 con un registro de cota de inundación 32,85m, en el año 2000 cota 31,61m, y la determinación de la cota de inundación por parte de Hidráulica de la Provincia de 31,50m que incluye revancha por oleaje para una recurrencia de 50 años, se determinan las siguientes zonas de riesgo:

ZONA DE RIESGO I (para la cota 31,50)

ZONA DE RIESGO II (para la cota 31,61)

ZONA DE RIESGO III (para la cota 32,85)

Los inconvenientes en Barrio El Pueblito son de escurrimientos locales debidos a la falta de alcantarillas en el camino al Altamirano, lo cual provoca un retroceso del agua y vuelco hacia la zona urbanizada, además de la ausencia de cunetas y alcantarillado en el mismo barrio que mejoren la distribución y contención de los caudales.

En el barrio San José se observan también problemas de escurrimiento causados por la ausencia en este sector del terraplén de las vías de ferrocarril Gral. Urquiza, del Ramal Gualeguay, ya que el agua de los campos del oeste, que era contenida por este y que desembocaba en el arroyo por fuera de la planta urbana, ahora ingresa a la misma y aumenta el caudal escurrido por la zona.

Se observa que existen muchos escurrimientos que van hacia el arroyo pasando innecesariamente por la planta urbana, provocando inundaciones leves, pero reiteradas, a lo largo del año y junto con las grandes precipitaciones incrementan, a su vez, el desborde del arroyo.

En la zona Este de la subcuenca urbana, en que se realizaron obras de desagües pluviales finalizadas en el año 2007, no se observan problemas de drenaje. Estos desagües reúnen el caudal de la zona mencionada y desembocan en el Arroyo Tala por Boulevard Belgrano. Pero estos generan inconvenientes cuando el río está alto, ya que a un nivel de 3.50m sobre el hidrómetro local hay demoras en el escurrimiento del pluvial por Boulevard Belgrano propiamente dicho, es decir, en el último tramo antes de evacuar en el arroyo. Además aceleran el desborde y por ende las inundaciones aguas arriba. Las zonas más afectadas por este inconveniente corresponden a los barrios Los Bretes y Del Carmen.

Actualmente se han realizado obras de desagües pluviales que han solucionado los inconvenientes de la subcuenca urbana delimitada desde las vías del ferrocarril hacia el sur-este de la ciudad. Para completar esta obra sería necesario estudiar los caudales que desembocan en los canales sobre Av. San Martín que son motivo de muchos inconvenientes, pues estos se encuentran a cielo abierto y su capacidad está colapsada.

4.2 VIAS DE COMUNICACIÓN Y TRÁNSITO.

La Av. San Martín es una de las vías estructurantes de la planta urbana, principal acceso a la ciudad, presenta inconvenientes en el tránsito por la diversidad, ya que circulan camiones, autos bicicletas y peatones con variación horaria discontinua diurna y nocturna.

El pavimento de la avenida San Martín es de Hormigón desde la ruta 39 hasta las vías ferroviarias, pasando a ser de brosa con puentes precarios y con limitación de carga, zona que deriva los barrios Del Carmen y El Pueblito, con un transito variado desde camiones que circulan hacia la zona rural, autos, camionetas, motos, bicicletas y peatones mayormente por niños.

El volumen de camiones es importante, ya que deben cargar y descargar en comercios e industrias asentadas sobre la avenida: estaciones de servicio, gomerías, industria maderera, agro implementos,

supermercados y almacenes, galpones con camiones, talleres mecánicos, acopios de materiales, etc. Existe un alto tránsito de bicicletas, en parte, por ser la Av. San Martín la vía principal para los niños que van a la escuela.

La carga y descarga no es regulada, y no existen controles de tránsito.

Es escasa la señalización vertical, como control de la velocidad se encuentran solamente dos lomos de burro señalizados con semáforos intermitentes en esquina de calle Rocamora, y en Bv. Rivadavia y ruta 39.

El estado del pavimento de hormigón en general es bueno con mal estado de las juntas.

Las banquetas son de pasto, no pudiéndose cumplir con la demanda los días de lluvia, ya que no posee ni siquiera un afirmado, esto trae serios inconvenientes los días de lluvia, ya que los vehículos no pueden estacionar y los peatones que circulan tampoco, es decir todos los usuarios circulan por la vía.

El desagüe es superficial a cielo abierto, el canal se desborda a causa del gran escurrimiento, y las reiteradas obturaciones causadas por los puentes y malezas.

El alumbrado público es de mercurio hasta la avenida Libertad, una cuadra antes de las vías ferroviarias, y lámparas incandescentes el resto de la avenida, con conducción subterránea.

Los barrios Del Carmen y El Pueblito se encuentran prácticamente aislados del resto de la ciudad debido a que los puentes existentes son muy precarios y con limitación de carga.

En el caso de Barrio el Pueblito todas las calles son de tierra para penetrar al centro de salud, es decir, no se puede ingresar con una ambulancia hasta este, en caso de ser necesario los días de lluvia.

Existe una alcantarilla nueva sobre la Ruta Provincial N° 39, y a 200m de la citada alcantarilla se cerró otra. Estas dos alcantarillas cambian el escurrimiento hacia los canales de Av. San Martín siendo éstos afluentes del Arroyo Tala, pasando por la planta urbana.

4.3 INFRAESTRUCTURA URBANA Y/O EQUIPAMIENTO

Como se puede apreciar en el plano N° 8, cada barrio de la ciudad cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, salones comunitarios, centros de salud, escuelas, iglesias o capillas, con excepción de ésta última en el barrio " el Pueblito" .

Actualmente son aproximadamente 50 las personas que asisten a misa todos los domingos, en acontecimientos como comunión, casamientos, etc., este número asciende a 150 personas aproximadamente.

CAPÍTULO 5 OBJETIVOS

Luego de efectuar el relevamiento y diagnóstico de la zona de intervención, caracterizando la problemática que se debe abordar en el presente proyecto, a continuación se consignan su objetivo general y los objetivos particulares.

5.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar el medio ambiente en la cuenca del Arroyo Tala principalmente ante la problemática que generan los periódicos desbordes de su cauce, permitiendo usos del suelo más estables. Al mismo tiempo, procurar una mejora en la infraestructura urbana, facilitando la accesibilidad y el tránsito en la zona, y en el equipamiento socio-cultural, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A partir de este objetivo general se establecieron tres objetivos particulares, para enmarcar igual número de Anteproyectos tal como se establece en las bases de la asignatura que da origen al presente trabajo.

- Mejorar el escurrimiento superficial de las aguas tanto de origen pluvial como del cauce natural del arroyo, evitando el efecto de desborde, cuantificando los datos hidrológicos, viales y edificios obtenidos para luego emplearlos como valor de entrada en los cálculos y análisis económico posterior. Delimitar el valle de inundación, para evitar futuros asentamientos poblacionales y aliviar el régimen del arroyo redistribuyendo los caudales, buscando una salida más directa de las aguas al río Gualaguay sin que pasen -como ya se dijo- innecesariamente por el arroyo, como ocurre en el escurrimiento por el Boulevard Belgrano y al sur de Ruta 39.
- Mejorar conexión vial entre los barrios de la cuenca y el resto de la ciudad, procurando un reordenamiento del tránsito, una mejora del paisaje urbano y una adecuada vinculación de la zona norte con las demás zonas de la ciudad, mejorando el nivel de servicio de las vías.
- Mejorar en el nivel socio-cultural de los habitantes y la visual del paisaje arquitectónico en la zona, implantando edificios acordes al desarrollo de las actividades educativas, administrativas, deportivas y para el culto religioso, entre otras.

Nota: el fin académico del presente trabajo no posibilita satisfacer la totalidad de los objetivos antes mencionados pero sí, a partir de los mismos, elaborar tres Anteproyectos: Estudio de la Cuenca del Arroyo Tala, Jerarquización de la Avenida Gral. San Martín y construcción de un centro de culto religioso en Barrio " El Pueblito" .

CAPÍTULO 6 ANTEPROYECTOS

En este capítulo se describe cada uno de los anteproyectos que cumplen con los objetivos trazados en la elaboración de este trabajo.

6.1 ANTEPROYECTO CUENCA DEL ARROYO TALA

Se plantea el estudio de la cuenca del Arroyo Tala y la determinación del valle de inundación, para luego efectuar verificación de la sección del arroyo en la zona urbanizada, zona que fuera canalizada en el año 1983.

6.1.1 INTRODUCCIÓN

El presente punto consiste en un análisis complejo que involucran variaciones temporales y-o espaciales de precipitación, abstracciones hidrológicas y escurrimiento.

Originalmente, estos análisis encierran un gran número de cálculos y por ello se pueden realizar con una computadora digital. La modelación de cuencas comprende la integración de los procesos hidrológicos en un ente modelo, por ejemplo, un modelo de cuenca, con propósitos ya sea de análisis, diseño, escurrimiento a largo plazo, predicción de volumen, predicción o pronóstico de flujo en tiempo real.

Un modelo de cuenca es un grupo de abstracciones matemáticas que describen fases relevantes del ciclo hidrológico, con el objetivo de simular la conversión de la precipitación en escurrimiento. En principio, las técnicas de modelación de cuencas son aplicables a cuencas de cualquier tamaño, ya sean pequeñas (pocas hectáreas), de tamaño medio (cientos de kilómetros cuadrados) o grandes (miles de kilómetros cuadrados). En la práctica, las aplicaciones de la modelación son generalmente confinadas al análisis de cuencas para las cuales la descripción de variaciones espaciales temporales y-o variaciones espaciales de precipitación está garantizada. Una aplicación típica de la modelación de cuencas consiste en lo siguiente:

- 1- Selección del tipo de modelo,
- 2- Formulación del modelo y construcción,
- 3- Prueba del modelo, y
- 4- Aplicación del modelo.

Los modelos de cuencas comprensivos incluyen todas las fases relevantes del ciclo hidrológico, y, como tales, están compuestos de una o más técnicas para cada fase.

La cuenca cuenta con un área de 187 km², dividida en 3 subcuencas con uso y ocupación del suelo en su mayoría de ganadería y agricultura. Esta estructura general sirve para el modelado.

6.1.2 MODELO MATEMÁTICO COMPUTACIONAL.

Muchos modelos computacionales de cuencas (áreas de captación o cuencas receptoras) han sido desarrollados en las últimas tres décadas. Seis de esos modelos, tres de eventos aislados y tres de procesos continuos. Estos modelos son considerados representativos en la práctica del modelado en los Estados Unidos.

Los modelos de evento son:

- 1 HEC-1, desarrollado y respaldado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (HEC), Armada de Estados Unidos, Cuerpo de Ingenieros,
- 2- TR-20, respaldado por el Servicio de Conservación de Suelos USDA, y
- 3- SWMM (Modelo de Gestión de Agua de Tormenta), desarrollado bajo los auspicios de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. El HEC-1 y el TR-20 son utilizados para la generación de hidrogramas de crecidas en el análisis y diseño de esquemas de control de flujo. El SWMM se adapta a los análisis y las aplicaciones de diseño que involucran determinaciones simultáneas de cantidad y calidad de agua.

Los modelos de proceso continuo son:

- 1- SSARR, desarrollado y respaldado por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de los Estados Unidos División Pacífico Norte,
- 2- Modelo de Cuenca Stanford (SWM) desarrollado en la Universidad de Standford, y
- 3- el Modelo Sacramento desarrollado conjuntamente por el Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos y el Departamento de California de Recursos Hídricos. Estos modelos han sido utilizados para diseño hidrológico, predicción de volumen de escurrimiento a largo plazo, y predicción de flujo en tiempo real.

6.1.3 MEMORIA DE CÁLCULO.

Seguidamente se efectúa el cálculo de parámetros físicos de la cuenca, sus variables hidrológicas y verificación de la sección transversal del canal.

6.1.3.1 Parámetros asociados a la longitud:

A partir de las cartas topográficas IGM obtenida en Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos cuya escala es de 1:50.000, se escanearon las cuatro cartas y se ensamblaron las que comprenden la cuenca del Arroyo Tala, convertidas éstas en un archivo de extensión dwg.

De acuerdo a las curvas de nivel se realizó la delimitación de la cuenca trazando las líneas divisorias de agua.

De acuerdo a los siguientes parámetros hidrológicos se realiza la caracterización de la cuenca.

6.1.3.2 Cálculo del área de la cuenca (A):

Para el cálculo de esta, se realiza en forma gráfica, mediante un software de dibujo, generando una polilínea sobre el archivo de la carta topográfica previamente escalada (En el espacio Paper SPECE esc: 1:1) y visualizando en el menú propiedades opción cálculo del área se obtiene así el área de la cuenca.

$$A[m^2] = (187127297,4628)$$

$$A[Km^2] = (187127297,4628m^2 / 1000000) = 187.13Km^2$$

6.1.3.3 Cálculo del perímetro (P):

Para el cálculo de éste, se realiza en forma gráfica, mediante un software de dibujo, se genera una polilínea sobre el archivo de la carta topográfica previamente escalada (En el espacio Paper SPECE esc: 1:1) y visualizando en el menú propiedades opción cálculo del perímetro se obtiene así el perímetro de la cuenca.

$$P[m] = (59097,537m)$$

$$P[Km] = (59097,537m/1000) = 59,10Km$$

6.1.3.4 Cálculo de la longitud de la cuenca (Ld):

Es la longitud de una línea recta en dirección paralela al cauce principal.

$$L_d [km] = 23.77km \text{ (Medida // al cauce principal) .}$$

6.1.3.5 Cálculo de la longitud del cauce principal (Lc):

Al igual que el perímetro realiza un polilínea del cauce principal desde la desembocadura al nacimiento y visualizando en el menú propiedades opción cálculo de longitud.

$$L_c [km] = 32215,7398m = 32.22km$$

6.1.3.6 Cálculo de la longitud máxima o recorrido principal de la cuenca (Lm):

La longitud máxima es la distancia entre el punto de desagüe y el punto más alejado de la cuenca siguiendo la dirección del drenaje, el recorrido principal es la máxima distancia recorrida por una gota de agua dentro de la cuenca.

$$L_m [km] = 32215,7398m + 384,3384m = 32600.0782m = 32.60Km$$

6.1.3.7 Cálculo del coeficiente de sinuosidad hidráulica (Sh):

$$S_h = \frac{L_d}{L_c} = \frac{23.77km}{32.22Km} = 0.7377$$

6.1.3.8 Parámetros asociados a la forma de la cuenca:

Índice o coeficiente de compacidad (Gravelius) (Kc):

$$K_c = 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}} = 0,28 \cdot \frac{59,10}{\sqrt{187.13}} = 1.21$$

Quando el coeficiente es uno, la cuenca es circular

Factor de forma, según la definición de Horton (Rf):

$$R_f = \frac{A}{L_m^2} = \frac{187,13}{32,60^2} = 0,1760$$

Coeficiente de forma (Kf):

$$K_f = \frac{B_m}{L} = \frac{9,036km}{32,22km} = 0,28$$

Siendo: B_m , ancho medio de la cuenca, $B_m = 9.036km$.

Radio o relación de elongación (Re):

R_e : es la relación entre el diámetro de un círculo de área igual a la cuenca y la longitud de la cuenca.

$$R_e = 1,128 \frac{\sqrt{A}}{L} = 1,128 \frac{\sqrt{187,13Km^2}}{32,22 Km} = 0,4789$$

Para un área circular el Radio de elongación es unitario, por lo tanto, esta es una cuenca bastante concentrada.

Radio o relación de circularidad (Rci):

$$R_{ci} = 4 \cdot \pi \cdot \frac{A}{P^2} = 4 \cdot \pi \cdot \frac{187,13Km^2}{59,10^2} = 0,6732$$

Rectángulo equivalente o de Gravelius:

Se utiliza para comparar el comportamiento hidrológico de dos cuencas. Se asimila la cuenca a un rectángulo que tenga el mismo perímetro y superficie; es decir, igual coeficiente de Gravelius (K_G):

Siendo: L_1 = lado menor y L_2 = lado mayor

Verificación: el producto de L_1 y L_2 debe ser igual al área de la cuenca.

$$L_1 = \frac{1,21 \cdot \sqrt{187,13km^2}}{1,12} \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{1,21} \right)^2} \right] = 9,1873km$$

$$L_2 = \frac{1,21 \cdot \sqrt{187,13km^2}}{1,12} \cdot \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{1,21} \right)^2} \right] = 20,3728km$$

$$L_1 \times L_2 = 9,1873 \times 20,3728 = 187,17 \cong 187,13 \text{ km} \Rightarrow \text{verifica}$$

6.1.3.9 Parámetros asociados al relieve y altitud de la cuenca:

Relación de relieve (Rr):

$$R_r = \frac{h}{L} = \frac{53,20 \text{ m}}{32215,7398 \text{ m}} = 1,65 \times 10^{-3}$$

Suponiendo: $h = 81 \text{ m} - 27,80 \text{ m} = 53,20 \text{ m}$

6.1.3.10 Pendiente media de la cuenca:

Debido a la falta de datos (curva de nivel), calculamos la pendiente media de la cuenca como el cociente entre la diferencia de elevación máxima medida entre el punto más alto del límite de la cuenca y la desembocadura del río principal, y la mitad del perímetro de la cuenca

$$S = \frac{H}{P/2} = \frac{2 \cdot H}{P} = \frac{53,20}{59097,537/2} = 1,80 \times 10^{-3}$$

6.1.3.11 Parámetros asociados a la red de drenaje:

Se observa que la red de drenaje es de 4to orden.

6.1.3.12 Calcular la densidad de drenaje (D):

Relación entre la longitud total de los cursos de agua perennes e intermitentes y la superficie de la cuenca.

$$D = \frac{L_T}{A}$$

Siendo: L_T : La suma de la longitud del cauce principal (L_c) más los cauces secundarios.

Longitud de los cauces secundarios = km

Caracolito : $9069,3237 \text{ m} = 9,069 \text{ km}$

La corbera : $10004,5475 = 10,00 \text{ Km}$

Sarandi : $8742,4709 = 8,74 \text{ Km}$

Total secundarios = $27816,3421 \text{ m} = 27,82 \text{ Km}$.

$$L_T = 32215,7398 + 27816,3421 = 60032,0819 = 60,03 \text{ km}$$

$$D = \frac{L_T}{A} = \frac{60,032 \text{ km}}{187,13 \text{ km}^2} = 0,32$$

Constante de estabilidad del Arroyo (C):

$$C = \frac{A}{L_T} = \frac{1}{D} = \frac{1}{0,32} = 3,125$$

6.1.3.13 Determinación del tiempo de Concentración de la cuenca

Kirpich:

$$T_c = 0.01947 \times L_c^{0.77} \times S^{-0.385}$$

Donde:

L_c : longitud del cauce principal, en metros

S: diferencia entre 2 elevaciones extremas de la cuenca (m) dividida por L (m).

$$T_c = 0.01947 \times 32215.7398^{0.77} \times (1,65 \times 10^{-3})^{-0.385} = 678,77 \text{ minutos} \quad S = \frac{53,20}{32215,7398} = 1,65 \times 10^{-3}$$

$$T_c = 678,77 \text{ minutos} / 60 = 11,31 \text{hs}$$

Fórmula Californiana:

$$T_c = 0.066 \cdot \left(\frac{L_c}{J^{0.5}} \right)^{0.77}$$

Donde:

L_c : longitud del cauce principal, en Km.

J: pendiente promedio del cauce principal en m/m. $\left(J = \frac{h}{L_c} \right)$

$$\left(J = \frac{h}{L_c} \right) = \frac{53,20}{32215,74} = 1,65 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow T_c = 0.066 \cdot \left(\frac{L_c}{J^{0.5}} \right)^{0.77} = 0.066 \left(\frac{32,22}{(1,65 \times 10^{-3})^{0.5}} \right)^{0.77} = 11,28 \text{hs}$$

Fórmula de Giandotti:

$$T_c = \frac{(4 \cdot A^{0.5} + 1,5 \cdot L_c)}{25,3 \cdot (J \cdot L_c)^{0.5}}$$

Donde:

A: Área de la cuenca

L_c : longitud del cauce principal, en Km.

J: pendiente promedio del cauce principal en m/m.

$$T_c = \frac{(4 \cdot A^{0.5} + 1.5 \cdot L_c)}{25.3 \cdot (J \cdot L_c)^{0.5}} = \frac{(4 \cdot 187.13^{0.5} + 1.5 \cdot 32.22)}{25.3 \cdot (1.65 \times 10^{-3} \cdot 32.22)^{0.5}} = 17.66 \text{hs}$$

Fórmula de Témez:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L_c}{(J)^{1/4}} \right)^{0.76}$$

Donde:

L_c : longitud del cause principal, en Km.

J : pendiente promedio del cauce principal en m/m.

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{32.22}{(1.65 \times 10^{-3})^{1/4}} \right)^{0.76} = 14.19 \text{hs}$$

6.1.3.14 Método cinemático (SCS)

Este método se basa en el cálculo de las velocidades medias del flujo hídrico por tramos.

$$T_c = \frac{1000}{60} \sum \frac{L_i}{v_i}$$

donde :

$$T_c = [\text{minutos}]$$

$$v_i = [m/s]$$

$$L_i = [km]$$

Se adopta una velocidad estimada en función del tipo de escurrimiento y la pendiente de la cuenca.

$$v_i = [0.45 \text{ m/s}]$$

$$T_c = \frac{1000}{60} \sum \frac{32,22}{0,45} = 1193,33 \text{ minutos } \% 19 \text{ horas}$$

donde :

$$T_c = [\text{minutos}]$$

$$v_i = [m/s]$$

$$L_i = [km]$$

.

Para calcular el tiempo de desfase de la hoya hidrográfica, el método del SCS usa los dos métodos siguientes:

- 1) El método del número de Curva CN
- 2) El método de la Velocidad

Esto es una primera aproximación para la cuenca

- 1) El método del número de curva CN, explicado en el capítulo N° 4 Infiltración, está limitado a hoya hidrográficas menores a 8Km², aunque reciente evidencia sugiere que posiblemente se podría extender a hoya mayores de 16Km².

En el método del Número de curva CN, el tiempo de desfase se expresa a través de la siguiente fórmula:

$$T_l = \frac{L^{0,8} \times (2540 - 22,86 \times CN)^{0,7}}{14104 \times CN^{0,7} \times Y^{0,5}}$$

donde :

T_l = tiempo de desfase de la hoya hidrográfica, en horas.

L = longitud hidráulica (longitud mediada a lo largo del curso principal de agua), en metros.

CN = número de curva de escorrentía

Y = pendiente promedio del terreno de la hoya, en metros / metros.

Nota: La ecuación está restringida a números de curva CN en un rango de 50 a 95.

La ecuación desarrollada por el SCS a partir de información de cuencas de uso agrícola; ha sido adaptada a pequeñas cuencas urbanas con áreas inferiores a 2000 acres (antigua medida agraria, equivalente a 52 áreas); se ha encontrado que generalmente es buena cuando el área se encuentra completamente pavimentada; para áreas mixtas tiene tendencia a la sobre estimación; se deben aplicar factores de ajuste para corregir efectos de mejoras en canales e impermeabilización de superficies; la

ecuación supone que el tiempo de concentración T_c es igual a 1.67 veces el tiempo de retardo de la cuenca, T_l .

$$T_l = \frac{L^{0.8} \times (2540 - 22,86 \times CN)^{0.7}}{14104 \times CN^{0.7} \times Y^{0.5}}$$

donde :

T_l = tiempo de desfase de la hoya hidrográfica, en horas.

L = longitud hidráulica (longitud mediada a lo largo del curso principal de agua), en metros.

CN = número de curva de escorrentia

Y = pendiente promedio del terreno de la hoya, en metros / metros.

$$T_l = \frac{32215^{0.8} \times (2540 - 22,86 \times 85,93)^{0.7}}{14104 \times 85,93^{0.7} \times (1,65 \times 10^{-3})^{0.5}} = 1,08hs$$

$$T_c = 1,67T_l$$

$$T_c = 1,67 \times 1,08 = 1,81hs$$

✓ El método de la Velocidad

Este método se basa en el cálculo de las velocidades medias del flujo hídrico por tramos.

$$T_c = \frac{1000}{60} \sum \frac{L_i}{v_i}$$

donde :

$$T_c = [\text{minutos}]$$

$$v_i = [m / s]$$

$$L_i = [km]$$

Adoptamos una velocidad estimada en función del tipo de escurrimiento y la pendiente de la cuenca.

$$v_i = [0,45 m / s]$$

$$T_c = \frac{1000}{60} \sum \frac{32,22}{0,45} = 1193,33 \text{ minutos } \% 19 \text{ horas}$$

donde :

$$T_c = [\text{minutos}]$$

$$v_i = [m/s]$$

$$L_i = [km]$$

$$T_c = \frac{100 \cdot L^{0,8} [(1000/CN) - 9]^{0,7}}{1900 \cdot S^{0,5}}$$

T_c = tiempo de concentracion en minutos.

L = longitud hidraulica de la cuenca (mayor trayectoria de flujo) (pies)

CN = numero de curva del SCS

S = pendiente promedio de la cuenca.

$$T_c = \frac{100 \cdot 106928 \text{pies}^{0,8} [(1000/85,93) - 9]^{0,7}}{1900 \cdot (0,165)^{0,5}} = 28999,62 \text{ minutos} = 483,32$$

$$T_c = \frac{100 \cdot 32600,0782 \text{m}^{0,8} [(1000/85,93) - 9]^{0,7}}{1900 \cdot (0,165)^{0,5}} = 1041 \text{ minutos} = 17 \text{hs}$$

$$T_c = \frac{100 \cdot 32,60 \text{km}^{0,8} [(1000/85,93) - 9]^{0,7}}{1900 \cdot (0,165)^{0,5}} = 4,14 \text{ minutos}$$

Para el método Unitario Sintético adimensional del SCS

Según Ventura el tiempo de concentración es:

$$T_c = \alpha \times \sqrt{\frac{A}{S}}$$

donde :

T_c = horas

A (km^2) area de la cuenca

S (m/m) pendiente principal

y $0.03 \leq \alpha \leq 0.15$

$$T_c = 0.03 \times \sqrt{\frac{A}{S}}$$

donde :

T_c = horas

A (km^2) area de la cuenca

S (m/m) pendiente principal

y $0.03 \leq \alpha \leq 0.15$

Luego de operar con distintas fórmulas llegamos a la conclusión, con la ayuda de un especialista en la materia, que la fórmula que más se acerca a nuestra realidad es la fórmula de Onda Cinemática, es una fórmula conceptual para flujo multiforme, basada en el análisis de propagación mediante el modelo de onda cinemática, pág. 264 del libro " Hidrología Procesos y Métodos" de Hugo Orsilini.

$$T_c = \frac{441(L \times n)^{0.60}}{S^{0.30} \times I^{0.40}}$$

donde :

L : longitud (km)

n : coeficiente de Manning

S : pendiente en m/m

I : intensidad de precipitación en (mm/h)

6.1.4 INTRODUCCIÓN DE VARIABLES AL MODELO COMPUTACIONAL.

Una vez hallados los datos de entrada necesarios para el modelo se procede a la aplicación del mismo.

6.1.4.1 Descripción General

El HEC-HMS, denominado además paquete hidrográfico de crecida, es diseñado para ser utilizado en la simulación de eventos de flujo en cuencas receptoras y cuencas de río. La cuenca del arroyo está representada como un sistema interconectado de componentes hidrológicos e hidráulicos. Cada uno de los componentes modela un aspecto del proceso precipitación-escorrimento dentro de una porción de la cuenca referida como una subcuenca. Un componente puede ser una entidad de escurrimiento de superficie, un canal o un reservorio. Su descripción requiere el conocimiento de un grupo de parámetros y relaciones matemáticas que describen los procesos físicos. El resultado del modelado es la suma de hidrogramas de crecidas en lugares deseadas dentro del la cuenca del Arroyo.

La cuenca está representada como un grupo interconectado de subcuencas. Dentro de cada subcuenca, los procesos hidrológicos están representados por los valores parámetros promedio. Para las subcuencas no homogéneas hidrológicamente una división posterior puede ser necesaria para asegurar que los valores de parámetros promedio sean representativos de cada entidad de la subcuenca.

6.1.4.2 Configuración Inicial.

- ✓ Se crea un archivo nuevo, comenzando en el menú Archivo, seleccionando Project Attributes, en donde aparece una ventana, allí se elige en Loss Method: el método del SCS Curve No, por las características de la cuenca en estudio, que quiere decir que se va a caracterizar cada subcuenca con los números de curva que tiene el suelo según la clasificación del SCS, y se usa estp como método de estimación de pérdidas. En la figura N° (6-1)-1 se muestran los datos ingresados
- ✓ No se considera escurrimiento de base con lo cual seleccionndo en Baseflow : no Baseflow

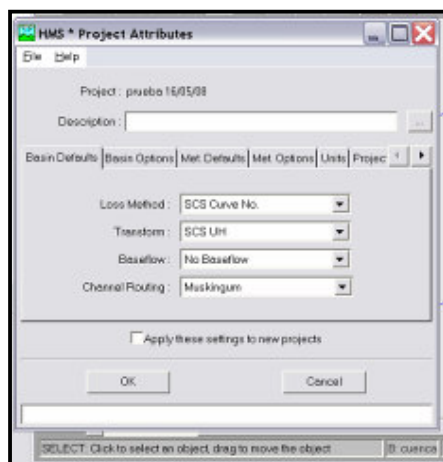


Fig. N° (6-1)- 1 - Selección método

- ✓ En hietogram y en Evapotranspiration: No evapotranspiration, eso quiere decir que la lluvia a considerar será ingresada manualmente, o sea, un hietograma con los datos de precipitación (diferencial o acumulada) para el intervalo de tiempo considerado. Esta se supone que es la tormenta de proyecto. También quiere decir que no se considera el efecto de la evapotranspiración. En la figura N° (6-1)-2 se muestran los datos ingresados

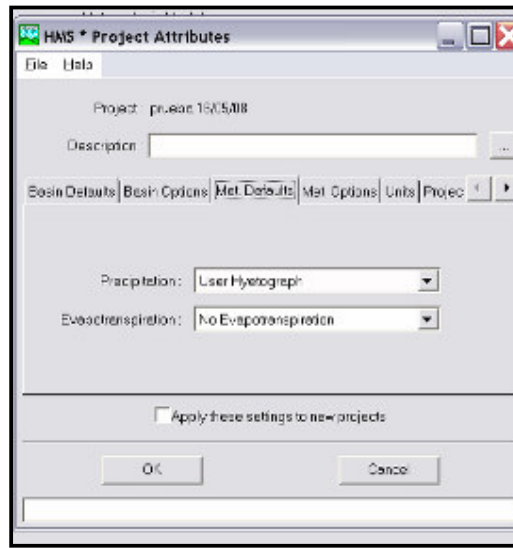


Fig. N° (6-1) -2- Selección de no Evapotranspiración

- ✓ File/Project attributes/Units. Se coloca en System Internacional tanto para Basin model como para Meteorologic model. En la figura N° (6-1)-3 Se muestran que elegimos el sistema metrico

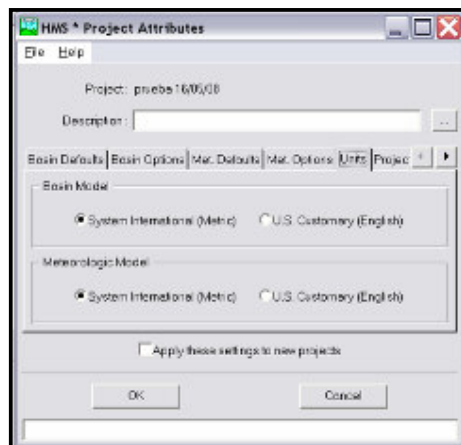


Fig. N° (6-1)-3 -Selección sistema Internacional

- ✓ Para hallar el índice de abstracción inicial de este método (initial loss, o lo que se queda el terreno antes de empezar a escurrir el agua), primero se calcula:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \qquad I_a = 0.2 * S$$

6.1.4.3 Basin model/New

Se entra en Component/Basin model/New, y se realiza el modelo de cuenca. Se pone un nombre y descripción, como se ve en la Fig . (6-1)-4 y (6-1)-5 las subcuencas con sus conexiones a Canales y desembocadura.

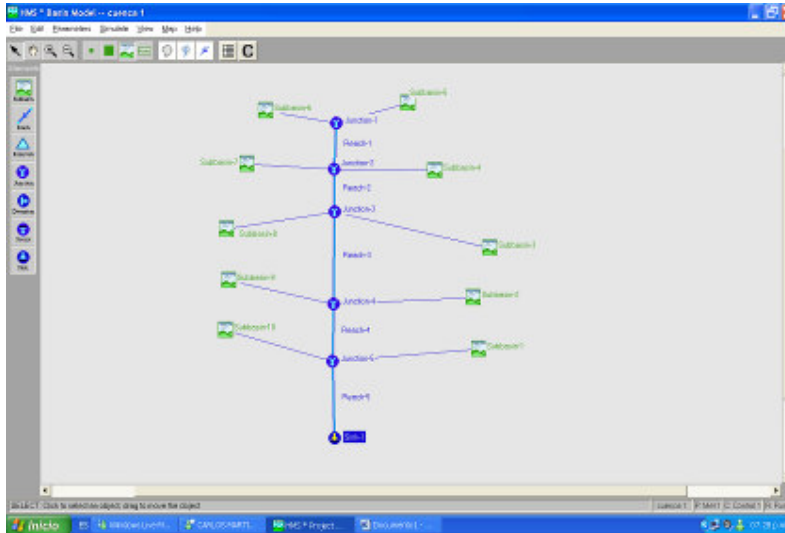


Fig. N° (6-1)-4 -Gráfico modelo de cuenca

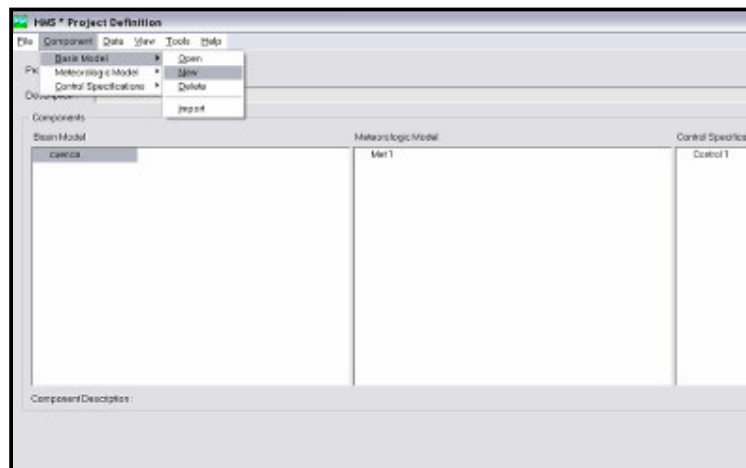


Fig. N° (6-1)-5 - Modelo de cuenca

- ✓ En esta ventana son creadas las subcuencas, tantas como tenga la cuenca. Este elemento se caracteriza porque no recibe flujo entrante y produce un solo flujo saliente, el que se genera en esa subcuenca a partir de los datos meteorológicos.
- ✓ Canales (reach) es cauce o flujo, y representa el movimiento de agua de una subcuenca a otra. Este elemento se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y produce un solo flujo saliente. Los flujos entrantes provienen de otros elementos de la cuenca.

Es importante saber que las subcuencas de cabecera o más alta no llevan *reach*, es decir, el primer *reach* va desde la salida de la subcuenca más alta hasta la salida de la subcuenca que le sigue, es decir, que los parámetros para el tránsito de caudales para la subcuenca más alta no se tendrán en cuenta ni es necesario calcularlos, pues no se considera flujo en ella, sino a partir de la primera siguiente. También es importante aclarar que el agua que recoge la subcuenca se sitúa a la salida de ella, o sea, justo en el inicio del cauce de la subcuenca que le sigue.

- ✓ Unión de flujos o cauces **Junction**, con lo cual si la cuenca está ramificada, se usará para juntar los *reach* de dos subcuencas cuyos cauces confluyen en un punto. Se supone que este punto es el inicio de la subcuenca en donde ambas vierten o confluyen. Este elemento se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y produce un solo flujo saliente
- ✓ La salida de la cuenca (**Sink o** sumidero), ya sea el mar o el vértice más bajo de ésta, y en ese punto es donde se supone que se observa el hidrograma para saber cuanto caudal da la cuenca para una tormenta determinada. Este elemento se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y no produce flujo saliente.

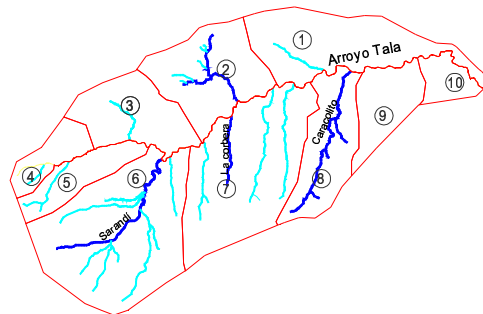


Fig. N° (6-1) -6- Subcuencas

- ✓ Se ingresan características a las subcuencas y a los flujos. En la Fig (6-1)-6 se observa como están delimitadas las subcuencas. Colocando el cursor encima de *Subcuenca 1*, click en el botón derecho del ratón y en el menú que aparece se selecciona *Edit*, y aparece una pantalla donde introduciendo en la pestaña *Loss rate* (donde está seleccionado el método *SCS Curve No*) un nombre (como SUBCUENCA 1), una descripción y su área en Km2. Además se introduce la abstracción inicial (*Initial loss*), que es $la=CC*Po$ (mm) y el número de curva (*SCS Curve No*) hallado según las tablas.

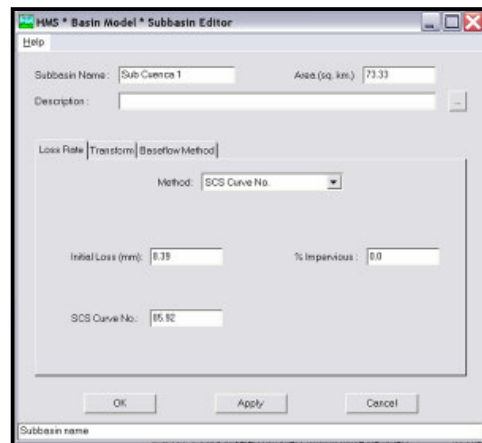


Fig. N° (6-1) -7- Introducción de las características de la subcuenca y del N° de curva según tabla. Fuente: Internet, Página Turismo R. Del Tala

- ✓ Se ingresa en la pestaña Transform, el tiempo de retardo (SCS Lag), ya sea en minutos o en horas, según se elija en el menú desplegable que hay a la derecha del campo de introducción del valor. En la Tabla (6-1)-1 se muestran los tiempos de concentración calculados.

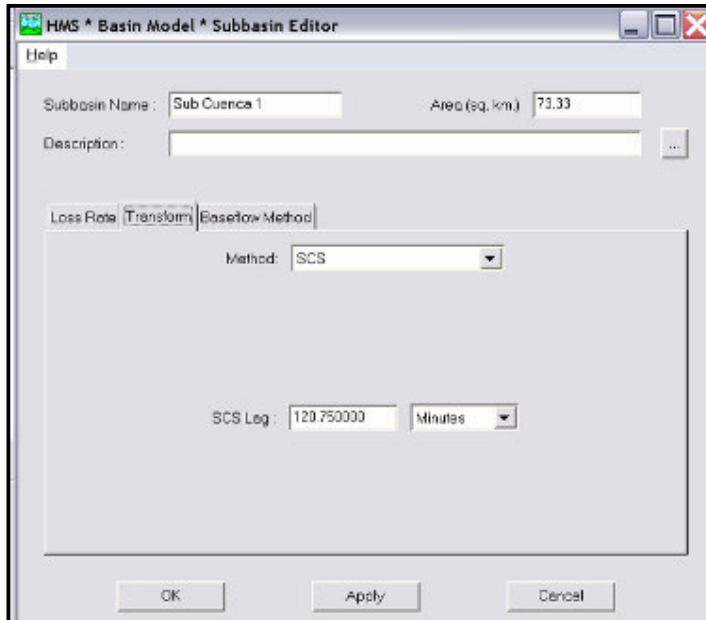


Fig. N° (6-1)- 8 Transformación de Tr (Unidad de tiempo)

En la Fig (6-1)-8 se observa el Tiempo Lag ingresado.

Los parámetros para el Cauce (*reach*), que como ya se ha explicado básicamente lleva en su definición ($X=0,35$, *Number of Subreaches*=2, $K=0,6 \cdot T_c'$) se ven en la Fig. (6-1)-9 , entre ellos los valores de x y K.

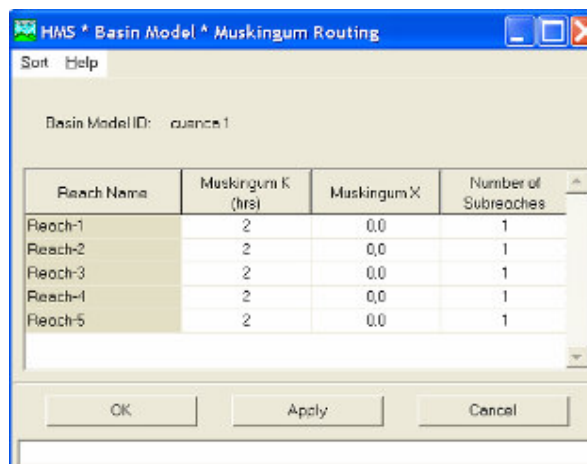


Fig. N° (6-1)-9 Parámetros del Cauce

- ✓ X = entre 0,3 y 0,35 (este parámetro varía entre 0 y 0,5). En cauces naturales muy caudalosos y de baja pendiente, X suele ser próximo a 0 y será más cercano a 0,5 cuanto más pendiente y menos caudal tenga el cauce).
- ✓ N = 2 para *Subreaches* o subtramos.
- ✓ K = 0,6*Tc, siendo o K el tiempo de tránsito de la onda de avenida a través del tramo considerado (en horas).
- ✓ Tc' el tiempo de concentración en horas POR EL CAUCE PRINCIPAL de la subcuenca, que no es igual que el anterior, no debe ponerse el tiempo de concentración para el recorrido más largo de la gota de agua en la subcuenca. Esto es así porque Muskingum se usa para saber como se propaga el caudal por el tramo de cauce principal de las subcuenca, que es el cauce que recoge el agua de los distintos subcauces que tiene la subcuenca.
- ✓ Le se asigna un control, que dará a observar como circula el caudal a través de la cuenca. Entrando en *Component/Control specification/New*, se da el nombre y descripción. En el siguiente menú, se introduce el día en que caerá la tormenta (*Starting date y Ending date*), un intervalo de tiempo (*Time interval*) que sea menor que el 29% del intervalo de tiempo que se usa para meter los datos de los pluviómetros, e inicio y final del tiempo de observación de la lluvia (*Starting time y Ending time*), el cual tendrá que ser mayor que el tiempo supuesto de duración de la lluvia, ya que de no ser así, no le dará tiempo a observar como baja todo el caudal y por lo tanto no habrá hidrogramas completos (el caudal termina de pasar por la salida de la cuenca tiempo después de dejar de llover). El intervalo de Tiempo asignado se ve en la Fig (6-1)-10

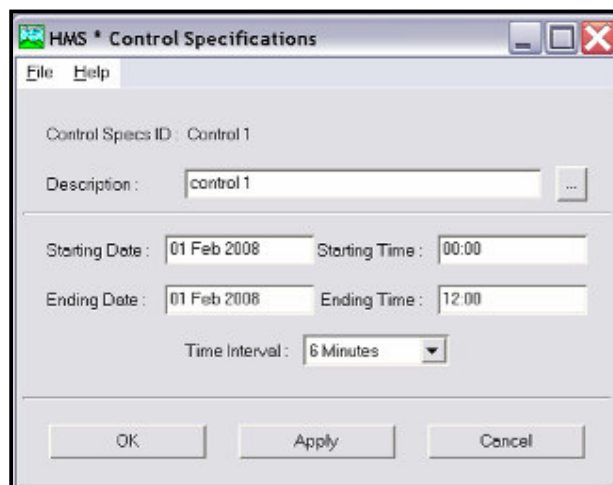
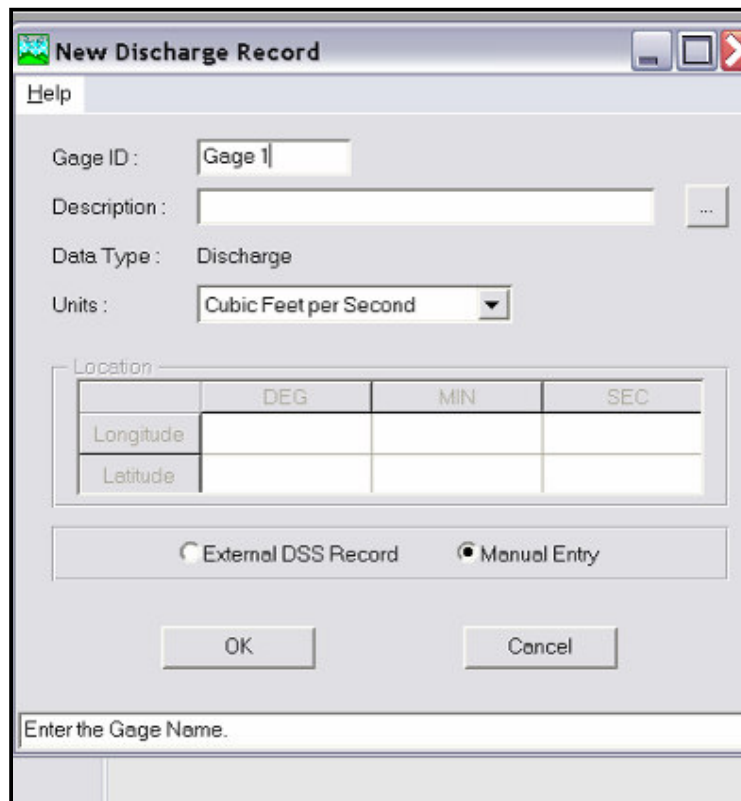


Fig. Nº (6-1)-10 Introducción de fecha en que caerá la tormenta e Intervalo de tiempo

- ✓ El programa esta preparado para introducir datos de pluviómetros reales, con lo cual un solo modelo meteorológico puede tener varios *gages* (pluviómetros) y estos *gages* pueden llevar sus correspondientes coordenadas geográficas y datos particulares. Pero se ingresa uno solo. Si se tienen varias tormentas de proyecto para diferentes períodos de retorno, se crean varios modelos meteorológicos (uno por cada período de retorno) y en cada modelo considerar que existe un solo pluviómetro que no importa donde esté situado, y suponiendo que ese pluviómetro ha recogido la serie de datos de la tormenta de proyecto. Es decir, se supone que un pluviómetro ficticio representara la lluvia que caerá sobre esa cuenca (en todas las subcuencas) y se introducen los datos de dicha lluvia.

La fig (6-1) 11 se muestra la generación de cada pluviómetro



	DEG	MIN	SEC
Longitude			
Latitude			

Fig. N° (6-1)-11 Introducción de datos pluviométricos

Tc	intervalo t I (2 años)	P (2 años)	intervalo t I (5 años)	p (5 años)	intervalo t I (10 años)	p (10 años)
345	0:00:00		0:00:00		0:00:00	
adop 360	00:20:00	29.70	00:20:00	112	00:20:00	125
	0:40:00	20.46	0:40:00	80	0:40:00	87
	01:00:00	15.18	01:00:00	58	01:00:00	66
	1:20:00	14.85	1:20:00	48	1:20:00	55
	01:40:00	12.21	01:40:00	45	01:40:00	50
	2:00:00	12.54	2:00:00	41	2:00:00	43
	2:20:00	9.90	2:20:00	35	2:20:00	42
	02:40:00	8.91	02:40:00	33	02:40:00	38
	3:00:00	7.92	3:00:00	32	3:00:00	36
	03:20:00	7.26	03:20:00	29	03:20:00	35
	3:40:00	6.60	3:40:00	27	3:40:00	28
	04:00:00	5.94	04:00:00	25	04:00:00	27
	4:20:00	5.61	4:20:00	24	4:20:00	26
	4:40:00	5.28	4:40:00	22	4:40:00	25
	05:00:00	5.12	05:00:00	21	05:00:00	24
	5:20:00	4.95	5:20:00	20	5:20:00	22
	5:40:00	4.62	5:40:00	19.5	5:40:00	21.5
	06:00:00	4.29	06:00:00	18	06:00:00	21

Tabla Nº (6-1)-2 Tiempo de Concentración de la Cuenca

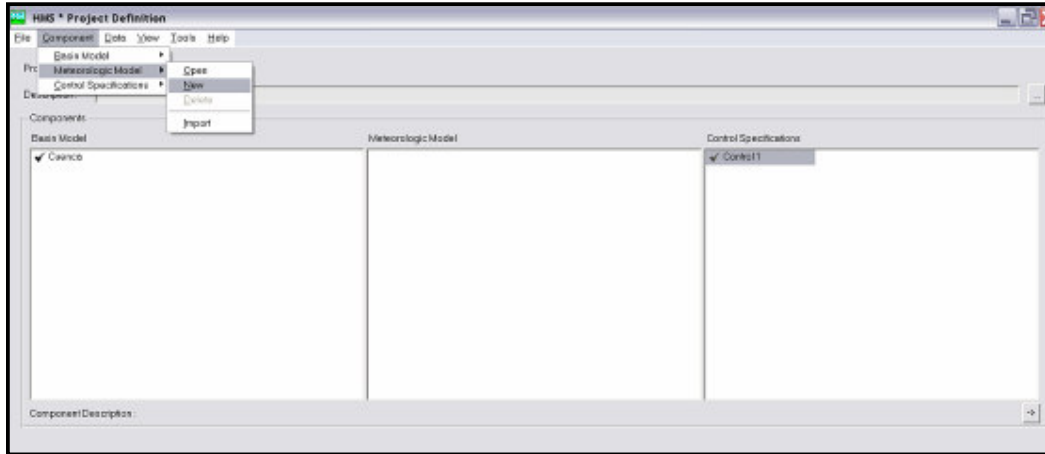
Se ingresa la precipitación para un Tiempo de Recurrencia de 10 años solamente. Esto se encuentra detallado en la Tabla N° (6-1)-2 y los parámetros físicos en la tabla N ° (6-1)-3

$$T_c = \frac{441(L \times n)^{0.60}}{S^{0.30} \times i^{0.40}}$$

Zona	Area (Km2)	L(m)	L(km)	h1 (m)	h2(m)	S(m/m)	S(%)	100 * L ^0.8	TC(hs)	TC(hs)	h maning	i(mm/h)	c(minutos de la curv.	Tc adop	Tf
1 (3,4,5,6)	73,33	11648,6	11,6486	81	45	0,003	0,31	463248,3222	4,62		2,1	0,0300	80	230,267	28
		11648,6	11,6486	81	45	0,003	0,31	463248,3222	0,00		2,1	0,0300	28	350,432	22
		11648,6	11,6486	81	45	0,003	0,31	463248,3222	0,00		2,1	0,0250	22	345,931	22
2(2,7)	56,75	7803,83	7,80383	45	34	0,001	0,14	336233,599	6,02		2,2	0,0350	60	282,019	25
		7803,83	7,80383	45	34	0,001	0,14	336233,599	0,00		2,2	0,0350	25	400,279	22
		7803,83	7,80383	45	34	0,001	0,14	336233,599	0,00		2,2	0,0350	22	421,279	22
3(1,8,9)	57,05	12763,31	12,76331	40	27,8	0,001	0,10	498385,6433	7,33		0,13	0,0400	60	461,1828203	22
		12763,31	12,76331	40	27,8	0,001	0,10	498385,6433	0,00		0,13	0,0400	22	688,9132673	22

Tabla N° (6-1)-3 Parámetros Físicos de la cuenca

- ✓ Se ingresa en *Data/Precipitation gages*, y en el próximo menú en *Edit/Add gage*.
- ✓ En la pantalla que sale se selecciona en el menú desplegable *Data Type: Incremental precipitation*, si es que se tiene los datos por incrementos, o sea, la lluvia que cae esta medida cada 20 minutos o cada tantos minutos del intervalo de tiempo considerado en la tormenta de proyecto. Se pone también *Units: Millimeters* y dejamos activada la casilla de *Manual entry*. En la Fig. N° (6-1)-12 y N° (6-1)-13 se muestra como aparece el Modelo Meteorológico.



✓ Fig. N° (6-1)-12 Modelo Meteorológico.

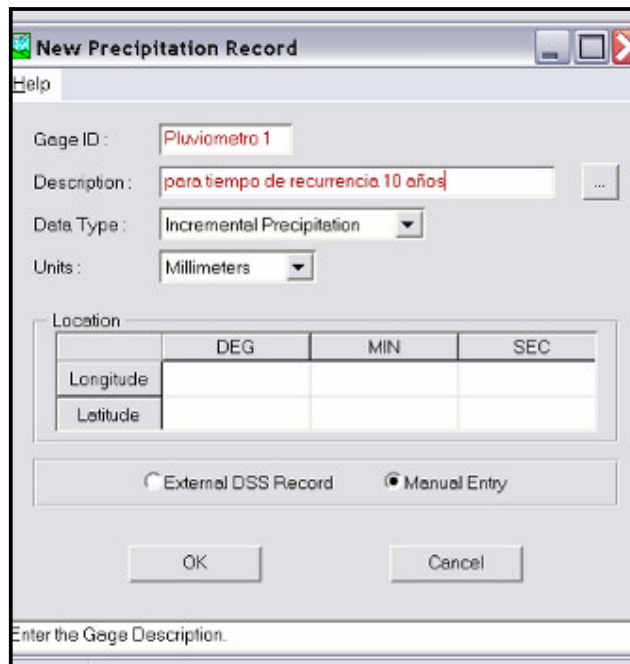


Fig. N° 6-13- Incremento de la precipitación

- ✓ Se tiene otra vez el anterior menú donde se indica al programa que para ese modelo meteorológico se aplica el pluviómetro adecuado para todas y cada una de las subcuencas, es decir, en ese modelo caerá la tormenta de proyecto (representada por su correspondiente *gage* o pluviómetro) en todas las subcuencas que componen la cuenca (para el periodo de retorno que dicho modelo concreto representa), o dicho de otra forma, se lleva la tormenta de proyecto del periodo dado a toda la cuenca a través del pluviómetro que contiene los datos de esa tormenta, y ese será el primer modelo. Esto se hace seleccionando en el campo de *GageID*, y entonces se abre un menú desplegable para cada subcuenca desde donde se puede elegir entre los distintos *gages* creados anteriormente. Seleccionando el Pluviómetro 1 para las 10 subcuencas en el modelo Meteorológico 1. Como se ve en la Fig N° (6-1)-14 y Fig N° (6-1)-15, donde se muestra la precipitación cargada que es para 25 años de recurrencia utilizando un a distribución llamada de los " Bloques Alternos".

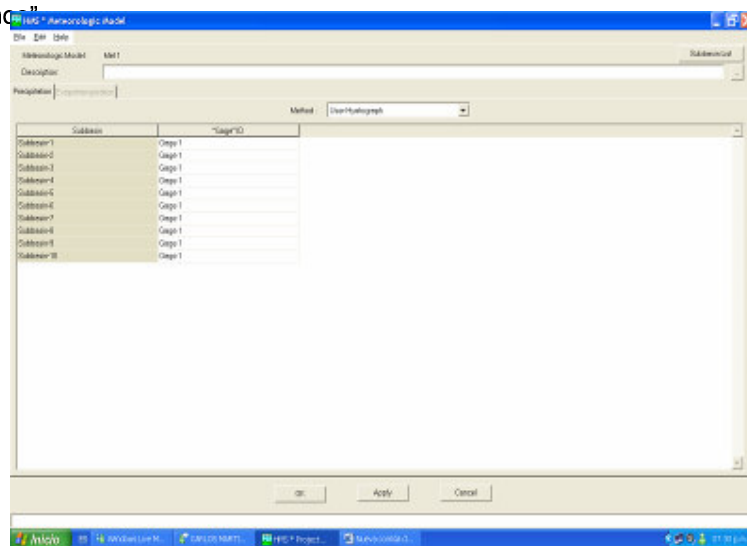


Fig. N° 6-14- Pasaje de la tormenta de proyecto a toda la cuenca

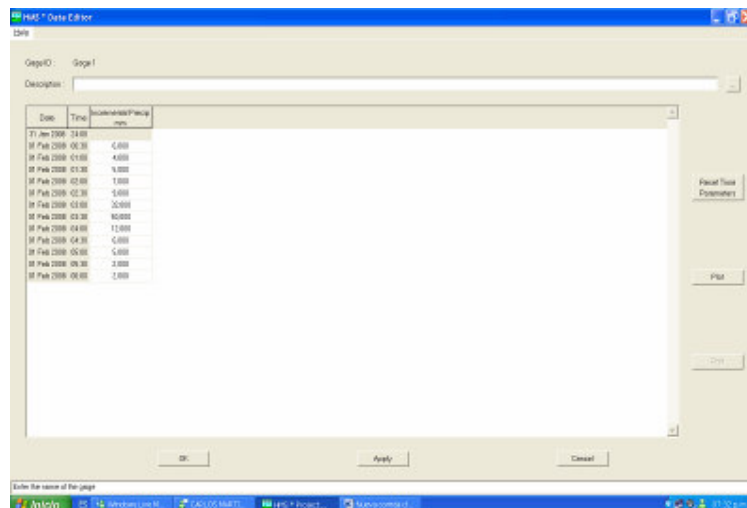


Fig. N° 6-15- Tormenta de Diseño para 25 años de Recurrencia

- ✓ Seleccionando *Basin 1* e ingresando nuevamente en la pantalla gráfica para la cuenca (*Basin model*), ahora se establecen distintas configuraciones para que trabaje el programa, es decir, las distintas hipótesis de trabajo para que este realice sus cálculos. Para ello, se entra en *Simulate/Run configuration*, y sale la pantalla desde la cual añadir las distintas configuraciones. Se ve en la Fig N° (6-1)-16 cómo se ingresa para obtener los gráficos de resultados de los caudales.

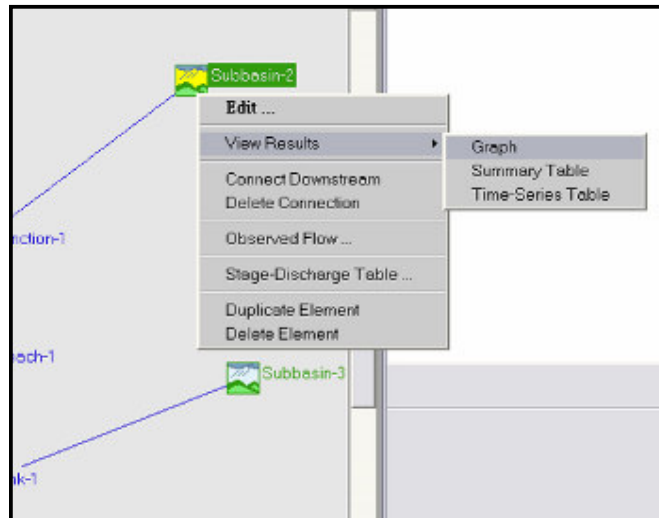


Fig. N° (6-1) 16- Gráfico Obtención de Resultados

- ✓ Para ver los datos generados por el programa se puede seleccionar en los menús desplegables del modelo de cuenca la opción *View/Global summary table*, o bien situarse sobre cualquiera de los elementos del modelo, seleccionando cualquiera de las opciones del submenú *View Results*. Cabe comentar que *cms* son *cubic meters per second*, esto es, m³/seg, y es la unidad con la que se miden los caudales. Los hidrogramas se ven en *View results/graph*. . Se observan en la Fig N° (6-1)-16 los gráficos de resultados de los caudales.

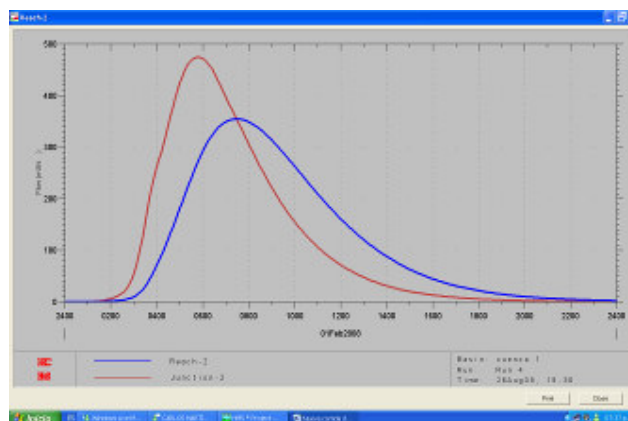
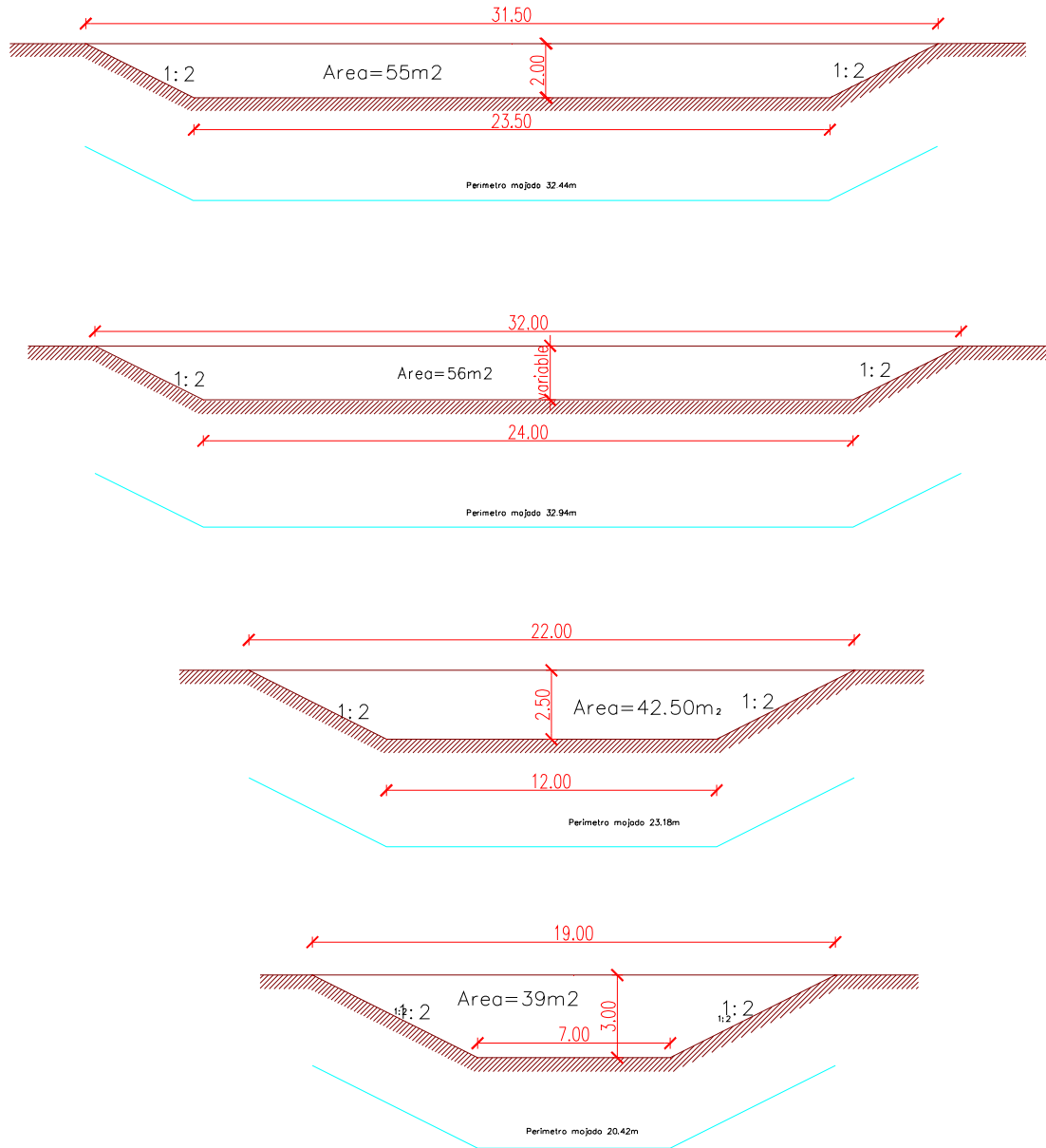


Fig. N° (6-1) -16 Gráfico Obtención de Resultados

6.1.5 VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

PERFILES DE CANALIZACIÓN DEL AÑO 1983



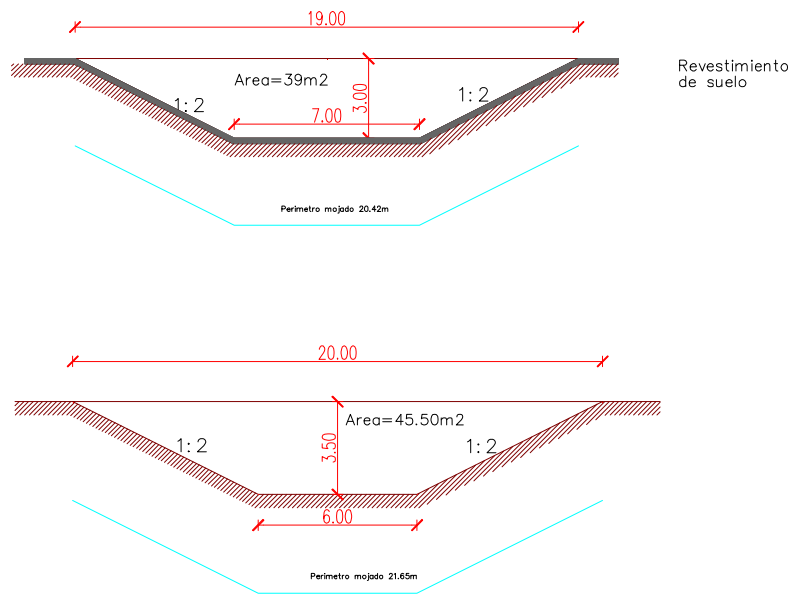


Fig. N° (6-1) -17 Perfiles Transversales Canalización en el Año 1983

6.1.6 CÁLCULO ANUAL.

6.1.6.1 Aplicando la formula de Bazin para canales a cielo abierto

$$Q = S \times V \quad R = \frac{S}{P} \quad S = R \times P$$

$$V = \frac{Q}{S} \quad V = (B) \times (\sqrt{R \times I})$$

donde :

Q = caudal(l / s o m^3 / s)

V = velocidad(m / s)

S = Seccion hidraulica(m^2)

P = perimetro mojado.

R = radiohidraulico

I = Pendiente(0 / 00)

En la Fig N° (6-1)-17 Se Ven las dimensiones de los perfiles transversales del Arroyo.

En la TablaN° (6-1)-4 Se las características geométricas e hidráulicas de los perfiles y su capacidad de escurrimiento en m^3/s .

6.1.6.2 Método Racional

Seccion (m ²)	Pendiente(%)	Pendiente(0/00)	Perimetro mojado m	Radio hidraulico	Y (coef de Bazin)	B	Velocidad	Q(m3/s)
55		0.0012250	33.44	1.644736842	37	37.000	1.660802	91.3441
55		0.00167	33.44	1.644736842	37	37	1.939136	106.6525

Tabla N° (6-1) - 4 Cálculo manual con fórmula de Bazin

El método racional es probablemente el método más antiguo que, con claro sentido físico en sus parámetros, relaciona una lluvia con el caudal máximo de la crecida que produce. El método data del siglo XIX (Kuichling, 1889) y fue inicialmente desarrollado para desagües urbanos pero luego se extendió su aplicación a pequeñas cuencas rurales.

La principal hipótesis del método es asumir la uniformidad espacial y temporal de la lluvia.

La fórmula es:

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

donde:

Q: caudal máximo (m³/s)

C: coeficiente de escorrentía (adimensional), tabulado, depende de las características de la cuenca (pendiente, permeabilidad, cobertura) y es menor o igual a la unidad.

I: intensidad de precipitación (mm/h) observada máxima correspondiente a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

A: área de la cuenca (Ha).

El valor de I puede obtenerse de una curva de relación intensidad – duración – frecuencia (i – d – f) para una duración de la lluvia igual al tiempo de concentración y para un tiempo de retorno dado.

Esto surge de considerar que, para una intensidad de lluvia dada, el Q_{máx} a la salida de una cuenca se produce cuando la duración de la precipitación es igual al tc. Para duraciones menores, los caudales son menores y para duraciones mayores el caudal pico se mantiene (" meseta de pico") y lo que aumenta es el volumen escurrido. Se ve de manera grafica en la Fig. N° (6-1)-18.

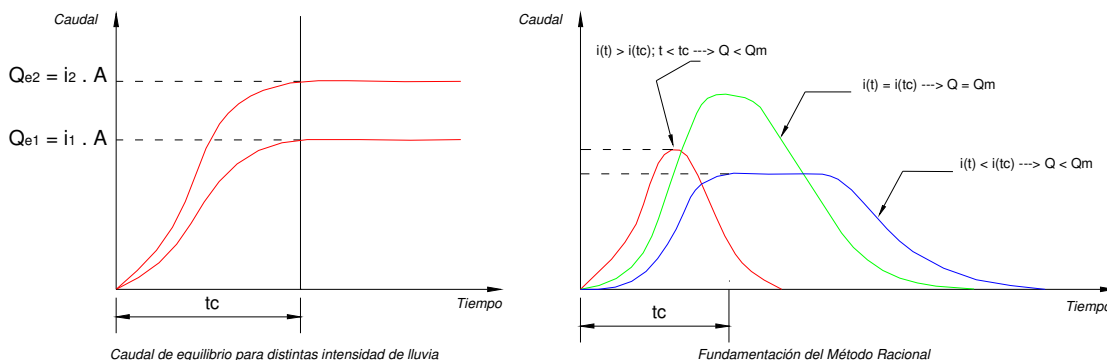


Fig. Nº (6-1) -18- Hidrogramas- Caudal Máximo

Simplificaciones asumidas por la fórmula racional

1. Relación lineal entre Q e I, Q =0 cuando I = 0.
2. La frecuencia de caudales pico es igual a la frecuencia de I.
3. La relación entre el caudal pico y el área es la misma que entre la intensidad y la duración.
4. El coeficiente de escurrimiento es el mismo para todos las tormentas de una cuenca dada, cualquiera sean las frecuencias.

Se comprueba que estas hipótesis pueden solo ser satisfechas en pequeñas áreas impermeables. La fórmula ha tenido una aplicación difundida en sistemas de drenaje de áreas urbanas y aeropuertos. La aplicación a otras cuencas, sin embargo, ha sido cuestionada por la inexactitud y no cumplimiento de las hipótesis. A pesar de que esta fórmula es a veces usada para áreas de muchos km², su uso debería ser limitado para áreas de menos de 1 km² (Chow) a 5 km² (según otros autores).

Tablas de valores de C

<i>Tipo de Área de Drenaje</i>	<i>Valores de C</i>
Comerciales	0,70 – 0,95
 Residenciales	
Densas con medianera	0,60 – 0,75
Barrios Parques	0,30 – 0,50
Suburbanas	0,25 – 0,40
 Industriales	
Densas	0,60 – 0,90
No densas	0,50 – 0,80
Parques	0,10 – 0,25

Campos de juegos	0,20 – 0,35
Playas de maniobras	0,20 – 0,40

Calles

Asfaltadas	0,70 – 0,95
Hormigón	0,80 – 0,95
Adoquines	0,70 – 0,85
Veredas	0,75 – 0,85
Techos	0,80 – 0,95

Algunos valores del coeficiente de escorrentía C fueron reportados por la American Society of Civil Engineers (A.S.C.E.) y son aplicables a tormentas de 5 a 10 años de recurrencia. Las tormentas de mayor intensidad (menor frecuencia) requerirá el uso de coeficientes mayores a los de la tabla debido a que la infiltración y otras pérdidas tienen menor efecto sobre el pico del escurrimiento. Los mismos se detallan en Tabla N° (6-1) 5

VALORES DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA PARA CUENCAS NO URBANIZADAS PARA LA FORMULA RACIONAL

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA C						
COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA 50 %	ALTA 20 %	MEDIA 5 %	SUAVE 1 %	DESPRECIABLE
SIN VEGETACIÓN	IMPERMEABLE	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	SEMIPERMEABLE	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	PERMEABLE	0,50	0,45	0,40	0,35	0,20
CULTIVOS	IMPERMEABLE	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	SEMIPERMEABLE	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	PERMEABLE	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
PASTOS VEGETACIÓN LIGERA	IMPERMEABLE	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	SEMIPERMEABLE	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	PERMEABLE	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15
HIERBA, GRAMA	IMPERMEABLE	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	SEMIPERMEABLE	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	PERMEABLE	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
BOSQUES VEGETACIÓN DENSA	IMPERMEABLE	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	SEMIPERMEABLE	0,45	0,40	0,35	0,20	0,25
	PERMEABLE	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Tabla N° (6-1) – 5 Coeficientes de Escorrentía

Los principios básicos de esta metodología son:

- a) considera la duración de la intensidad crítica de proyecto igual al tiempo de concentración de la cuenca. Al considerar esta igualdad se admite que la cuenca es lo suficientemente pequeña para que esta situación ocurra, pues la duración es inversamente proporcional a la intensidad. En cuencas pequeñas las condiciones más críticas ocurren debido a las precipitaciones convectivas que tienen pequeñas duración y gran intensidad;
- b) se adopta un coeficiente único de pérdidas, denominado C, estimado en base a las características de la cuenca;
- c) no evalúa el volumen de crecida y la distribución temporal de los caudales (hidrogramas).

La ecuación del método racional también tiene la siguiente expresión:

$$Q = 0,278 C I A$$

- donde:
- Q : caudal máximo en m³ / s
 - C: Coeficiente de escorrentía o de pérdidas.
 - I: intensidad de lluvia en mm /h
 - A: área de la cuenca en km².

El tiempo de concentración puede ser estimado por una ecuación derivada en base al método de onda cinemática para precipitación constante.

$$t_c = \frac{447 (L \cdot n)^{0,6}}{S^{0,3} I_e^{0,4}}$$

- Donde:
- tc en minutos;
 - L: extensión del curso en km ;
 - n: rugosidad de Manning ;
 - S: pendiente topográfica en m / m;
 - Ie = precipitación efectiva en mm / h.

Algunos valores de n son presentados en la tabla N° (6-1) -6

Cobertura de la cuenca	n
Asfalto suave (" negro ")	0,012
Asfalto de concreto (de hormigón)	0,014
arcilla vegetación	0,030
poca vegetación	0,020
vegetación densa	0,350
vegetación densa y floresta	0,400

Tabla N° (6-1) 6 Coeficiente de Maning

La precipitación es obtenida de las curvas de intensidad, duración y recurrencia de la zona en estudio. Cuando la ecuación anterior fuera a utilizarse, el proceso de cálculo se torna iterativo, pues para determinar la intensidad es necesario conocer su duración, o lo que es lo mismo el tiempo de concentración. Cuando la intensidad se expresa en la forma de ecuación del siguiente tipo:

$$I = \frac{a \cdot Tr^b}{(t + c)^d}$$

Donde: Tr = tiempo de retorno, a, b, c y d son coeficientes que dependen de la zona;
t = duración. Para nuestro problema t = tc.

En cuanto al coeficiente C, su valor es estimado a partir de las distintas tablas y por lo tanto tendrá dicha elección una fuerte componente subjetiva. En la tabla. Son presentados valores recomendados por la ASCE (1969).

Valores del coeficiente C (ASCE, 1969)

Superficie	C	
	Intervalo	valor esperado
Pavimento		
Asfalto	0,70 - 0,95	0,83
Concreto	0,80 - 0,95	0,88
Veredas	0,75 - 0,85	0,80
cubierta de techos	0,75 - 0,95	0,85
cobertura; césped suelo arenoso		
plano (2%)	0,05 - 0,10	0,08
medio (2 a 7%)	0,10 - 0,15	0,13
alta (más de 7%)	0,15 - 0,20	0,18
césped, suelo pesado		
plano (2%)	0,13 - 0,17	0,15
medio (2 a 7%)	0,18 - 0,22	0,20
alta (más de 7%)	0,25 - 0,35	0,30

Tabla N° (6-1) – 7 Coeficiente C

En la tabla (6-1)-7 son presentados valores de C siguiendo la adaptación del criterio de Fruhling y utilizados por la Intendencia de San Pablo, Brasil (Wilken, 1978).

Tabla. (6-1)-8 Valores de C adoptados por la intendencia de San Pablo, Brasil (Wilken, 1978)

Zonas	C
Edificación muy densa : Centro de ciudad, densamente construidas, con calles y veredas pavimentadas.	0,70 - 0,95
Edificación no muy densa: Partes adyacentes al centro, con menos densidad de construcción, con calles y veredas pavimentadas.	0,60 - 0,70
Edificación con pocas superficies libres : Zonas residenciales, con construcciones cerradas, calles pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificación con muchas superficies libres: Zonas residenciales, con calles pavimentadas y no pavimentadas.	0,25 - 0,50
Suburbios con alguna edificación: Zonas aledañas o suburbios con poca edificación (" zonas de quintas")	0,10 - 0,25
Matas, parques y campos deportivos : Zonas rurales, áreas verdes, superficies arborizadas, parques, jardines, campos de deportes sin pavimentación.	0,05 - 0,20

Tabla N° (6-1) -8 Coeficiente C

Los coeficientes para áreas agrícolas son presentados en la siguiente tabla. En ese caso, el coeficiente C será:

$$C = 1 - (C_1 + C_2 + C_3)$$

Tabla N° (6-1)-9. Valor de C para áreas rurales (Williams, 1949)

Tipo de área	C'
Topografía	
terreno plano, pendientes entre 0,2 - 0,6 m / km.	0,30
terreno con pendiente entre 3 - 4 m / km.	0,20
cerros, pendientes entre 30 - 50 m / km.	0,10
Suelo	
arcilla impermeable	0,10
permeabilidad media	0,20
arenoso	0,40
Cobertura	
áreas cultivadas	0,10
árboles	0,20

Tabla N° (6-1) – 9 Coeficiente C'

Considerando el comportamiento natural de la cuenca es de esperar que el coeficiente varíe con el tiempo de retorno o con la magnitud de la tormenta, pues con el aumento de la intensidad las pérdidas no continúan siendo las mismas y el coeficiente debe aumentar. Para tener en cuenta esta variación se utiliza un multiplicador par el valor de C de acuerdo al tiempo de retorno.

Tabla N° (6-1) -10. Factor de corrección de C (Wright - MacLaughlin, 1969)

Tiempo de retorno (años)	C _r
2 a 10	1,00
25	1,10
50	1,20
100	1,25

Tabla N° (6-1) – 10 Coeficiente C_r

Procedimiento de cálculo.

El reconocimiento de las áreas de aporte de escurrimiento superficial es realizado en base a datos altimétricos proporcionados por planos de curvas de nivel.

Para ello es necesario conocer lo más acabadamente posible el comportamiento hidrológico de las cuencas y subcuencas de aporte atravesadas, dado que hay que conocer no sólo el área sino las direcciones del escurrimiento.

En el Plano N° 6-1 se identifican estas áreas con la indicación correspondiente de la dirección del movimiento del agua excedente aportada por la cuenca.

Cálculo de caudales

Este método relaciona diversos aspectos tales como rugosidad del cauce principal; variación del coeficiente de escorrentía con la intensidad de la precipitación, tiempo de concentración, permeabilidad de los suelos y cubierta vegetal; retención superficial y del cauce principal y tiene en cuenta la relación entre la lluvia puntual y la distribución areal, dando como resultado el derrame superficial máximo.

En el procedimiento de cálculo han intervenido los siguientes datos relevados a partir del análisis de la información perteneciente a cada cuenca. Los diagramas se encuentran en el Anexo 1.

L: longitud del cauce principal en metros.

K: rugosidad relativa.

H: desnivel en metros.

Tc: tiempo de concentración.

Rh: precipitación horaria en mm/h.

T: intervalo de recurrencia en años.

C: características de la cuenca.

M: área de la cuenca en hectáreas.

Q: derrame máximo superficial de la cuenca expresado en m³/seg.

Intervalo de recurrencia adoptado: 25 años. Precipitación horaria: 70 mm/h.

L, H y M se obtienen de cartas planialtimétricas.

K se obtiene del cuadro N° 1 de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), depende de las características del cauce.

El tiempo de concentración (t_c) se determina a partir del gráfico n° 5 de la DNV, en donde partiendo del valor de L en abscisas, se levanta una ordenada hasta interceptar K, desde allí se traza una horizontal hacia la derecha hasta encontrar el valor de H, levantando una vertical se intercepta sobre el eje central en abscisas el valor t_c .

R_{25} depende de la zona geográfica, puede obtenerse de la figura n° 6 de la DNV.

T_r depende de la importancia de la obra y de los daños que podrían producirse con caudales mayores.

R_T se determina utilizando el gráfico n° 5, ingresando con el valor de t_c , se baja una vertical hasta hallar el valor de R_{25} desde donde se traza una horizontal hasta T_r .

Desde allí se levanta una vertical hasta interceptar el valor de C, luego se traza otra horizontal hasta interceptar M, finalmente desde este último punto se levanta una ordenada hasta el eje superior de abscisas donde se lee Q.

En este gráfico están incluidas las correcciones por variación de la intensidad de precipitación en el área y en el tiempo (α), y por retención superficial y coeficiente de escorrentía variable (β).

Una vez obtenidos los distintos parámetros de la cuenca, se comienza entrando en la curva I *DISTANCIA ENTRE EL PUNTO MÁS ALEJADO DE LA CUENCA Y EL DE DESAGÜE*, medido a lo largo del cauce principal en Km. cuyo valor es $L_c = 32,22$ Km. Se sube verticalmente hasta cortar la curva II *RUGOSIDAD RELATIVA* $K=1$. Se traslada horizontalmente hacia la derecha hasta interceptar la curva III *DESNIVEL* $H= 50$ m. Ascendiendo en forma recta se halla el valor de $t_c = 9,2$ hs. En la misma recta se baja hasta la curva IV *PRECIPITACIÓN HORARIA*, que para la zona es de 70mm. Dirigiéndose hacia la derecha y se corta la curva V *INTERVALO DE RECURRENCIA* siendo el valor de 25 años. Desde allí se sube hasta encontrar la curva VI *CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA* en el valor $c = 0,82$, luego, horizontalmente hacia la izquierda se corta la curva VII *AREA DE LA CUENCA* en $A=189$ km² y de allí hacia arriba se halla la curva VIII *DERRAME MÁXIMO SUPERFICIAL DE LA CUENCA, CAUDAL DE LAS CRECIDAS MÁXIMAS* $Q=300$ m³/s.

Con el modelo cargado en el programa HMS se obtuvo para los datos un valor de 360 m³/s. El valor calculado por medio del Método Racional Generalizado, un caudal de 300m³/s, es un valor coincidente con los que obtuvo Dirección de Proyectos de la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos, mediante el método Racional y el Programa Hymo.

Luego de determinar el caudal de cálculo debido al escurrimiento superficial, se debería contrastar estos datos con las distintas alturas del río, tarea que no se realizará por motivos académicos.

Verificando la sección transversal existente con la de cálculo, se observa que se presenta como insuficiente. De lo expuesto surgen tres alternativas:

- ✓ Optimizar el canal aumentando su sección transversal.
- ✓ Revestir la sección del canal con suelo cemento u hormigón pobre.
- ✓ Realizar diques o reservorios aguas arriba de la zona urbana.

De las tres alternativas se elige aumentar la sección transversal del canal, por tratarse a priori de la solución más económica y al alcance de las técnicas de construcción de la zona. Una evaluación más detallada de las alternativas podría derivar en una conclusión distinta al respecto, pero dicha evaluación escapa al alcance de este anteproyecto.

A continuación se determinan, a partir de los datos y a los efectos del cómputo y presupuesto, las características geométricas de la sección del canal y a partir de ellas la cuantificación los movimientos de suelo para el cómputo mencionado.

Para el cálculo de la sección transversal se emplean las tablas de Woodward y Possey, en base a las fórmulas de Manning para canales de sección trapecial.

Los datos de entrada son:

$Q=360$ m³/seg; caudal calculado por el modelo hidráulico HMS.

$h=2$ m; tirante hidráulico o profundidad máxima permitida en la desembocadura del Arroyo Tala con el Río Gualeguay, de acuerdo a la altimetría de la zona y las características hidráulicas del encuentro.

$m=\text{tg } \varphi=1.5$; es la inclinación natural del talud lateral. Este valor se saca de la tabla nº14 del Anexo 1, de acuerdo la naturaleza del terreno.

$n=0.023$; es el coeficiente de Manning de acuerdo al tipo de terreno, sacado de la tabla nº 10 del Anexo 1.

$i=0.00165$; es la pendiente longitudinal media del canal calculada en el análisis de la cuenca.

El coeficiente atr se calcula con la expresión:

$$atr = \frac{Q \times n}{h^{8/3} \times i^{1/2}} = \frac{360 \text{ m}^3 / \text{seg} \times 0.023}{(2 \text{ m})^{8/3} \times (0.00165)^{1/2}} = 32.1$$

Con este valor ingresando en la tabla 16 del Anexo 1 y en función de $m=1.5$, se halla el valor de $h/Bf=0.035$ por lo tanto para $h=2$ m, el ancho de fondo será

$$Bf = \frac{2m}{0.035} = 52.63m$$

Ya se conoce el ancho de fondo, el tirante hidráulico y el talud lateral. Se deben hallar los demás parámetros geométricos.

El ancho superficial será:

$$Bs = Bf + 2.m.h = 58.63m$$

El área de la sección transversal es:

$$\Omega = (Bf + Bs).h / 2 = 111.26m^2$$

El perímetro mojado se calcula con:

$$\mathfrak{X} = Bf + 2.h.\sqrt{1+m^2} = 56.23m$$

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{\Omega}{\aleph} = 1.98m$$

Con estos datos se realiza el cómputo métrico de los movimientos de suelos. Debe aclararse que en el cómputo debe restarse a los 111.26 m² de área, el área de la sección transversal excavada ya existente, igual a 55 m² dando el total que debe excavarse. Debe aclararse también que el cómputo se hace en base a una sección transversal constante a lo largo de todo el arroyo, lo cual en la realidad sería antieconómico ya que esa área es la máxima y necesaria en la desembocadura. Un estudio más detallado constaría de calcular las diferentes secciones transversales del canal a lo largo del recorrido del arroyo, pero dicho cálculo escapa al alcance del anteproyecto.

En el plano N° (6-1) se esquematiza la sección transversal propuesta. Seguidamente en las Tablas N° (6-1) -11 se destalle en Cómputo y Presupuesto del Anteproyecto.

COMPUTO MÉTRICO							
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL							
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (ARROYO TALA)							
CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI							
CÓMPUTO							
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS							
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	1	8447,27	28,00		236523,56	236523,56
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1		1		1	1
2 - MOVIMIENTO DE SUELO							
2.1. Nivelacion del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplenamiento y desmontes.	GL	1		1		1	1
2.2. Excavaciones	m ³	1	8447,27	56,26	1,00		475243,24

PRESUPUESTO					
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL					
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (ARROYO TALA)					
CAMINO - LARROZA - GIUPPONI					
PRESUPUESTO ANALITICO					
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant.	C.Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS					
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	236523,56	5	1182617,80	
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1	901,02	901,02	1183518,82
2 - MOVIMIENTO DE SUELO					
2.1. Nivelacion y replanteo	GL	1	10000,00	10000,00	
2.2. Excavaciones	m ³	475243,24	7,20	3421751,34	3431751,34
				\$	4615270,15
				U\$S	1465165,13

El costo total de obra en pesos cuatro millones seiscientos quince mil doscientos setenta con 15/100 centavos

El costo total de obra en U\$S un millón cuatrocientos sesenta y cinco mil ciento sesenta y cinco con 13/100 centavos

Tabla N° (6-1) – 11 Cómputo v Presupuesto

Todos los precios incluyen el valor del coeficiente que seguidamente se detallan en la Tabla (6-1)-13

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
		1
Gastos generales		0,10
Subtotal		1,10
Beneficio empresario 10%		0,11
Subtotal		1,21
Impuestos municipales y D.G.R. 3,1%		0,04
Subtotal		1,25
Iva 21 %		0,26
	TOTAL	1,51

Tabla N° (6-1) – 12 Factor K

0,51

6.2 ANTEPROYECTO “ AVENIDA SAN MARTIN”

En el presente capítulo se plantea dar solución a los inconvenientes enunciados en el diagnóstico de ordenamiento del tránsito vehicular, y los distintos usuarios de la vía como son automovilistas, peatones, ciclistas, etc.

De manera que se plantea la jerarquización de la Avenida, incorporándole dos trochas a ambos lados de la existente, que tenga la capacidad para la circulación de camiones, autos, camionetas y bicicletas.

Una senda peatonal, donde se pueda circular con seguridad y en un entorno agradable y saludable con elementos de urbanización como bancos, canteros, iluminación, etc. En todos los casos se ha cuidado preservar la mayor cantidad de espacio verde y el natural escurrimiento del curso de agua hacia el arroyo.

6.2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

Actualmente la Avenida San Martín es una de las vías más importante de la ciudad, es el primer ingreso desde la capital de la provincia. También es la vía comunicadora desde el sur de la ciudad, es decir de la Ruta Provincial N° 39 hacia el centro de la ciudad, desde los barrios al centro y desde el ingreso a la ciudad desde los pueblos del norte del departamento Tala, como son las localidades de Altamirano, Durazno, Macia y Estación Sola.

Está compuesta de dos trochas en doble circulación, de pavimento rígido en buen estado pero con problemas de mantenimiento de juntas, como se puede ver en la figura N° (6- 2) -1 , las banquetas no son pavimentadas lo que trae serios inconvenientes porque los peatones comienzan a circular por las calzadas, más aun los días de lluvia.

Tiene dos canales a cielo abierto a ambos lados, con alcantarillas que en muchos casos están fuera de servicio, Se puede observar en la Fig. N° (6- 2) -2 el estado de la alcantarilla de intersección de Av. San Martín Y Bv. Rivadavia.



Fig. N° (6-2) - 1 Av. San Martín . Pavimento Rígido Sin banquetas



Fig. N° (6-2) - 2 Alcantarilla derrumbada

En las Fig. (6- 2) -3, se observa los puentes que cada propietario ha construido, para ingresar a su domicilio a través del canal; éstos contribuyen, por estar a cualquier nivel, al estancamiento de malezas, que impiden el correcto funcionamiento de escurrimientos de los canales. En la figura N° (6-2)-4 se observan que las alcantarillas en la intersección de las calles también son obsoletas, pues no cumplen con su correcto funcionamiento y están a punto de derrumbamiento.



Fig. N° (6-2) – 3 - Puentes de distintos materiales



Fig. N° (6-2) - 4 Vegetación crecida en los canales

6.2.2 OBJETIVOS

El objetivo del análisis de este anteproyecto es, sabiendo la jerarquía de funcionamiento, lograr con la readecuación de la avenida una mejor distribución de las actividades en las áreas geográficas generadoras de desplazamientos vehiculares, mejorando la relación que las mismas mantengan con el sistema vial.

6.2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES.

- ✓ Jerarquizar la vía, realizar un acceso seguro en la intersección con Ruta 39.
- ✓ Analizar cada una de las boca-calles a lo largo de toda la avenida.
- ✓ Distribuir el uso de suelo para darle ubicación segura a los peatones (definir zona de pavimento, zona verde y zona vereda segura para el tránsito peatonal).
- ✓ Agregar dos trochas, para obtener un buen nivel de servicio.
- ✓ Entubamiento de los canales laterales.
- ✓ Señalización horizontal y vertical.
- ✓ Conexión de la ciudad con la zona norte mediante un puente.

6.2.4 MEMORIA TÉCNICA.

En primer término se clasifica la vía de acuerdo a su Tipología Funcional, que permite establecer la jerarquía de funcionamiento que le corresponden a las distintas vías en la estructura funcional urbana en base a la demanda (existente o inducida), a los efectos de asignarle las características tipológicas del diseño y las modalidades de organización y explotación que serán necesarias para el correcto cumplimiento de aquellas funciones.

Según la clasificación del departamento de Transporte de los EE.UU, la red vial la comprende cuatro categorías fundamentales.

- ✓ *Sistema Arterial Principal (S.A.P) o red vial principal*
- ✓ *Sistema Arterial Secundario (S.A.S) o red Vial Secundaria*
- ✓ *Sistema de calles colectoras*
- ✓ *Sistema de calles Locales.*

En la Plano N° (6 - 2) -1 se visualiza cada una de las vías con su correspondiente asignación en planta urbana.

La avenida San Martín se encuentra contenida en la 2da clasificación, es decir, es una Vía Arterial Secundaria porque interconecta el sistema arterial principal entre sí y eventualmente pueden ser usadas como vías alternativas, proveen servicios a viajes de moderada longitud, a un nivel menor de movilidad que el anterior.

Presenta algunos elementos del diseño que ponen énfasis en el acceso al suelo, provee continuidad interurbana, pero no está destinada a penetrar en unidades barriales.

6.2.4.1 Análisis de datos.

Según los datos brindados por la Municipalidad de la ciudad Rosario del Tala, relevados por la Dirección provincial de Hidráulica y Recursos Hídricos, la región en estudio se caracteriza por tres zonas diferentes:

Cuenca Alta: zona suburbana, con escasa edificación y poco pavimentada, de gran pendiente. Es separada del resto de la cuenca por la Ruta Provincial N° 39, vinculándose por medio de una alcantarilla de sección rectangular de dos vanos al resto de la cuenca.

Cuenca Media: zona con mayor densidad de viviendas y mayor cantidad de calles pavimentadas. La pendiente es menor que la zona anterior.

Cuenca Baja: zona intermedia entre las dos anteriores, excepto que su pendiente es la menor de todas.

6.2.4.2 Definición de cuencas

En base a los estudios realizados por Hidráulica de la Provincia, se trazaron las Líneas de Escurrimiento (Planos N° (6 - 2) – 2 a y b) . A partir de estas líneas se identifican las divisorias de cuencas y subcuencas que aportan a las zonas con problemas, como así también, las calles que poseen una alta carga en los momentos de lluvia.

De este modo quedaron establecidas dos zonas de funcionamiento hidrológico independiente:

Cuenca Alta (Subcuenca): Debido a que la Ruta Provincial N° 39 es un terraplén que obstaculiza el natural drenaje de las aguas pluviales, en una parte hacia el arroyo Tala y en otra parte hacia el río Gualeguay, se estudió la posibilidad de hacer descargar esta cuenca por el préstamo derecho de dicha ruta hacia el río Gualeguay.

Esto traería aparejado dos beneficios, uno sería el de disminuir los diámetros de los conductos y achicar las obras de arte en la Av. San Martín y el otro, sería un beneficio indirecto en la Cuenca Céntrica, dado que el agua que ingresa de la zona suburbana a través de la alcantarilla ubicada en calle 1° de mayo, continuaría por el préstamo derecho de la ruta hasta el río Gualeguay como se mencionó antes. Sintetizando lo antes expresado, la Cuenca Alta de la Zona de aporte de la Av. San Martín, aportará hacia el río Gualeguay, disminuyendo el área de aporte a la ya mencionada y también la Cuenca Alta de la Cuenca Céntrica dejaría de ingresar por la alcantarilla de calle 1° de mayo, para continuar hasta el río Gualeguay juntamente con la anterior. De esta manera tendríamos una nueva cuenca, denominada cuenca Suburbana, que posee ocho subcuencas que van aportando sucesivamente a lo largo de la Ruta Provincial N° 39 hasta descargar en el río Gualeguay. Se detallan los valores de Areas de cada Subcuenca en la Tabla N° (6-2)-1 y (6-2)-2.

Cuenca de Av. San Martín: Como la Avenida San Martín actúa como divisoria física de esa cuenca, se dividió en doce subcuencas, identificando seis para la cuneta izquierda y seis para la cuneta derecha, de funcionamiento independiente.

AREAS	SUPERFICIE (Ha.)
A1	63,30
A2	39,50
B1	21,30
B2	32,70
B3	43,40
B4	19,60
C1	55,80
C2	14,40
TOTAL	411,00

Tabla N° (6-2) – 1 Cuenca Suburbana

AREAS	SUPERFICIE (Ha.)
A3	55,40
A4	18,70
A5	8,80
A6	15,00
A7	2,80
A8	11,10
A9	2,90
A10	9,20
A11	5,20
A12	3,9
A13	5,60
A14	3,60
TOTAL	411,00

**Tabla N° (6-2) - 2 Cuenca Av. San Martín
Cuadro de superficies de subcuencas**

6.2.4.3 Trazado de los conductos

Definidas las cuencas, se pudo reconocer los distintos puntos donde se producía acumulación de agua. Por esto se pudo efectuar un trazado de conductos por donde escurre naturalmente el agua.

En la Av. San Martín se pudo observar que las cunetas trabajan en forma independiente, para luego descargar las aguas al arroyo Tala.

La cuenca suburbana se trabaja en parte por conductos circulares y en otros tramos, donde las características topográficas lo permiten, a cielo abierto con conductos de sección trapecial.

6.2.4.4 Caracterización topográfica.

Tomando como base el trazado anterior, se realiza un relevamiento de todas las calles en las cuales se sitúan los conductos.

Se efectúan mediciones comenzando del Punto Fijo del Instituto Geográfico Militar, ubicado entre la calle S. J. de Flores y Bvrd. Rivadavia, de cota 45,408 metros, verificando el cierre con otro punto fijo del I.G.M., ubicado en calle La Rioja y Av. Libertad, de cota 34,060 metros.

Se procede a medir un total de 59 perfiles transversales a la Av. San Martín; 14 perfiles transversales siguiendo la alternativa de desvío hacia el arroyo Caracolito y 60 perfiles transversales por la Ruta Provincial N° 39 hasta llegar al río Gualeguay.

Con los datos de los perfiles anteriores se efectúa el trazado de perfiles longitudinales. Ver Planos N° (6-2)-3, N° (6-2)-4, N° (6-2)-5.

6.2.4.5 Drenaje superficial de la avenida.

Tormenta de Proyecto

Según los datos relevados de la Municipalidad y la Dirección de Hidráulica de Entre Ríos, para conocer la duración de la tormenta que provoca la mayor escorrentía se utilizó un Modelo Matemático, el cual a través de una convolución de la tormenta propuesta calcula el hidrograma de salida de una cuenca, trasladándolo a lo largo del cauce, pudiendo así verificar el diseño de la conducción.

Aplicando este modelo para distintas lluvias de proyecto, se alcanzó el máximo escurrimiento para la cuenca al cabo de 1,9 horas de duración.

Periodo de Retorno

Se adoptó teniendo en cuenta:

- Daños que se pueden ocasionar a la propiedad pública o privada.
- Los perjuicios ocasionados en la vía propiamente dicha y las funciones que tiene la misma.
- La pérdida de vidas y accidentes de personas.
- Los costos de inversión y mantenimiento correlacionadamente analizados (a menor costo de inversión, mayor gasto de mantenimiento y viceversa).
- Jerarquía de la vía (tránsito, uso del suelo).
- Niveles de inundabilidad y de intransitabilidad o inaccesibilidad.
- Vida útil del diseño vial urbano relacionado con los aspectos estructurales de la calzada y obras de drenaje.

La probabilidad de superación del evento, en términos temporales, es igual a la inversa del periodo de retorno o recurrencia.

$$P(X \geq x) = \frac{1}{T_R}$$

donde :

$(X \geq x)$ = probabilidad que el evento x sea superado.

T_R [años] = periodo de recurrencia o retorno.

El riesgo de ocurrencia, que iguala o supera el evento x , probable es:

$$R = 1 - (1 - P)^n = 1 - \left(1 - \frac{1}{T_R}\right)^n$$

donde :

R [%] = riesgo de ocurrencia para que el evento x sea igualado o superado

P = probabilidad de que el evento x sea superado.

T_R [años] = periodo de recurrencia o retorno.

n [años] = periodo para el cual se analiza la ocurrencia por ejem vida util de la obra hidraulica.

Según la tabla N° (6-2)- 3, según el uso del suelo el tiempo de retorno adoptado es: **10 años**.

Según la Clasificación funcional de las vías adoptamos: **10 años**.

DESTINO	TR (10 años)
Estudios sobre Macrodrenaje	50-100
	100-500
Estudios sobre Microdrenaje:	
según Uso del Suelo	
Áreas centrales, zonas	10
Edificación densa, con factores de ocupación (FOS) >=90%, o densidades > 150 Hab/Ha	6 a 8
Edificación media densa con	4 a 6
Edificaciones tipo jardín con	2 a 4
Áreas recreativas	1 a 2
Otras áreas no ocupadas	1
Según Clasificación funcional de las Vías	
Red vial principal	10
Red vial secundaria	8 a 10
Red vial colectora	6 a 8
Red vial local	4 a 6

Tabla N° (6-2) - 3 Cuadro Años de Recurrencia

(Fuente viabilidad urbana Autor : A. J Uribarren)

Intensidad de la precipitación

El cálculo de la intensidad de la precipitación se llevó a cabo con las curvas de Intensidad-Duración-Recurrencia de la ciudad de Paraná, que es la ciudad más cercana que cuenta con dichas curvas.

DURACIÓN	INTENSIDAD (mm/h)	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50
0,5	99	0,00	9,90	19,80	29,70	39,60	49,50		
0,6	89	0,00	8,90	17,80	26,70	35,60	44,50	53,40	
0,7	82	0,00	8,20	16,40	24,60	32,80	41,00	49,20	57,40
0,8	77	0,00	7,70	15,40	23,10	30,80	38,50	46,20	53,90
0,9	72	0,00	7,20	14,40	21,60	28,80	36,00	43,20	50,40
1	68	0,00	6,80	13,60	20,40	27,20	34,00	40,80	47,60
1,1	64	0,00	6,40	12,80	19,20	25,60	32,00	38,40	44,80
1,2	60	0,00	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00
1,3	57	0,00	5,70	11,40	17,10	22,80	28,50	34,20	39,90
1,4	54	0,00	5,40	10,80	16,20	21,60	27,00	32,40	37,80
1,5	52	0,00	5,20	10,40	15,60	20,80	26,00	31,20	36,40
		41,60	46,80	52,00	57,20	62,40	67,60	72,80	78,00

Tabla N° (6-2) - 4 Intensidad de Precipitación

Fuente Municipalidad de Rosario del Tala

En base a setas curvas se realizó una tabla en donde se pueden obtenerlas intensidades de recurrencia de 10 años para cada duración de lluvia, además de la distribución temporal.

Diseño hidráulico de los conductos y cámaras.

Como primera medida se procede a definir las distintas pendientes existentes en las calles, considerando que todos los puntos de los perfiles longitudinales queden por encima de una recta trazada entre los quiebres más pronunciados de dicho perfil.

Seguidamente, se realizan sucesivas corridas del modelo con distintas dimensiones de los conductos. Con dichos valores se llegó a un diseño que se considera adecuado, que prevé una revancha considerable, la cual posibilitará una capacidad mayor del conducto, implicando una mayor Recurrencia de la Lluvia de Proyecto.

Las tablas N° (6-2)-5 y N° (6-2)-6 muestran los resultados obtenidos de las distintas corridas con el diseño definitivo en los diferentes tramos, indicando el caudal logrado para cada sector.

Para el diseño de las bocas de tormenta, se calcula de número de las mismas en función del caudal calculado y al tipo de captación adoptado, en los tramos correspondientes.

	TRAMOS						
	1-1	1-2	2	3	4	5	6
Q máx. tramo	825	825	1807	2653	3450	3692	3923
Q máx. conducto	1408	974	2339	2943	4428	3700	4000
Altura Q máx. tramo	0,58	0,77	0,85	0,93	0,84	1,06	1,07
Diámetro	1,00	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Cantidad	1	1	1	1	2	2	2

Tabla N° (6-2) - 5 Av. San Martín Canal Derecho

	TRAMOS								
	1	2-1	2-2	3	4	5-1	5-2	6	7
Q máx. tramo	1537	1962	1962	2134	2327	2699	2699	3031	3000
Q máx. conducto	1581	2571	2265	2320	2865	2865	3760	3500	3500
Altura Q máx. tramo	0,86	0,80	0,91	1,00	0,87	0,98	0,80	0,92	0,90
Diámetro	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Cantidad	1	1	1	1	1	1	2	2	2

Tabla N° (6-2) - 6 Av. San Martín Canal Izquierdo

	TRAMOS									
	1	2	3	4	5-1	5-2	5-3	5-4	6	7
Q máx. tramo	1401	1779	2331	3079	3403	3403	3403	3403	4422	4690
Q máx. conducto	1547	1903	4044	3738	4095	7906	9999	5641	6441	6007
Altura Q máx. tramo	0,82	0,92	0,88	0,99	0,95	0,70	0,64	0,76	0,78	0,8
Diámetro	1,20	1,00	-	1,20	1,20	-	-	-	-	-
Base	-	-	1,5	1	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2
Altura	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1
Cantidad	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1
Z (Talud lateral)	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1

Tabla N° (6-2) - 7 Cuenca Suburbana

TRAMO	ENTRE PROGRES.	LONGITUD	PENDIENTE	SECCIÓN
6	11,00 - 415,60	404,60	0,0027	2 Ø 1,20
5	415,60 - 938,30	522,70	0,0027	2 Ø 1,20
4	938,30 - 1299,20	360,90	0,0043	2 Ø 1,20
3	1299,30 - 1603,60	304,40	0,0076	1 Ø 1,20
2	1603,60 - 1876,35	272,75	0,0048	1 Ø 1,20
1-2	1876,35 - 2083,25	206,90	0,0022	1 Ø 1,00
1-1	2083,25 - 2471,00	387,75	0,0046	1 Ø 1,00

Tabla N° (6-2) - 8 Sección de Conductos

Fuente Municipalidad de Rosario del Tala

TRAMO	ENTRE PROGRES.	LONGITUD	PENDIENTE	SECCIÓN
7	15,00 - 415,60	400,60	0,0027	2 Ø 1,20
6	415,60 - 938,40	522,80	0,0027	2 Ø 1,20
5-2	938,40 - 1193,10	254,70	0,0031	2 Ø 1,20
5-1	1193,10 - 1335,00	141,90	0,0072	1 Ø 1,20
4	1335,00 - 1603,75	268,75	0,0072	1 Ø 1,20
3	1603,75 - 1876,00	272,25	0,0037	1 Ø 1,20
2-2	1876,00 - 2152,30	276,30	0,0045	1 Ø 1,20
2-1	2152,30 - 2462,70	310,40	0,0058	1 Ø 1,20
1	2462,70 - 2593,00	130,30	0,0058	1 Ø 1,20

Tabla N° (6-2) - 9 Sección de Conductos Av. San Martín Canal Derecho

Fuente Municipalidad de Rosario del Tala

En el plano N° (6-2)-6 se muestra el detalle de las cámaras de registro.

Captaciones

Para el proyecto de Desagüe Pluvial se planeó la instalación de sumideros ventana, los cuales deben ser complementados con la ejecución de cordones cuneta.

El sumidero consiste en una abertura a manera de ventana practicada en la cara vertical del cordón, con una altura de 0,18 m y longitudes variables en módulos de 1,00 m para lograr capacidad hidráulica de acuerdo a los volúmenes a captar.

Dicho sumidero se complementa con un canal lateral de descarga para longitudes mayores a 1,00 m; una cámara de colección y una tubería de conexión con el colector principal.

En cuanto a la tubería de conexión de los sumideros con el colector principal, se proyecta la utilización de caños de hormigón armado de 400 mm y 600 mm de diámetro. El diseño de captación puede observarse en los Planos N° (6-2) - 6, (6-2) – 7 y (6-2) - 8.

En cuanto a su ubicación, se colocará cuando la capacidad de drenaje superficiales insuficiente, tratando de evitarse los escurrimientos prolongados que puedan ocasionar daños en las calles.

Los puntos de captación se seleccionaron tras un estudio de las líneas de escurrimiento; se ubicaron captaciones en puntos bajos o depresiones, encierres de subcuencas de aporte y antes de cruces de calle.

En total se proyectan instalar 56 de estas captaciones, y 36 captaciones para cunetas naturales, cuya ubicación se observa en los Planos N° (6-2)-3,(6-2)-4 y (6-2)-5 ; además las características particulares de cada una se observan en la siguiente tabla.

N°	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (m ³ /s)	DIÁMETRO TUBO (mm)	N° CAÑOS DE 1m		PENDIENTE (%)
				H° A°	H° S°	
1	2 c. c.	0,100	---	--	--	---
2	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
3	1 c. c.	0,050	---	--	--	---
4	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
5	2 c. c.	0,100	---	--	--	---
6	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
7	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
8	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
9	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
10	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
11	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
12	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
13	12 c. c.	0,600	600	12	--	1,50
14	2 c. c.	0,100	400	10	--	1,00
15	6 c. c.	0,300	600	10	--	0,50
16	3 c. c.	0,150	600	10	--	0,25
17	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
18	1 c. c.	0,050	---	--	--	--
19	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
20	1 c. c.	0,050	---	--	--	--
21	1 c. c.	0,050	---	--	--	--
22	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
23	2 c. c.	0,100	---	--	--	--
24	1 c. c.	0,050	---	--	--	---

Tabla N° (6-2) - 10 Características de los caños de desagües

1. Cota de Cámara determinada por cota del conducto principal más diferencia de nivel a partir de tomar pendiente mínima de tabla.
2. La salida de las Cámaras de Captación se conectan al conducto principal, sin atravesar otras cámaras.

Cordones Cuneta

La construcción de cordones cuneta se ha proyectado en calles donde no existe ningún tipo de pavimento (es decir, calles de terreno natural); de esa manera se elimina la movilidad de los escurrimientos y se asegura que cada tramo conduzca lo calculado.

La pavimentación total de las calles nos aseguraría el correcto funcionamiento del sistema, pero como primera etapa, considerando el factor económico, se proyecta solamente la ejecución de los cordones cuneta en todo el desarrollo de los conductos principales de desagüe y sobre todas las captaciones.

Esto también asegura el correcto funcionamiento del sistema, aunque es de esperar un mayor arrastre de material sólido hacia los conductos, cuya solución consiste en mantener una limpieza periódica.

El diseño de los cordones cuneta puede observarse en el Plano N° (6-2)-8.

Nº	LONGITUD (m)	CAPACIDAD (m ³ /s)	DIÁMETRO TUBO (mm)	Nº CAÑOS DE 1m		PENDIENTE (%)
				Hº Aº	Hº Sº	
1	5 c. n.	0,250	600	25	--	0,25
2	5 c. n.	0,250	600	25	--	0,25
3	5 c. n.	0,250	600	20	--	0,25
4	5 c. n.	0,250	600	20	--	0,25
5	6 c. n.	0,300	600	20	--	0,50
6	6 c. n.	0,300	600	20	--	0,50
7	9 c. n.	0,450	600	20	--	1,00
8	9 c. n.	0,450	600	20	--	1,00
9	5 c. n.	0,250	600	20	--	0,25
10	5 c. n.	0,250	600	20	--	0,25
11	4 c. n.	0,200	600	15	--	0,25
12	4 c. n.	0,200	600	15	--	0,25
13	4 c. n.	0,200	600	15	--	0,25
14	4 c. n.	0,200	600	25	--	0,25
15	4 c. n.	0,200	600	15	--	0,25
16	4 c. n.	0,200	600	15	--	0,25
17	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
18	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
19	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
20	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
21	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
22	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
23	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
24	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
25	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50
26	2 c. n.	0,100	400	15	--	0,50

Tabla Nº (6-2) - 11 Características de los caños de desagues

CANTIDAD DE CAÑOS		
Ø (mm)	Hº Aº	Hº Sº
600	310	---
400	150	---

Tabla Nº (6-2) - 12 Características de las Bocas de Tormenta

Diseño Estructural

Se ha previsto diseñar los conductos en caños circulares de hormigón armado, en los tramos que verifiquen que no exceda su capacidad hidráulica y que presentan tapada mayor que la mínima. Para los demás se proyectan canales trapeciales a cielo abierto.

Los conductos trapeciales de hormigón armado presentan dimensiones variables de acuerdo a lo establecido en el diseño hidráulico.

Las características de cada uno de ellos son especificadas en los Planos Nº (6-2)-6 al (6-2)-8.

Dimensionamiento

Para realizar el dimensionamiento estructural de los conductos se han tenido en cuenta las siguientes cargas de cálculo:

- **Tapada de suelo:** en base a la definición planialtimétrica del conducto de desagüe y al dimensionamiento hidráulico del mismo, se ha definido una tapada de suelo promedio de 0,40 m para las conducciones circulares. Se ha tomado un peso específico del suelo de 1,80 t/m³.
- **Peso de la estructura:** para el predimensionamiento de la estructura se ha considerado un peso específico de hormigón armado de 2,40 t/m³.
- **Empuje del suelo:** se ha considerado el método simplificado para muros de sostenimiento, según Terzaghi y Peck, donde el valor del empuje se obtiene como $E_h = \frac{1}{2} k_h \gamma h^2$; considerando $k_h = 1,55$ t/m².m coeficiente para suelo arcilloso – limoso, y donde h es la máxima altura del suelo.
- **Sobrecarga:** para el cálculo de las estructuras para cruce de calles, se ha considerado una sobrecarga reglamentaria de la D.P.V. correspondiente a una aplanadora A-20 con un coeficiente de impacto de 1,3, y para los conductos en vereda se consideró una sobrecarga constituida por un vehículo liviano.

Cámaras de registro

La ubicación de las cámaras de registro en los conductos subterráneos ha sido prevista en todo quiebre del conducto, tanto altimétrico como de alineación, en cada ingreso a las conexiones de las captaciones y como máximo a una distancia de 50 m entre cámaras.

Estos criterios facilitan la limpieza de los mismos en caso de obstrucciones.

Las cámaras de registro estarán previstas de tapas de hormigón armado o bien de rejas, según lo indique la planimetría correspondiente.

Las dimensiones de las mismas serán variables, en función de la sección de conducto que llega a la misma, con una dimensión mínima de 1 m de lado. Las características de las mismas se detallan en el Plano N° (6-2)-6. Cuando en coincidencia con las cámaras de registro se produzca el cambio de tramo correspondiente a distintos diámetros, puede haberse previsto un salto, producto de la diferencia entre ambos diámetros, respetando la tapada mínima.

En conductos rectangulares subterráneos, cuando presenten tapada, se deberá realizar una boca de inspección, en la parte superior (últimos 40 cm).

Interacción con otros conductos

En la excavación para la fundación de los conductos o en la demolición de obras de arte existentes, es posible encontrar conductos de agua potable y cloacas.

Cuando se encuentren conductos de agua potable, que por su ubicación queden a nivel de cota de fundación o superior, deberán ser protegidos mediante un caño-camisa de hierro fundido.

En caso de aparición de caños cloacales, deberán ser cambiados por otros de hierro fundido en la longitud necesaria y convenientemente protegidos.

El corte de cualquier servicio deberá ser lo más reducido posible, tomando el Municipio las precauciones necesarias a sus efectos.

Reconstrucción de calzadas y veredas

Las calzadas y veredas se deberán reacondicionar en los tramos de conductos cerrados, terminados, siguiendo las buenas Normas del Arte e indicaciones de la inspección.

Traza definitiva

Para la determinación de la traza del desagüe pluvial se han tenido en cuenta todas aquellas instalaciones existentes que pudieran interferir en las obras proyectadas.

En los Planos se esquematiza dicha traza.

Construcción del conducto principal y sumideros

En la construcción del conducto, cámaras y obras complementarias, se deberán tomar todos los recaudos necesarios, de manera que resulte una obra completa y cumpla los fines para la cual fue proyectada.

Los cambios de tramos deberán ser graduales de manera de reducir al mínimo las pérdidas locales de energía.

Conservación

Durante la ejecución y luego de terminadas las obras se deberá realizar la limpieza periódica de los conductos, cámaras y obras complementarias, de manera de evitar embanques y taponamiento de los mismos; de ese modo se contribuye a su buen funcionamiento y a aumentar su vida útil.

Material para relleno

El lugar de extracción del material para el relleno será determinado por el Municipio.

El lugar a determinar se encontrará en un radio de cinco (5) kilómetros de la obra.

Estimación del flujo de diseño

La vía proyectada deberá satisfacer las necesidades del tráfico hasta el final de su vida útil (en nuestro caso, 20 años), por lo tanto se necesita contar con la información del mismo. Como este valor no es conocido, se hace una estimación de las características del tráfico a partir de ciertos parámetros que permiten determinar el flujo de diseño (o *intensidad de diseño*), expresada en vehículos por hora, y con el cual se harán todos los cálculos relativos a niveles de servicio, longitudes permisibles para las rampas, etc.

6.2.4.6 Estimación del tránsito medio diario anual futuro

El tránsito medio diario anual (TMDA), como su nombre lo indica, expresa el promedio anual de volúmenes diarios de tránsito. Para conocer el flujo de diseño necesariamente deberemos conocer el valor del tránsito medio diario durante el último año de vida útil de la vía. Para ello se hace una estimación exponencial tomando como parámetros el tránsito medio diario anual actual, las tasas de crecimiento del tráfico de los vehículos, y la cantidad de años a la cual se desea hacer la estimación.

La fórmula para estimar el tránsito medio diario anual al final de la vida útil de la vía es:

$$TMDA_n = TMDA_0 \cdot (1 + i)^n$$

Siendo:

$TMDA_n$ = Tránsito medio diario anual estimado a n años más adelante

$TMDA_0$ = Tránsito medio diario anual actual

i = Tasa anual de crecimiento

n = Cantidad de años a la cual se desea hacer la estimación

En este caso, el tráfico de la vía se compondrá de automóviles, camiones, bicicletas, utilitarios motocicletas, camionetas, es decir vehículos típicos de tránsito urbano.

Se estima una tasa de crecimiento del 3%.

Por la falta de datos del TMDA, realizamos un conteo de vehículos durante 3 días a la hora pico y con datos de los vecinos del lugar, seguidamente hicimos una proyección de estos datos en todo un día y por último la estimación final futura a 20 años de la misma manera que se realiza para vías rurales.

Se detallan los datos obtenidos en la Tabla N° (6-2)- 13, Tabla N° (6-2)- 14 y Tabla N° (6-2)- 15.

camionetas	Autos	Bicicletas	Personas	Motos	Camiones	Trafic	Maquinas vial	Colectivo cua	Ambulancia
78	150	106	90	45	14	7	3	1	1

Tabla N° (6-2) - 13 Tipos de Usuarios

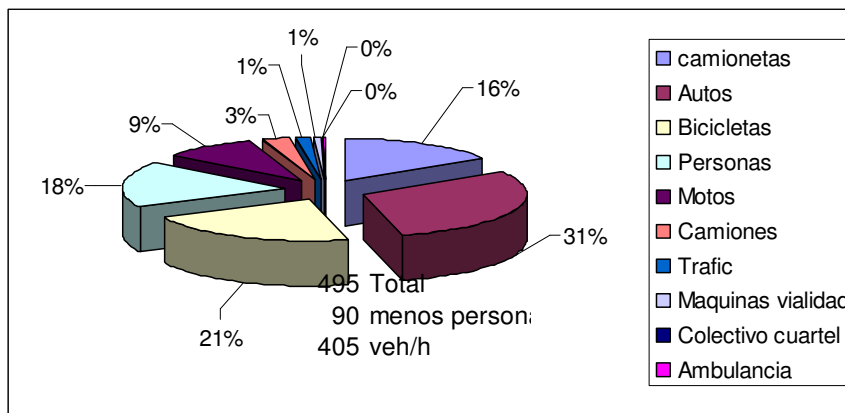


Tabla Grafica N° (6-2) - 14 Tipos de Usuarios

el tránsito actual es de 405 vehículos por hora. Para hallar el TMDA se realiza una estimación de flujo horario para distintos momentos del día.

- Entre las 0:00 y 7:00hs.....10v/h
 - Entre las 7:00 y 8:00hs.....405v/h
 - Entre las 8:00 y 12:00hs.....121v/h
 - Entre las 12:00 y 13:00hs.....405v/h
 - Entre las 13:00 y 19:00hs.....121v/h
 - Entre las 19:00 y 20:00hs.....405v/h
 - Entre las 20:00 y 00:00hs.....121v/h
- 226,86v/h x 24 =5444,57 veh/día

ESTIMACIÓN DEL TMDA FUTURO		
Enonces		
Año	V equivalentes	
	TMDA	1%
0	5445	3%
1	5609	3%
2	5777	3%
3	5950	3%
4	6129	3%
5	6313	3%
6	6502	3%
7	6697	3%
8	6898	3%
9	7105	3%
10	7318	3%
11	7538	3%
12	7764	3%
13	7997	3%
14	8237	3%
15	8484	3%
16	8738	3%
17	9000	3%
18	9270	3%
19	9548	3%
20	9835	3%

Tabla N° (6-2) - 15 TMDA

Cálculo del volumen horario de diseño

El volumen horario de diseño es un valor que expresa, previo cambio de unidades, la cantidad de vehículos por hora que corresponden a un cierto porcentaje del TMDA futuro.

El porcentaje del TMDA se fija a partir de la relación que guarda con la *hora de diseño*. Este valor indica el número de horas por año en las cuales, a partir de un estudio estadístico y de probabilidades, el volumen que circulará será teóricamente superior al calculado. Elegir una hora de diseño baja disminuye el riesgo de que la capacidad de la vía se vea superada por el tránsito, durante algún momento del año, pero supone mayores gastos ya que la vía se dimensionará con un volumen horario de diseño muy elevado. Por otra parte, si se elige una hora de diseño alta, los costos serán mucho menores, pero existirá una mayor probabilidad de que el tránsito sea mayor que el supuesto y la vía no pueda satisfacer las condiciones del mismo.

En nuestro país, y para las carreteras rurales básicas, la hora de diseño es la hora 30, lo cual corresponde a un porcentaje del TMDA futuro del 12%. Esto significa que, teóricamente, durante el último año de vida útil de la obra, existirán 30 horas en las cuales el volumen horario circulante será superior al calculado (cuyo valor será el 12% del TMDA estimado para ese año).

En nuestro caso, entonces:

$$Q = 0,12 \cdot TMDA_{20}$$

$$Q = 0,12 \cdot 9835 \text{ veh/día}$$

$$Q = 1180.20 \text{ veh/hora}$$

Cálculo del flujo de diseño

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

Este coeficiente se denomina *factor de hora pico (FHP)*, y se extrae de la parte inferior de la Tabla 8-3¹ del Manual de Capacidad de Carreteras.

Siendo, en nuestro caso, el nivel de servicio a brindar el C, tomamos $FHP = 0,91$.

Entonces:

$$I = \frac{Q}{FHP} = \frac{1180 \text{ veh/hora}}{0,91}$$

$$I = 1296.70 \text{ veh/hora}$$

6.2.4.7 Gradiente longitudinal de la calzada

La selección del gradiente se realiza con el objeto de satisfacer las dos funciones esenciales de la vía, movilidad o accesibilidad (de vehículos y peatones) e hidráulica.

En función de la hidráulica y para cordón cuneta.

Se adopta de un 0.15% (15cm en 100m) a 0.30% (30cm en 100m), respetando en principio la pendiente del pavimento existente.

En función de la hidráulica y para cuneta revestida 0.25% a 0.35 %

Desde el punto de vista de la movilidad según la Tabla N°(6-2) 16 del libro de vialidad urbana es: entrando con RVS el gradiente deseable es de 4 a 5%, y el absoluto es 7%.

TIPO DE VIA	VELOCIDAD	GRADIENTE %	
		deseable	absoluto
SAP o RVP	>= 80	<= 2 a 3%	<= 5%
SAS o RVS	>= 50	<= 4 a 5%	<= 7%
SCC o RVC	>= 40	<= 8 a 10%	<= 12%
SCL o RVL	< 30	< 20%	en tramos muy cortos (<=100m)

Tabla N° (6-2) - 16 Tipos de Usuarios

Distancia de visibilidad

Especialmente en el plano para asegurar el principio de " ver y ser Visto" , relacionado con la seguridad, el frenado y maniobras de cambios de dirección de los vehículos.

Para la intersección de ruta Provincial N° 39 y Avenida San Martín

$$D(\text{visibilidad}) \geq D(\text{frenado}) = \frac{V \cdot t}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i_l)}$$

donde :

V = velocidad en Km / h

t_p = tiempo de percepción y reacción en segundos

f = coeficiente de fricción longitudinal (a dim ensional)

i_l = gradientelongitudinal en (%)

Valores que según las normas vigentes en la Republica Argentina para vías Rurales se detallan en la Tabla N° (6-2)-17

Vd (km/h)	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110
trp (seg)	3	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1
f longit	0.55	0.54	0.52	0.5	0.48	0.46	0.44	0.42	0.4	0.39
D vs Df (m)	25	31	43	57	73	91	111	135	160	186

Tabla N° (6-3) - 17 Distancia de visibilidad

Fuente vialidad urbana Autor: A. J Uribarren)

Para vías urbanas los tiempos de percepción y reacción son menores en las áreas urbanas que en zonas rurales, el conductor por el tipo de tránsito se encuentra en estado de mayor alerta. Lo mismo acontece con el coeficiente de fricción longitudinal.

Entonces para vías urbanas la distancia de visibilidad es igual:

$$D_v \geq D_f = \frac{Vd^2}{5} + \frac{Vd}{100}$$

donde :

D_f : distancia de frenado en metros

D_v : distancia de visibilidad en metros

Vd : velocidad de diseño en km / h

Vd (km/h)	25	30	40	50	60	70	80	90
trp (seg)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
f longit	0.41	0.4	0.37	0.38	0.33	0.32	0.31	0.3
D vs Df (m)	25	31	43	57	73	91	111	135

Tabla N° (6-3) - 18 Distancia de Frenado Rural

Fuente vialidad urbana Autor: A. J Urizarren)

Según tabla N° (6-2) 18 y N° (6-2) 19 para la velocidad de diseño de 40 km/h. tenemos una distancia de frenado y o visibilidad de 43 y 24m respectivamente , pero en las intersecciones se establece por seguridad generalmente por reglamentación de que la velocidad sea de 30Km/h, como en nuestro caso no está definido porque la planificación de la ciudad se está realizando, tomamos como referencia la ciudad de Córdoba que establece en todas las intersecciones 30Km/h, entonces adoptamos como distancia de frenado de 15m .

Vd(kmh)	25	30	35	40	45	50	55	60
Dvs Df (m)	11	15	19	24	29	35	41	48

Tabla N° (6-3) - 19 Distancia de Frenado Urbana (corregida)

Fuente vialidad urbana Autor: A. J Urizarren)

Determinación de los componentes del perfil transversal

Definido el perfil transversal de la calzada y propuesta la solución de drenaje, corresponde ahora complementarlos mediante la elección del perfil transversal

Se tienen en cuenta las siguientes funciones:

Movilidad: de vehículos de los distintos medios de transporte por la calzada (camiones de carga, camionetas, autos, motos) y de peatones por las aceras (adultos mayores, trabajadores, niños a la escuela).

Accesibilidad: a los predios y estacionamiento o detención de los vehículos del transporte público de pasajeros o privados, sea en la calle o el sitio propio. (Estacionamiento, propietarios autos, camionetas, camiones de reparto, no camiones de carga).

Hidráulica: recogiendo y conduciendo las aguas de origen pluvial a sus colectoras y por estos a los emisarios finales (encauzamiento de las aguas de la cuenca hacia los canales, contención y escurrimientos en estos hacia el Arroyo Tala).

Moviliario Urbano:

Se adopta la plantación de Árboles autóctonos que no tienen tanta raíz para que no obstruyan los conductos, cuya altura se da de acuerdo a la visibilidad. (Ver planos y Anexos)

Servicios públicos: análisis de incompatibilidad

Actualmente los servicios están ubicados en las veredas, se seguirá con esta política. Según la tabla N° (6-3)-20 de compatibilidades no habría inconvenientes.

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Red A.T.	Red B.T.	teléfono	TV	Acueduc	Agua Co	Desagüe	Cloacas	Riego	Gas Duct	Gas dom	Semáforo
1	Red A.T.											
2	Red B.T.											
3	teléfono											
4	TV por cable											
5	Acueducto											
6	Agua Cons											
7	Desagüe pub											
8	Cloacas		ubicación									
9	Riego de arbolado		Horiz.									
10	Gasoduc. Aliment.		Vert.									
11	Gas dom.											
12	Red semáf.											

Referencias

Incompatible

Incompatibilidad relativa, corregible

Sin incompatibilidad

Tabla N° (6-3) - 20 Compatibilidad de los Servicios

Fuente vialidad urbana Autor: A. J Uribarren

Ancho de Trocha

Las dimensiones de la vía son función de la intensidad de servicio, compatible con el nivel de de Servicio deseado, es decir:

$$N^{\circ} \text{ de trochas} = f(\text{Intensidad demanda} / \text{Intensidad servicio})$$

Siendo:

Intensidad de la Demanda: Volumen horario de automóviles que se espera pase por una sección dada de la vía en algún momento futuro.

Intensidad de servicio: tasa máxima horaria que se puede razonablemente esperar que circulen automotores por una sección o tramo uniforme de la vía durante un período de tiempo dado (normalmente 15 minutos) en las condiciones prevaletientes de la vía, el tránsito y la regulación para un nivel de servicio.

En cuanto al ancho de la vía es función de la velocidad de diseño, que a su vez, se relaciona con la jerarquía de la vía, el medio de transporte, y el vehículo tipo de diseño.

De acuerdo al cuadro

Entrando con tipo de red vial (red vial secundaria), y la velocidad de diseño (40km / h)

$\Rightarrow 3.50m(\text{ancho deseable})$

El uso de la vía es compartida de vehículos, bicicletas, motos de baja cilindrada entonces se deberá dejar claro las reglas de convivencia, con dispositivos y señalización vertical y horizontal.

Gradiente transversal

El diseño del gradiente transversal, o bombeo, está relacionado con la función hidráulica, o sea alejar rápidamente de la calzada (área destinada al desplazamiento de vehículos) el agua de origen pluvial.

Varía en función de los siguientes indicadores:

- ✓ Tipo de material de la calzada, relacionado con el coeficiente de rugosidad, y éste con la velocidad y la erosión.
- ✓ Ancho de calzada por el tiempo de escurrimiento lateral.
- ✓ Forma geométrica, por el tiempo de escurrimiento, a través de la velocidad, y sección de evacuación

Utilizando el gráfico de la Fig. N° (6-2)-21

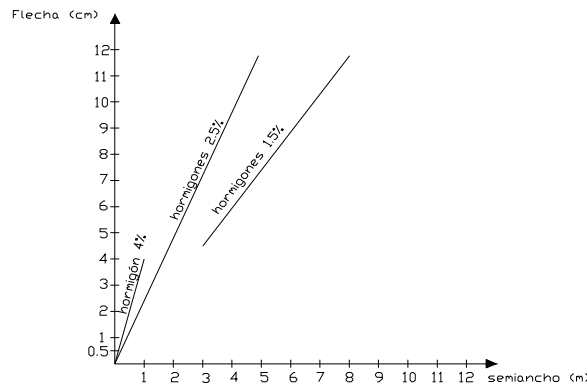


Fig. N° (6-2) -21- Bombeo de la calzada

entrando

$$\left. \begin{array}{l} \text{semiancho} = 7m \\ \text{Tipo de pavimento} = \text{hormigon} \end{array} \right\} \Rightarrow f = 10cm$$

$$i(\text{transversal}) = 1.5\%$$

$$i(\text{transversal en cordon cuneta}) = 5\%$$

Estacionamiento de calzada

De acuerdo al cuadro para un vehículo tipo se adopta un ancho de 1.70m. También debe considerarse la apertura de las puertas sobre las trochas de circulación, para dejar un espacio destinado para evitar las resistencias laterales en este sentido se suma al ancho de 0.70m.

$$\Rightarrow \text{ancho total} = 2,40m$$

Senda peatonal

Sus dimensiones son función de un análisis de la demanda, y de sus múltiples exigencias y condicionantes, tal como se plantea en los estudios sobre principios de la circulación peatonal desarrollados por la Transportation Research Board y descritas en su Manual de Capacidad, el ancho sugerido es de 0.75m para desplazamientos colectivos. De ello surge una primera aproximación para la fijación de dimensiones transversales de vereda y un mínimo de 1.50

Cantero central

La mediana o cantero central surge como un complemento a los componentes básicos del perfil transversal, cuando algunas de las funciones esenciales de la vialidad deben ser ampliadas o restringidas parcialmente.

El objetivo del cantero central es desde el punto de vista de la movilidad

- ✓ restringir maniobras (cambio de carriles en sentido encontrado)
- ✓ facilitar maniobras (proteger cruce de peatones, impedir cruce de vehículos).

Además utilizarlo para colocar mobiliario urbano, e infraestructura de servicios.

Las curvas verticales de ingreso a domicilios se puede observar en el Plano N° (6-2)-9.

Intersecciones

La bocacalle urbana, encrucijada, esquina, nudo, intersección o cruce, a semejanza de la intersección rural, es el lugar donde confluyen dos o más vías para posibilitar el cambio de trayectoria en el plano, que asegure poder ir al destino deseado.

Es donde se realizan las comunicaciones o conectividades entre vías y veredas, o aceras, de distintas manzanas, las cuales pueden tener distintas jerarquías funcionales o tipológicas, dando origen a múltiples respuestas de diseño a fin de satisfacer los requerimientos que tales maniobras generan.

Para el análisis y diseño de cada esquina se diferenciaron por un lado los *usuarios*, analizados en forma individual: modos y medios de transporte, sus vehículos y peatones, incluyendo ciclistas; *las trayectorias* (maniobras) de todos los usuarios; la maniobra en U está expresamente prohibida.

En cada intersección se debe verificar la distancia de visibilidad calculada como se ve en el plano N° (6-2)-9

A nivel práctico otra manera de determinar la distancia de Visibilidad se efectúa tomando desde la intersección de los cordones cuneta hacia ambos lados 9m uniendo está diagonal se determina por donde deberá pasar la ochava en cada manzana.

En el Plano (6-2)-10 se muestra el perfil transversal existente y seguidamente el perfil transversal proyectado; se los coloca juntos para obtener una comparación visual.

6.2.5 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.

Con los datos hasta aquí hallados se puede realizar un presupuesto aproximado de la avenida. Por lo tanto se realiza en primer lugar el cómputo de los ítems, el coeficiente de resumen y por último la planilla final con el precio estimado. En la Tabla N° (6-2)-21 Se detalla en Cómputo y Presupuesto del Anteproyecto.

COMPUTO MÉTRICO							
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL							
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (AV. SAN MARTÍN)							
CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI							
CÓMPUTO							
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS							
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	1		49136,72		49136,72	49136,72
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1		1		1	1
2 - MOVIMIENTO DE SUELO							
2.1. Nivelación del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplenamiento y desmontes.	GL	1		1		1	1
2.2. Excavaciones	m ³	1		49136,72	0,40	19654,69	19654,69
3 - PAVIMENTO							
3.1. Sub base de suelo cemento (esp. 0,15cm)	m ³	1		49136,72	0,15	7370,51	7370,51
3.2. Hormigón Armado, H21 (esp. 0,18m)	m ²	1		49136,72	0,15	7370,51	7370,51
3.3. Cordón	m ³	1	0,15	6225,92	0,30	280,17	280,17
3.4. Cuneta	m ⁴	1	0,15	6225,92	0,80	747,11	747,11
4 - SENALIZACION							
4.1. Señalización horizontal	m ²	1		49136,72		49136,72	49136,72
5 - ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN							
5.1. Provisión y colocación: arboles y plantas	U	220		1		220	220
6- DESAGUES PLUVIALES							
6.1. Provisión y colocación: conductos , cámaras y accesorios	ml	1	2600,00	1		1	2600

Tabla N° (6-2) -22- Cómputo y Presupuesto

Todos los precios incluyen el valor del coeficiente que seguidamente se detallan en la Tabla N° (6-2)-22 y
23

PRESUPUESTO					
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL					
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (AV. SAN MARTÍN)					
CAMINO - LARROZA - GIUPPONI					
PRESUPUESTO ANALITICO					
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant.	C.Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS					
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	49136,72	9,93	487927,63	
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1	2000,00	2000,00	\$ 489.927,63
2 - MOVIMIENTO DE SUELO					
2.1. Nivelación del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplenamiento y desmontes.	GL	1	5000,00	5000,00	
2.2. Excavaciones	m ³	19654,69	30,00	589640,64	\$ 594.640,64
3 - PAVIMENTO					
3.1. Sub base de suelo cemento (esp. 0,15cm)	m ³	7370,51	100,00	737050,80	
3.2. Hormigón Armado, H21 (esp. 0,18m)	m ²	7370,51	250,00	1842627,00	
3.3. Cordón	m ³	280,17	250,00	70041,60	
3.4. Cuneta	m ⁴	747,11	250,00	186777,60	\$ 2.836.497,00
4 - SENALIZACION					
4.1. Señalización horizontal	m ²	378,00	69,00	26082,00	\$ 26.082,00
5 - ACCESORIOS Y PARQUIZACION					
5.1. Provisión y colocación: arboles y plantas	U	49137	25,00	1228418,00	\$ 1.228.418,00
6- DESAGUES PLUVIALES					
6.1. Provisión y colocación: conductos , cámaras y accesorios	ml	2600	83,31	216606,00	\$ 216.606,00

\$ 4.163.753,27

U\$S \$ 1.321.826,43

El costo total de obra es de cuatro millones ciento sesenta y tres mil setecientos cincuenta y tres con 27/100 centavos

Tabla N° (6-2) -22- Cómputo y Presupuesto

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
		1
Gastos generales		0,10
Subtotal		1,10
Beneficio empresario 10%		0,11
Subtotal		1,21
Impuestos municipales y D.G.R. 3,1%		0,04
Subtotal		1,25
iva 21 %		0,26
TOTAL		1,51

0,51

Tabla N° (6-2) -23- Coeficiente Resumen

6.3 ANTEPROYECTO " IGLESIA EN BARRIO EL PUEBLITO"

Existen múltiples definiciones sobre equipamiento urbano, entre las cuales se puede citar: " Se entiende por Equipamiento comunitario al conjunto de elementos-construcciones (superficies cubiertas) y los espacios abiertos (superficies libres) que tienen por objeto satisfacer las necesidades de vivir cotidianamente en las áreas residenciales y que son indispensables para el buen funcionamiento de las mismas" .

Se considera al equipamiento en un sentido más amplio, como respuesta a la diversificación progresiva de las necesidades de los usuarios en distintos niveles de cobertura, implicando una secuencia dinámica de focos de interés social (idea de jerarquía y estructura). En cuanto a la " satisfacción de las necesidades" se entiende que el análisis de la relación cultura-necesidades lleva implícito el concepto de organización de las actividades (tanto económicas como socio-culturales que se desarrollan en los espacios locales, regionales y nacionales), lo cual conduce al estudio de las instituciones en virtud de las cuales una cultura y cada institución organiza y satisface toda una estructura de necesidades.

Según el modo de operar, el equipamiento puede clasificarse en niveles o jerarquías que se refieran a la frecuencia de utilización y radio de influencia. Es decir, que cada servicio dado por un equipamiento tiene un área tributaria; la superposición de las áreas tributarias de distinto servicio posibilita su agrupamiento en centros de distinta magnitud (unidades elementales de organización urbana a centros metropolitanos).

Otra clasificación del equipamiento puede realizarse en relación a las funciones urbanas, entendiendo por función " la que indica básicamente la acción típica de un ente o estructura" .

6.3.1 DISTINCIÓN DE CATEGORÍAS DE EQUIPAMIENTO.

A su vez el equipamiento consta de diferentes categorías según el modo en que se aplique: residencia, comercial, industrial, administrativo, social y de transporte.

Dentro del equipamiento social se considera el equipamiento educativo, sanitario, recreativo-cultural-deportivo y de culto.

Considerando las necesidades del equipamiento de culto, se trata de dotar dicho equipamiento en un conjunto residencial de poca magnitud, es decir, un barrio. Y aquí es donde se enfoca el análisis, ya que en el barrio " El Pueblito" surge la necesidad de asentar una iglesia parroquial.

6.3.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ANÁLISIS DE NECESIDADES

Según el trabajo de campo realizado en la zona, donde se aprehendieron las necesidades básicas de los habitantes, y lo expresado en el libro de arquitectura: Arte de proyectar NEUFERT, de Ernst Neufert, se concluye en que:

- ✓ Las iglesias son un lugar de culto, por lo tanto, sus formas arquitectónicas se han de desarrollar a partir de la liturgia. Las autoridades eclesiásticas de cada nación dictan directrices especiales para las iglesias a construir en su demarcación, a esas directrices se añaden las normas correspondientes a los locales de reunión y las necesidades de los actores sociales que darán uso a dicho edificio.
- ✓ El conjunto estará formado por un sector destinado al culto, el cual comprenderá una nave principal donde se ubicarán los fieles (cantidad 150, según análisis de encuesta realizada), un altar, dependencia para el párroco/sacristía y aula para dictar clases de catecismo a niños del lugar.
- ✓ En el diseño de la nave principal se deberá tener en cuenta la disposición y la forma de los asientos/circulaciones, esto tiene gran importancia para dimensionar el espacio, determinar el efecto que produce, la acústica y la visibilidad. El tamaño mínimo de una plaza sentada es de 0,63/1,00m² y por plaza de pie entre 0,25/0,35m²; las plazas de pie utilizan generalmente, gran parte de los pasillos, sobre todo delante de la pared posterior; considerado esto es necesario una superficie mínima de 94,5m² para alojar a 150 fieles (según calculo anteriormente expresado). El pasillo central alineado con el eje del altar es conveniente para realizar funerales y bodas, pero es desfavorable para el oficiante, si el púlpito, tal como se exige en las iglesias, se encuentra en el mismo eje. También es importante considerar los anchos de puertas de salida, desniveles y rampas.
- ✓ Es necesario que los altares de las iglesias sean exclusivamente fijos, debe tener una altura aproximada de 95cm. Debe estar libre de obstáculos en todo su perímetro, como mínimo 1m de longitud, para poder rodearlo sin dificultad. El sector del altar suele estar un poco más alto para facilitar la visibilidad y diferenciarlo del resto de la iglesia. Junto a éste debe haber espacios diferenciados para la lectura de evangelios, los cálices, asientos para sacerdote y monaguillos (generalmente situado en el vértice del espacio del altar y de cara a los fieles), un púlpito fijo para predicar la palabra de Dios.
- ✓ También es preciso un baptisterio (pila bautismal) y un confesionario o sala adjunta para confesarse.
- ✓ Cercano al altar es necesario una sacristía, donde se pueda guardar las vestiduras y elementos auxiliares, así como para preparar las celebraciones de las misas. Este lugar incluirá una dependencia para el párroco con sanitario y office.
- ✓ El aula para catecismo deberá estar provista por todo aquello necesario para poder brindar una buena educación y satisfacer las necesidades básicas de los niños y catequistas. Será imprescindible contar con sanitarios para mujeres y varones, por separado, office y sala para talleres. Los sanitarios deberán estar preparados para accesos de personas con capacidades diferentes.

Por otra parte del análisis teórico según servicios comunales de la Unidad vecinal J.E. Campo de Almeida (libro de planificación Urbana y Regional autor: Ramos José Luis):

Para servicios socio-culturales, para iglesias y servicios accesorios

- ✓ Asistencia: 1 persona por familia
- ✓ 1m² por persona

Por lo tanto la superficie a edificar es de 150m² como se visualiza en los planos de Planta General, Cortes y Fachadas N° (6-3) 1 y (6-3) 2.

6.3.3 MEMORIA DESCRIPTIVA.

El lugar elegido para la situación de la iglesia es el barrio " El pueblito" , situado en el noroeste de la planta urbana, zona incluida dentro de la cuenca del Arroyo Tala. Cuenta con un centro de salud, escuelas, una sala de usos múltiples en construcción, pero carece de un lugar para practicar las actividades religiosas tan necesarias en toda comuna en desarrollo.

En este anteproyecto se efectúa el diseño arquitectónico con un análisis de funcionalidades por un lado y por otro lado con su correspondiente diseño estructural a nivel predimensionado, elementos necesarios para realizar el cómputo y presupuesto que será base y completado en el capítulo siguiente en el análisis de factibilidad económica.

6.3.4 PREDIMENSIONADO

A continuación se efectúa el predimensionado de la cubierta de la iglesia de modo de poder realizar el cómputo y presupuesto a nivel anteproyecto. El dimensionado a nivel proyecto se efectúa más exhaustivamente en el Proyecto Ejecutivo.

Descripción General

El diseño de la cubierta está formado por estructuras laminares cilíndricas de hormigón armado, cañones circulares rebajados simples en tres alas y en la zona central dos circulares rebajados cruzados, los cuales se encuentran apoyados sobre una viga de borde.

Encofrado.

Dada la complejidad de la cubierta, su encofrado pasa a ser una estructura en sí misma. Existen empresas encargadas del diseño de encofrados para este tipo de cáscaras que utilizan distintos sistemas. Pero en el caso en cuestión se elige un encofrado especialmente construido para la obra, deslizante. Como la generatriz de la cáscara no varía a lo largo de la cubierta, presenta una solución sencilla y económica ya que la geometría permite correr una cimbra. Gracias a la forma de doble curvatura de la lámina, se logra darle suficiente rigidez para sostenerse sin pandear mientras se despega y se corre la cimbra hasta el elemento contiguo que se ha de hormigonar.

Provisión del hormigón.

El sistema constructivo a utilizar consistirá en el bombeo de hormigón a gran altura. Esta tipología se debe adoptar para racionalizar el transporte de la mezcla en forma mecanizada, desde la descarga de la planta hormigonera hasta el punto de colocación final.

El hormigón bombeado es aquel que se transporta por medio de presión a través de tuberías rígidas o mangueras flexibles y que se descarga directamente en aquellos puntos donde se desea colocar. Con este método de hormigonado se pueden alcanzar altos rendimientos que exige el tipo de obra. Permite además la mezcla en áreas inaccesibles y disminuir la pérdida de la misma. El hormigonado resulta ser continuo elevando la productividad y terminación. Además este sistema reduce costos de hormigonado por su elevado rendimiento y define la calidad de la mezcla.

El hormigón a emplear en la estructura es hormigón elaborado del tipo H-21.

Predimensionado de la estructura.

Las cubiertas con empleo de estructuras cilíndricas son formadas por losas delgadas curvadas según la superficie cilíndrica, elementos de borde y diafragmas de tope.

Los parámetros básicos de la envoltura son:

- La luz l_1 : distancia entre los ejes de los diafragmas.
- La longitud de la onda l_2 : distancia entre los elementos de borde.
- La flecha f .

La configuración de la losa de la envoltura por la sección transversal puede ser circular, elíptica, parabólica, etc. Generalmente se emplea la configuración circular. El estado tensado depende de la relación entre las dimensiones l_1 y l_2 . Para $l_1/l_2 > 1-2$ las envolturas se denominan largas; para $l_1/l_2 < 1-2$, cortas.

La altura completa h_{cub} de la cubierta sin pretensado, incluyendo la altura del elemento de borde, corrientemente no es inferior a 1/15 a 1/10 de l_1 . En función de la longitud de la onda h_{cub} no se adopta inferior a 1/6 de l_2 . El espesor h de la losa de las envolturas monolíticas se toma igual a 1/200 a 1/300 l_2 , pero no menor de 5 o 6 cm, el espesor de las envolturas nervadas prefabricadas no es menor de 3 cm.

Para nuestro caso de la cubierta de la Iglesia se tiene:

$$h = \frac{1}{200} \cdot 8,10m = 0,04m$$

$$h = \frac{1}{300} \cdot 8,10m = 0,027m$$

Las envolturas cilíndricas se llaman cortas si la relación de sus dimensiones en plano es $l_1/l_2 < 1-2$.

Para $l_1 = 12,90$ m y $l_2 = 8,10$ m la relación de sus dimensiones es:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{12,90m}{8,10m} = 1,59 < 2$$

Para $l_1 = 9,90$ m y $l_2 = 9,50$ m la relación de sus dimensiones es:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{9,90m}{9,90m} = 1,00 < 2$$

Se han determinado experimentalmente recomendaciones prácticas acerca del diseño de las envolturas cortas monolíticas para $l_2 = 12$ a 30 m, $l_1 = 6$ a 12 m y $f < 1/7 l_2$.

$$f = \frac{1}{7} l_2 = \frac{1}{7} 12,90m = 1,84 \cong 2$$

El espesor de la losa se diseña según las luces, sin cálculo y es igual a 5 – 6 cm para $l_1 = 6$ m, 7 – 8 cm para $l_1 = 9$ a 12 m. Al elemento de borde se le asigna la altura $h_b = 1/10$ a 1/15 l_1 y el ancho $b_b = 0,2$ a 0,4 h_b . Por ende la altura de la viga de borde se toma de 40 cm y su ancho de 20 cm.

En el sentido de l_1 la envoltura se calcula como viga. En una envoltura de un tramo y una onda, por la mitad de la luz, el momento de flexión es:

$$M = \frac{(ql_2)l_1^2}{8}$$

Para $l_1 = 12,90$ m y $l_2 = 8,10$ m el momento es:

$$M = \frac{(298 \text{Kg} / \text{m}^2 \cdot 8,10 \text{m})(12,90 \text{m})^2}{8} = 50210 \text{Kgm} = 50,21 \text{t}$$

Para $l_1 = 9,90$ m y $l_2 = 9,50$ m el momento es:

$$M = \frac{(298 \text{Kg} / \text{m}^2 \cdot 9,50 \text{m})(9,90 \text{m})^2}{8} = 34683 \text{Kgm} = 34,68 \text{t}$$

La sección indispensable de armadura longitudinal traccionada es:

$$F = \frac{M}{R_a z} = \frac{ql_2 l_1^2}{4,5 R_a (f + h_b)}$$

Donde z es el brazo del par interior de fuerzas; $z = 0,55(f + h_b)$.

Esta armadura es colocada en los elementos de borde.

Se considera que no habrá una variación considerable en las dimensiones finales, por lo cual esta estimación se supone suficiente a los efectos del cómputo de hormigón.

Las vigas descargan sobre los tabiques, que por razones del diseño arquitectónico se predimensionan de 0.30mx0.60m. Las bases sobre las cuales descargan los tabiques en el terreno se predimensionan con 1m de lado, por ser éstas dimensiones corrientemente utilizadas en la zona.

6.3.5 DESARROLLO DEL DISEÑO Y SECUENCIA CONSTRUCTIVA.

Es una construcción de tipo tradicional con estructura de hormigón armado independiente, es decir, la mampostería tiene solamente la función de cerramiento.

La cubierta se conforma de estructuras laminares cilíndricas de hormigón armado, simples en tres alas, y en la zona central dos cañones corridos cruzados, lo que se da en llamar una estructura en claustro cerrado ,de acuerdo al autor Odone Belluzi en su libro " Ciencia de la Construcción" , Tomo III.

Las cáscaras cilíndricas de la cubierta en las tres alas descargan sus esfuerzos en una serie de arcos y tabiques que forman pórticos modulados en forma de marco cerrado cada 3.30 metros los cuales descargan sobre zapatas aisladas. Es decir, los marcos están conformados por los arcos como dinteles, los tabiques como pilares y unas vigas a nivel de fundación que conectan ambos pilares actuando en forma de tensor. De este modo se evita la transmisión de momento a las zapatas evitando la hipótesis del empotramiento a nivel de fundación, la cual resulta difícil de materializar.

La estructura en claustro cerrado descarga también sobre arcos diagonales cruzados apoyados sobre tabiques, que descargan también sobre zapatas aisladas unidas con tensores.

Para darle continuidad a la estructura es necesaria una viga de borde superior en la dirección de la generatriz de las cáscaras cilíndricas a cada lado en su encuentro con el paramento vertical de las paredes, las cuales conectan los arcos transversalmente en su encuentro con los pilares. Estas vigas de borde absorben los esfuerzos denominados lanzados al vacío.

Debajo de las paredes actúan vigas de encadenado que se conectan con los pilares a nivel de fundación.

Se observa en la Figuras (6-3) -5 , (6-3) -6 , (6-3) -7 , (6-3) -8 la secuencia constructiva.

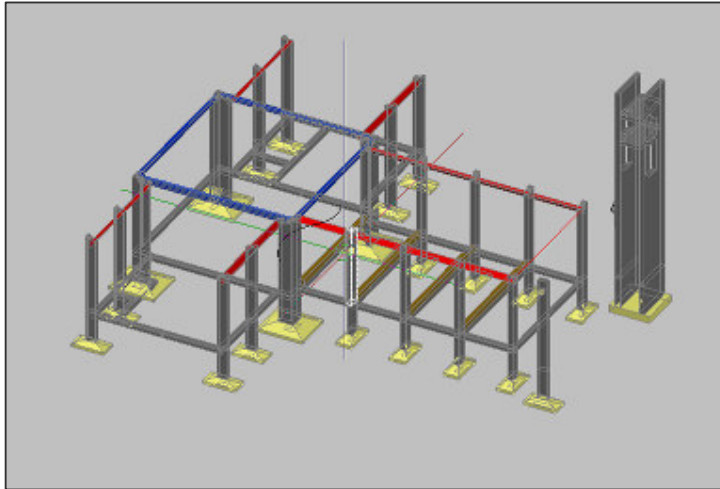


Fig. N° (6-3) - 5 Fundación , Vigas , Tabiques y Vigas de Borde.

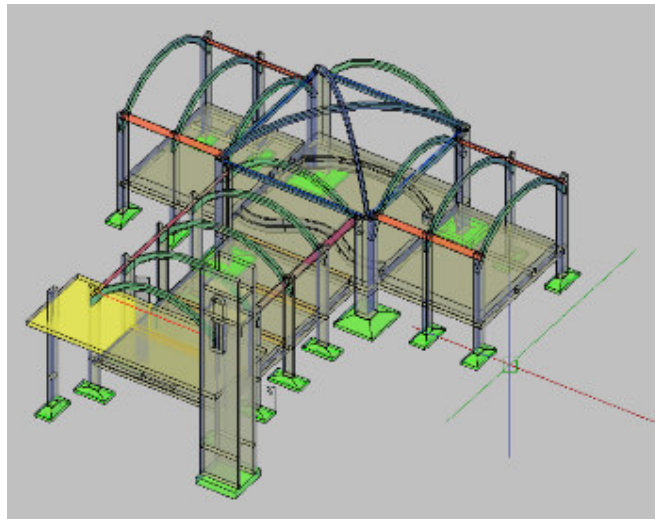


Fig. N° (6-3) - 6 Vista Derecha (Perspectiva Translucida) Fundación , Vigas , Tabiques , Vigas de Borde y Arcos

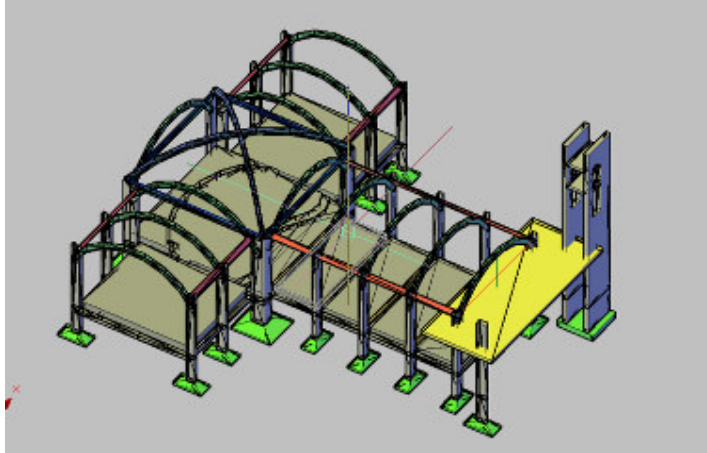


Fig. N° (6-3) - 7 Vista Izquierda (Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques , losa, Vigas de Borde y Arcos

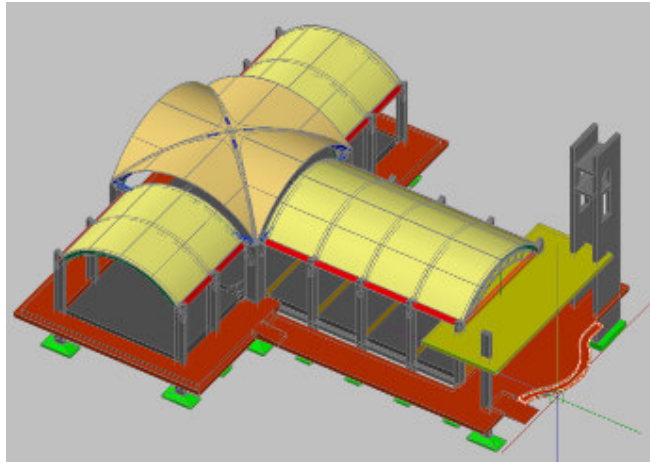


Fig. N° (6-3) - 8 Vista Izquierda (Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques , losa, Vigas de Borde ,Arcos y Cubierta

6.3.7 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO

A continuación se detalla en la Tabla N° (6-3)-1 el cómputo métrico y presupuesto de la iglesia a nivel anteproyecto.

Todos los precios incluyen el valor del coeficiente que seguidamente se detallan en la Tabla N° (6-3)-2

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
		1
Gastos generales		0,10
Subtotal		1,10
Beneficio empresario 10%		0,11
Subtotal		1,21
Impuestos municipales y D.G.R. 3,1%		0,04
Subtotal		1,25
Iva 21 %		0,26
	TOTAL	1,51

0,51

Fig. Nº (6-3) -2 Factor K

CAPÍTULO 7 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El presente análisis económico tiene como objeto establecer, en primer lugar, una factibilidad económica general, y mostrar la capacidad de los anteproyectos para asimilar las cargas públicas y privadas frente a un escenario probable de costo- beneficio.

Para establecer los costos globales de los proyectos urbanísticos que componen el plan parcial se tuvieron en cuenta todos los costos, directos e indirectos, de los anteproyectos.

7.1 MITIGACION DE LOS EFECTOS DE LAS INUNDACIONES.

Son muy pocos los casos en los cuales es posible solucionar los problemas de inundaciones de forma permanente. Algunas de las razones más importantes que no permiten la solución son el costo de las obras y los conflictos socioeconómicos de las regiones que conllevan intereses en el uso de la tierra. Por esta razón se utilizan los términos Control de Inundaciones o Mitigación de los efectos de las Inundaciones para indicar que estos proyectos tratan de prevenir daños mayores y ofrecer protección hasta un cierto nivel de riesgo.

De todas maneras las inundaciones son el desastre natural más común y no sólo ocasionan miles de pesos en daños, sino también mucho sufrimiento a las personas que viven en la región afectada.

El beneficio al realizar estas obras surge de atenuar los siguientes aspectos negativos:

1. *El daño material que causan las inundaciones:* se origina principalmente por la pérdida parcial o total de muebles, ropa y demás pertenencias de los habitantes, así como también del deterioro de las viviendas, siendo más acentuado el daño debido a que por lo general las zonas inundables son habitadas por personas de escasos recursos, a las cuales se les dificulta considerablemente soportar los costos sin ayuda externa.
2. *Cría de animales:* se ven afectados animales como bovinos y equinos, entre otros, que en muchos casos son usados como parte del sustento económico en el primer caso o como medio de transporte en el segundo.
3. *Costo de traslado:* debe considerarse el costo que genera el desplazamiento de las personas damnificadas hacia lugares seguros.
4. *Daño psicológico:* otro aspecto importante a considerar son las consecuencias de tipo psicológico que sufren las personas afectadas por las inundaciones al ver como el agua se lleva todo lo que han conseguido con esfuerzo.

Si bien la obra de canalización del arroyo Tala tiene su costo, al mitigar los efectos de las inundaciones se conseguiría reducir ampliamente los mismos, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

En primer lugar, se tiene el número de damnificados. Se relevaron los siguientes datos:

- ✓ Según el agente sanitario: entre 1200 y 1500 personas.
- ✓ Según la Municipalidad de Rosario del Tala: 2000 personas.
- ✓ Según datos obtenidos a través de censos, la cantidad de familias afectadas se ve en tabla N°

7-1

Familias	349
Personas por familia	4
Total de personas	1396

Tabla N° 7-1
Familias afectadas

Si se toma la cantidad de personas afectadas de acuerdo a las distintas fuentes y se hace un promedio se obtiene, como se muestra en la tabla N° 7-2:

Agente sanitario 1	1200
Agente sanitario 2	1500
Relevamiento documentado	1396
Municipalidad	2000
Promedio personas afectadas	1524

Tabla N° 7-2
Promedio de personas afectadas

Las pérdidas traducidas en costos que intervienen en el análisis se detallan en la tabla N° 7-3.

COSTO 1	10 % Vivienda tipo	\$ 3.238.500,00
	Muebles y otros	\$ 2.357.400,00
COSTO 2	1 animal cada 5 familias	\$ 39.596,79
COSTO 3	Transporte de damnificados	\$ 164.592,00
	Infraestructura para inundados	\$ 3.429.000,00
	Defensa Civil o Ejército	\$ 90.000,00
COSTO 4	Atención psicológica (4 psicólogos sociólogos 3 meses de honorarios)	\$ 30.000,00
COSTO TOTAL		\$ 9.349.088,79 por año \$ 233.727.219,64 a 25 años

Tabla N° 7-3
Pérdidas por inundaciones

A continuación en las tablas N° 7-4 a N° 7-10 se muestra el detalle de los costos obtenidos.

Viviendas	Superficie (m2)	50,00
	Costo (\$/m2)	1700,00
	% v. afectada (10%)	0,10
Costo x vivienda (\$)		8500,00
Cantidad de viviendas		381,00
Costo Total Vivienda (\$)		\$ 3.238.500,00

Tabla N° 7-4
Pérdidas en viviendas.

Muebles	Heladera (\$)	2000,00
	Cocina (\$)	800,00
	Modular (\$)	400,00
	Mesa y sillas (\$)	600,00
	Cama (\$)	120,00
	Colchón 2P (\$)	350,00
	Colchón 1P (\$)	200,00
	Ropero (\$)	500,00
	Televisor (\$)	1000,00
Costo total x vivienda (\$)		5970,00
Viviendas		381,00
Costo Total Muebles (\$)		2274570,00
Total otros (\$)		82830,00

Tabla N° 7-5

Pérdidas en mobiliarios.

Animales	Vaca (\$)	650,00
	Caballo (\$)	2500,00
	Oveja (\$)	200,00
	Chivo (\$)	200,00
	Gallina (\$)	17,50
	Pato (\$)	20,00
	Pavo (\$)	50,00
	Costo promedio (\$)	
Familias		76,20
Costo Total Animales (\$)		39596,79

Tabla N° 7-6

Pérdidas en animales.

Transporte (\$/día)	1,20
Personas	1524,00
Días	30
Meses	3
Costo Total Transporte (\$)	164592,00

Tabla N° 7-7

Pérdidas en transporte.

Infraestructura	Alojamiento (\$/día)	5,00
	Alimentos (\$/día)	20,00
Costo por persona (\$/día)		25,00
Personas		1524,00
Días		30
Meses		3
Costo Total Infraestructura (\$)		3429000,00

Tabla N° 7-7

Pérdidas en infraestructura.

Ejército (\$/mes)	30000,00
Meses	3
Costo Ejército (\$)	90000,00

Tabla Nº 7-8

Pérdidas x ayuda Ejército.

Atención Psicológica (\$/mes)	2500,00
Profesionales	4
Meses	3
Costo atención psicológica (\$)	30000,00

Tabla Nº 7-9

Pérdidas en profesionales.

Como consecuencia de lo anterior, las inundaciones generan pérdidas anuales por un valor de \$9.349.088. Este valor podría tomarse como ingreso anual, ya que es una cantidad de dinero que al realizar las obras deja de perderse. Pero debe recordarse que la canalización resolvería el problema de inundaciones debidas a las precipitaciones. En el caso que dichas inundaciones se deban a la crecida del Río Gualeguay, si bien la canalización moderará los efectos, no podrá evitar un cierto número de pérdidas materiales. Como el río crece cada 5 años aproximadamente, es decir no es una creciente anual, de los \$9.349.088 se toman como ingreso sólo \$4.500.000. Debe tenerse en cuenta que se está considerando una situación muy desfavorable, al considerar como beneficio menos del 50% del monto que usualmente se pierde. Debe aclararse también que no es que se dispondrá de los \$9.349.088 como ingreso, pero es dinero que como se dijo deja de perderse, lo que conlleva a un crecimiento económico en la zona desde todo punto de vista, tanto para las autoridades que dejan de aportar dinero en pérdidas como para los beneficiados, que al no tener las pérdidas materiales pueden desarrollar sus actividades generadoras de ingresos de forma normal y aún más efectivamente, al mismo tiempo en que se valorizan las propiedades de la zona.

El costo de pérdidas por inundación surge de multiplicar la pérdida por año por 25 años, que arroja un total de \$233.727.220.

El egreso a considerar es el costo de mantenimiento, el cual se toma como porcentaje del valor de la excavación en la ejecución de la obra. Si este porcentaje es del 10 % y recordando que la excavación tiene un costo de \$3.400.000, se tendría un total de \$340.000. A su vez este mantenimiento no es anual, si no que a partir del 5to año de la conclusión de la obra se realiza cada 5 años.

7.2 - AVENIDA SAN MARTÍN

Los factores que influyen de manera negativa en el análisis del costo son varios. Por un lado se tiene que los sistemas de drenaje operan en la actualidad con una capacidad inadecuada debido a que los niveles de urbanización son mayores. Además, los canales sobre Av. San Martín, al encontrarse a cielo abierto, se hallan cubiertos de pastos a causa del escaso mantenimiento y su capacidad está colapsada.

Esto tiene como consecuencia desbordes en la zona de la Avenida, lo cual origina un costo adicional. En los días de lluvia se dificulta notablemente el tránsito peatonal, ya que existe una vereda en uno de los lados solamente, la que además es angosta.

Por otro lado se tiene la Avenida propiamente dicha, la cual se encuentra muy desgastada y presenta inconvenientes en el tránsito por la diversidad de vehículos, debido a que por la misma circulan camiones, autos, bicicletas y peatones.

La jerarquización de la Avenida traería como beneficio el ordenamiento vehicular, elevando el nivel de servicio de la misma. Al mismo tiempo se conseguirá mayor seguridad para los conductores y peatones, al mismo tiempo en que se asegura un adecuado escurrimiento de las aguas caídas en las precipitaciones.

Los costos pueden cuantificarse principalmente en las pérdidas ocasionadas por el mal escurrimiento de las aguas de lluvia y las inundaciones provocadas por el Arroyo Tala, que generan también pérdidas materiales. Por ello en el análisis posterior de determinación de TIR y VAN se englobará el análisis de ambos anteproyectos, junto con el de la iglesia en barrio " El Pueblito" .

Para ese análisis se tiene como ingreso por año una contribución por mejoras cobrada a los frentistas. Tratándose de una longitud de 2,6 km de la avenida, teniendo el frente tipo 10 metros, se tiene 260 lotes por lado, o sea un total de 520 frentistas. Si se cobra una cuota fija bimestral de \$30,00 se tienen $\$15600,00 \times 6 \text{ meses/año} = \93.600 al año.

También se tiene como ingreso anual una contribución por mejoras en locales comerciales. Si se toman 4 locales por cuadra, y se considera la doble mano, sería 8 locales cada 100 metros, dando un total de: $26 \text{ cuadras} \times 4 \text{ locales/cuadra} \times 2 = 208$ locales. Si se considera que en el 1er y 2do años se habilita el 20 % de los locales, y en el 3ro y 4to un 5%, dando un total de 50% de locales habilitados, y tomando un cobro de \$1000 por local, se tiene como ingreso para el primer y segundo año \$42000, mientras que para el tercero y cuarto \$11000.

Como egreso se establece el costo de mantenimiento de la obra, traducido en pintura y tomado de juntas. Este costo se da como porcentaje del ingreso total por contribución por mejoras. Adoptándose un 10%, sería $\$93600 \times 0.10 = \$9360,00$ al año.

7.3 IGLESIA

La construcción de la Iglesia demandará un cierto costo que tal vez no podrá ser amortiguado económicamente, pero tendrá un beneficio vital para aquellas personas creyentes, ya que podrán concurrir a un centro religioso más cercano a sus domicilios para practicar el culto.

A su vez, más allá de la inversión inicial (costo de construcción), los egresos que pudieran sucederse, como por ejemplo mantenimiento e impuestos, se costean con los ingresos debidos a las muchas actividades sociales que surgen de la actividad propiamente dicha de la iglesia: donaciones, cooperativas, alquiler de salón, etc. Es por ello que en el análisis económico la iglesia interviene sólo su costo de construcción y como ingreso una donación inicial prevista procedente del vaticano, existiendo antecedentes para otras iglesias, en un valor igual al 50 % del costo de construcción, siendo éste de \$ 227137, el monto es de \$ 113568.

7.4 CÁLCULO Y ANALISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA.

La evaluación del proyecto compara mediante distintos instrumentos si el flujo de caja proyectado permite al inversionista obtener la rentabilidad deseada, además de recuperar la inversión. Los métodos más conocidos corresponden a los denominados Valor Actual Neto (VNA), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el período de recuperación y la relación costo-beneficio. Como se anticipó en el análisis del proyecto se empleará los dos primeros criterios por ser los más frecuentemente usados.

El VAN mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión inicial total expresada en el momento cero. Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa i que se exigía de retorno del proyecto; si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa i que se quería después de recuperar el capital invertido y, si el resultado es negativo muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión.

La TIR mide la rentabilidad como un porcentaje. Si da mayor que la tasa i de retorno de proyecto exigida, indica que se puede exigir al proyecto una ganancia superior a esa tasa. Entrega un resultado que conduce a la misma regla de decisión que la obtenida con el VAN.

Con los datos de costo de construcción que se toman como inversión inicial mostrados en la tabla N° 7-10, y los ingresos y egresos y que se encuentran resumidos en la tabla N° 7-11 se calcula el flujo de caja de tabla N° 7-12. Con éste se calculan el VAN y TIR para una vida útil de 25 años, resultado mostrado en la tabla N° 7-13. Para el cálculo del VAN se utiliza una tasa de interés sobre la inversión inicial de 17%.

Costos de construcción	
Iglesia	\$ 227.137,02
Avenida	\$ 4.163.753,27
Canal	\$ 4.615.270,15
TOTAL	-\$ 9.006.160,44

Tabla N° 7-10

Inversión inicial para el cálculo.

CANAL	Ingresos	Disminución de pérdidas x mitigación de inundación		
		Ganancia inundación \$ 9.349.088,79	% ganancia 50,00%	Total ingreso \$ 4.674.544,39
	Egresos	Costo mantenimiento		
Costo excavación \$ 3.400.000,00		% ganancia 10,00%	Total egreso \$ 340.000,00	
IGLESIA	Ingresos	Donación Vaticano		
		Costo construcción 1396	% donación 50,00%	Total ingreso \$ 698,00
	Egresos	No hay registro de egresos		
AVENIDA	Ingresos	Contribución por mejoras frentistas		
		Total frentistas 520	Cuota bimestral \$ 30,00	Total ingreso \$ 93.600,00
		Contribución por mejoras locales comerciales		
	Valor pago	\$ 1.000,00	Total ingreso	
	Total locales 1er año	42	\$ 42.000,00	
	Total locales 2do año	42	\$ 42.000,00	
	Total locales 3er año	11	\$ 11.000,00	
	Total locales 4to año	11	\$ 11.000,00	
	Egresos	Costo de mantemimiento		
		Ingreso frentistas \$ 93.600,00	% ingreso 10,00%	Total egreso \$ 9.360,00

Tabla N° 7-11

Ingresos y egresos para el flujo de caja.

Año		0	1	2
Inversión inicial		-\$9.006.160		
CANAL	Ganancia inundacion		\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			
IGLESIA	Donación Vaticano		\$ 698	
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas		\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios		\$ 42.000	\$ 42.000
	Costo mantenimiento		-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		-\$9.006.160	\$ 4.801.482	\$ 4.800.784

Año		3	4	5
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			\$ 340.000
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios	\$ 11.000	\$ 11.000	
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.769.784	\$ 4.769.784	\$ 5.098.784

Tabla N° 7-12

Flujo de caja

PROYECTO FINAL: " EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA" .

Año		6	7	8
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 4.758.784	\$ 4.758.784

Año		9	10	11
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento		\$ 340.000	
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 5.098.784	\$ 4.758.784

Año		12	13	14
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 4.758.784	\$ 4.758.784

Año		15	16	17
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento	\$ 340.000		
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 5.098.784	\$ 4.758.784	\$ 4.758.784

Año		18	19	20
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundacion	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			\$ 340.000
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 4.758.784	\$ 5.098.784

Tabla Nº 7-12

Flujo de caja

Año		21	22	23
Inversión inicial				
CANAL	Ganancia inundación	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento			
IGLESIA	Donación Vaticano			
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios			
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 4.758.784	\$ 4.758.784

Año		24	25
Inversión inicial			
CANAL	Ganancia inundación	\$ 4.674.544	\$ 4.674.544
	Costo mantenimiento		\$ 340.000
IGLESIA	Donación Vaticano		
AVENIDA	Contr. por mejoras frentistas	\$ 93.600	\$ 93.600
	Contr. por mejoras comercios		
	Costo mantenimiento	-\$ 9.360	-\$ 9.360
FLUJO DE CAJA		\$ 4.758.784	\$ 5.098.784

Tabla N° 7-12

Flujo de caja.

TASA	17,00%
VNA	\$ 18.793.515,09
TIR	53%

Tabla N° 7-13

VNA Y TIR

Los valores obtenidos indican que el proyecto es viable económicamente hablando, ya que el valor actual de la ganancia obtenida supera aún el 100% de la inversión. Además los valores de la TIR indican una gran flexibilidad del proyecto de inversión, debido a que con tasas de interés de hasta un 55% el proyecto no da pérdidas.

Como se puede observar, el proyecto más importante a ejecutar el punto de vista de la cantidad de población afectada es la canalización del Arroyo Tala, ya que con esto se beneficiará a muchas personas que actualmente sufren las consecuencias de los daños causados por las inundaciones, permitiéndoles llevar una vida más apacible debido a que no tendrán que estar pendientes y en alerta cada vez que sobrevengan las crecientes.

La jerarquización de la Avenida San Martín dará solución al problema existente de desorden vehicular y peatonal, permitiendo una mejor circulación de los habitantes ya que se contará con varias trochas, reduciendo los accidentes de tránsito, mitigando pequeñas inundaciones y filtración y brindando mayor protección para los peatones mediante la creación de las sendas peatonales. A su vez se dará una mayor jerarquización comercial a la zona, etc.

La construcción de la Iglesia es necesaria para elevar el nivel sociocultural y aporta un eje de diseño arquitectónico al proyecto y a la Ciudad.

ANEXO TOMO I

COMPUTO MÉTRICO Tabla N° (6-3-1)							
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL							
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)							
CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI							
CÓMPUTO							
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS							
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	1		654,05		654,05	654,05
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1		1		1	1
2 - MOVIMIENTO DE SUELO							
2.1. Nivelación del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplamiento y desmontes.	GL	1		1		1	1
2.2. Excavaciones para bases incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	1	2,00	2,00	2,00	8,00	
		19	3,60	3,60	2,00	492,48	
		1	4,20	4,20	2,00	35,28	
		1	4,80	60,00	2,00	576,00	1111,76
2.3. Excavaciones para viga de fundación, incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	5	0,20	15,00	0,40	6,00	
		2	0,20	25,19	0,40	4,03	
		2	0,20	18,60	0,40	2,98	
		4	0,20	12,60	0,40	4,03	
		3	0,15	6,30	0,30	0,85	
		2	0,15	0,85	0,30	0,08	
		3	0,15	1,15	0,30	0,16	
		2	0,15	2,15	0,30	0,19	
		1	0,15	1,50	0,30	0,07	18,38
2.4. Excavaciones para pilotines, incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	7		0,03	1,50	0,32	0,32
3 - ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO							
3.1. Hormigón Armado H21 Zapatas, provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	19		1,22		23,18	
		1		0,26		0,26	
		1		2,04		2,04	
		1		1,23		1,23	26,71
3.2. Hormigón Armado H21 Tabiques-columna , provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	24	0,30	1,20	5,30	45,79	45,79
3.3. Hormigón Armado H21 pilotines (Ø0,20m) , provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	7		0,03	1,50	0,32	0,32
3.4. Hormigón Armado H21 Losa (esp.0,20m) provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	1		51,66	0,20	10,33	10,33
3.5. Hormigón Armado H21 Losa espesor 7cm provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	2		7,14	0,07	1,00	
		1	18,73	13,20	0,07	1,31	
		2	18,73	6,90	0,07	2,62	4,93
3.6. Hormigón Armado H21 Vigas provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	1		29,94		29,94	
		3	0,15	6,30	0,30	0,85	
		2	0,15	0,85	0,30	0,08	
		2	0,15	1,15	0,30	0,10	
		2	0,15	2,15	0,30	0,19	
		1	0,15	1,50	0,30	0,07	31,23
3.7. Hormigón de limpieza	m ³	19		0,32		6,08	
		1		0,10		0,10	
		2		0,72		1,44	
		2		0,44		0,88	8,50

COMPUTO MÉTRICO Tabla N° (6-3-1)							
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL							
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)							
CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI							
COMPUTO							
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
4 - MAMPOSTERIA							
4.1. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.30)	m ³	14	0,30	3,00	4,10	51,66	
		2	0,30	3,10	4,10	7,63	
A descontar vano (ventana)		8	0,30	-3,30		-7,92	
A descontar vano (ventana)		6	0,30	-2,79		-5,02	
A descontar vano (puerta)		4	0,30	-0,80	2,10	-2,02	
		3	0,30	7,50	4,10	27,68	
A descontar vano (puerta)		1	0,30	-2,00	2,50	-1,50	
		2	0,30	7,50	4,37	19,67	
		1	0,30	9,30	4,37	12,19	
		1	0,30	6,37		1,91	
		2	0,30	10,11		6,07	
		2	0,30	6,67		4,00	
		1	0,30	7,72		2,32	
		1	0,30	16,78		5,03	
A descontar vano		1	0,30	-0,73		-0,22	121,47
4.2. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.15)	m ³	4	0,15	1,50	2,50	2,25	
		2	0,15	2,30	2,50	1,73	
		1	0,15	3,00	2,50	1,13	
A descontar vano (puerta)		5	0,15	-0,80	2,10	-1,26	
		2	0,15	2,15	2,50	1,61	
		1	0,15	0,70	2,50	0,26	
		1	0,15	2,10	1,50	0,47	
A descontar vano (puerta)		1	0,15	-0,80	2,10	-0,25	
Confecionario		1	0,15	1,15	2,50	0,43	
A descontar vano (puerta)		1	0,15	-0,80	2,10	-0,25	
Confecionario		1	0,15	1,50	2,50	0,56	
A descontar vano		1	0,15	1,00	0,80	0,12	6,80
4.3. Capa Ailadora	m ²	2	1,20	12,91		30,98	
		2	1,20	0,90		2,16	
		1	1,20	7,50		9,00	
		4	1,20	6,30		30,24	
		2	1,20	8,10		19,44	
		2	1,20	9,90		23,76	
		1	1,20	9,30		11,16	
		1	0,60	1,15		0,69	
		1	0,60	1,50		0,90	
		2	0,60	0,85		1,02	
		2	0,60	1,15		1,38	
		3	0,60	6,30		11,34	
		2	0,60	2,15		2,58	144,65
5 - CONTRAPISOS Y CARPETAS							
5.1. Contrapiso de H ^o Po de cascotes con malla de ϕ de 4,2mm cada 15cm	m ²	1		516,33		516,33	
		1		270,17		270,17	786,50
5.2. Carpeta de Mortero de cemento de 2cm	m ²	1		179,75		179,75	
		1		18,99		18,99	
		1		4,31		4,31	
		1		277,72		277,72	480,77
6 - REVOQUES							
6.1. Revoque interior completo terminado al fieltro	m ²	1		35,76		35,76	
		1		166,29		166,29	
		1		32,76		32,76	
		1		1,50		1,5	
		1		5,46		5,46	
A descontar vano (ventana)		8		-3,30		-26,4	
A descontar vano (puerta)		10		-0,80	2,10	-16,80	
A descontar vano (puerta)		1		-2,00	2,50	-5,00	193,57
6.2. Revoque exterior completo a la cal	m ²	1		313,27		313,27	
A descontar vano (ventana)		6		-2,79		-16,74	
A descontar vano (ventana)		8		-3,30		-26,4	
A descontar vano (puerta)		10		-0,80	2,10	-16,80	
A descontar vano (puerta)		1		-2,00	2,50	-5,00	248,33

COMPUTO MÉTRICO Tabla N° (6-3-1)							
CÁTEDRA: PROYECTO FINAL							
PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)							
CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI							
CÓMPUTO							
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
7 - PISOS Y REVESTIMIENTOS							
7.1. Piso de porcelanato (0,40 x 0,40)	m ²	1		35,36		35,36	
		1		32,76		32,76	
		1		166,29		166,29	
		1		3,10		3,10	237,51
7.2. Piso cerámico en oficce y sanitarios (0,20 x 0,20)	m ²	1		2,48		2,48	
		1		10,60		10,6	
		1		3,45		3,45	
		1		2,36		2,36	
		1		1,61		1,61	
		1		8,92		8,92	29,42
7.3. Piso de loceta de hormigón premoldeado (0,50 x 0,50)	m ²	1		203,06		203,06	203,06
7.4. Zocalo Piso cerámico	ml	1		73,04		73,04	
		1		21,00		21,00	
		1		18,58		18,58	
		1		43,5		43,5	156,12
7.5. Revestimiento cerámico	m ²	1		3,45	2,5	8,63	
		2		1,72	2,5	8,6	
		2		1,23	2,5	6,15	
		1		2,36	2,5	5,9	
		1		5,79	2,5	14,475	
		1		4,15	2,5	10,375	
A descontar vano (puerta)		8		-0,80	2,10	-13,44	40,69
8 - ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN							
8.1. Provisión y colocación: arboles y plantas	U	6		1		6	6
9 - INSTALACIONES SANITARIAS							
9.1. Provisión y colocación artefactos y cañerías en baños, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	3		1		3	3
9.2. Provisión y colocación artefactos y cañerías en cocina, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	2		1		2	2
10 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS							
10.1. Canalizaciones, Tableros, Cableados y accesorios, Colocacion de artefactos	Bocas	34		1		34	34
11 - ABERTURAS							
11.1. Puertas exteriores	U	2		1		2	2
11.2. Puertas exteriores de dos hojas	U	1		1		1	1
11.3. Puertas interiores	U	5		1		5	5
11.4. Puertas interiores corredizas	U	3		1		3	3
11.5. Ventanas, tipo A	U	8		1		8	8
11.6. Ventanas, tipo B	U	6		1		6	6

PRESUPUESTO Tabla N° (6-3-1)

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

PRESUPUESTO ANALITICO

DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	Costo Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS					
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	654,05	9,93	6494,72	
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1	901,02	901,02	\$ 7.395,74
2 - MOVIMIENTO DE SUELO					
2.1. Nivelación del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplamiento y desmontes.	GL	1	1500	1500,00	
2.2. Excavaciones para bases incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	1111,76	30,00	33352,80	
2.3. Excavaciones para viga de fundación, incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	18,38	30,00	551,45	
2.4. Excavaciones para pilotines, incluye extracción de la tierra y localización fuera del recinto de la obra.	m ³	0,32	30,00	9,45	\$ 35.413,70
3 - ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO					
3.1. Hormigón Armado H21 Zapatas, provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	26,71	232,00	6196,72	
3.2. Hormigón Armado H21 Tabiques-columna, provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	45,79	277,00	12684,38	
3.3. Hormigón Armado H21 Pilotines (∅0,20m), provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	0,32	190,00	59,85	
3.4. Hormigón Armado H21 Losa (esp.0,20m) provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	10,33	600,00	6199,20	
3.5. Hormigón Armado H21 Losa espesor 7cm provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	4,93	600,00	2959,74	
3.6. Hormigón Armado H21 Vigas provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	31,23	277,00	8651,13	
3.7. Hormigón de limpieza	m ³	8,50	113,31	963,14	\$ 37.714,15
4 - MAMPOSTERIA					
4.1. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.30)	m ³	121,47	411,30	49960,73	
4.2. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.15)	m ³	6,80	411,30	2795,71	
4.3. Capa Aisladora	m ²	144,65	14,30	2068,55	\$ 54.825,00
5 - CONTRAPISOS Y CARPETAS					
5.1. Contrapiso de H ² Po de cascotes con malla de ∅ de 4,2mm cada 15cm	m ²	786,50	27,35	21510,78	
5.2. Carpeta de Mortero de cemento de 2cm	m ²	480,77	15,00	7211,55	\$ 28.722,33
6 - REVOQUES					
6.1. Revoque interior completo terminado al fieltro	m ²	193,57	27,33	5290,27	
6.2. Revoque exterior completo a la cal	m ²	248,33	8,44	2095,91	\$ 7.386,17
7 - PISOS Y REVESTIMIENTOS					
7.1. Piso de porcelanato (0,40 x 0,40)	m ²	237,51	86,00	20425,86	
7.2. Piso cerámico en ofice y sanitarios (0,20 x 0,20)	m ²	29,42	24,25	713,44	
7.3. Piso de loceta de hormigón premoldeado (0,50 x 0,50)	m ²	203,06	8,22	1669,15	
7.4. Zocalo Piso cerámico	ml	156,12	6,40	999,17	
7.5. Revestimiento cerámico	m ²	40,69	30,00	1220,55	\$ 23.807,62

PRESUPUESTO Tabla N° (6-3-1)

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

PRESUPUESTO ANALITICO

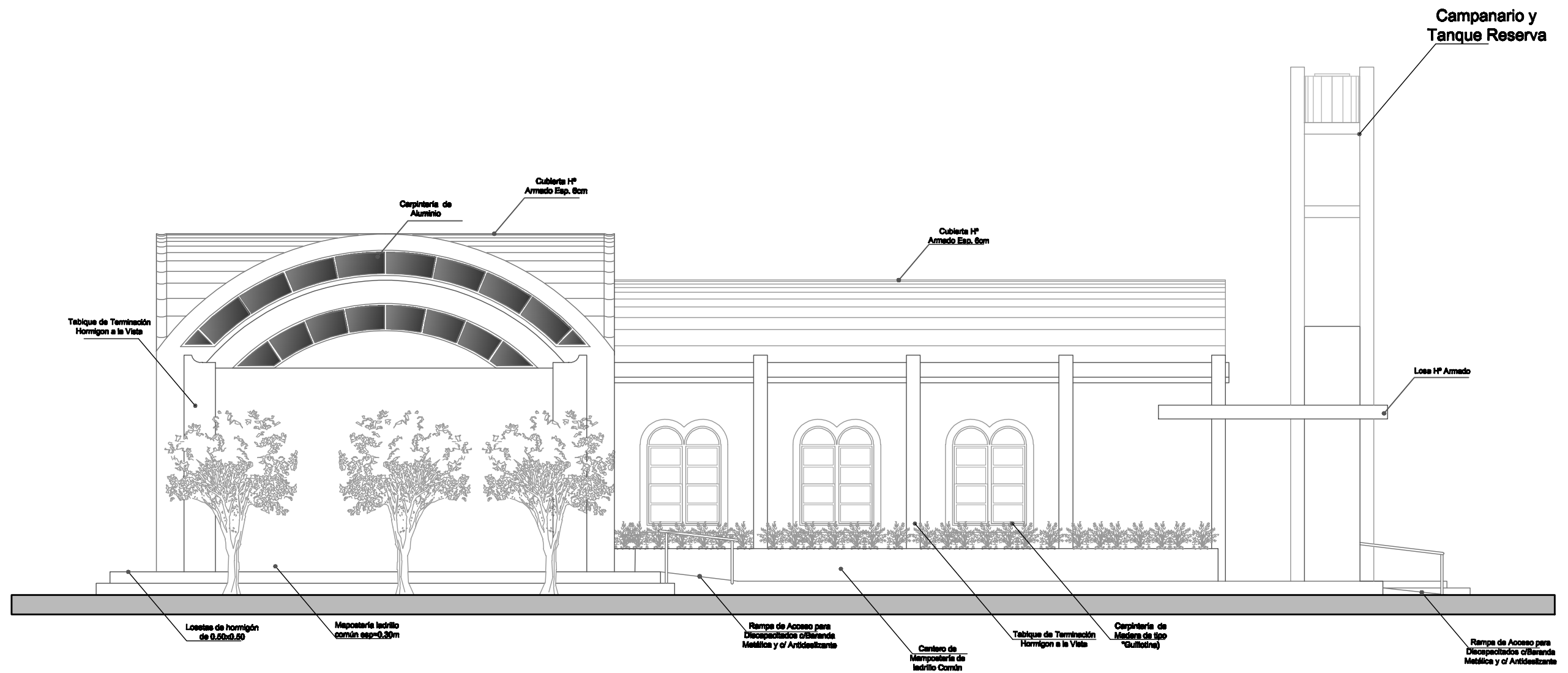
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	Costo Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
8 - ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN					
8.1. Provision y colocación: arboles y plantas	U	6	25,00	150,00	\$ 150,00
9 - INSTALACIONES SANITARIAS					
9.1. Provisión y colocación artefactos y cañerías en baños, artefactos y cañería de desagües y bocas de desagües	GL	3	2593,00	7779,00	\$ 7.779,00
9.2. Provisión y colocación artefactos y cañerías en cocina, artefactos y cañería de desagües y bocas de desagües	GL	2	1987,00	3974,00	\$ 3.974,00
10 - INSTALACIONES ELECTRICAS					
10.1. Canalizaciones, Tableros, Cableados y accesorios, Colocacion de artefactos	Bocas	34	213,98	7275,32	\$ 7.275,32
11 - ABERTURAS					
11.1. Puertas exteriores	U	2	868,00	1736,00	
11.2. Puertas exteriores de dos hojas	U	1	1550,00	1550,00	
11.3. Puertas interiores	U	5	182,00	910,00	
11.4. Puertas interiores corredizas	U	3	250,00	750,00	
11.5. Ventanas, tipo A	U	8	655,00	5240,00	
11.6. Ventanas, tipo B	U	6	418,00	2508,00	

\$ 227.137,02

U\$S

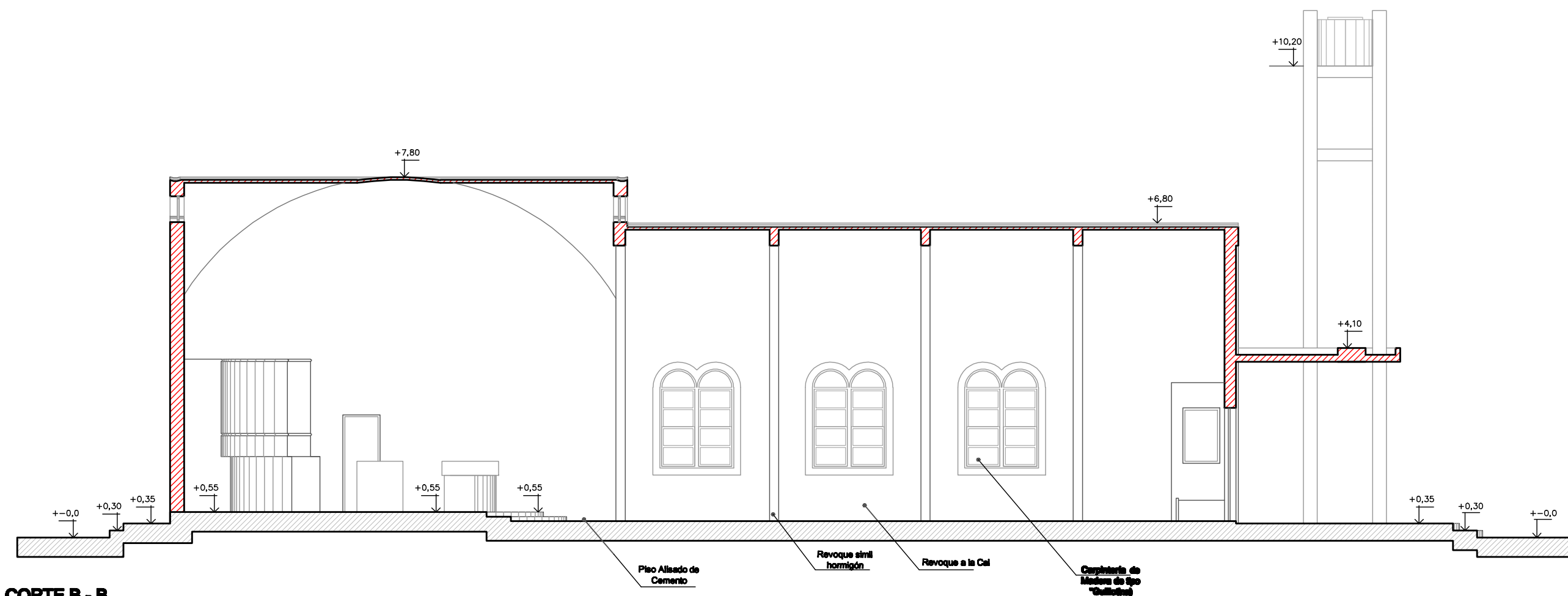
\$ 72.106,99

El monto total de la Obra es pesos docientos veintisiete mil ciento treinta y siete con 02/100 centavos

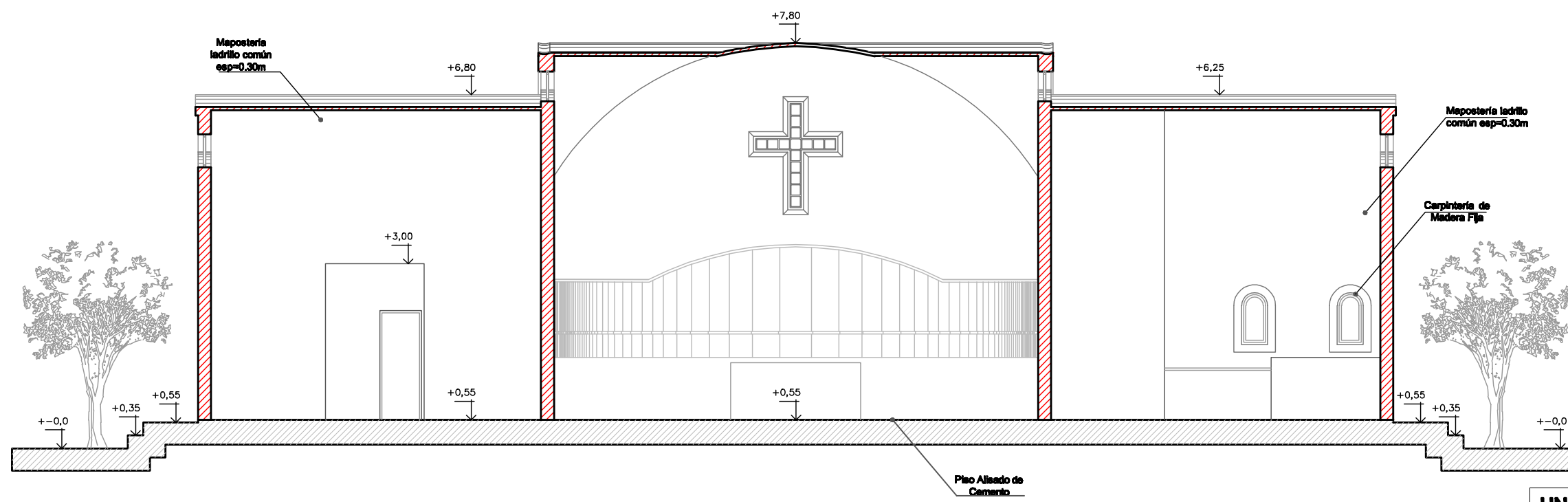


FACHADA LATERAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Eso 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº (6-3) 2 b

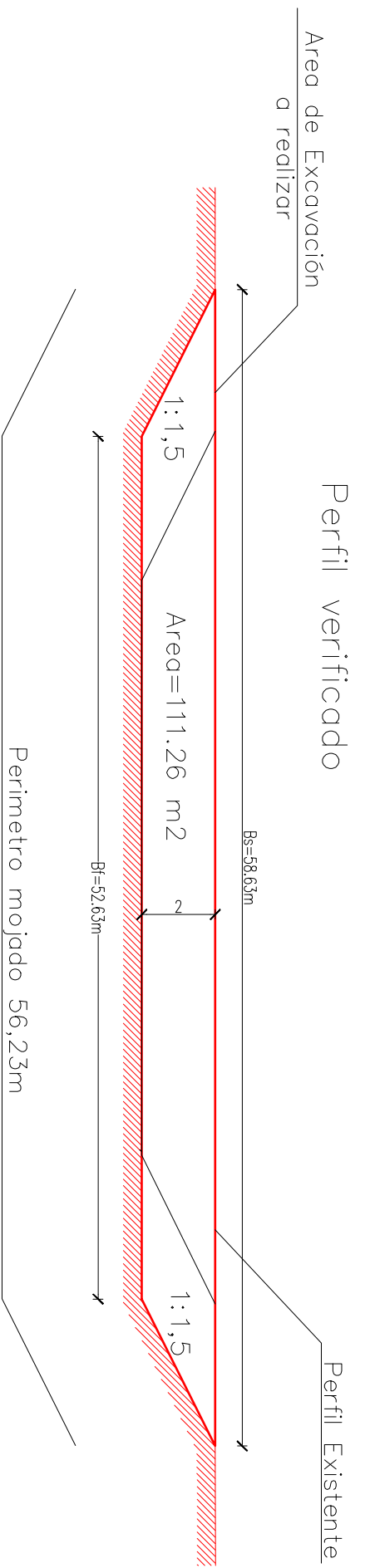


CORTE B - B

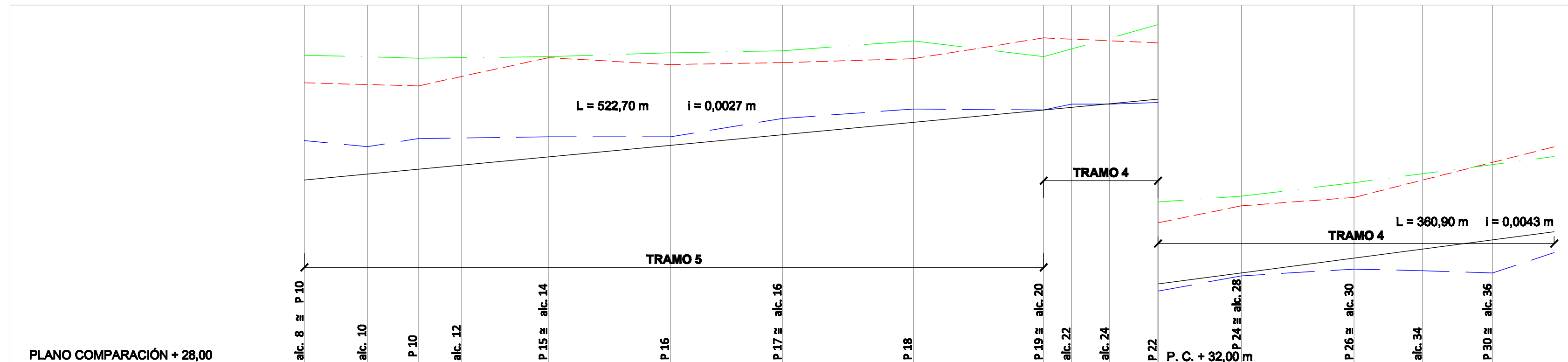


CORTE C - C

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Eso 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº (6-3) 2 c



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	Alumno: Camilo A. Glupponi Y, Lanza M	Anteproyecto Av. San Martín	Eso año	Nº (6-1)
Perfil Transversal Propuesto					



PLANO COMPARACIÓN + 28,00		alc. 8 ≅ P. 10	alc. 10	P. 10	alc. 12	P. 15 ≅ alc. 14	P. 16	P. 17 ≅ alc. 16	P. 18	P. 19 ≅ alc. 20	alc. 22	alc. 24	P. 22	P. C. + 32,00 m	P. 24 ≅ alc. 28	P. 26 ≅ alc. 30	alc. 34	P. 30 ≅ alc. 36
DISTANCIA PÁRCIAL		0		28,90	24,60	49,15	69,35	63,55	74,30	73,85	15,80	21,70	21,40	47,40	63,85	38,80	39,75	
PROGRESIVA		518,80	554,80	583,50	608,10	657,25	726,60	790,15	864,45	938,30	954,10	975,80	1003,20	1050,60	1114,45	1153,25	1193,00	
COTAS:	VEREDA	33,99		33,55		34,20	34,06	34,10	34,18	34,60	33,26	33,26	34,50	34,90	34,95		35,57	
	CUNETETA	32,52	32,40	32,56	32,60	32,60	32,67	32,97	33,16	33,14	33,26	33,26	33,29	33,56	33,68	33,65	33,61	35,57
	CALZADA	34,25		34,19		34,22	34,30	34,34	34,54	34,87	34,87	34,87	34,87	34,97	35,21	35,21	35,53	35,53

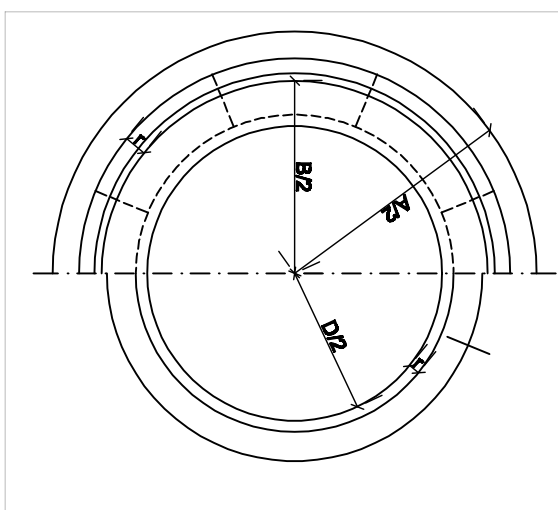
- CONDUCTOS
- ▭ CAMARAS DE CAPTACION
- BOCAS DE ACCESO
- EJE DE CALLE

CARACTERÍSTICAS DE LOS CANOS

SEGUN NORMA IRAM N 1550 - Clase III

DIMENSIONES

Diámetro útil (mm)	Espesor pared (mm)	Longitudinal (mm)	Transversal (mm)
50	1,00	1000	100
60	1,00	1000	100
75	1,00	1000	100
90	1,00	1000	100
100	1,00	1000	100
125	1,00	1000	100
150	1,00	1000	100
175	1,00	1000	100
200	1,00	1000	100

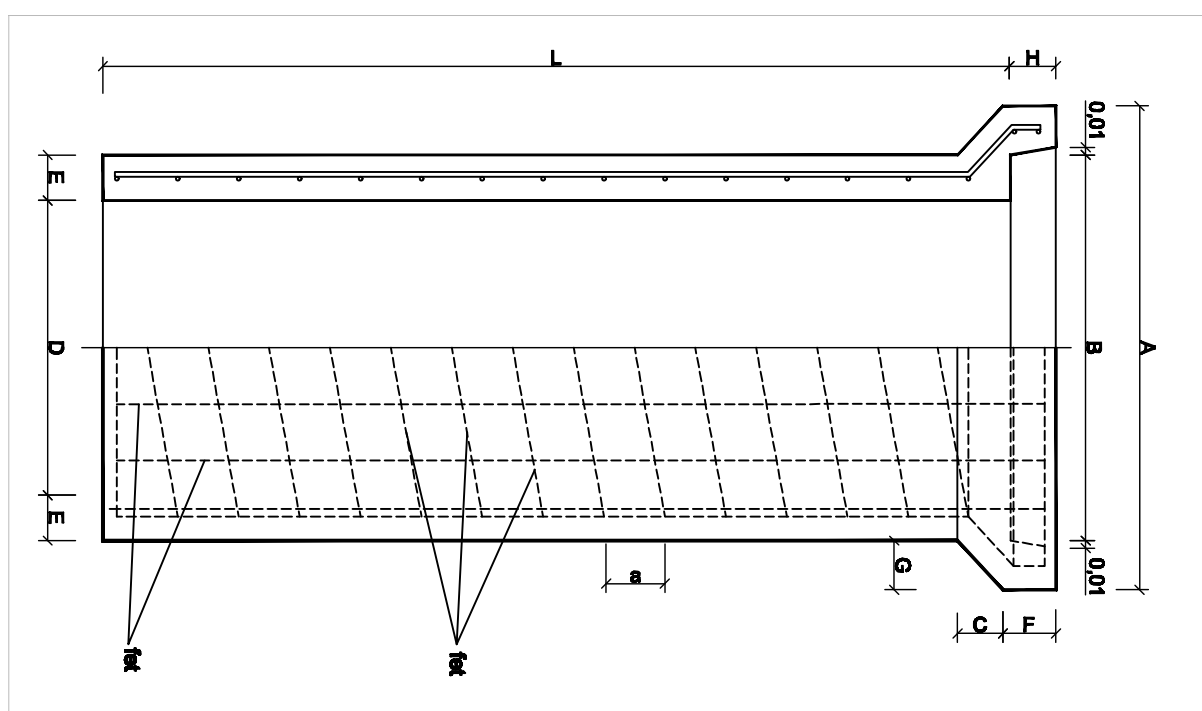


REFERENCIAS:

- Tapaleta mínima: 40 cm
- Radio mínimo de curvatura: mínimo 20m
- Para las partes de hasta 800mm, de diámetro máximo, corresponde una sola armadura transversal colocada a una distancia del 50% al 55% del espesor "E" a partir de la línea interna y externa, al redondeamiento mínimo en cada tapa se igual 20m.
- Materiales a utilizar:
 - * Hombrón Clase "A" (1.12.33)
 - * Compuesto: 400 Kg/m³
 - * Agregado fino: 0,850 m³/m³ de agregado grueso: 0,35-0,50 Kg/m³
 - * Acero tipo III: C18-4200 Kg/cm²
- Acero: Armadura y Cables de acero tipo III
- Indicado en Cap. 22 de IRAM 11503

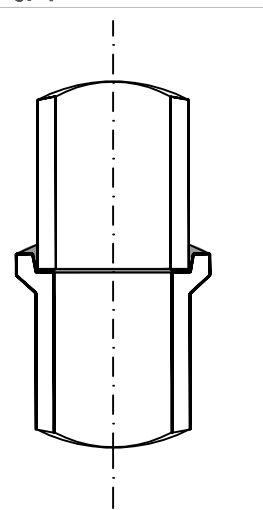
DETALLE

CANOS ESC. 1:10

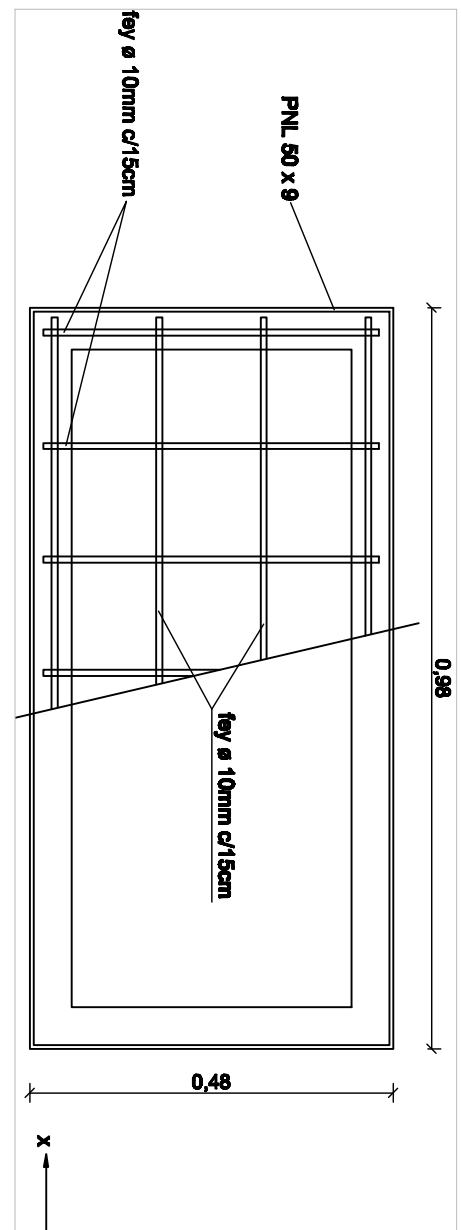
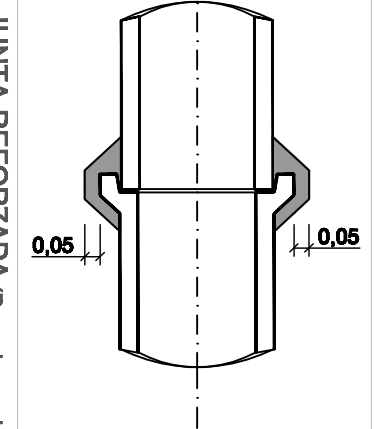


JUNTA NORMAL ENTRE CANOS

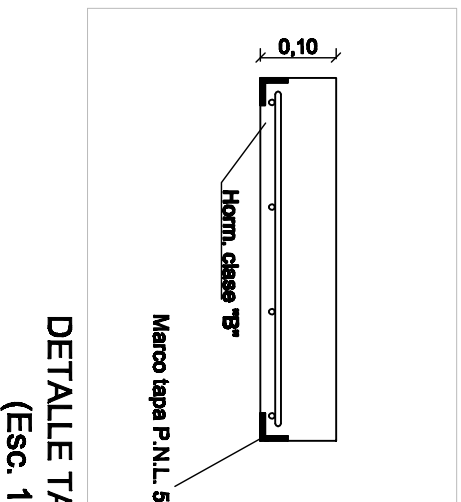
ESC. 1:25



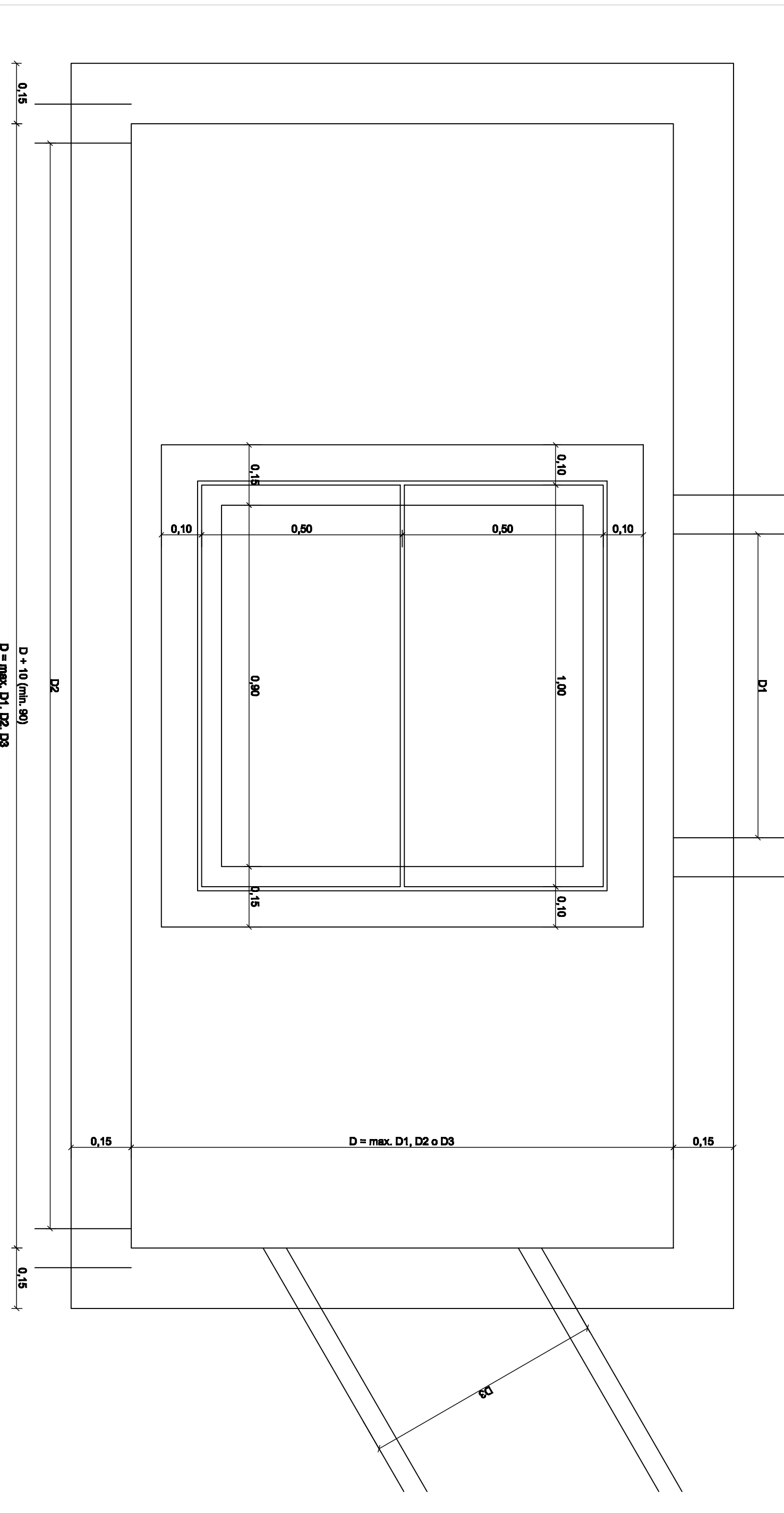
JUNTA REFORZADA (para el caso de presiones en la primera instalación) ESC. 1:25



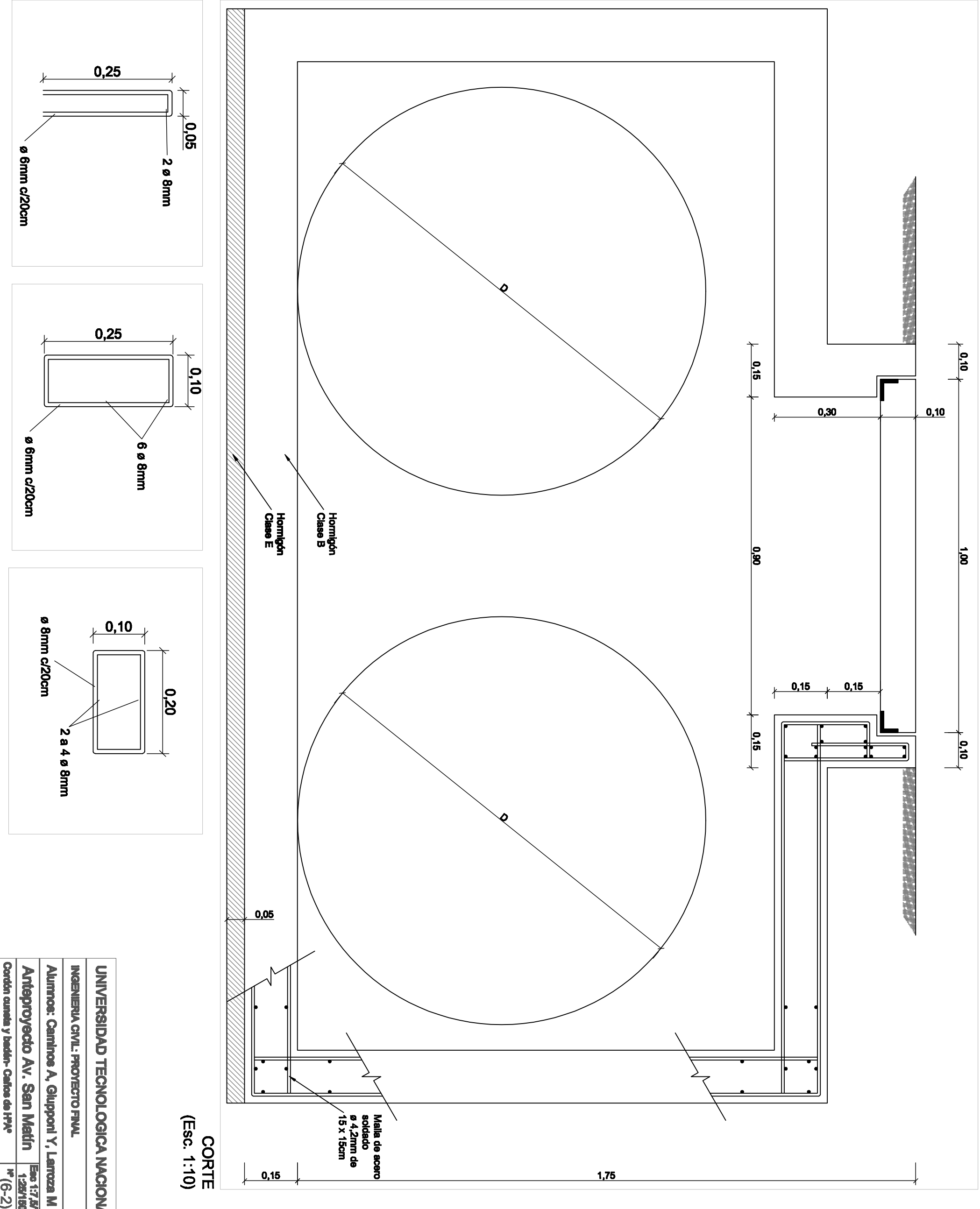
DETALLE TAPA (Esc. 1:10)



DETALLE TAPA (Esc. 1:10)

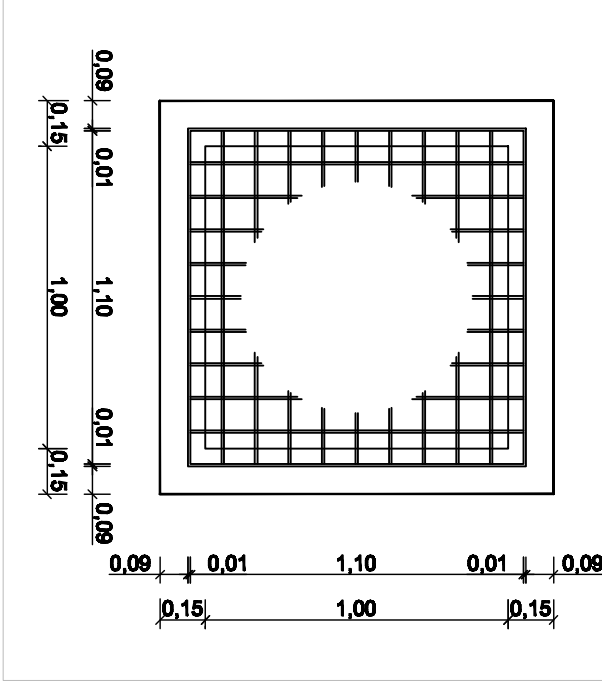
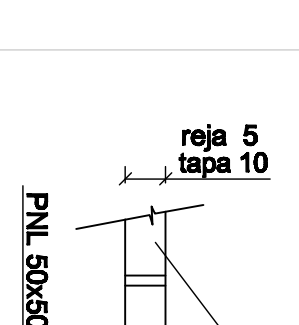


PLANTA (Esc. 1:10)

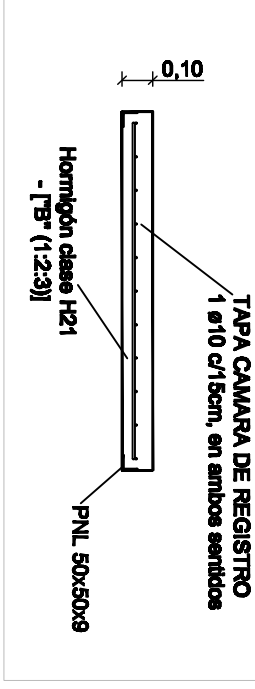


CORTE (Esc. 1:10)

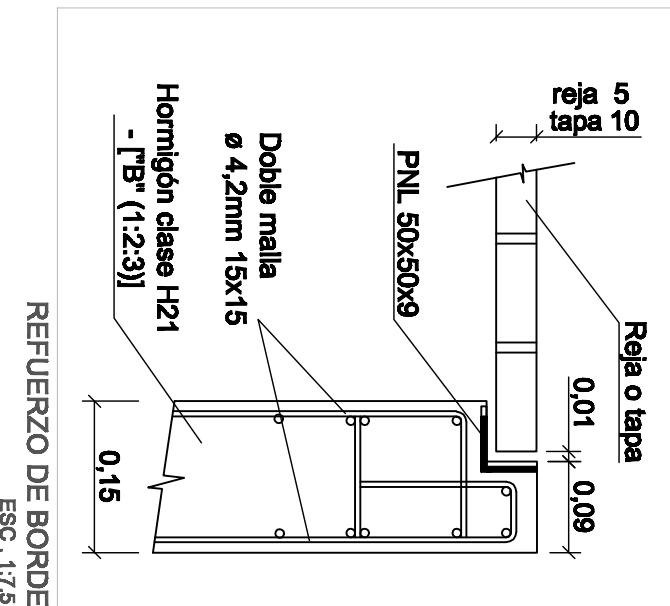
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
INGENIERÍA CIVIL PROYECTO FINAL
Alumno: Carolina A. Giupponi Y Larrosa M.
Anteproyecto Av. San Martín 13280/86
Código: nombre y apellido - Carrera de Ingeniería (6-2)-7



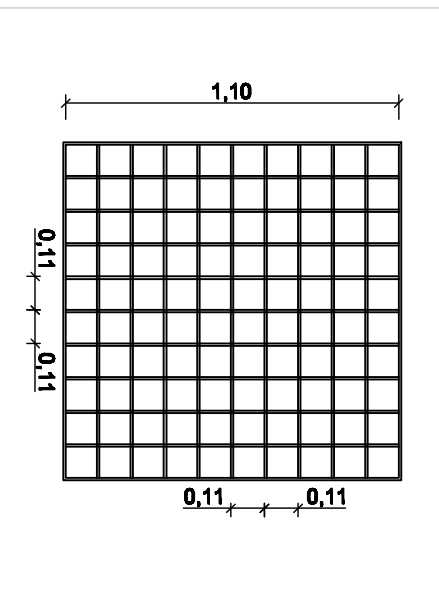
TAPA CAMARA DE REGISTRO ESC. 1:25



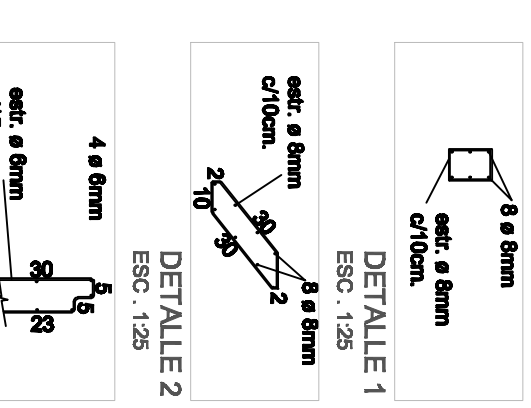
CORTE DE TAPA DE REGISTRO ESC. 1:25



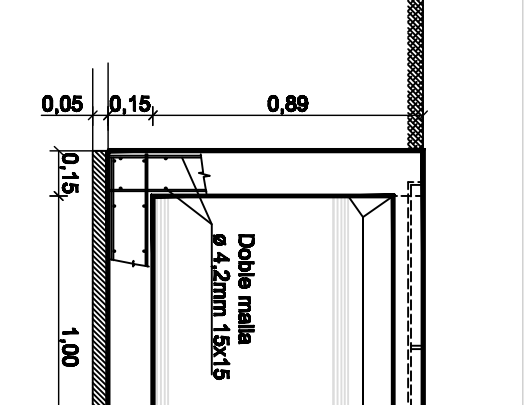
REFUERZO DE BORDE ESC. 1:25



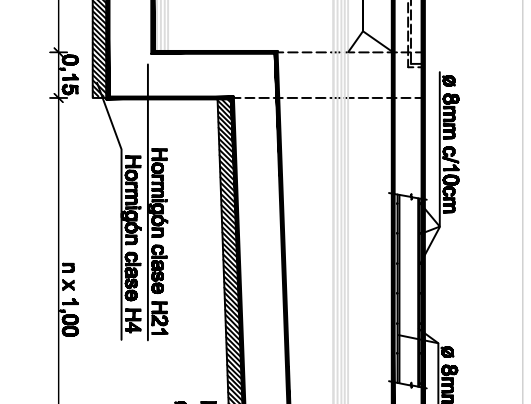
PLANCHUELAS 50X10
SOLDADOS EN
TODOS LOS BORDES
ENTRECRUZAMIENTOS



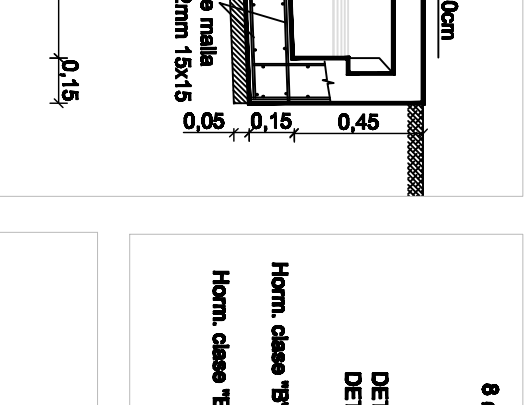
DETALLE 1 ESC. 1:25



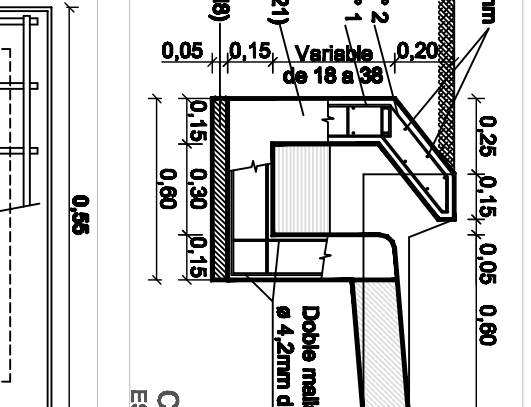
DETALLE 2 ESC. 1:25



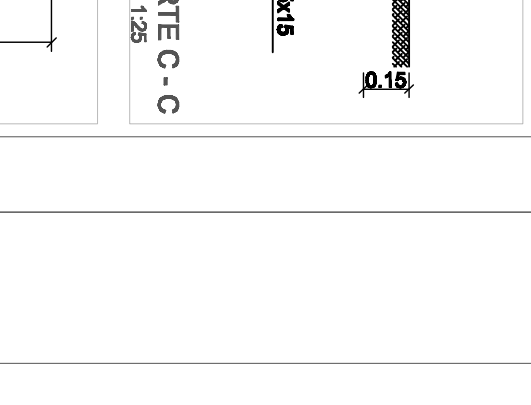
DETALLE 3 ESC. 1:25



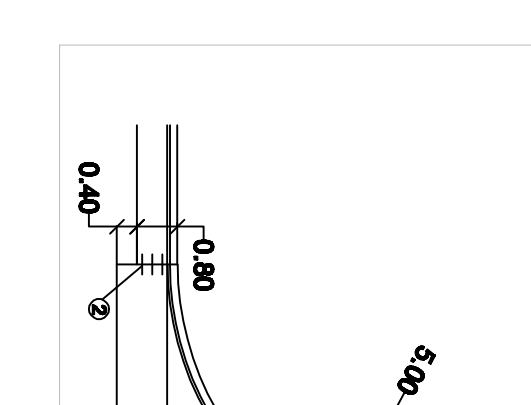
CORTE A - A ESC. 1:25



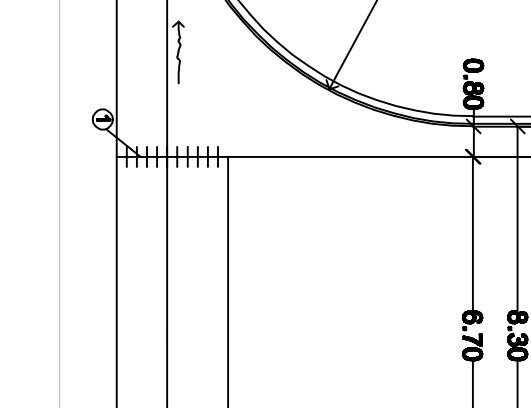
CORTE B - B ESC. 1:25



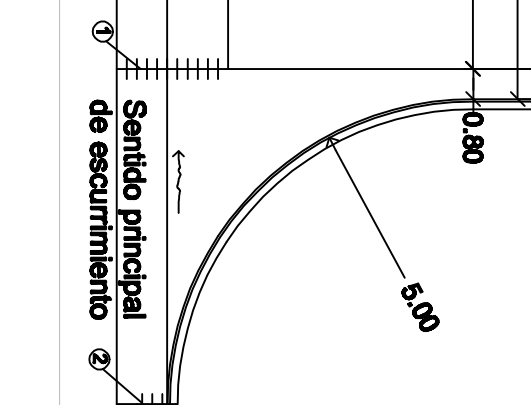
CORTE C - C ESC. 1:25



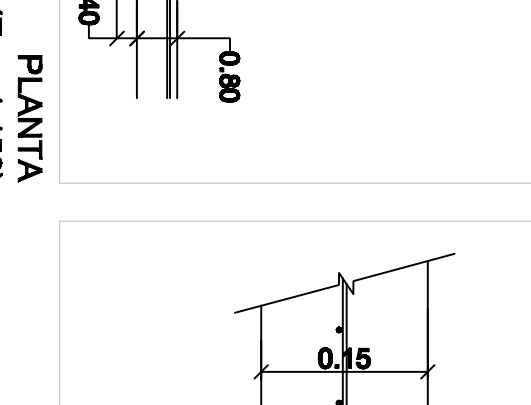
CORTE A - A ESC. 1:25



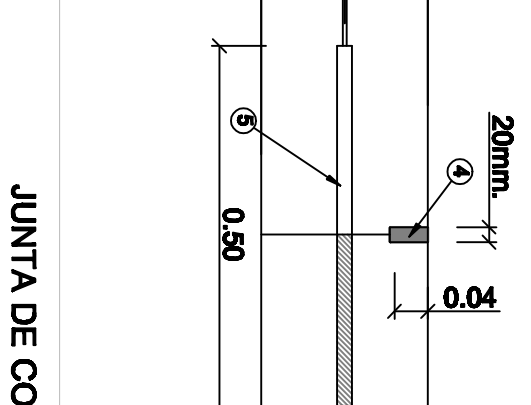
CORTE B - B ESC. 1:25



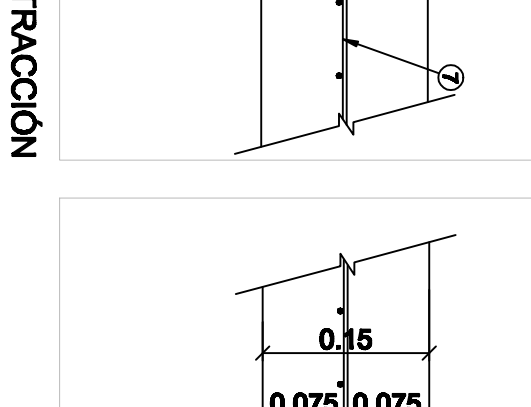
CORTE C - C ESC. 1:25



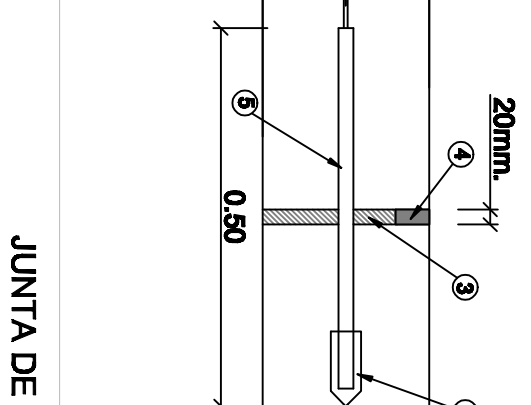
CORTE A - A ESC. 1:25



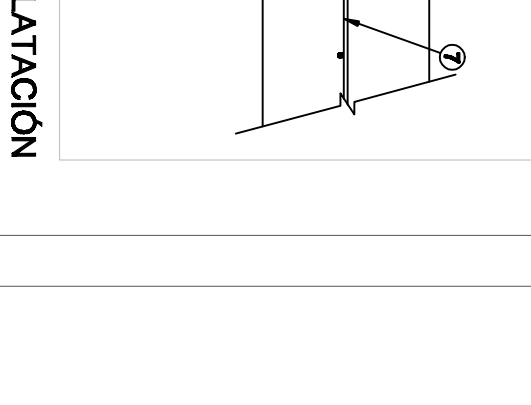
CORTE B - B ESC. 1:25



CORTE C - C ESC. 1:25



CORTE A - A ESC. 1:25

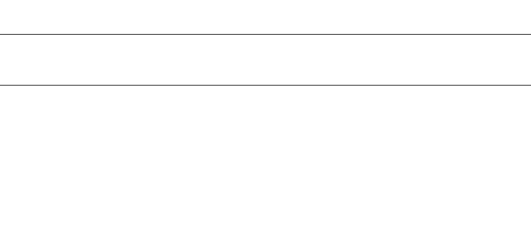


CORTE B - B ESC. 1:25

REFERENCIAS

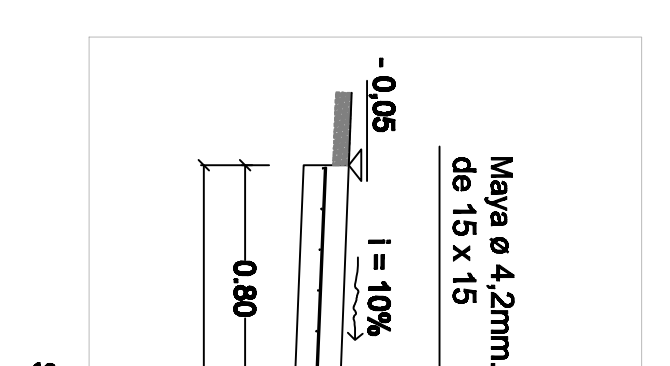
1. Junta de dilatación
2. Junta de contracción
3. Relleno de juntas de madera
4. Saliendo con material asfáltico de colado
5. Pasadores de acero liso, ø20mm, cada 20cm, longitud 50cm., la mitad engrasada para permitir el desplazamiento de las losas
6. Capuchón metálico para permitir la expansión del pasador
7. Malla de acero espesal, ø4.2mm, de 15 x 15cm.

JUNTA DE DILATACION (Esc. 1:10)

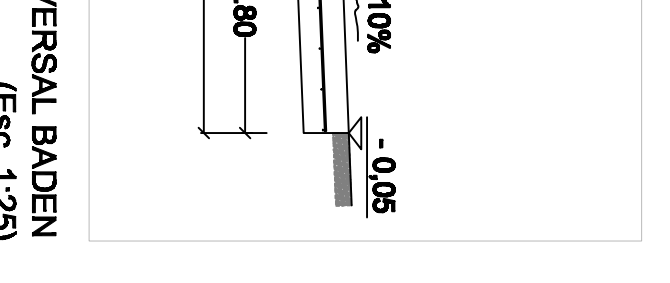


JUNTA DE DILATACION (Esc. 1:10)

JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:10)

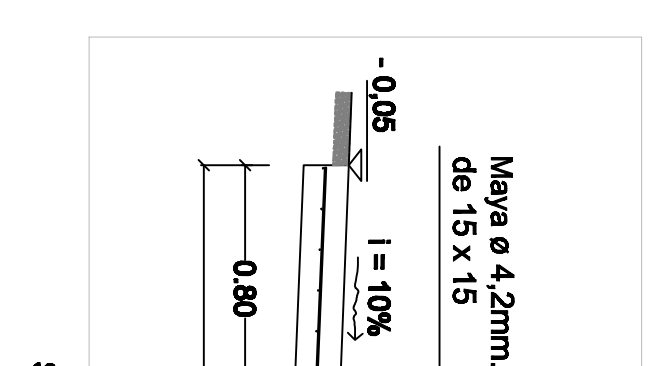


JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:10)

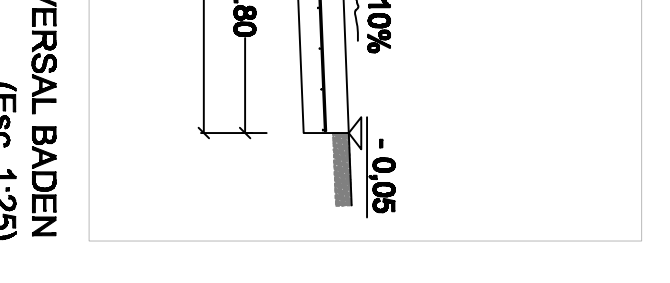


JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:10)

JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:25)

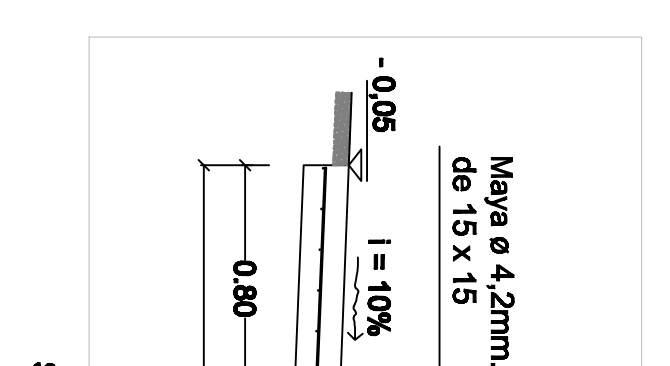


JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:25)

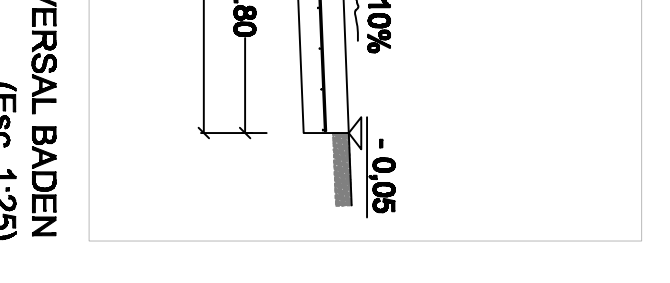


JUNTA DE CONTRACCION (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

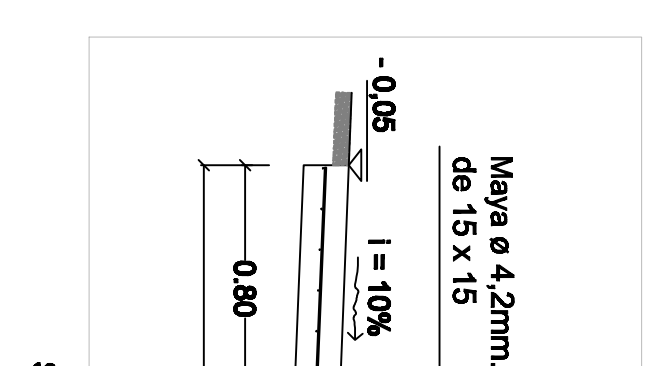


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

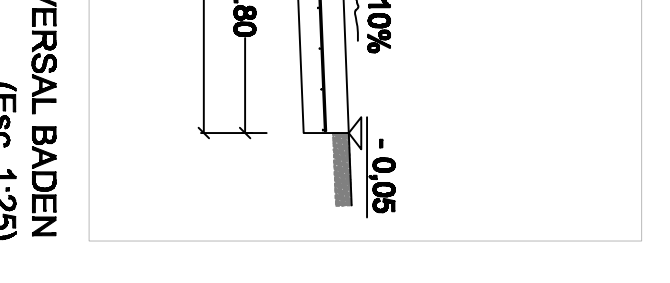


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

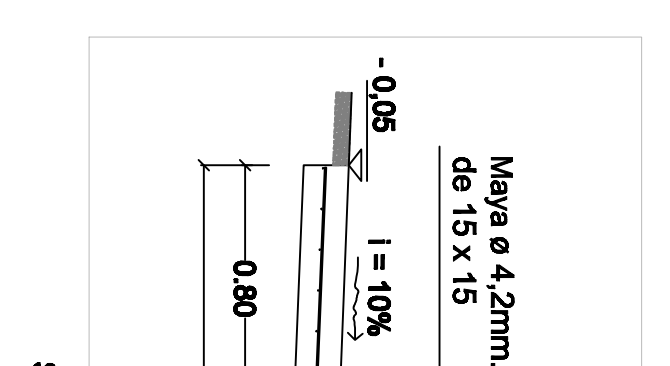


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

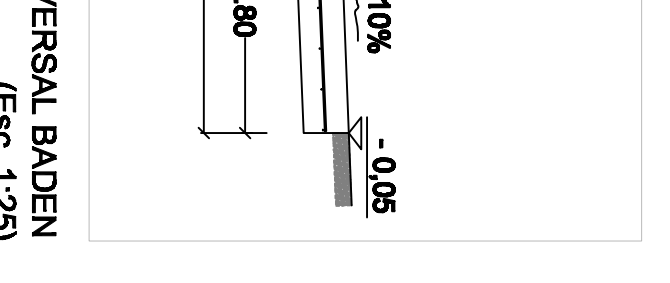


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

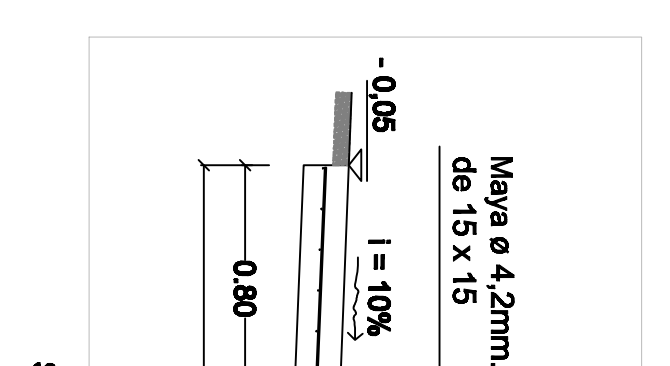


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

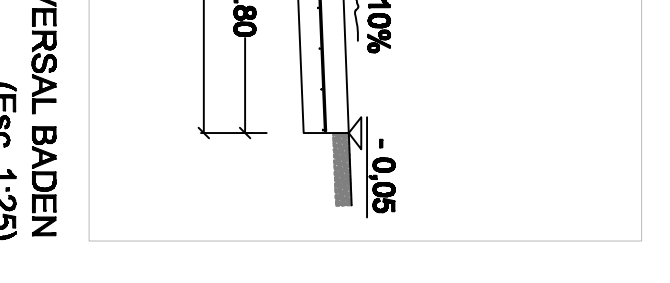


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

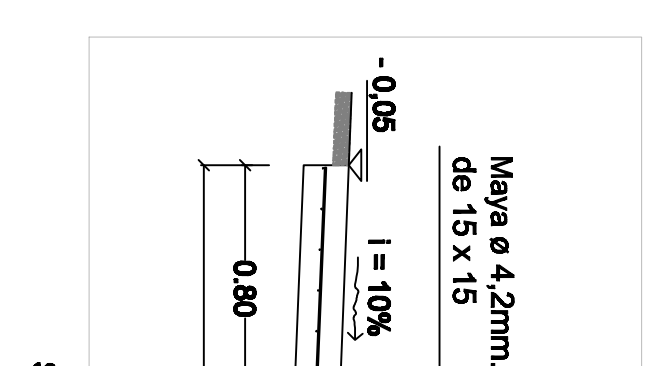


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

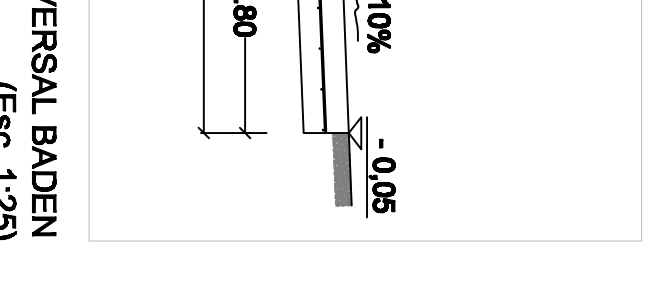


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

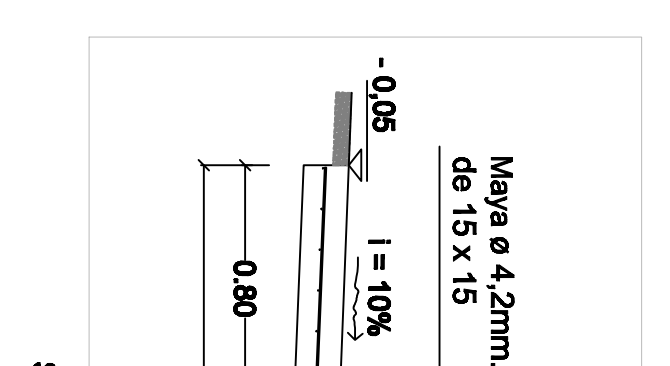


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

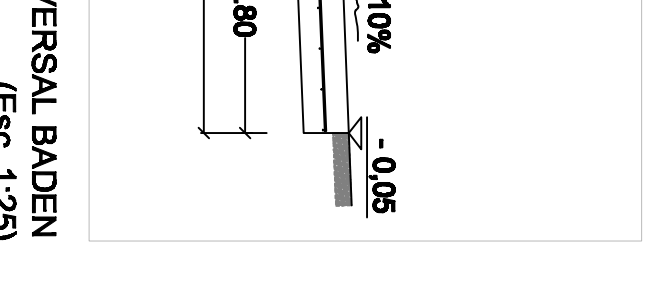


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

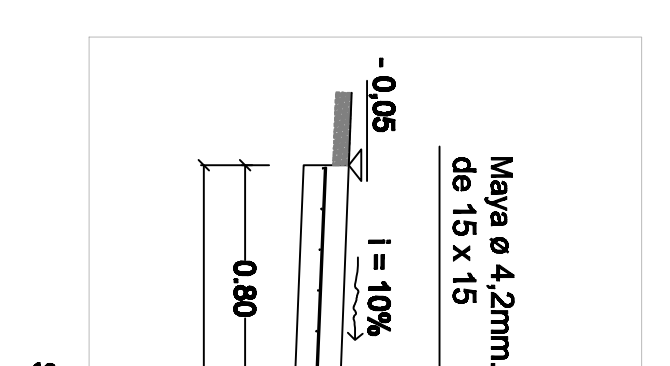


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

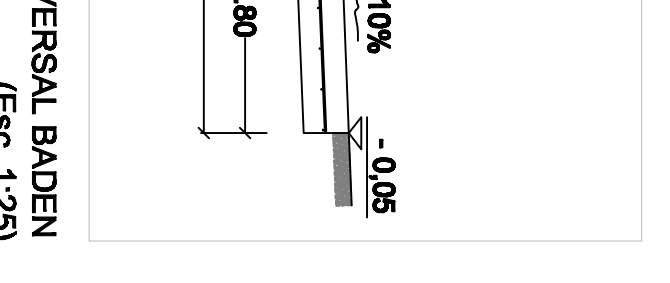


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

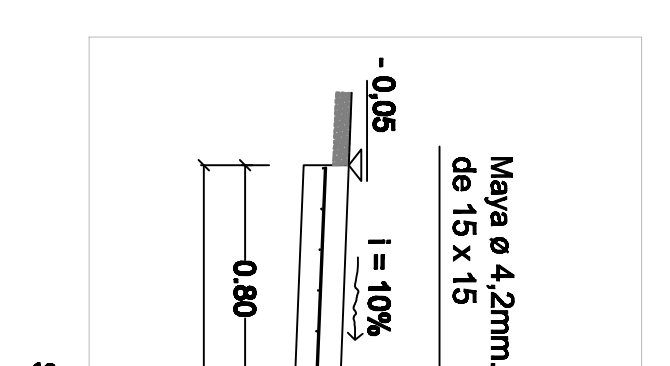


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

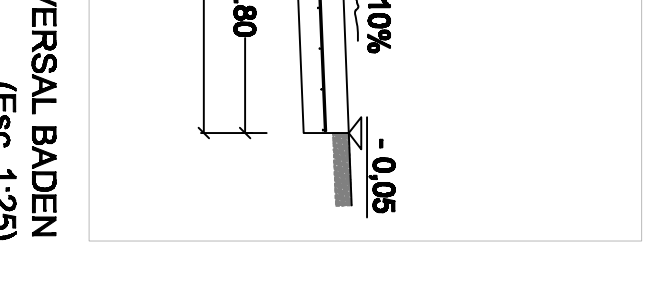


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

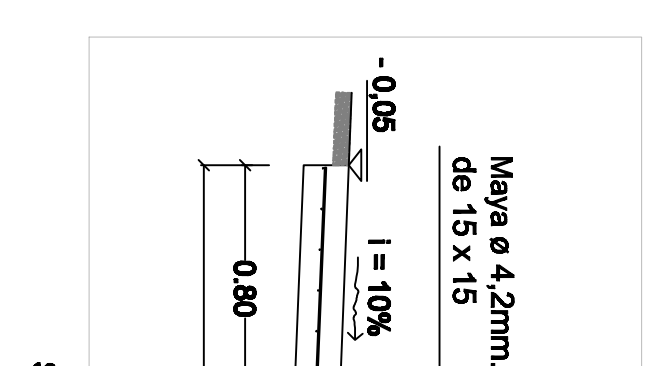


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

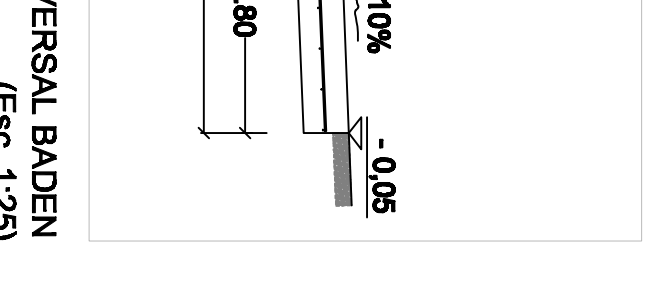


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

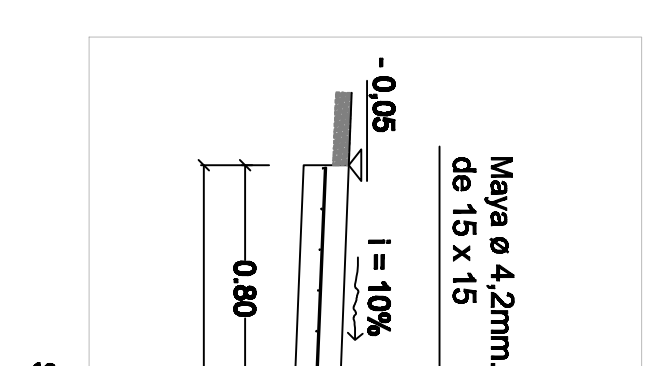


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

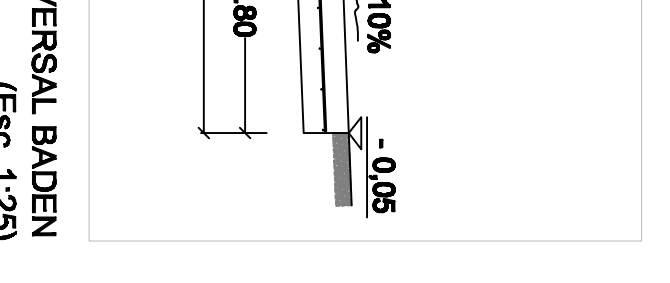


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

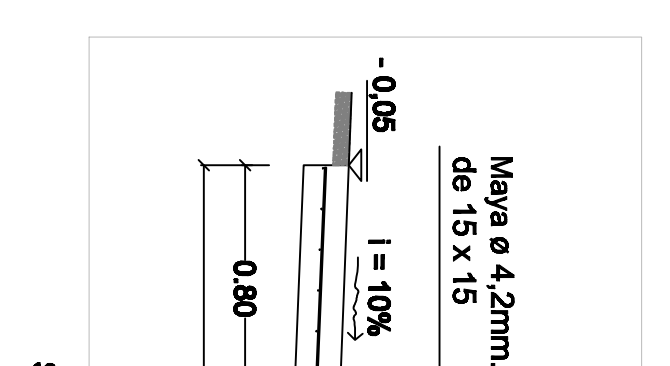


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

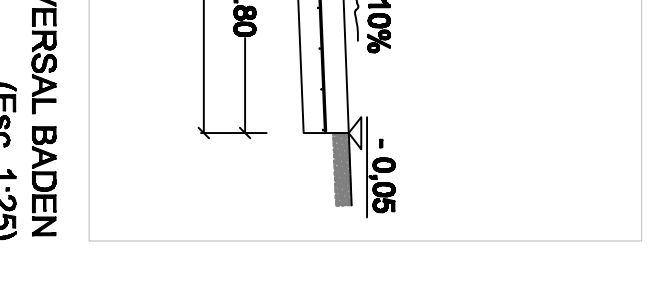


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

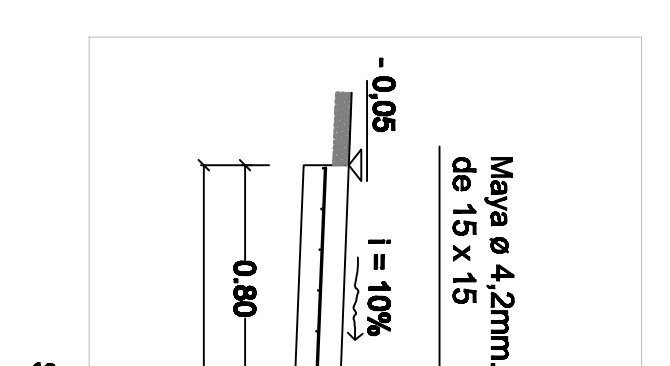


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

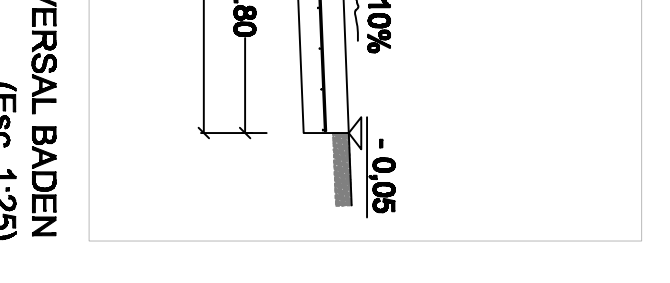


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

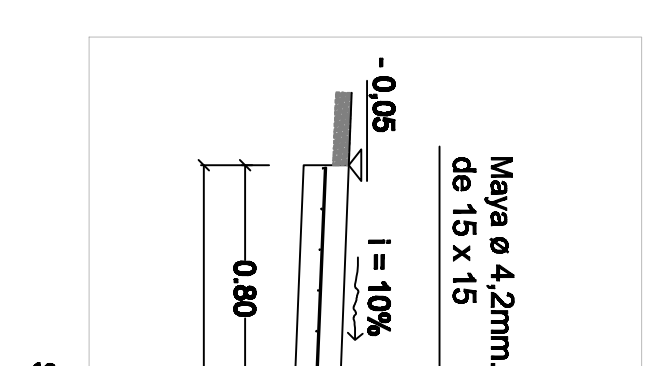


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

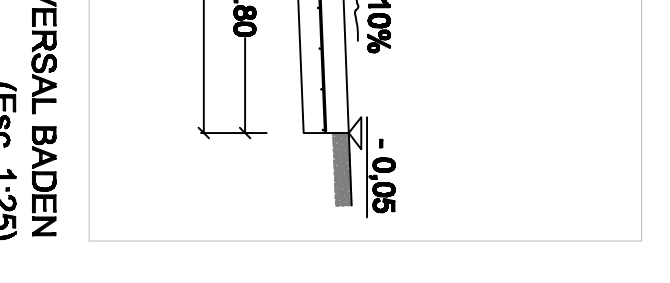


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

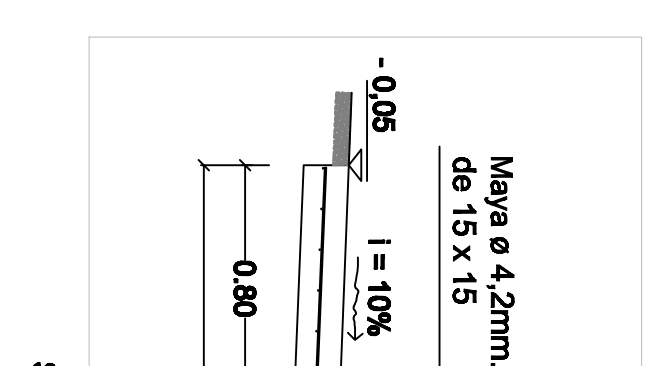


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

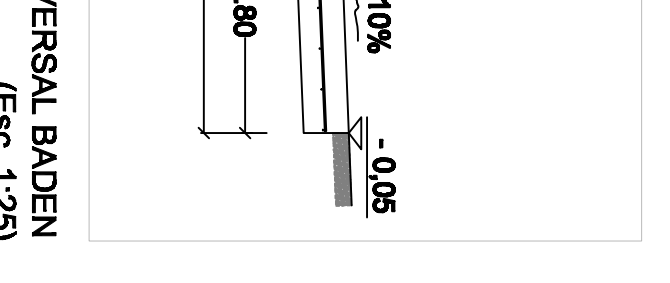


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

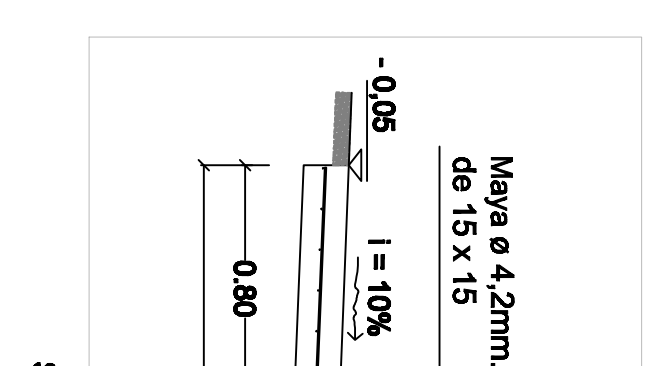


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

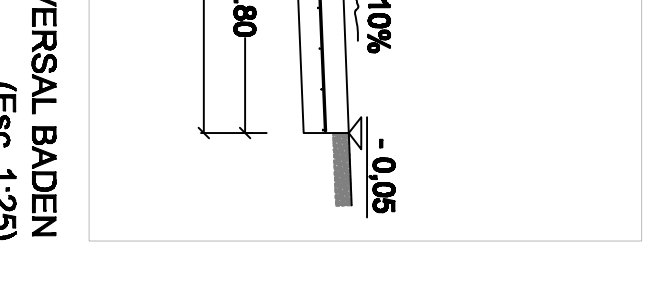


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

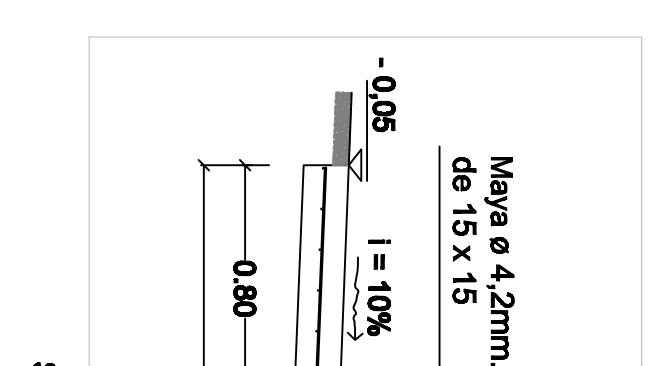


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

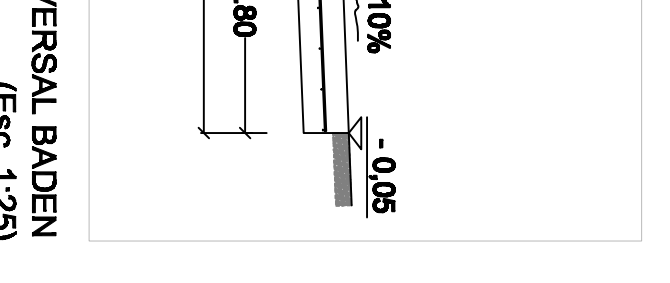


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

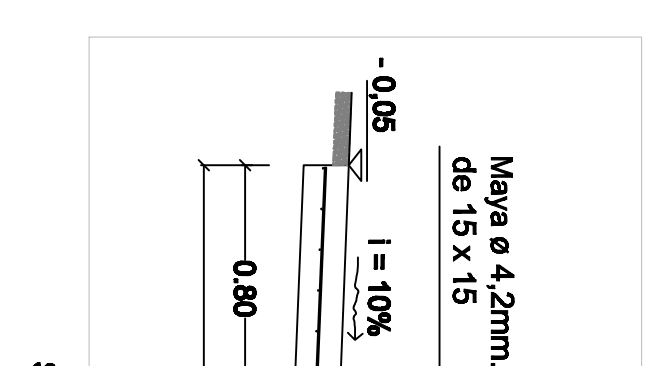


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

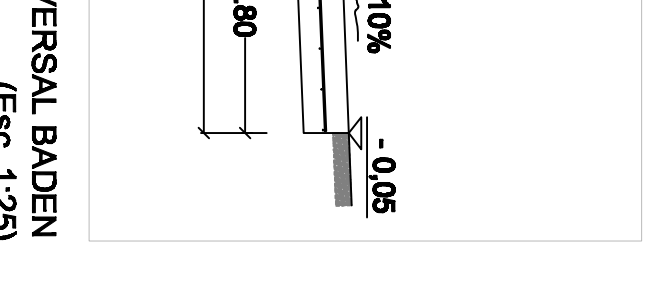


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

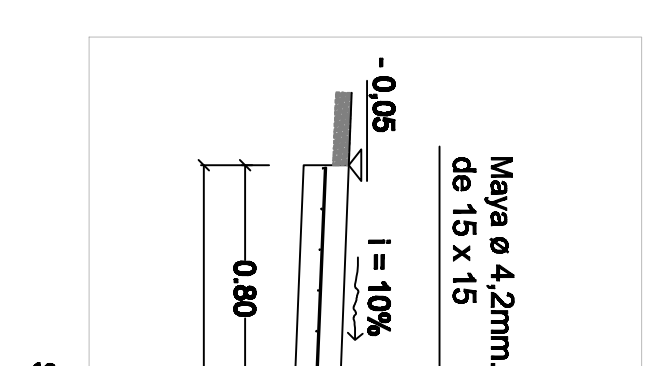


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

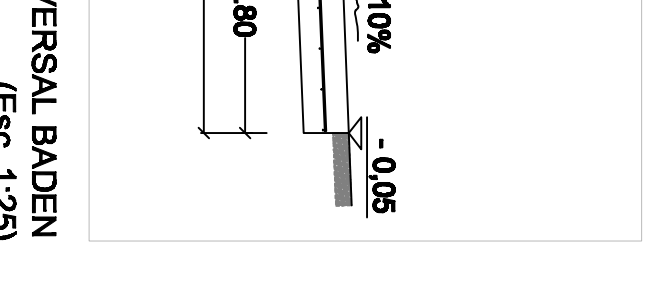


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

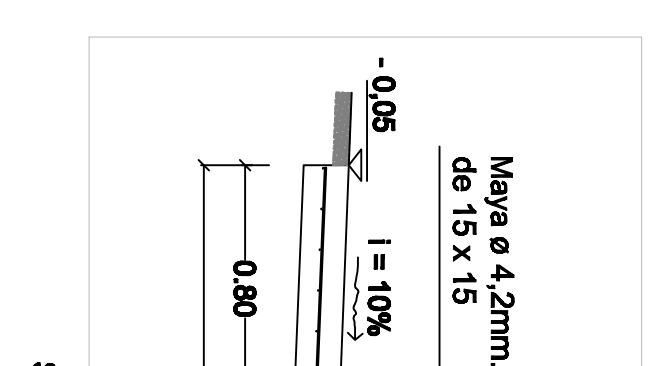


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

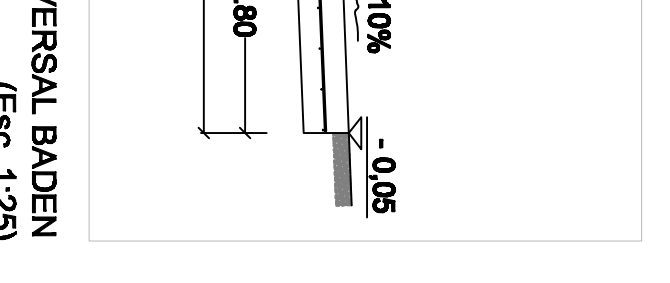


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

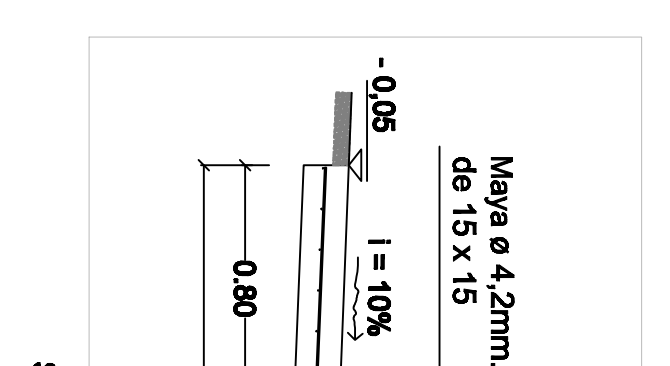


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

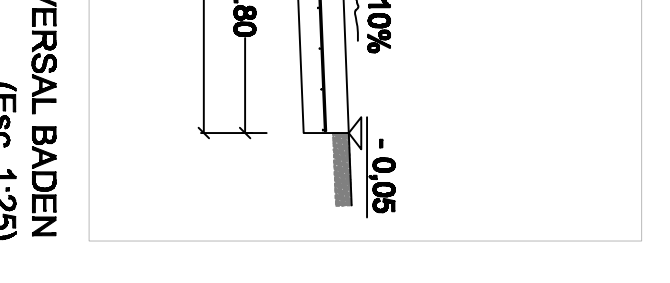


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

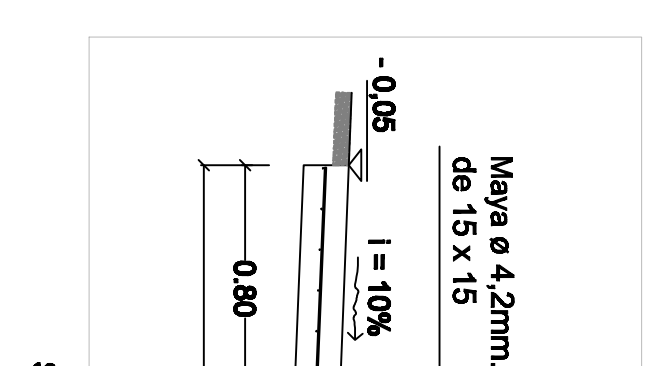


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

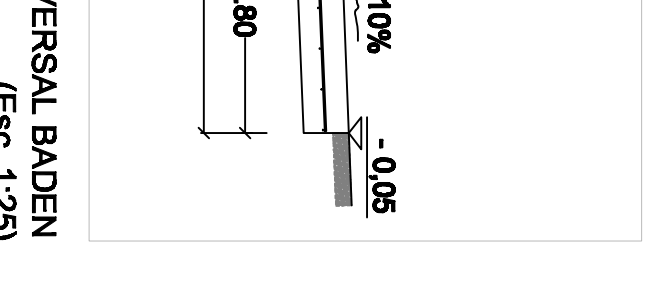


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

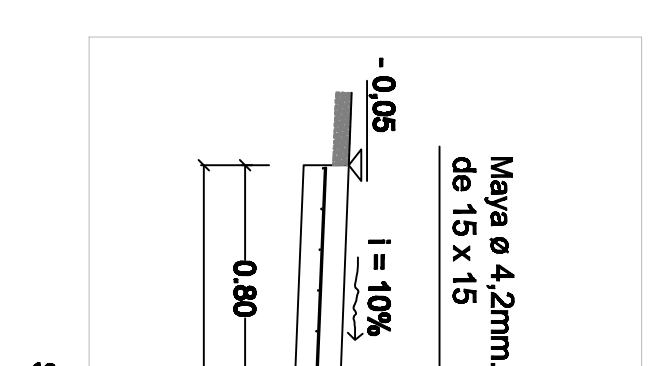


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

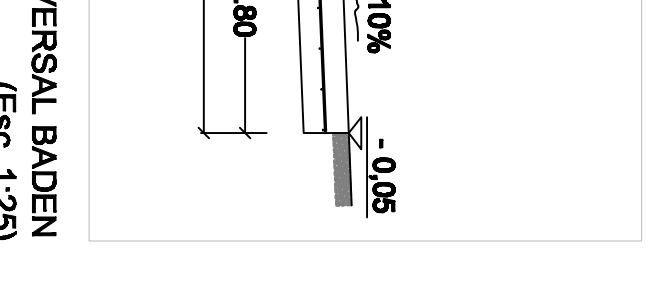


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

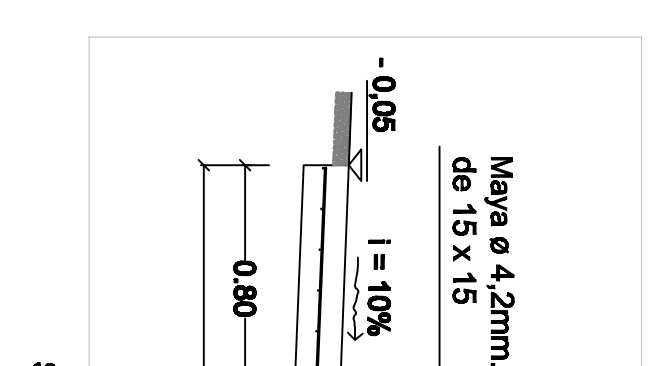


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

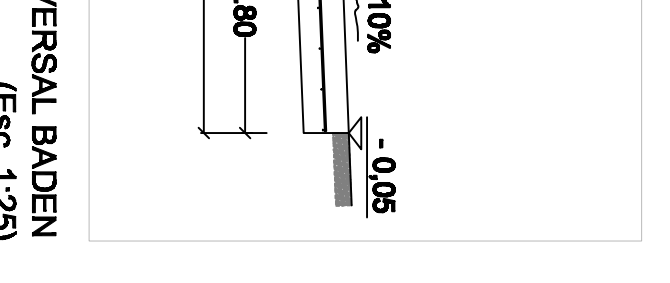


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:10)

SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

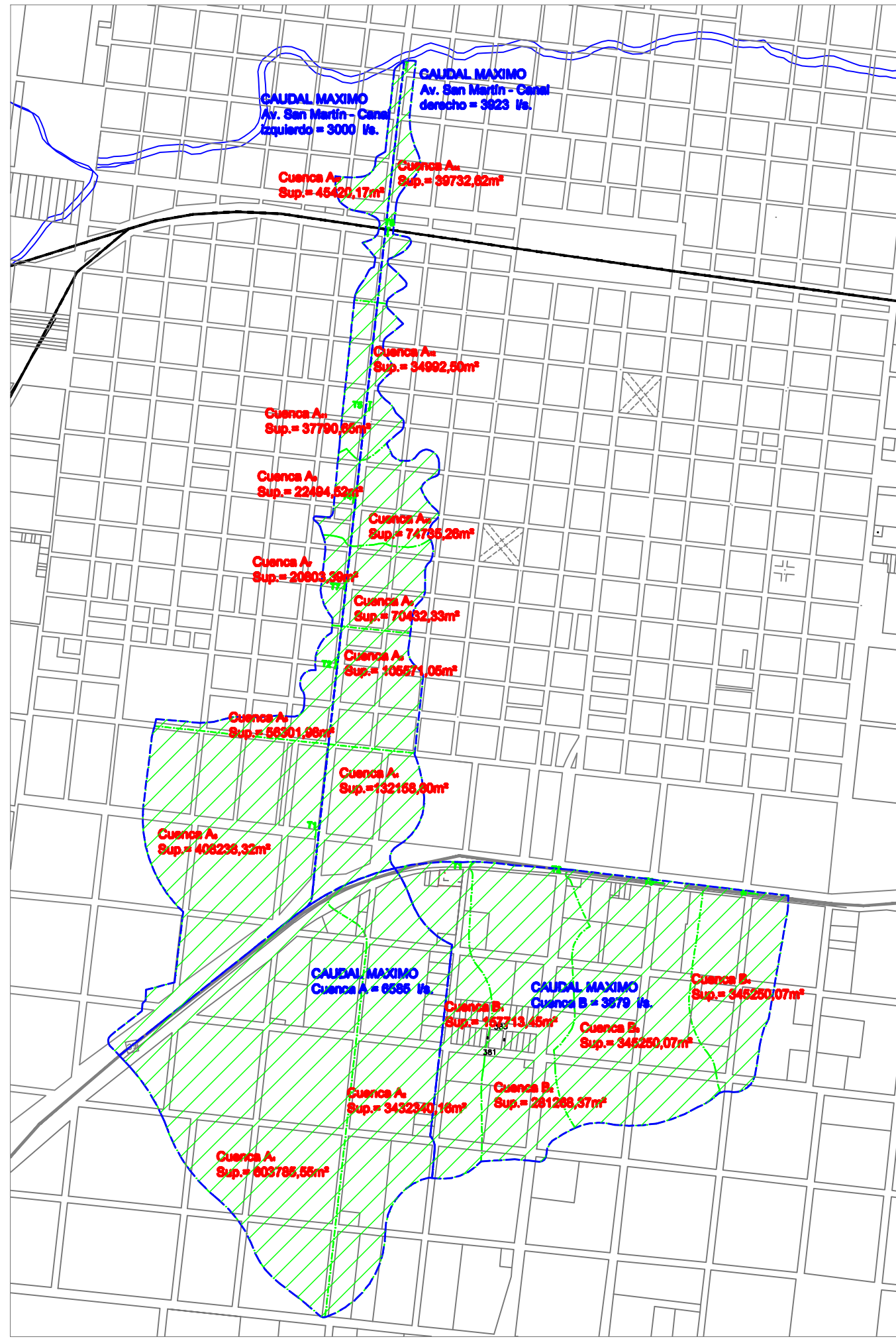


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

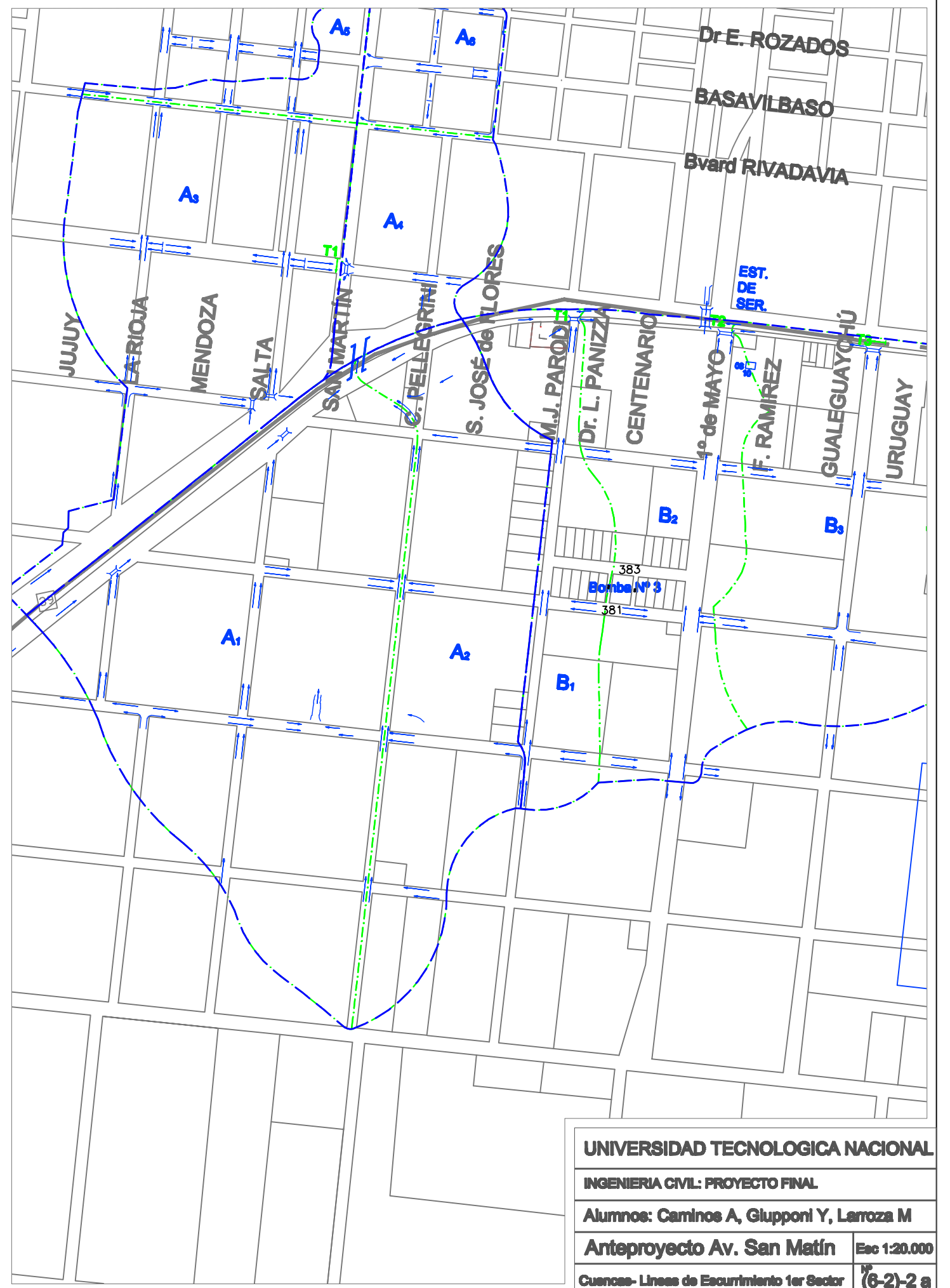


SECCION TRANSVERSAL BADEN (Esc. 1:25)

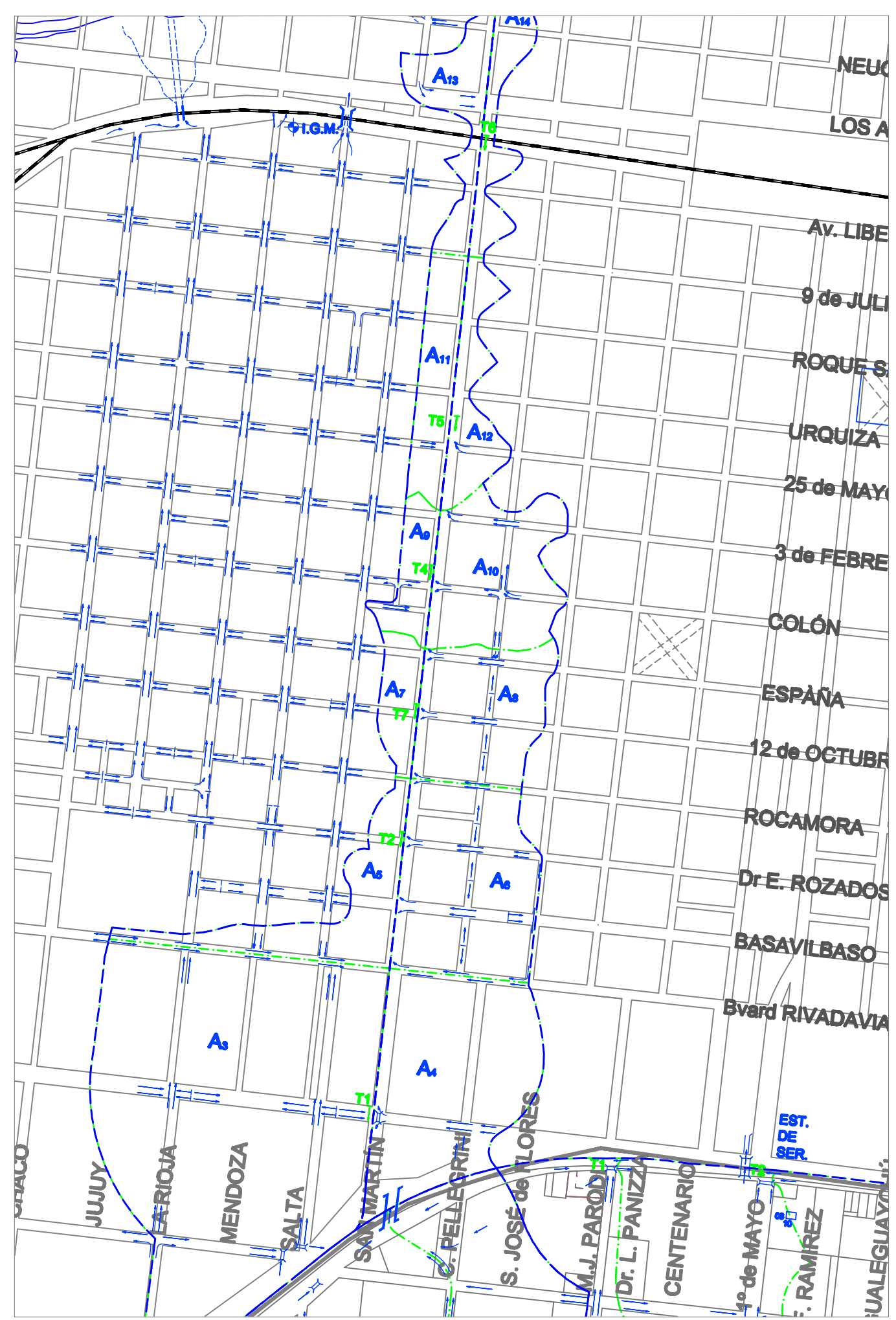
Subcuenca Urbana- Canales Avda San Martin



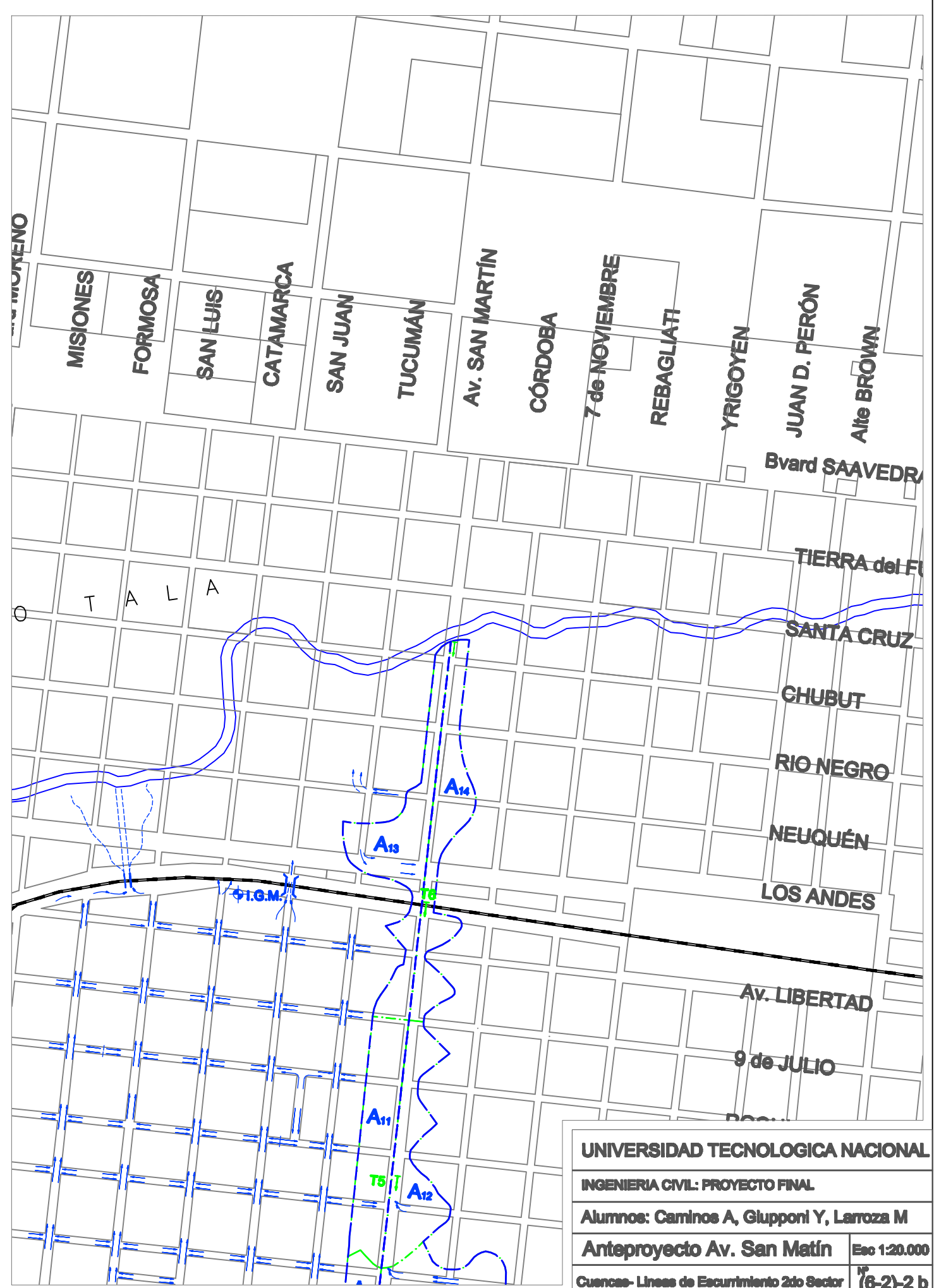
Lineas de Ecurrimiento Sector 1 (Desde la Ruta 39 hasta Bvard. Rivadavia)

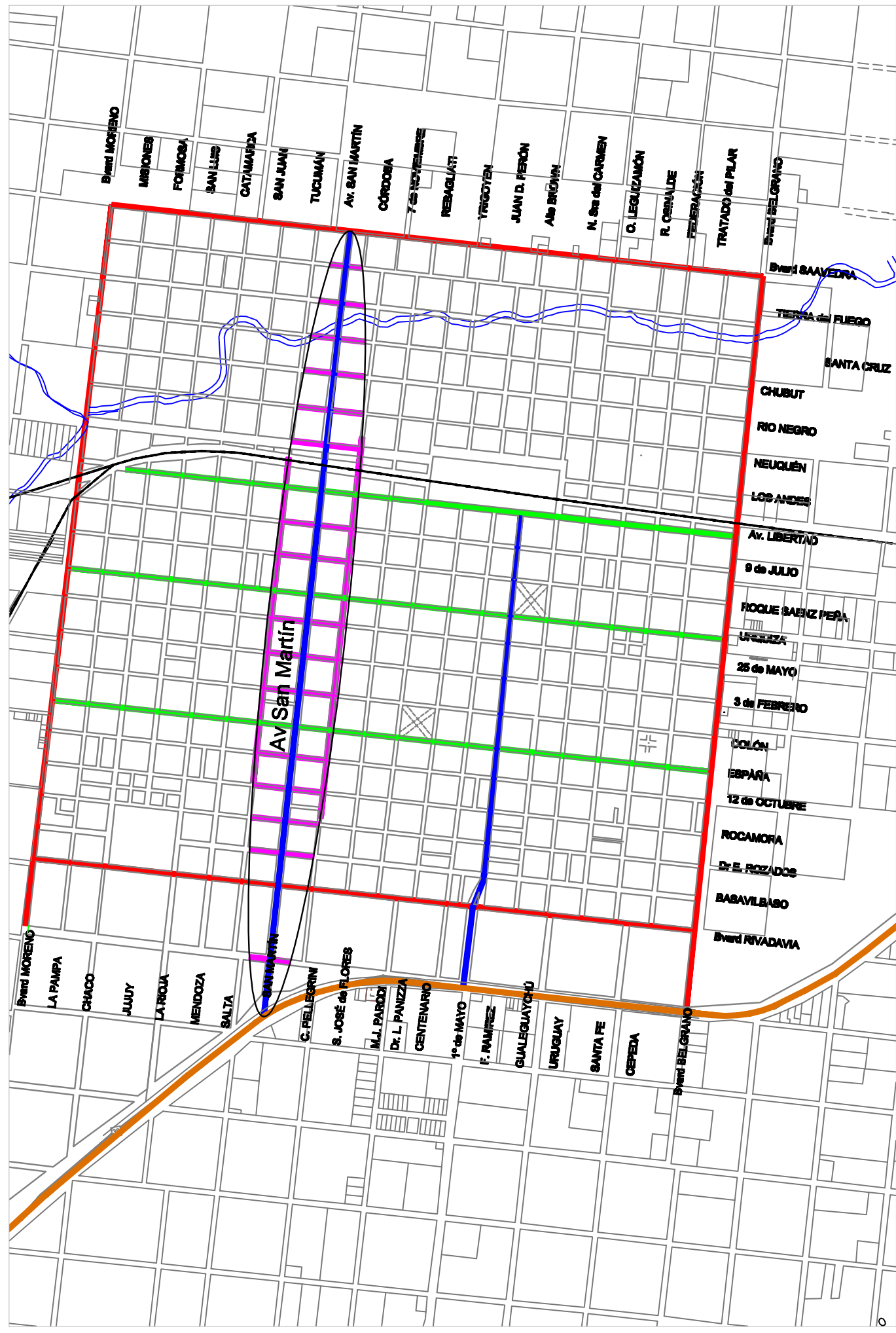


Lineas de Ecurrimiento Sector 2 (Desde Bvard. Rivadavia hasta vías de Ferrocarril Gral. Urquiza)



Lineas de Ecurrimiento Sector 3 (Desde Vías de Ferrocarril Gral. Urquiza hasta el Arroyo Tala)

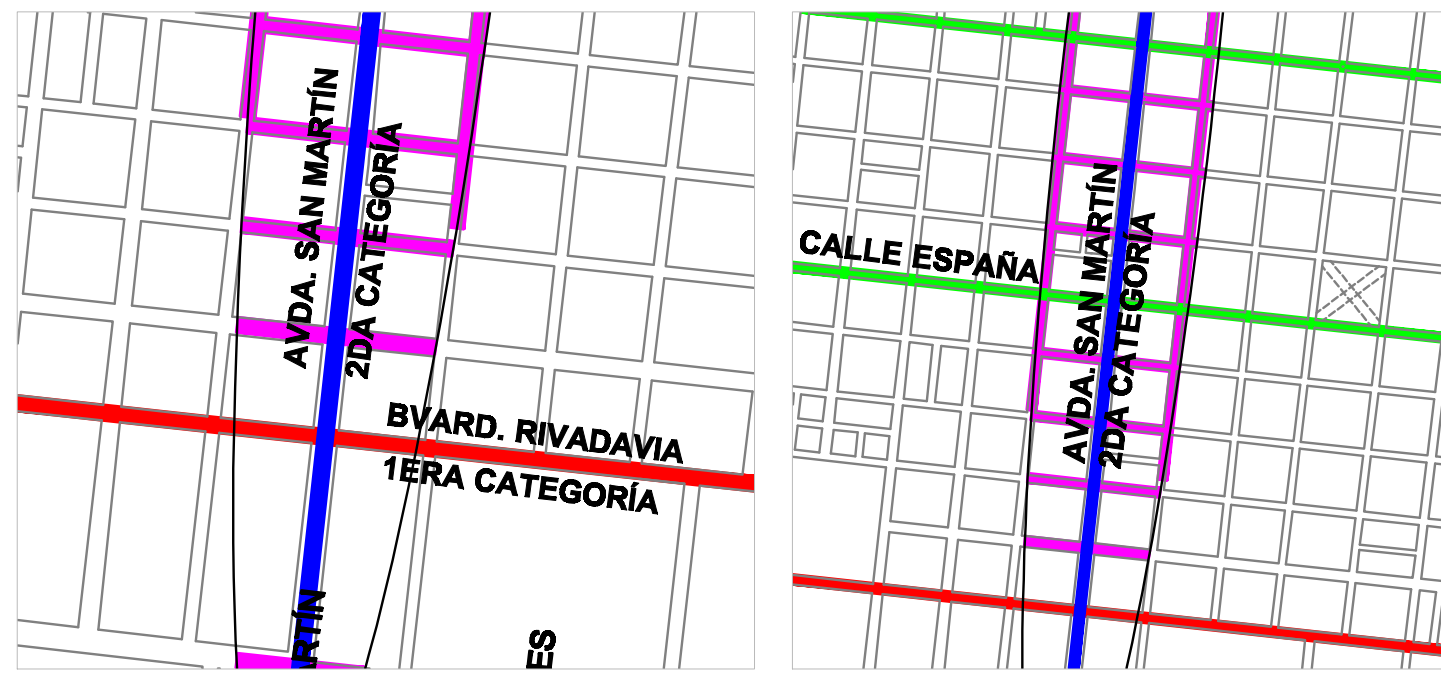




INTERSECCION DE LA AVENIDA CON UNA VIA INTERURBANA (RUTA PROVINCIAL. Nº39)

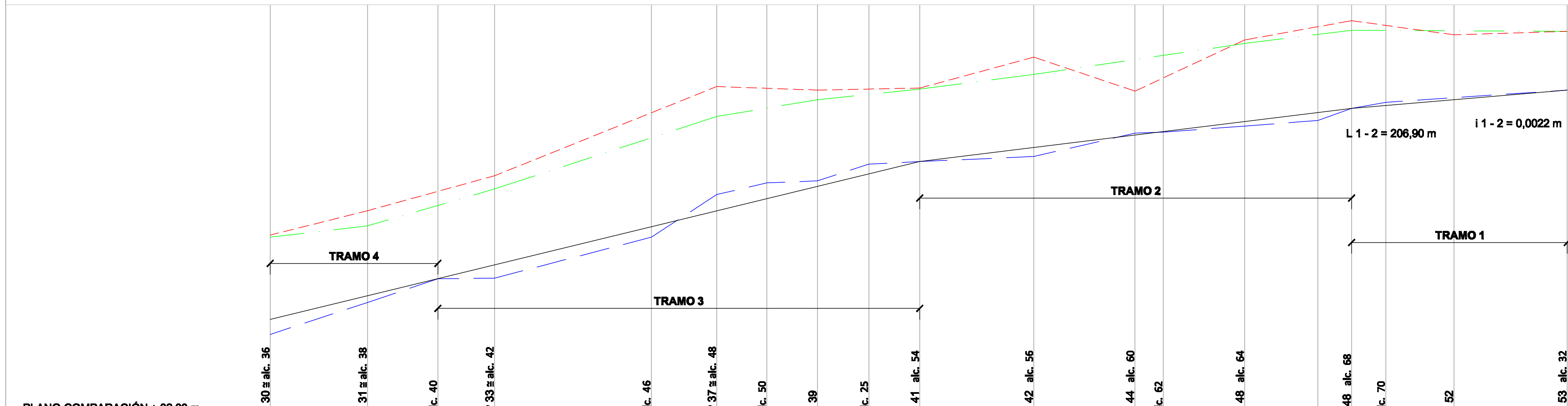
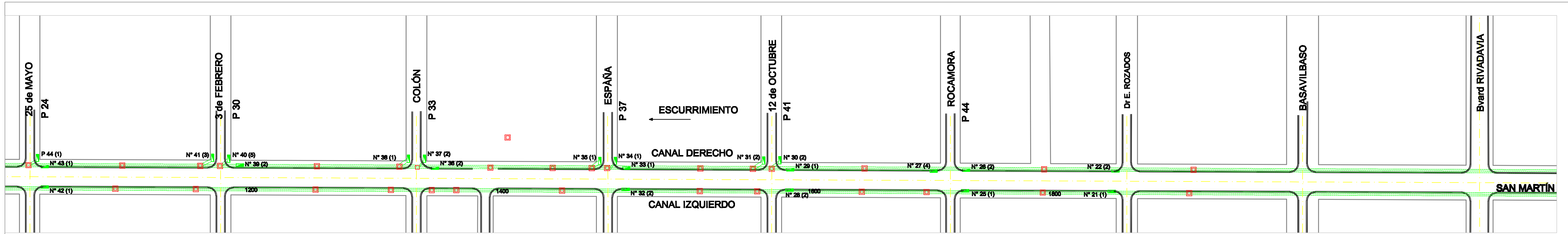


INTERSECCION DE LA AVENIDA CON UNA VIA DE PRIMERA Y 2DA CATEGORÍA



- REFERENCIAS:
- █ RVP (Red vial Principal)
 - █ RVS (Red Via Secundaria)
 - █ RVC (Red Vial Colectora)
 - █ RVL (Red Vial Local)
 - █ Via interurbana (Runa Nacional nº 39)

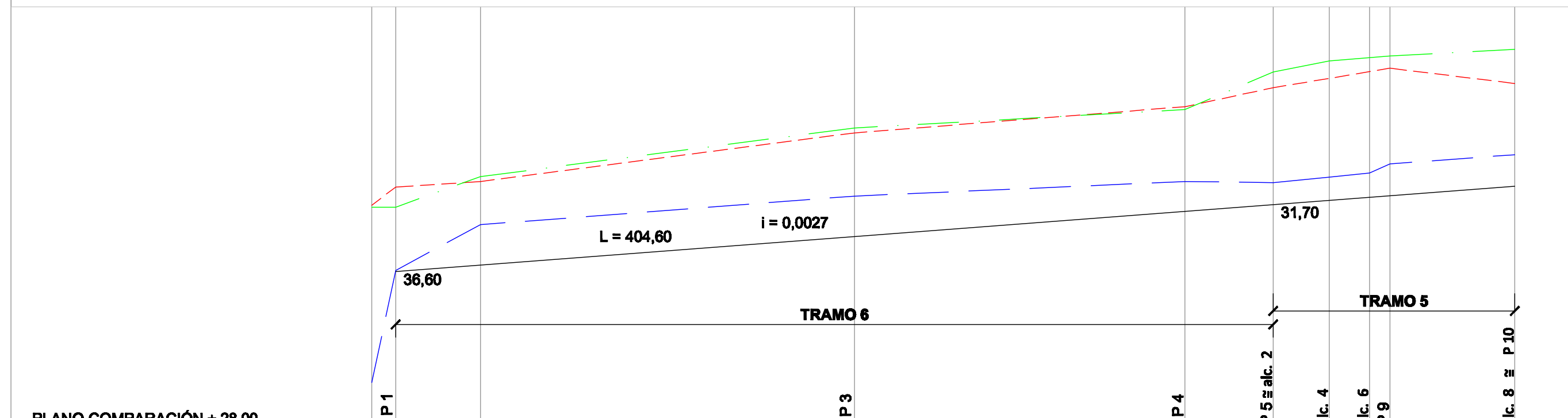
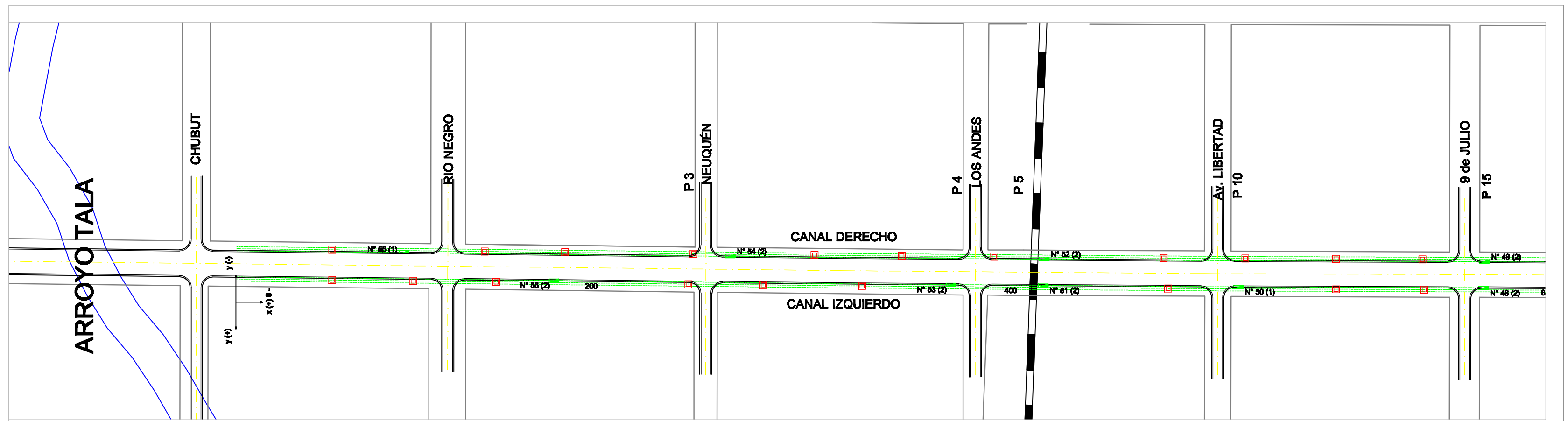
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
Anteproyecto Av. San Martín	Eso 1:20000
Clasificación tipológica y funcional	Nº (6-2)1



- - - - - CONDUCTOS
- - - - - CAMARAS DE CAPTACION
- BOCAS DE ACCESO
- - - - - EJE DE CALLE

PLANO COMPARACIÓN + 32,00 m

DISTANCIA PÁRCIAL		61,45	44,45	35,80	99,13	41,22	31,65	32,00	32,55	32,05	72,00	63,92	17,88	51,45	46,25	21,25	21,65	43,00	71,55
PROGRESIVA		1193,00	1254,75	1299,20	1335,06	1434,13	1475,35	1507,00	1539,00	1511,55	1603,60	1675,60	1739,52	1757,40	1808,85	1855,10	1876,35	1898,00	1941,00
COTAS:																			
	VEREDA	35,37	36,05		36,74		38,50		38,43		38,47	39,08	38,41		39,42	1855,10	39,80		39,52
	CUNETA	33,61	34,24	34,71	34,72	35,53	36,37	36,60	36,64	36,97	37,02	37,12	37,58	37,60	37,72	37,83	38,07	38,19	38,28
	CALZADA	35,53	35,75		36,48		37,91		38,24		38,45	38,74	30,05		39,35		39,61		39,60



- CONDUCTOS
- ▭ CAMARAS DE CAPTACION
- BOCAS DE ACCESO
- EJE DE CALLE

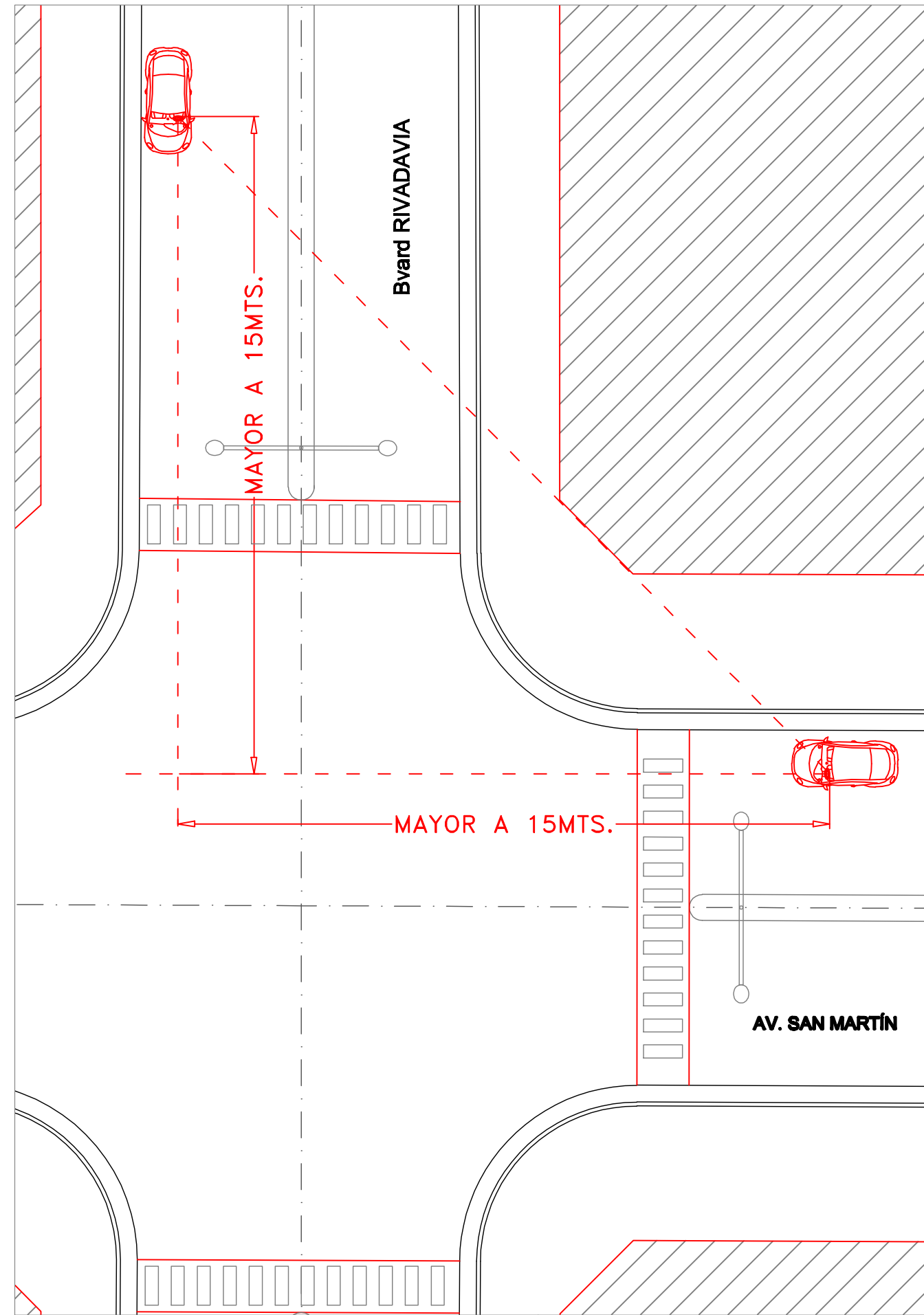
PLANO COMPARACIÓN + 28,00

DISTANCIA PÁRCIAL	0	11,00	39,00	172,15	152,85	40,60	25,80	18,60	9,40	49,40
PROGRESIVA	0	11,00	50,00	222,15	375,00	415,60	441,40	460,00	469,40	518,80
COTAS:										
VEREDA	31,68	31,98	32,07	32,87	33,30	33,61	33,15	32,22	33,94	33,69
CUNETAS	28,77	30,62	31,37	31,84	32,08	32,06	32,15	32,22	32,37	32,52
CALZADA	31,68	31,98	32,16	32,96	33,26	33,88	34,14	34,14	34,14	34,25

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
INGENIERÍA CIVIL: PROYECTO FINAL
 Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M
Anteproyecto Av. San Matín Esc 1:2000
 Planialtimetría N°(6-2)-5

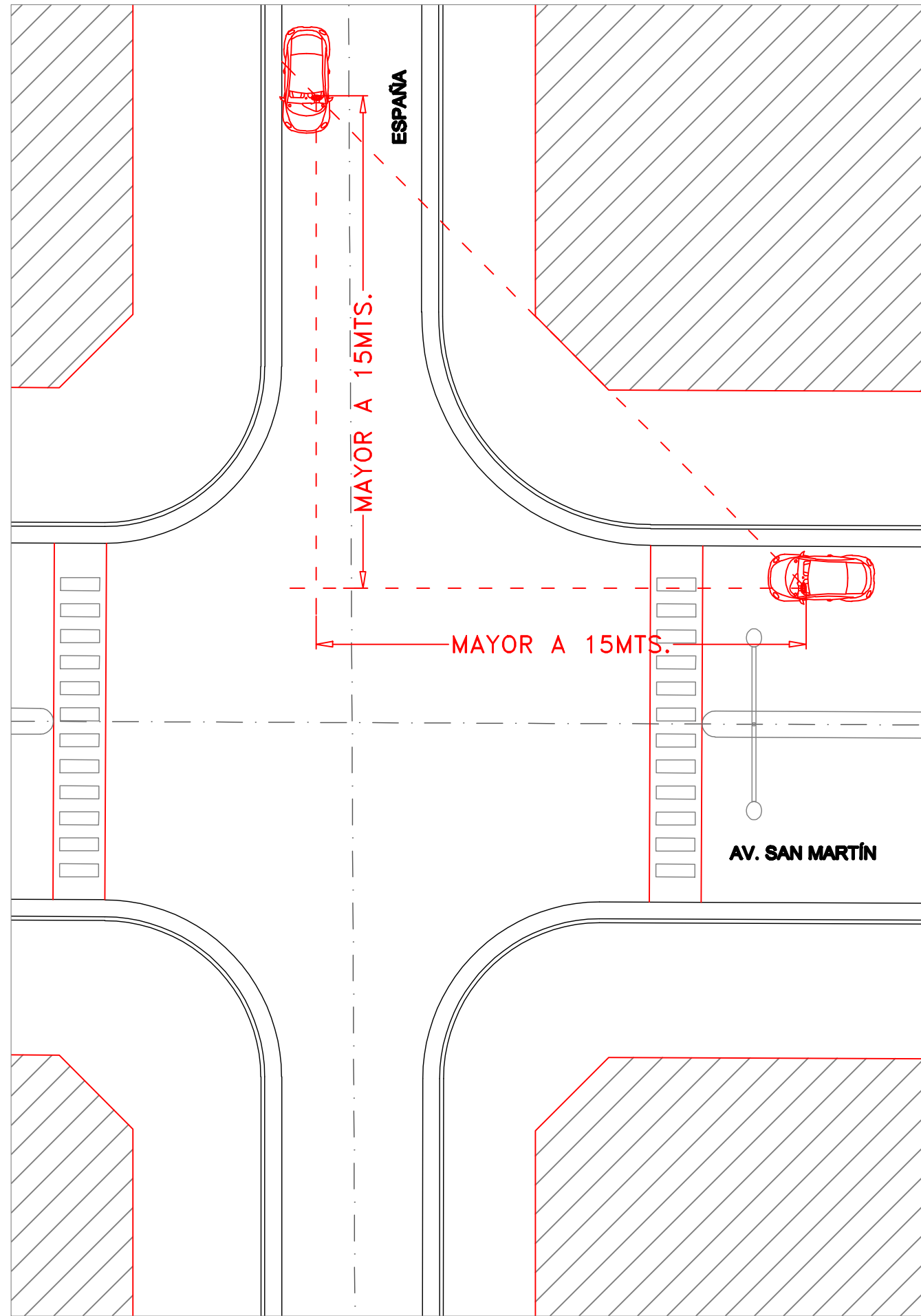
Distancia de Visibilidad en Intersección de Avenida San Martín y Bv Rivadavia

Detalle A



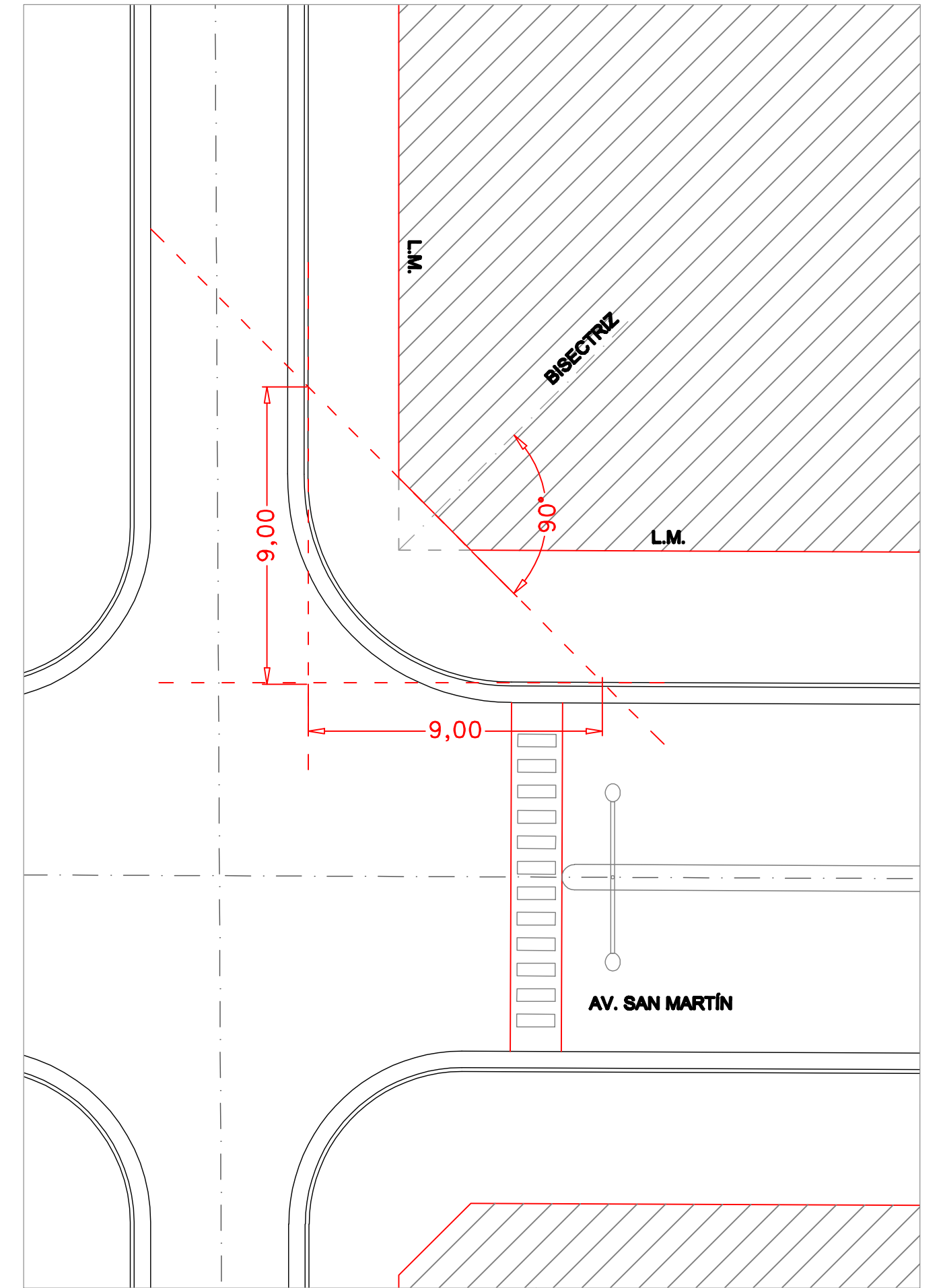
Distancia de Visibilidad en Intersección de Avda. San Martín y Epaña

Detalle B



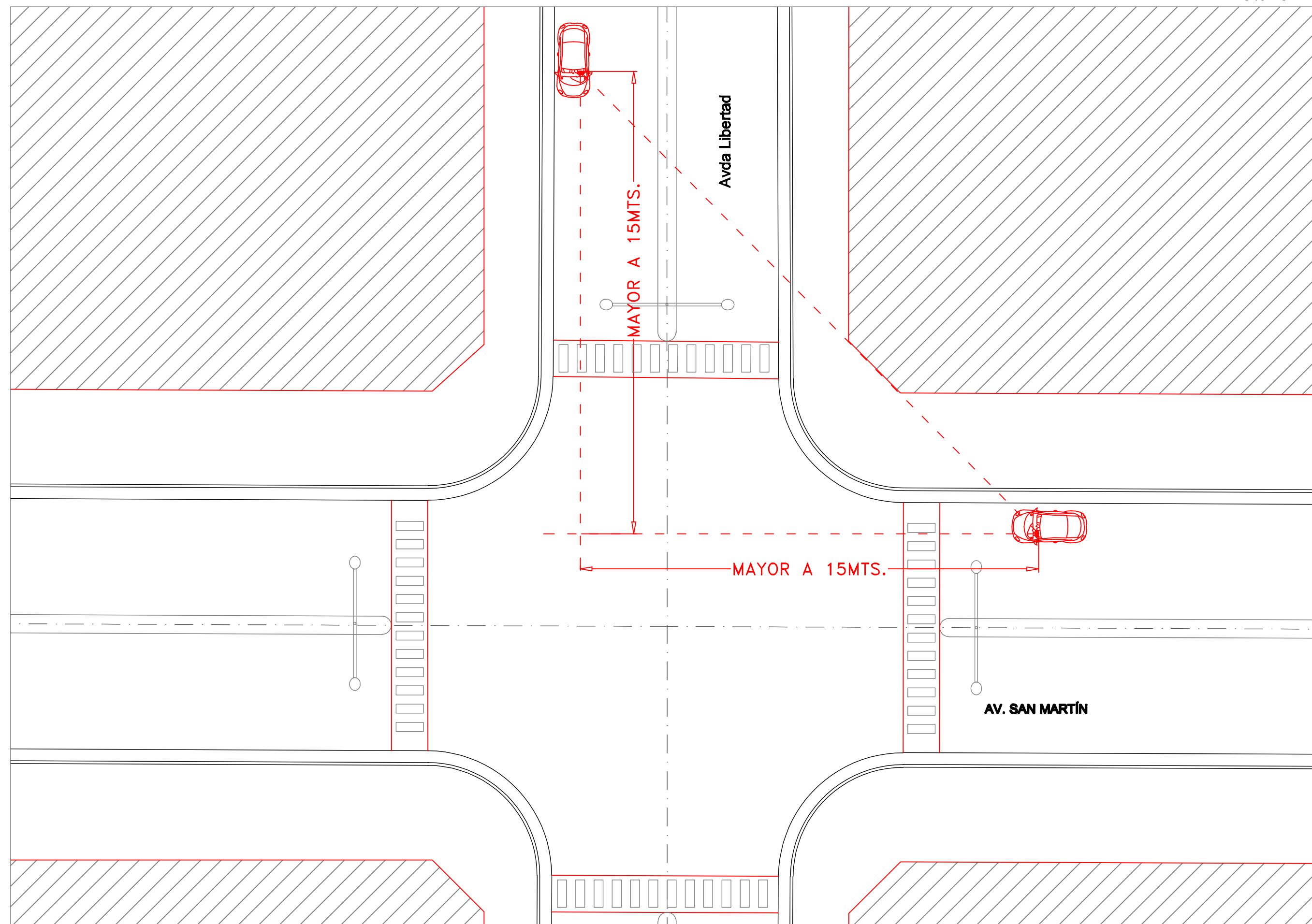
Distancia de Visibilidad en Intersección de Avda. San Martín y Epaña

Detalle C



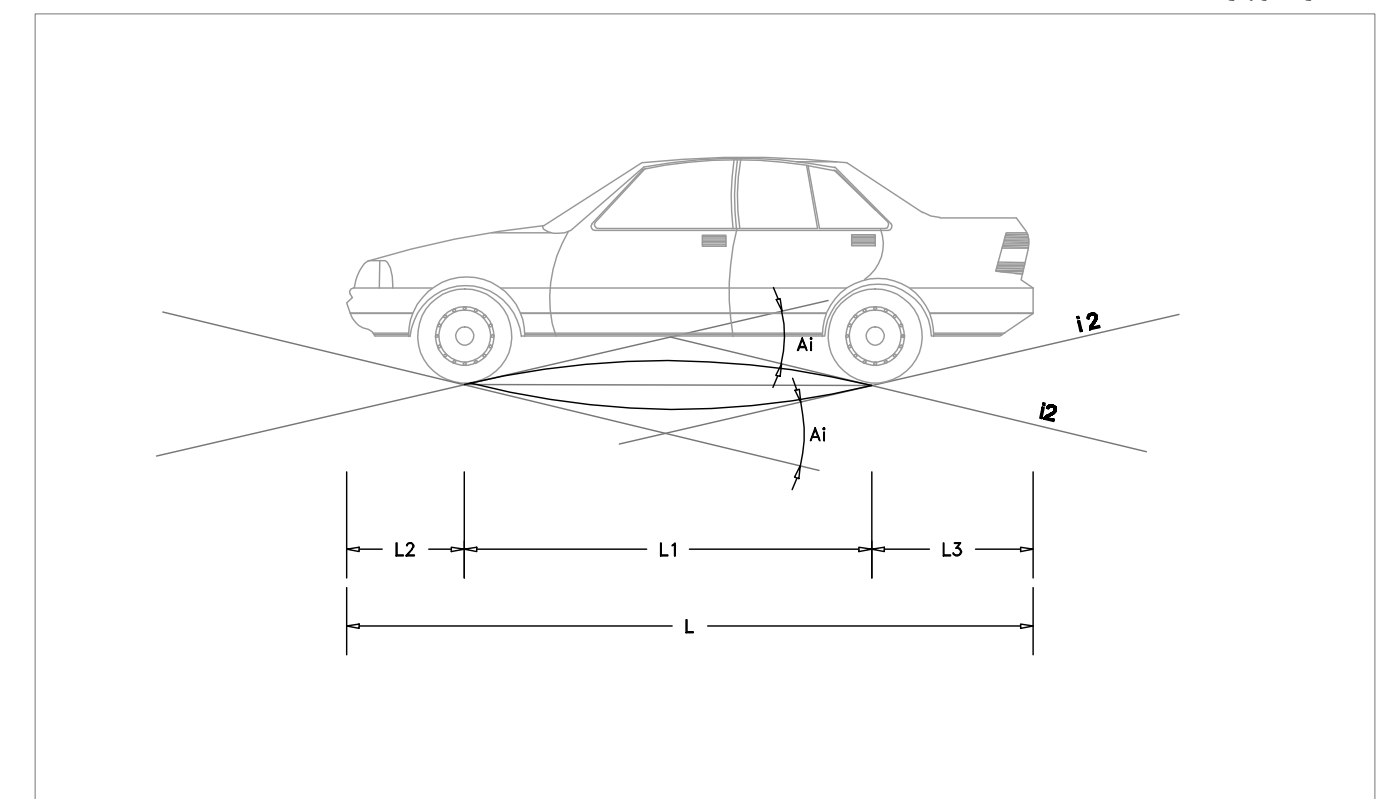
Distancia de Visibilidad en Intersección de Avenida San Martín y Avda Libertad

Detalle D



Ingreso a los Domicilios- Dimensiones

Detalle E

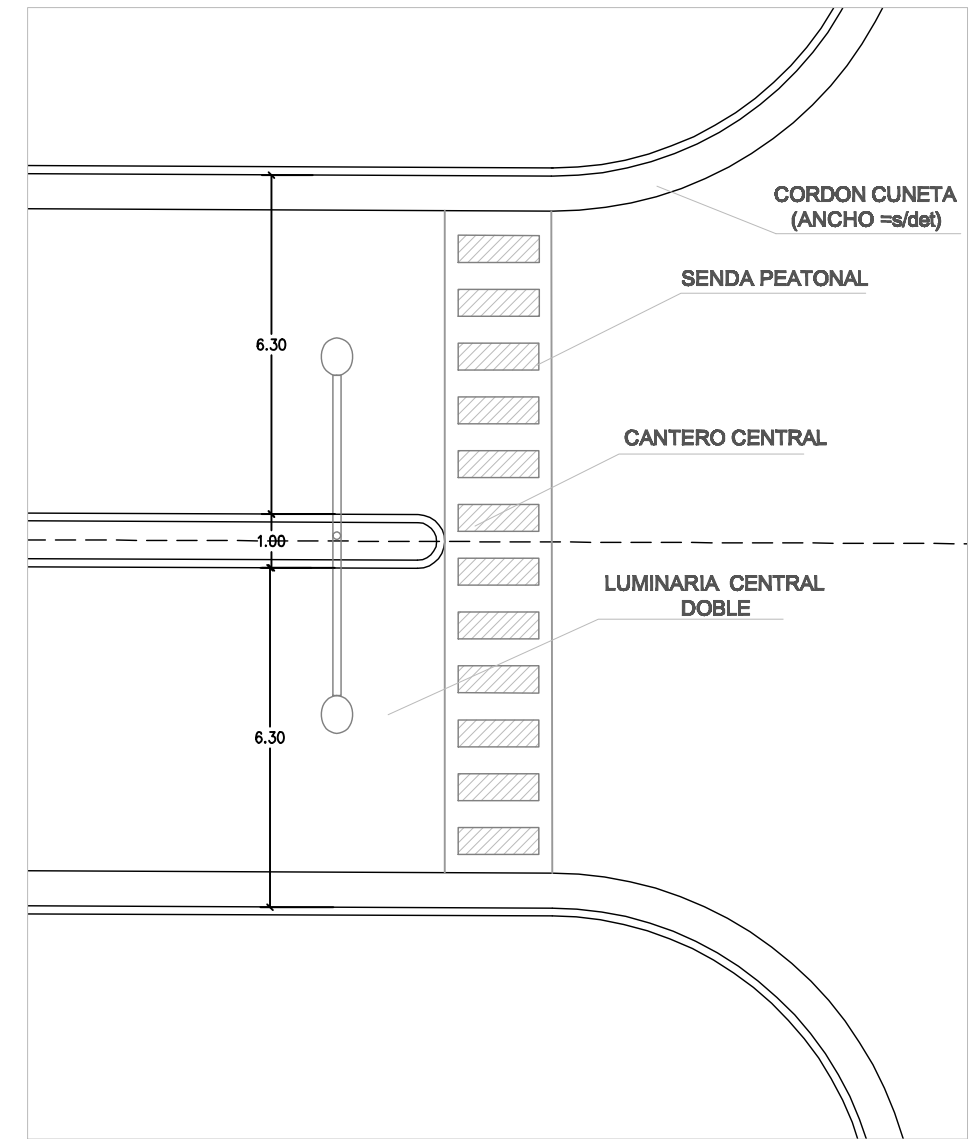
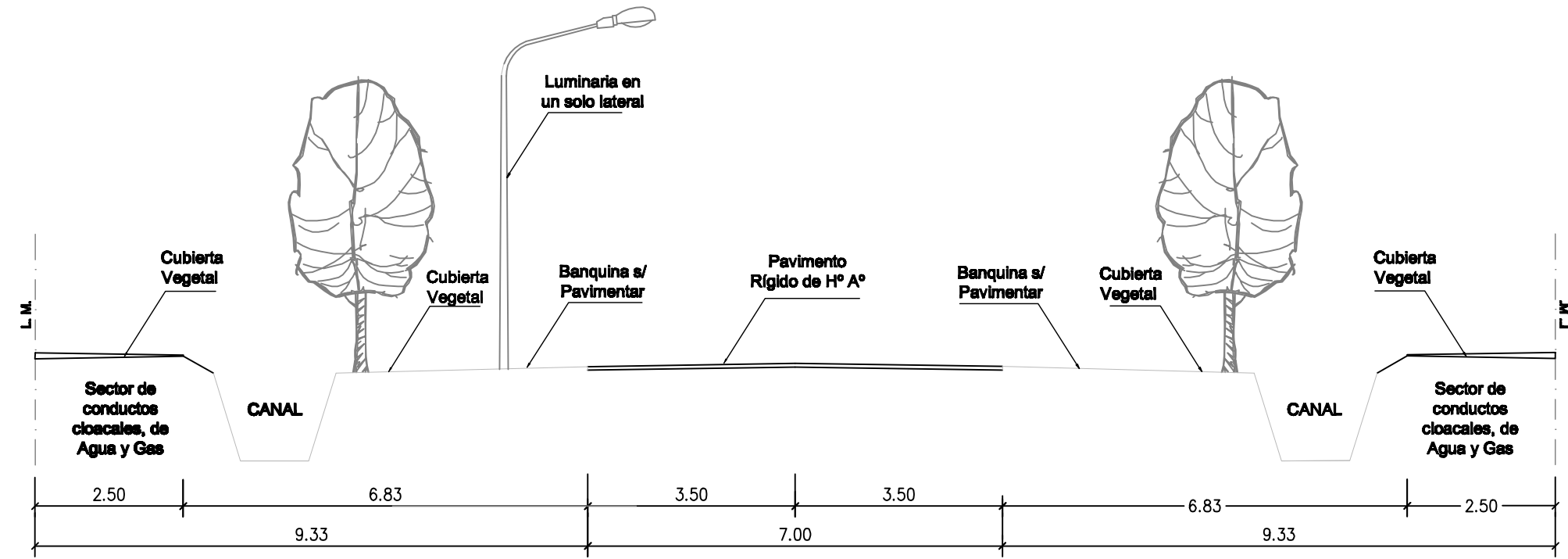


$$L2 = L3 = (L - L1) / 2$$

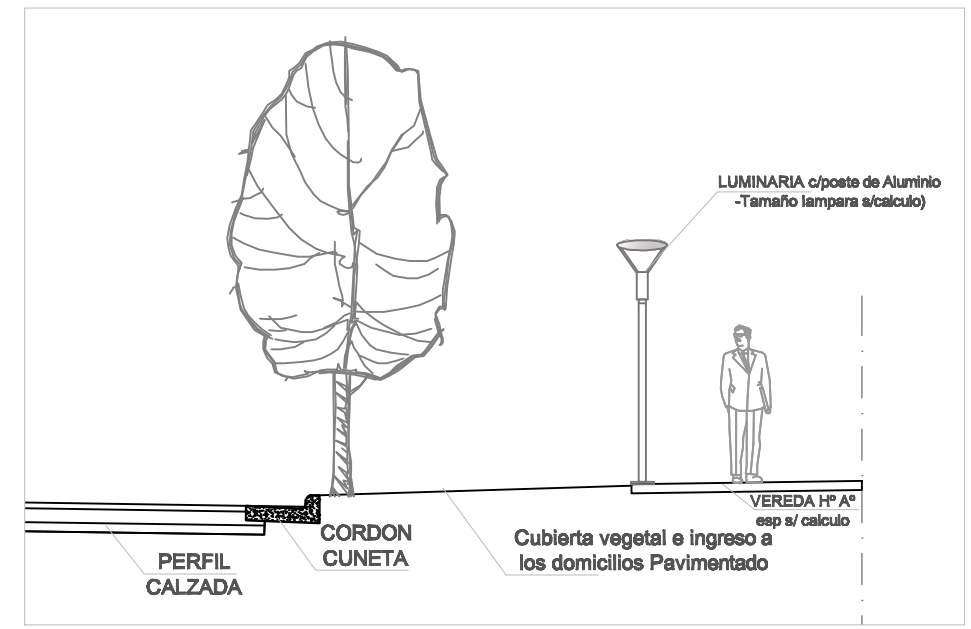
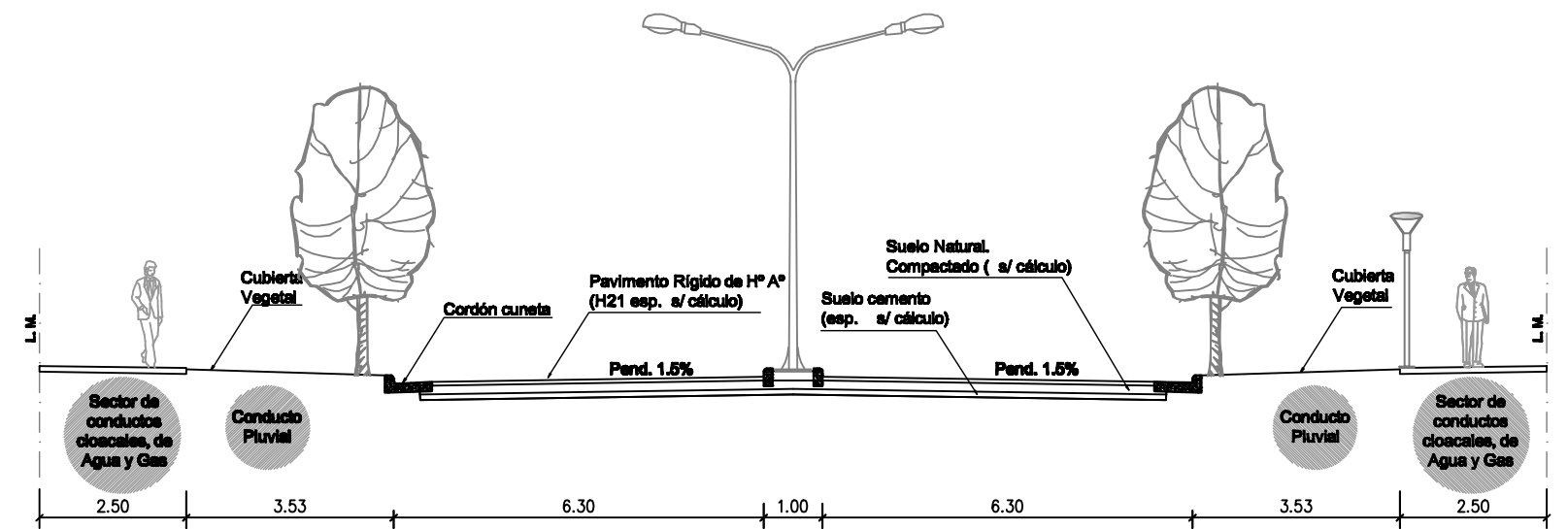
CONVEXAS (simétricas)							
d (cm)	$p = \frac{L^2}{8d}$			Δi	$p = \frac{L^2}{\Delta i}$		
	L = 2,0	L = 2,8	L = 3,0		L = 2,0	L = 2,8	L = 3,0
0,12	4,20	6,50	9,40	0,30	6,70	8,30	10,00
0,15	3,30	5,20	7,50	0,25	8,00	10,00	12,00
0,18	2,80	4,30	6,30	0,20	10,00	12,50	17,00
0,20	2,50	5,60	5,60	0,15	13,00	16,70	20,00

CONCAVAS (simétricas)							
d (cm)	$p = \frac{L^2}{(d - \Delta i L)}$			Δi	$p = \frac{L^2}{\Delta i}$		
	L = 2,0	L = 2,8	L = 3,0		L = 2,0	L = 2,8	L = 3,0
				0,30	4,70	5,30	6,70
				0,25	5,60	6,40	8,00
				0,20	7,00	8,00	10,00
				0,15	9,30	10,70	13,30

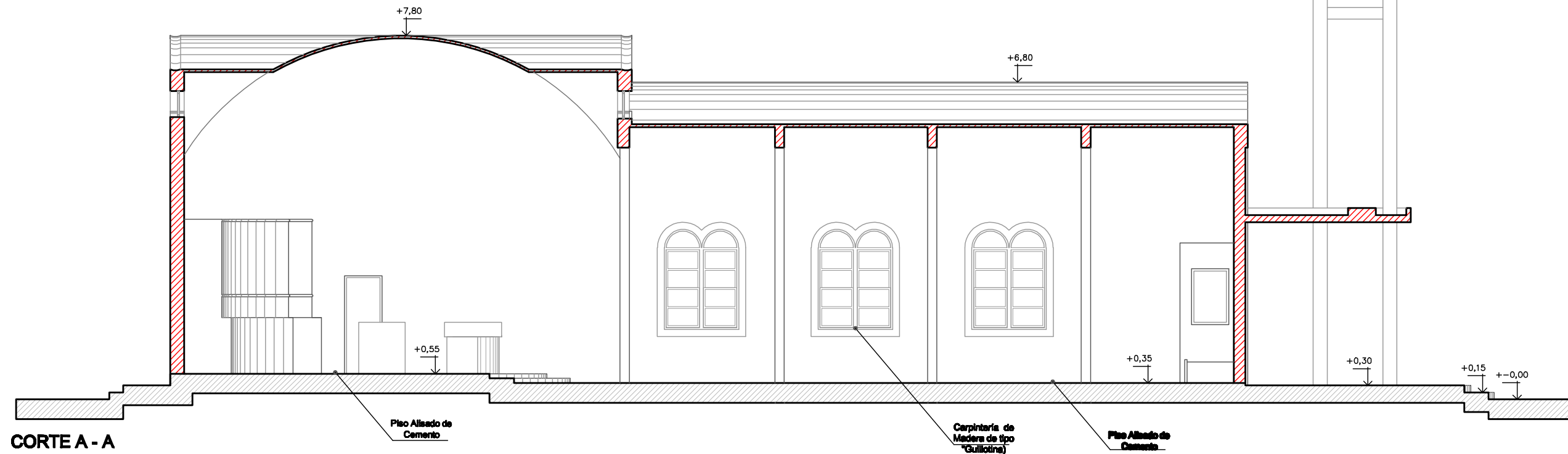
PERFIL TRANSVERSAL EXISTENTE -AVENIDA SAN MARTIN



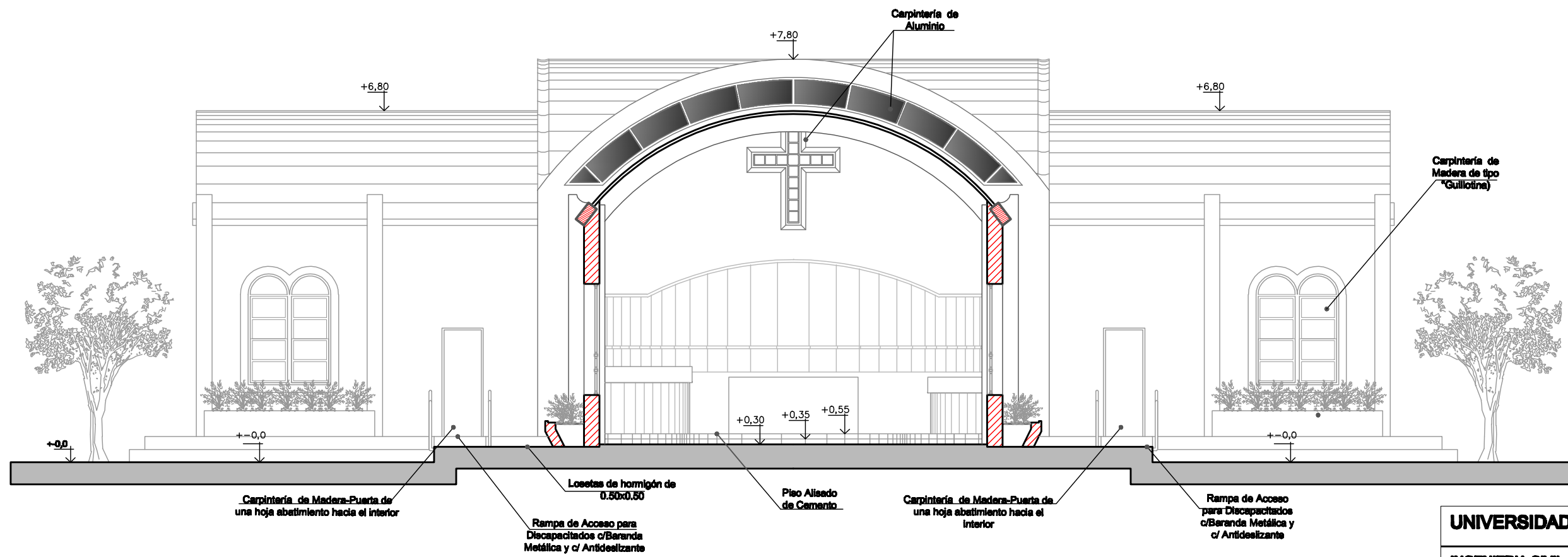
PERFIL TRANSVERSAL PROYECTADO -AVENIDA SAN MARTIN



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Giupponi Y, Larroza M	
Anteproyecto Av. San Martín	af/esc
Perfil transversal existente y proyectado	Nº (6-2)-10

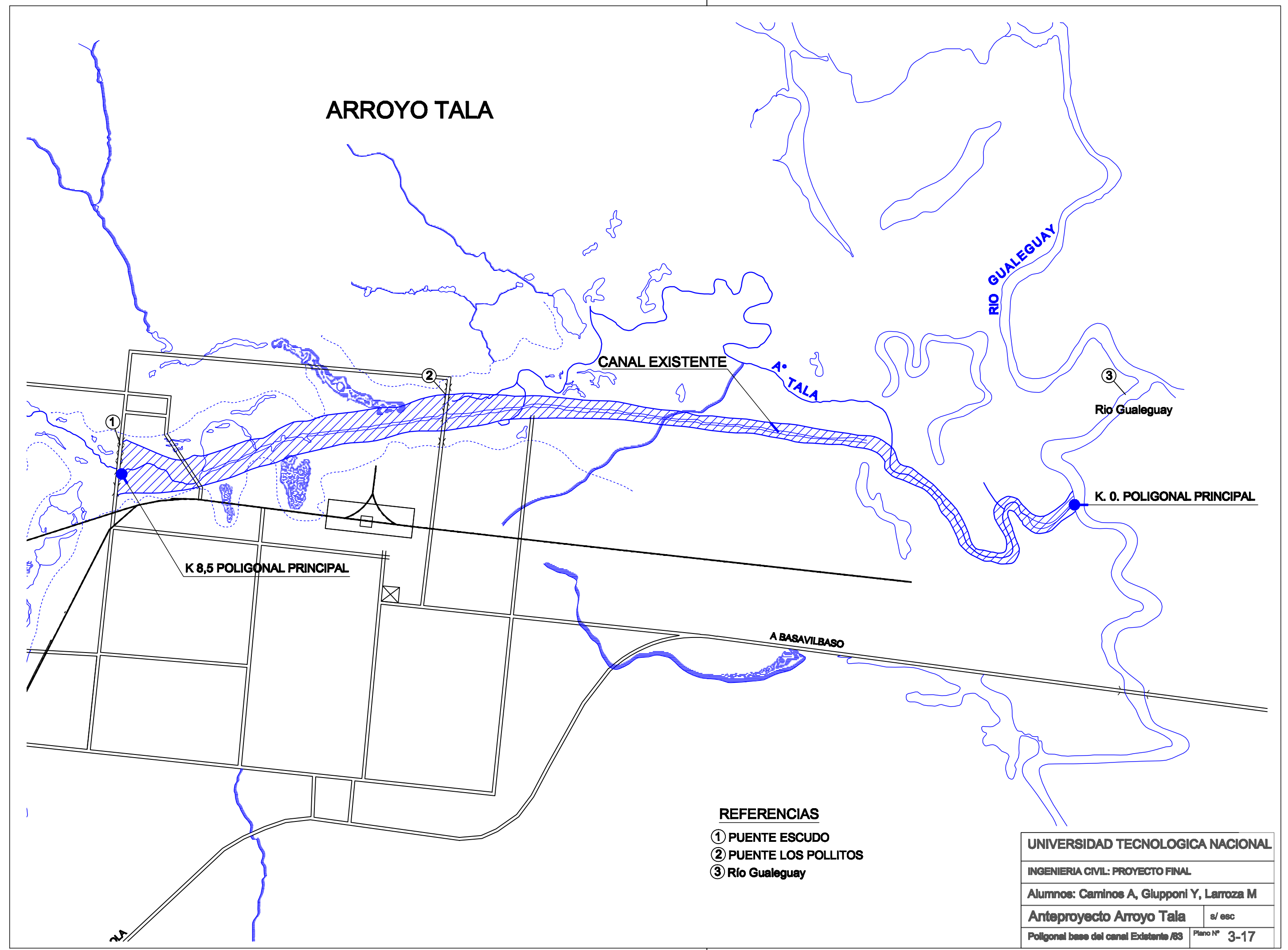


CORTE A - A



CORTE D - D

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Eso 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº(6-3) 2 a



ARROYO TALA

CANAL EXISTENTE

A. TALA

RIO GUALEGUAY

Río Gualeguay

K. 0. POLIGONAL PRINCIPAL

K 8,5 POLIGONAL PRINCIPAL

A BASAVILBASO

REFERENCIAS

- ① PUENTE ESCUDO
- ② PUENTE LOS POLLITOS
- ③ Río Gualeguay

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Giupponi Y, Larroza M	
Anteproyecto Arroyo Tala	s/ esc
Poligonal base del canal Existente /83	Plano Nº 3-17

24

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

“EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA”

ANEXO TOMO I

ANEXO ANTEPROYECTO CÁSCARA.

GEOMETRÍA DE LAS CÁSCARAS

Se define como superficie media a la que divide en cada punto el espesor de la cáscara en dos partes iguales. Se entiende como espesor (t) a la distancia medida perpendicularmente a la superficie media, que existe entre las superficies interior y exterior que delimitan la cáscara, llamadas intradós y extradós de la misma. Se citan estos conceptos en forma gráfica en la Fig. N° (6-3)-1

Si en cada punto están dados la superficie media y el espesor de la pared, se conoce la forma de la cáscara.

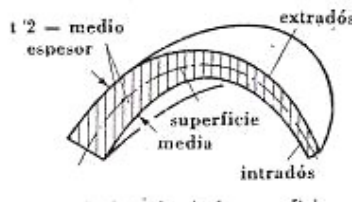


Fig. N° (6-3) - 1 Definición de Superficie

Son necesarios algunos conceptos de la Teoría de Superficies: si en cualquier punto de la superficie media se aplica un plano tangente y se traza la perpendicular a este plano en el punto de contacto, se obtiene la normal a la superficie de la cáscara.

Se entiende por secciones normales en un punto a aquellas secciones planas que contienen la normal a la cáscara. Cada sección normal muestra una curva de la superficie media cuya curvatura en el punto de contacto se denomina curvatura normal. En general hay dos secciones normales, perpendiculares entre sí, para las cuales la curvatura normal toma un valor máximo y mínimo, y que se llama "secciones normales principales".

Las dos familias de curvas constantemente ortogonales de la superficie media cuyas tangentes determinan respectivamente las direcciones de las secciones normales principales, son las "líneas de curvatura".

6.3.7.3 HIPÓTESIS Y SUPOSICIONES

En general se supone que:

- 1) Se pueden desprestigiar las tensiones normales perpendiculares a la superficie media.
- 2) Todos los puntos sobre una normal a la superficie media antes de una deformación permanecen sobre una recta después de ella.
- 3) Esta recta también es normal a la superficie media deformada.
- 4) La deformación es pequeña con respecto al espesor.

Para el primer caso es comparable con lo que se hace en barras resistentes a la flexión, es decir que se anulan las dos tensiones perpendiculares al eje de la barra (σ_y, σ_z); en el caso de cáscaras se anula σ_z solamente.

La segunda hipótesis no significa más que la "hipótesis de Bernoulli" en la que las secciones transversales permanecen planas; aquí se transforma en la hipótesis en la cual la normal de la cáscara permanece recta.

Para el tercer caso basta con recordar que en cálculo de las deformaciones de barras resistentes a flexión se desprecian las deformaciones originales por la fuerza de corte (pero no las mismas fuerzas de corte).

La cuarta suposición corresponde a la restricción del dominio de la teoría clásica de la elasticidad de pequeños corrimientos; según esto, podemos estudiar el equilibrio en el sistema no deformado y aplicar el principio de superposición.

Mientras que las tres primeras suposiciones se justifican porque el espesor de la cáscara es siempre pequeño comparado con las dimensiones de la superficie media, la cuarta suposición es sólo posible si elegimos un espesor no muy delgado. Cuando se cumplen las cuatro suposiciones se habla de teoría de las cáscaras delgadas; cuando se cumplen sólo las tres primeras se habla de cáscaras muy delgadas. Si en cambio, se admite únicamente la cuarta suposición, se llega a cáscaras gruesas.

6.3.7.4 TENSIONES ORIGINADAS POR LAS CARGAS

Para su determinación se calculan primero los esfuerzos normales, de corte, flexor y torsor, y luego se componen para obtener las tensiones.

En una barra se obtienen los esfuerzos como fuerzas y momentos resultantes de todas las tensiones en una sección, ahora sólo podemos resumir las tensiones en resultantes mediante la integración sobre el espesor, ya que es esencial la variación de las fuerzas internas a lo largo de los meridianos y paralelos.

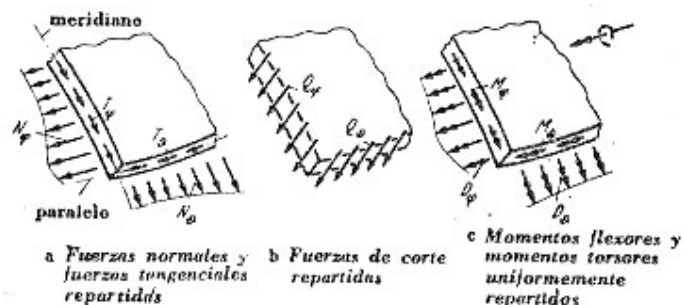


Fig. N° (6-3) - 2 Fuerzas en la Cáscara

(Todos los esfuerzos se dan al mismo tiempo, solo que se han separado para tener mayor claridad).

Es decir que, en cáscaras las fuerzas y momentos son variables por unidad de longitud, a lo largo de un meridiano o paralelo, llamándolos fuerzas y momentos repartidos.

Fuerzas Normales: N_ϕ ; N_θ [F/l]

Fuerzas tangenciales: T_ϕ ; T_θ [F/l]

Fuerzas de Corte: Q_ϕ ; Q_θ [F/l]

Momentos Flectores: M_ϕ ; M_θ [F/l]

Momentos Torsores: D_ϕ ; D_θ [F/l]

Ver Figura N° (6-3)-2 Las Fuerzas Normales, Corte y Momentos Flectores.

En la estática de las barras es usual usar las palabras fuerzas de corte y fuerzas tangenciales simultáneamente para el mismo concepto estático. Aquí resulta útil establecer una diferencia: las fuerzas tangenciales actúan en la superficie media y tratan de deformar un pequeño rectángulo; en cambio las fuerzas de corte son resultantes de tensiones de corte que actúan perpendicularmente a la superficie media.

6.3.7.5 HIPÓTESIS DE LA TEORÍA MEMBRANAL DE LAS CÁSCARAS

Para el cálculo de los esfuerzos en las cáscaras, en primera instancia se dispone de las condiciones de equilibrio. Para su aplicación se puede proceder cortando un elemento de la cáscara y escribiendo las ecuaciones de equilibrio de las fuerzas en tres direcciones y el equilibrio de los momentos alrededor de tres ejes, para las fuerzas y momentos que actúan sobre él, resultando seis condiciones. Sin embargo son desconocidas diez incógnitas (esfuerzos). Se deduce por consiguiente, que en general no es posible determinar todos los esfuerzos partiendo solamente de las ecuaciones de equilibrio, o sea que la distribución de los esfuerzos en las cáscaras es "estáticamente indeterminada". Como esta indeterminación aparece para cada elemento de la cáscara independientemente de su condición de sustentación, se puede denominar a la cáscara como indeterminada "interiormente". Para poder encontrar los esfuerzos, se debería incluir el estado de deformación.

En muchos casos para evitar lo anterior, es posible aplicar una teoría aproximada llamada "Teoría Membranal".

6.3.7.6 JUSTIFICACIÓN DE LA TEORÍA MEMBRANAL

La Teoría Membranal se basa en la no consideración de las fuerzas de corte, los momentos flectores y los momentos torsores. De este modo solo sólo se considerarían las fuerzas normales N_ϕ y N_θ , y las tangenciales T_ϕ y T_θ . el nombre de esta teoría está justificado porque

en una membrana tampoco aparecen tensiones flectoras, a pesar de que una membrana no tiene nada en común con una cáscara, ni por su forma ni por su estado de tensiones. Al anular los momentos y esfuerzos de corte, se deben demostrar las condiciones de equilibrio del estado nuevo (membranal). Se pueden dar algunos ejemplos simples en los cuales las condiciones de equilibrio no se cumplen.



Fig. N° (6-3) - 3 Dependencia del equilibrio de las fuerzas membranales con las condiciones de apoyo de una cáscara

En la figura N° (6-3) -3 y N° (6-3) -4, se ve una cáscara de rotación en la que su borde inferior se puede correr en la dirección horizontal, entonces sólo pueden aparecer fuerzas de apoyo en dirección vertical.

Por otro lado, las fuerzas normales N_θ actúan en la cáscara en la dirección del meridiano; entonces se ve que en la primera figura es imposible alcanzar el equilibrio. Se puede evitar el desequilibrio (como se ve en la segunda figura) empleando un apoyo en el cual las reacciones se ubican tal como lo exige la teoría membranal.

Como conclusión general se puede decir que la teoría membranal sólo es aplicable con condiciones de borde convenientes, en las que no aparezcan contradicciones con las condiciones de equilibrio.

Otro ejemplo se ilustra en la siguiente figura: una cáscara cargada con una carga concentrada, perpendicularmente a la superficie media, es decir, en la dirección del eje z.

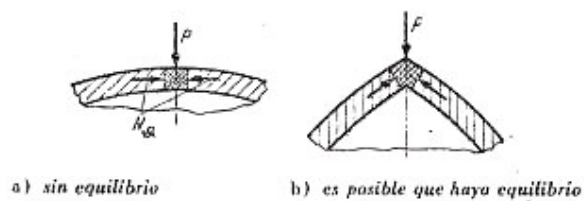


Fig. N° (6-3) - 4 Equilibrio de las Fuerzas membranales con cargas concentradas

Para el elemento de la cáscara sobre el que actúa la carga tampoco existe equilibrio. Debe introducirse un vértice (segunda figura), con el cual sí alcanza el equilibrio.

Entonces, se puede concluir que: las cargas concentradas que actúan perpendicularmente a la superficie media no son compatibles con la teoría membranal.

6.1.2 Una aplicación típica de la modelación de cuencas consiste en lo siguiente:

- 1- Selección del tipo de modelo,
- 2- Formulación del modelo y construcción,
- 3- Prueba del modelo, y
- 4- Aplicación del modelo.

Los modelos de cuencas comprensivos incluyen todas las fases relevantes del ciclo hidrológico, y, como tales, están compuestos de una o más técnicas para cada fase.

A continuación describiremos la estructura general para el modelado de la cuenca en estudio.

La cuenca cuenta con un área de 187 km², dividida en 3 subcuencas con uso y ocupación del suelo en su mayoría de ganadería y agricultura.

6.1.3 Componentes del Modelo y Construcción del Modelo

Los componentes del modelo de la cuenca son:

- ✓ Precipitación,
- ✓ Abstracción hidrológica, y
- ✓ Escurrimiento.

Usualmente la precipitación es el dato de entrada al modelo, y para nuestro caso de acuerdo a los datos disponibles, las abstracciones hidrológicas son determinadas por las propiedades de la cuenca, y el escurrimiento es la salida del modelo.

De acuerdo a la clasificación de cuencas por su tamaño, la cuenca es una cuenca pequeña o de pequeña a mediana.

6.1.3.1 Precipitación

La precipitación es el proceso que guía el modelado de una cuenca. El escurrimiento de superficie es una consecuencia directa del exceso de lluvia. Los datos generales de precipitaciones se encuentran en el capítulo N° 3 del presente trabajo.

Los elementos de análisis de lluvias que se utilizaron son:

- ✓ Intensidad,
 - ✓ Duración,
 - ✓ Profundidad,
 - ✓ Frecuencia,
 - ✓ Distribución temporal,
 - ✓ Distribución espacial, y
 - ✓ Corrección de área.
-
- ✓ **Intensidad de lluvias**

Para cuencas pequeñas, la intensidad de lluvia promedio durante un período igual al tiempo de concentración es usualmente el parámetro de lluvia primario. Para las cuencas de *tamaño medio*, el énfasis va desde la intensidad de la lluvia a la profundidad de la tormenta, la duración de la tormenta, y una distribución temporal de la lluvia conveniente.

Las tormentas de alta intensidad son usualmente de corta duración y cubren áreas relativamente pequeñas. Por el contrario, las tormentas de baja intensidad son típicamente de larga duración y cubren áreas grandes. Dependiendo del tamaño de la cuenca, de las condiciones de humedad antecedente, y cobertura de área de la tormenta, ambos tipos de tormentas, las de alta y baja intensidad; pueden producir eventos de escurrimiento de magnitud comparable. De allí que, una descripción de lluvia que recaiga exclusivamente en la intensidad constante de la lluvia está limitada a *pequeñas cuencas*.

✓ **Duración**

La duración del evento de lluvia o tormenta varía ampliamente, oscilando entre unos pocos minutos a varios días. La propiedad de concentración del escurrimiento indica que todas las cuencas, más allá de su tamaño, alcanzan eventualmente una condición de equilibrio en el escurrimiento cuando están sujetos a una lluvia efectiva constante. En la práctica, esto implica que es más probable que las *cuencas pequeñas* alcancen condiciones de equilibrio en el escurrimiento más rápidamente que las cuencas de mediano tamaño y gran tamaño. Esta es la razón que hace que las *cuencas pequeñas* sean analizadas asumiendo el flujo concentrado, esto es, una condición de equilibrio del escurrimiento. El método racional es un ejemplo típico de la suposición de la concentración del escurrimiento.

✓ **Altura de lluvia**

Para *cuencas pequeñas* la altura de lluvia implica asumir una intensidad de lluvia constante durante una cierta duración.

✓ **Frecuencia**

En general, cuanto más grande es la altura de la tormenta, más infrecuente es su ocurrencia.

Relacionado íntimamente a la frecuencia está el concepto del período de retorno, definido como el promedio de tiempo que transcurre entre los acaecimientos de dos eventos de tormenta de la misma frecuencia. Los períodos de retorno normalmente usados en la práctica del diseño varían de 5 a 10 años para pequeñas tormentas de drenaje, de 50 a 100 años para estructuras más importantes.

La elección de la frecuencia de lluvia está usualmente basada en la práctica local y experiencia individual. Para proyectos importantes, especialmente aquellos donde el fallo puede resultar en pérdida de vida, la PMP es usada en vez de la frecuencia como la base para las determinaciones de flujo.

En base a lo expuesto, para nuestro trabajo adoptamos 50 años, ya que plantearemos la determinación de zonas de riesgo, canalización, o revestimiento del canal; en el caso de diseñar, por ejemplo, una obra de defensa, se debería tomar un período de retorno 200 años y tomar la precipitación máxima probable.

✓ **Distribución temporal**

La distribución temporal de una tormenta tiene un rol importante en la respuesta hidrológica de cuencas de tamaño medio. Para una altura de lluvia dada y una duración, la elección de la distribución temporal la de lluvia adimensional permite el desarrollo del hietograma de una tormenta de diseño.

Las distribuciones temporales SCS 24-h Tipos I, IA, II y III fueron diseñadas inicialmente para su uso en el análisis de cuencas de tamaño medio. Sin embargo, en TR-55 su aplicabilidad se ha extendido a desagües urbanos pequeños. Estas distribuciones temporales 24-h intentan abarcar las intensidades de lluvia asociadas con tormentas de corta duración, que van desde *30 minutos a 12 horas*. Por ello, son típicamente tormentas de alta intensidad adaptables a cuencas similares en tamaño a aquellos usados por el Servicio de Conservación de Suelos, esto es aquellas *áreas menores a 250 km²*. Se requiere un juicio considerable cuando se utiliza estas tormentas del SCS para cuencas de área por encima de este límite.

✓ **Distribución espacial**

Para cuencas grandes, la modelación gira alrededor de la distribución espacial de la tormenta. Las tormentas que cubren áreas grandes tienden a tener formas elípticas, con un ojo de alta intensidad ubicado en el centro de la elipse, rodeado por lluvias de intensidades y alturas decrecientes. Más aún, el ojo de la tormenta tiende a moverse en dirección paralela a los vientos prevalentes.

En ciertos casos puede ser necesario considerar las tormentas locales y generales. Para cuencas grandes, las tormentas locales son típicas tormentas de alta intensidad (esto es, tormentas eléctricas) que cubren solamente una fracción de área de la cuenca. Por el contrario, las tormentas generales cubren el área entera de la cuenca lluvias de larga duración, aunque de baja intensidad.

Para cuencas grandes, las tormentas locales y generales pueden producir escurrimiento e inundación de magnitud comparable.

6.1.3.2 Abstracciones hidrológicas

Las abstracciones hidrológicas son los procesos físicos que actúan para reducir la precipitación total a precipitación efectiva. Eventualmente, la precipitación efectiva va a constituir el escurrimiento de superficie. Hay varios procesos por los cuales la precipitación es abstraída por la cuenca. Entre ellos, aquellos que nos interesan para la aplicación de la ingeniería hidrológica son los siguientes:

- ✓ Intercepción,
- ✓ Infiltración,
- ✓ Almacenaje de superficie,
- ✓ Evaporación y
- ✓ Evapotranspiración

Los objetivos del modelado determinan una gran extensión cuyas abstracciones hidrológicas son importantes en una aplicación cierta. Para modelos de eventos, el énfasis está en la infiltración.

El método del número de curva de escurrimiento SCS, que es ampliamente usado en modelos de eventos, tiene en cuenta en forma explícita la infiltración. Todas las otras abstracciones están agrupadas en un parámetro inicial de abstracción, definida como una fracción de la retención potencial máxima $I_a = 0.2 \times S$.

6.1.3.3 Infiltración

La infiltración está vista como el mecanismo de abstracción primario en los modelos de eventos aislados. Los valores y las cantidades de infiltración determinan en gran parte las cantidades de escurrimiento superficial. Tanto los modelos determinísticos, como los conceptuales, o los paramétricos son usados en el modelado del proceso de infiltración. Por ejemplo, un modelo determinístico es la fórmula de Green, que está basada en la física del proceso de infiltración. Un ejemplo típico de un modelo conceptual es el método de la curva de escurrimiento SCS, que está basada en asumir la proporcionalidad entre la retención y el escurrimiento. *Los modelos paramétricos son también ampliamente usados, por ejemplo, la función general de tasa de pérdida del HEC.*

Los valores de infiltración varían ampliamente en el tiempo y el espacio, lo que hace del modelado distribuido de infiltración una tarea muy compleja. Para cuencas grandes, y particularmente para grandes inundaciones, los modelos prácticos de infiltración están basados en el concepto de índice de infiltración, que agrupa los valores de infiltración en el tiempo y el espacio. Estos índices pueden ser estimados u obtenidos del análisis de datos de lluvia-escurrimiento.

6.1.3.4 Escurrimiento

Se reconocen dos modos diferentes de escurrimiento con propósitos de modelación:

- 1-escurrimiento en la cuenca y
- 2- escurrimiento en el canal de corriente.

El escurrimiento de cuenca tiene características tridimensionales, pero eventualmente este tipo de escurrimiento se concentra a la salida de la cuenca. Después de abandonar la cuenca el escurrimiento entra la red del canal donde se vuelve un flujo corriente del canal. A diferencia del escurrimiento de cuenca, la marcada orientación longitudinal del flujo de la corriente del canal generalmente justifica asumirlo unidimensional.

En la práctica, el escurrimiento de cuenca se modela usando ya sea una aproximación distribuida o concentrada. *La concentrada está basada en la convolución del hidrograma unitario con un hietograma efectivo de tormenta.* La aproximación distribuida está fundada en el flujo terrestre que utiliza técnicas de ondas de difusión o cinemáticas. Ambas formas tienen ventajas y desventajas. El hidrograma unitario es relativamente fácil de implementar, a pesar de que toma en cuenta explícitamente los detalles físicos del interior de la cuenca. El ruteo de *onda cinemática* es teóricamente más aplicable que el *hidrograma unitario*, y a diferencia de este último, puede proveer información detallada del escurrimiento de superficie en toda la cuenca. Sin embargo, el ruteo de onda cinemática es generalmente más complejo, difícil de implementar y requiere cantidades sustanciales de datos físicos para que su operación resulte exitosa.

Este concepto de modelado se basa en asumir que el patrón preferido de la lluvia es por Infiltración a través de suelo forestal sin cambios, migración colina abajo, y mantenimiento de niveles de saturación o cercanos a la saturación en los declives bajos. A medida que la lluvia continúa, la zona de flujo de la subsuperficie saturada se expande, con las capas de suelo saturadas contribuyendo con cantidades sustanciales de flujo subsuperficial para el escurrimiento.

El grado en el cual la saturación y la subsecuente expansión lateral, es una función de las condiciones de humedad antecedentes, intensidad de lluvia y duración. El modelado del área de fuente variable difiere del modelado superficial en que en el flujo subsuperficial la pendiente inferior es considerada como la primera instancia para el escurrimiento. En el modelado de cuencas, la salida del escurrimiento de la cuenca es el flujo de entrada al canal.

El cálculo del flujo del canal se lleva a cabo armando camino a través de la red del canal. Se hace una distinción entre subcuencas de tierras altas, que contribuyen al flujo de entrada a la red de corriente aguas arriba, y alcanza las subcuencas, que contribuyen al flujo de entrada local a varias distancias constituyendo la red de la corriente. Cuando se usan modelos globales, el escurrimiento de las subcuencas es concentrado en el punto corriente abajo. Por el contrario, con los modelos distribuidos, el escurrimiento de las subcuencas puede ser distribuido lateralmente a lo largo de la extensión.

El camino o ruta a través de la corriente se lleva a cabo por técnicas de tránsito hidráulico o hidrológico. Las técnicas hidrológicas se solucionan directamente para valores de descarga, si se lo desea, los estados pueden ser determinados indirectamente a través del uso de una curva de valor apropiada. Las técnicas hidráulicas de ruteo de río generalmente se resuelven para descargas y estados simultáneamente, aunque con un incremento sustancial en complejidad comparada con las técnicas hidrológicas.

Los modelos distribuidos requieren una descripción topológica de la red de la corriente. Un sistema lógico de cuenca y numeración de tramos se necesita para una combinación hidrográfica apropiada en las confluencias de la red.

6.1.4 Construcción del modelo y aplicación

La construcción del modelo de cuenca comienza con la selección de los componentes del modelo. Una vez que éstos son elegidos, se unen como partes del todo del modelo, siguiendo una secuencia lógica que recuerda a la del proceso natural.

La lluvia es considerada primero, seguidas por las abstracciones hidrológicas, la generación del hidrograma de la subcuenca, reservorio y ruteo de la corriente en el canal, y combinación hidrográfica en las confluencias de la red.

La resolución de la salida del modelo debe ser solicitada al inicio de la construcción y aplicación del modelo. La resolución se refiere a la capacidad del modelo de representar con seguridad ciertas escalas de problemas. La resolución está relacionada a la escala de la cuenca y el objetivo del modelado. La modelación del escurrimiento de cuencas pequeñas requiere una resolución clara, con pasos de tiempo típicos en el orden de los minutos y correspondiente a subcuencas pequeñas y tramos cortos de canal. Por otro lado, la modelación del escurrimiento de cuencas de tamaño medio requiere una resolución

promedio, con pasos de tiempo típicos en el orden de horas y correspondientes a subcuencas mayores y tramos de canal más largos. Más aún, la modelación del escurrimiento de cuencas grandes (esto es, cuencas de ríos) puede requerir una resolución amplia, con pasos de tiempo del orden de uno o más días y tamaño de subcuenca y longitudes de tramos del canal concordantes.

El objetivo del modelado puede tener influencia en la elección de la resolución del modelo. Los modelos de evento son de término corto por definición y, de allí que, estén sujetos a cambios rápidos en las variables del modelo. Los modelos de evento requieren una resolución fina, usualmente con pasos de tiempo que van desde varios minutos a unos pocas horas, dependiendo del tamaño de la cuenca. Los modelos de proceso continuo están diseñados para procesos de largo plazo, con fluctuaciones menores en las variables de modelo. De allí que en los modelos de proceso continuo es posible una resolución mayor.

6.1.5 Calibración del Modelo y Verificación

Los ingredientes esenciales de cada modelo son las variables y los parámetros. Las variables son cantidades físicas en sí mismas, esto es: descarga, estado, área de flujo, profundidad de flujo, velocidad media, etc. Los parámetros son cantidades que controlan el comportamiento de las variables. Cada componente del modelo puede tener una o más variables y parámetros.

6.1.5.1 Calibración y verificación

La calibración del modelo es el proceso por el cual los valores de los parámetros del modelo son identificados para su uso en una aplicación particular. Consiste en el uso de datos de escurrimiento y un procedimiento para identificar los parámetros del modelo que provean la mejor concordancia entre los flujos simulados y los registrados. La identificación de los parámetros puede ser llevada a cabo manualmente, por prueba y error, o automáticamente utilizando técnicas de optimización matemática.

La calibración implica la existencia de datos de caudales, para cuencas no medidas, la calibración simplemente no es posible. La importancia de la calibración varía con el tipo de modelo. Por ejemplo, un modelo determinístico es observado generalmente como altamente predictivo, por ello, debería requerir poca o ninguna calibración. En la práctica, sin embargo, los modelos determinísticos no son enteramente determinísticos, y por ello, un cierto modo de calibración es necesario frecuentemente.

La modelación conceptual, la calibración es extremadamente importante, ya que los parámetros no muestran una relación directa con los procesos físicos. Por ello, la calibración es requerida de modo de determinar valores apropiados de estos parámetros. Las estimaciones prácticas de los parámetros de modelo conceptual, basados en la experiencia local, son usadas algunas veces en lugar de la calibración. Sin embargo, tal práctica es riesgosa y puede llevar a cometer errores groseros. La calibración también juega un rol importante en la determinación de parámetros en modelos empíricos.

La calibración necesita de procesos de tiempo invariable y tiempo variable y los modelos son bastante diferentes. Para evaluar la seguridad predictiva de un modelo de tiempo invariable es costumbre dividir el proceso de calibración en dos etapas diferentes:

1-Calibración y

2-Verificación.

Para este propósito, dos grupos independientes de datos de lluvia-caudal son reunidos. El primer grupo es utilizado en la calibración por sí mismo, mientras que el segundo grupo es usado en la verificación del modelo, esto es: una medición de la seguridad de la calibración. Una vez que el modelo ha sido calibrado y los parámetros verificados, está listo para ser utilizado en el etapa predictiva de la modelación.

La calibración está bastante implicada con los procesos de tiempo variable y modelos. Ya que los parámetros varían en el tiempo (y con las variables del modelo), una calibración y una verificación en el sentido lineal es sólo posible dentro de un rango estrecho de la variable. Una alternativa práctica es seleccionar varios rangos de la variable, esto es, flujo mínimo, flujo promedio, y flujo máximo, y realizar una calibración y una verificación para cada nivel de flujo. De esta manera se puede identificar un grupo de parámetros para cada rango de la variable. Un ejemplo típico de calibración multinivel (multiestado) es la del ruteo en canales. Los parámetros de ruteo para flujo encauzado son bastante diferentes de aquellos de flujo desbordado. Por ello, son necesarias varias calibraciones, que abarquen un amplio rango de niveles de flujo.

Para ciertos procesos y modelos, particularmente aquellos de naturaleza determinística, los parámetros de modelo pueden ser explícitamente relacionados a las variables del modelo. En este caso, la necesidad de la calibración de los parámetros (en el sentido lineal) es engañosa. Los modelos variable-parámetro, son, por ello, altamente predictivos.

Los modelos distribuidos y concentrados poseen problemas de calibración diferente. Los modelos concentrados tienen un número relativamente pequeño de parámetros comparados con los modelos distribuidos. Para los modelos conceptuales globales, la calibración en el sentido lineal es posible. En este caso, las estimaciones de parámetro pueden ser obtenidas frecuentemente con técnicas de calibración automática.

A diferencia de los modelos concentrados, los modelos distribuidos tienen un gran número de parámetros, de los cuales la mayoría mantienen relación con los procesos físicos. Este gran grupo de parámetros suministra una calibración automática poco práctica y algunas veces errónea. En concordancia, es aconsejable frecuentemente limitar los parámetros del modelo dentro de rangos físicamente realistas y realizar calibraciones de prueba y error.

6.1.5.2 Análisis de sensibilidad

Las inseguridades en la práctica del modelado de cuencas ha llevado a una confianza “in crescendo” en el análisis de sensibilidad, el proceso por el cual un modelo es probado para establecer una medida del cambio relativo en los resultados del modelo causado por un cambio correspondiente en los parámetros del modelo. Este tipo de análisis es un complemento necesario para el ejercicio del modelado, especialmente porque provee información sobre el nivel de certeza (o no) para asegurar los resultados del modelado. Los resultados del análisis de sensibilidad para las variaciones de parámetro es particularmente importante en el caso de modelos determinísticos que tienen algunos componentes conceptuales. Debido a los componentes conceptuales, las calibraciones son estrictamente válidas solo

dentro de rangos estrechos de las variables, de allí que, los errores en la estimación de los parámetros necesitan ser determinados de manera cualitativa.

La sensibilidad es analizada usualmente aislando el efecto de cierto parámetro. Si un modelo es altamente sensible a un parámetro dado, pequeños cambios en el valor de ese parámetro podría producir cambios grandes en el rendimiento del modelo. Por ello, es necesario concentrar el esfuerzo del modelado en obtener buenas estimaciones de este parámetro. Por otro lado, los parámetros poco sensibles pueden ser relegados a un rol secundario.

En el modelado de cuencas, la elección de parámetros para el análisis de sensibilidad es función de la escala de problema. Por ejemplo, en pequeñas cuencas, el rendimiento del modelo es altamente sensible al parámetro abstracción, esto es el coeficiente de escurrimiento en el método racional.

Por ello, es imperativo que el coeficiente de escurrimiento sea estimado de la mejor manera posible. Para eventos de baja frecuencia, valores altos del coeficiente de escurrimiento están generalmente justificados.

En el modelado de cuencas de tamaño medio, la sensibilidad del modelo usualmente gira sobre la distribución temporal de la lluvia, los parámetros de infiltración, y la forma del hidrograma unitario.

La selección de la distribución de la lluvia es crucial desde el punto de vista del diseño. Los modelos de cuencas son usualmente muy sensibles a los parámetros de infiltración, lo cuales necesitan ser evaluados cuidadosamente, con particular atención a los procesos físicos. Una tormenta de corta duración y alta intensidad podría resultar en un pico de flujo alto, debido primariamente a una alta intensidad de lluvia. Sin embargo, una tormenta de baja intensidad y larga duración podría también resultar en un pico alto de flujo, esta vez debido a una larga duración de la lluvia, lo que provoca que las abstracciones hidrológicas se reduzcan a un mínimo.

Los análisis proveen medios efectivos de muestra con las complejidades inherentes del modelado de desagües, incluyendo las incertidumbres de los parámetros asociados. En este sentido, los modelos distribuidos, mientras son vistos ampliamente como determinísticos pueden frecuentemente mostrar una cualidad distintiva probabilística diferente.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

“EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA”



TOMO II: PROYECTO EJECUTIVO

ALUMNOS: ANIBAL JOSÉ CAMINOS
YOLANDA ELIZABETH GIUPPONI
MARIO ALBERTO LARROZA

PROFESORES: Mg. JOSÉ HUMBERTO TORRESAN
ARQ. ARTURO ENRIQUE MARDON

Diciembre de 2008

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO 2 ESTUDIOS PRELIMINARES	11
2.1 PUESTA EN VALOR DEL BALNEARIO DR. DELIO PANIZZA.	11
2.2 INUNDACIÓN PROVOCADA POR EL DESBORDE DEL ARROYO TALA.....	12
2.3 PLANEAMIENTO URBANO - INFRAESTRUCTURAS.....	12
2.4 EVALUACIÓN, SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA	13
CAPÍTULO 3 RELEVAMIENTO	15
3.1 PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.....	15
3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO TALA.....	17
3.2.1 ACTIVIDAD AGROPECUARIA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3.2.2 CLIMA	18
3.2.3 TEMPERATURA.....	19
3.2.4 HELADAS.....	20
3.2.5 HUMEDAD RELATIVA.....	21
3.2.6 HELIOFANÍA Y RADIACIÓN.....	21
3.2.7 PRECIPITACIONES.....	22
3.2.8 MORFOLOGÍA.....	24
3.2.9 TOPOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA.....	25
3.2.10 TIPOGRAFÍA DEL SUELO.....	25
3.2.11 FLORA	26
3.3 LA CIUDAD DE ROSARIO DEL TALA.....	27
3.3.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA.....	27
3.3.2 ACTUALIDAD, POBLACIÓN Y SUPERFICIE.....	27
3.3.3 SALUD	28
3.3.4 NUTRICIÓN	28
3.3.5 CULTURA	28
3.3.6 EDUCACIÓN.....	28
3.3.7 MEDIOS DE COMUNICACIÓN	28
3.3.8 PLANTA URBANA	29
3.3.9 ESPACIOS VERDES.....	30
3.3.10 RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
3.3.11 TURISMO.....	30
3.3.12 ECONOMÍA.....	33
3.3.13 INFRAESTRUCTURA URBANA.....	34

3.3.14 DEPORTES.....	41
3.4 RELEVAMIENTO DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA.....	42
3.4.1 UBICACIÓN.....	42
3.4.2 DEFINICIÓN DE CUENCAS.....	42
3.4.3 SUB-CUENCA EN LA ZONA URBANA.....	44
3.4.3 DELIMITACIÓN DE CUENCAS EN LA ZONA URBANA.....	50
CAPÍTULO 4 DIAGNÓSTICO	53
4.1 DRENAJE URBANO E INUNDACIONES.....	53
4.2 VIAS DE COMUNICACIÓN Y TRÁNSITO.....	54
4.3 INFRAESTRUCTURA URBANA Y/O EQUIPAMIENTO	55
CAPÍTULO 5 OBJETIVOS	57
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	57
CAPÍTULO 6 ANTEPROYECTOS.....	59
6.1 ANTEPROYECTO CUENCA DEL ARROYO TALA	59
6.1.1 INTRODUCCIÓN	59
6.1.2 MODELO MATEMÁTICO COMPUTACIONAL.....	59
6.1.3 MEMORIA DE CÁLCULO.....	60
6.1.4 INTRODUCCIÓN DE VARIABLES AL MODELO COMPUTACIONAL. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
6.1.5 VERIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.....	83
6.1.6 CÁLCULO ANUAL.....	84
6.2 ANTEPROYECTO "AVENIDA SAN MARTIN".....	95
6.2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	95
6.2.2 OBJETIVOS	96
6.2.3 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	97
6.2.4 MEMORIA TÉCNICA.....	97
6.2.5 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	115
6.3 ANTEPROYECTO "IGLESIA EN BARRIO EL PUEBLITO"	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6.3.1 DISTINCIÓN DE CATEGORÍAS DE EQUIPAMIENTO.....	117
6.3.2 DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ANÁLISIS DE NECESIDADES	117
6.3.3 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	119
6.3.4 PREDIMENSIONADO.....	119
6.3.5 DESARROLLO DEL DISEÑO Y SECUENCIA CONSTRUCTIVA..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
6.3.7 CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	123

CAPÍTULO 7 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	125
7.1 MITIGACION DE LOS EFECTOS DE LAS INUNDACIONES.	125
7.2 - AVENIDA SAN MARTÍN	128
7.3 IGLESIA	129
7.4 CÁLCULO Y ANALISIS DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA.	130
ANEXO TOMO I	135
CAPÍTULO 8 - PROYECTO EJECUTIVO	145
8.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	145
8.2 MEMORIA DE CÁLCULO.....	145
8.2.1. ESTRUCTURA LAMINAR CILÍNDRICA EN ALA PRINCIPAL	145
8.2.2 VIGA DE BORDE	152
8.2.3 ACCIONES DE LA CÁSCARA SOBRE LOS ARCOS.....	155
8.2.4 CÁLCULO DE LA BÓVEDA EN CLAUSTRO CERRADO	164
8.2.5 CALCULO DE BASES TIPO A	172
8.2.6 CALCULO DE BASES TIPO B	173
8.2.6 DIMENSIONADO DE LA LOSA EN EL HALL DE INGRESO.....	173
8.3 PLIEGOS.....	176
8.3.1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	176
8.4 CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO.....	190
8.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	191
8.4.1 MARCO TEÓRICO.	191
8.4.2 NORMATIVA VIGENTE EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	191
8.4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	191
8.4.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	193
8.4.5. PONDERACIÓN DE LOS ATRIBUTOS.	196
8.4.6 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	197
CAPÍTULO 9- CONCLUSIÓN	198
ANEXO TOMO II	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. Nº 2-1 Calle Interna del Balneario Dr. Delio Panizza	Pág. 11
Fig. Nº 2-2 Playa "Grande". Vista sur	Pág. 11
Fig. Nº 2-3- Valle de inundación sobre planta urbana	Pág. 12
Fig. Nº 2-4 Intersección Ruta 39 y Camino a Sauce Sur	Pág. 13
Fig. Nº 3-1 Mapa de la Provincia de Entre Ríos	Pág. 15
Fig. Nº 3-2 Mapa de rutas Pcia. de Entre Ríos	Pág. 16
Fig. Nº 3-3- Mapa de Ubicación de Rosario del Tala.	Pág. 17
Fig. Nº 3-4 Frecuencia media anual del viento	Pág. 18
Fig. Nº 3-5- Curvas medias mensuales de temperatura.	Pág. 20
Fig. Nº 3-6. Curva de precipitación media y mediana	Pág. 22
Fig. Nº 3-7- Micro Región Turística	Pág. 30
Fig. Nº 3-8- Playa "Grande". Vista costa Este"	Pág. 32
Fig. Nº 3-9- Edificio Hospital Liniers (La vieja Calera)	Pág. 32
Fig. Nº (6-1)- 1 - Selección método	Pág. 70
Fig. Nº (6-1) -2- Selección de no Evapotranspiración	Pág. 71
Fig. Nº (6-1)-3 -Selección sistema internacional	Pág. 71
Fig. Nº (6-1)-4 -Gráfico modelo de cuenca	Pág. 72
Fig. Nº (6-1)-5 - Modelo de cuenca	Pág. 72
Fig. Nº (6-1) -6- Subcuenca	Pág. 73
Fig. Nº (6-1) -7- Introducción de las características de la subcuenca y del Nº de curva	Pág. 73
Tabla. Nº (6-1) -1 Transformación de Tr (Unidad de tiempo)	Pág. 74
Fig. Nº (6-1)- 8 Transformación de Tr (Unidad de tiempo)	Pág. 75
Fig. Nº (6-1)-9 Parámetros del Cauce	Pág. 73
Fig. Nº (6-1)-10 Introducción de fecha en que caerá la tormenta e intervalo de tiempo	Pág. 76
Fig. Nº (6-1)-11 Introducción de datos pluviométricos	Pág. 77
Fig. Nº (6-1)-12 Modelo Meteorológico.	Pág. 80
Fig. Nº 6-13- Incremento de la precipitación	Pág.80
Fig. Nº 6-14- Pasaje de la tormenta de proyecto a toda la cuenca	Pág. 81
Fig. Nº 6-15- Tormenta de Diseño para 25 años de Recurrencia	Pag81
Fig. Nº (6-1) 16- Gráfico Obtención de Resultados	Pág. 80
Fig. Nº (6-1) -16 Gráfico Obtención de Resultados	Pág. 82
Fig. Nº (6-1) -17 Perfiles Transversales Canalización en el Año 1983	Pág.83 y 84
Fig. Nº (6-1) -18- Hidrogramas- Caudal Máximo	Pág. 86
Fig. Nº(6-2) - 1 Av. San Martin . Pavimento Rígido Sin banquetas	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) - 2 Alcantarilla derrumbada	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) -3 - Puentes de distintos materiales	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) - 4 Vegetación crecida en los canales	Pág. 96
Fig. Nº (6-2) - 21 Bombeo Calzada	Pág. 113
Fig. Nº (6-3) - 5 Fundación , Vigas , Tabiques y Vigas de Borde.	Pág. 122
Fig. Nº (6-3) - 6 Vista Derecha (Perspectiva Translúcida) Fundación , Vigas , Tabiques ,	Pág. 122

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA"

Fig. Nº (6-3) - 7 Vista Izquierda (Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques.	Pág. 123
Fig. Nº (6-3) - 8 Vista Izquierda (Perspectiva llena) Fundación , Vigas , Tabiques.	Pág. 123
Fig. Nº (8-1) - 1 Esquema estructural : Arcos modulares	Pág. 144
Fig. Nº (8-1) - 2 Esquema estructural : Lámina, ejes coordenados	Pág. 145
Fig. Nº (8-1) - 3 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire	Pág. 145
Fig. Nº (8-1) - 4 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire	Pág. 146
Fig. Nº (8-1) - 5 División en Malla	Pág. 147
Fig. Nº (8-1) - 6 Esfuerzo N_x	Pág. 148
Fig. Nº (8-1) - 7 Esfuerzo N_ϕ	Pág. 149
Fig. Nº (8-1) - 8 Esfuerzo $N_x\phi$	Pág. 149
Fig. Nº (8-1) - 8 bis Cargas sobre Viga de Borde	Pág. 151
Fig. Nº (8-1) - 9 División de la Viga	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 9 bis Diagrama de Momento	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 10 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 10 bis Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 152
Fig. Nº (8-1) - 11 Esfuerzos $N_x\phi$ sobre la cáscara.	Pág. 154
Fig. Nº (8-1) - 12 Acciones $N_x\phi$ sobre el arco	Pág. 154
Fig. Nº (8-1) - 13 División del arco.	Pág. 155
Fig. Nº (8-1) - 14 Cotas con respecto al eje $l/2$	Pág. 155
Fig. Nº (8-1) - 15 Regla del Trapecio para los E. Normales	Pág. 156
Fig. Nº (8-1) - 16 Cotas con respecto al eje $f/2$	Pág. 156
Fig. Nº (8-1) - 17 Cargas sobre el Arco	Pág. 158
Fig. Nº (8-1) - 18 Diagrama de momento flector.	Pág. 159
Fig. Nº (8-1) - 19 Diagrama de esfuerzo de corte.	Pág. 160
Fig. Nº (8-1) - 20 Diagrama de esfuerzo normal.	Pág. 161
Fig. Nº (8-1) - 21 Deformada	Pág. 162
Fig. Nº (8-1) - 22 Faja de ancho unitario	Pág. 163
Fig. Nº (8-1) - 23 Diagrama de Cargas	Pág. 164
Fig. Nº (8-1) - 24 Vista en planta de las fajas.	Pág. 164
Fig. Nº (8-1) - 25 Características de la división en arcos	Pág. 165
Fig. Nº (8-1) - 26 Distancias en la división de Arcos	Pág. 165
Fig. Nº (8-1) - 27 Cargas sobre el Arco	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 28 Diagrama de Momento	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 29 Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 30 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 166
Fig. Nº (8-1) - 31 Deformada	Pág. 167
Fig. Nº (8-1) - 32 Referencias para el cálculo	Pág. 167
Fig. Nº (8-1) - 33 Acciones del arco diagonal.	Pág. 168
Fig. Nº (8-1) - 34 Acciones del arco con carga de Muro	Pág. 169
Fig. Nº (8-1) - 35 Diagrama de Momento	Pág. 169
Fig. Nº (8-1) - 35 Diagrama de Esfuerzo de Corte	Pág. 170

Fig. N° (8-1) - 36 Diagrama de Esfuerzo Normal	Pág. 170
Fig. N° (8-1) - 37 Deformada	Pág. 171
Fig. N° (8-1) - 38 Centro de Carga	Pág. 172
Fig. N° (8-1) - 39 Esquema estructural losa	Pág. 173
Fig. N° (8-1) - 40 Esquema de Carga	Pág. 173
Fig. N° (8-1) - 41 Esquema de Carga	Pág. 174
Fig. N° (8-4) - 1 Zonas ecológicas según INTA.	Pág. 191
Fig. N° (8-4) - 2 Mapa de suelos Dpto. Tala	Pág. 192

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1	Pág.19
Tabla N° 3-2	Pág.20
Tabla N° 3-3	Pág.21
Tabla N° 3-4	Pág.21
Tabla N° 3-5	Pág.22
Tabla N° 3-6	Pág.23
Tabla N° 3-7	Pág. 24
Tabla. N° 3-8 Eras geológicas y formación de los distintos suelos	Pág. 24
Tabla. N° 3-9 Categoría taxonómicas de los suelos	Pág. 25
Tabla N° 3-10	Pág. 33
Tabla N° 3-11- Coberturas del suelo	Pág. 43
Tabla N° 3-12- Modelo planilla de relevamiento.	Pág. 48
Tabla N° 3-13- Resultado relevamiento de B° El Pueblito y 1° Cuartel.	Pág. 49
Tabla N° 3-14- Resultado relevamiento de B° Los Bretes y Del Carmen.	Pág. 49
Tabla N° 3-15- Modelo planilla relevamiento Vial.	Pág. 51
Tabla N° (6-1)-1- Transformación de Tr (Unidad de Tiempo)	Pág. 74
Tabla N° (6-1)-2 Tiempo de Concentración de la Cuenca	Pág. 78
Tabla N° (6-1)-3 Parámetros Físicos de la cuenca	Pág. 79
Tabla N° (6-1) - 4 Cálculo manual con fórmula de Bazin	Pág. 85
Tabla N° (6-1) -5 Coeficientes de Escorrentía	Pág. 87
Tabla N° (6-1) 6 Coeficiente de Maning	Pág. 88
Tabla N° (6-1)-7 Coeficiente C	Pág. 89
Tabla N° (6-1) -8 Coeficiente C	Pág. 90
Tabla N° (6-1) -9 Coeficiente C`	Pág. 90
Tabla N° (6-1) -10 Coeficiente C ₁	Pág. 91
Tabla N° (6-1) -11 Cómputo y Presupuesto	Pág. 94
Tabla N° (6-1) -12 Factor K	Pág. 95
Tabla N° (6-2) -1 Cuenca Suburbana	Pág. 99
Tabla N° (6-2) - 2 Cuenca Av. San Martín Cuadro de sup. de subcuencas	Pág. 99
Tabla N° (6-2) - 3 Cuadro Años de Recurrencia	Pág. 101

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA"

Tabla N° (6-2) - 4 Intensidad de Precipitación	Pág. 101
Tabla N° (6-2) - 5 Av. San Martín Canal Derecho	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 6 Av. San Martín Canal Izquierdo	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 7 Cuenca Suburbana	Pág. 102
Tabla N° (6-2) - 8 Sección de Conductos	Pág. 103
Tabla N° (6-2) - 9 Sección de Conductos Av. San Martín Canal Derecho	Pág. 103
Tabla N° (6-2) - 10 Características de los caños de desagües	Pág. 104
Tabla N° (6-2) - 11 Características de los caños de desagües	Pág. 105
Tabla N° (6-2) - 12 Características de las Bocas de Tormenta	Pág. 105
Tabla N° (6-2) - 13 Tipos de Usuarios	Pág. 106
Tabla Grafica N° (6-2) - 14 Tipos de Usuarios	Pág. 108
Tabla N° (6-2) - 15 TMDA	Pág. 108
Tabla N° (6-2) - 16 Tipos de Usuarios	Pág. 110
Tabla N° (6-3) - 17 Distancia de visibilidad	Pág. 110
Tabla N° (6-3) - 18 Distancia de Frenado Rural	Pág. 111
Tabla N° (6-3) - 19 Distancia de Frenado Urbana (corregida)	Pág. 111
Tabla N° (6-3) - 20 Compatibilidad de los Servicios	Pág. 112
Tabla N° (6-2) -22- Cómputo y Presupuesto	Pág. 114 y 115
Tabla N° (6-2) -23- Coeficiente K	Pág. 116
Tabla N° (8-1) - 1 Análisis de Carga	Pág. 143
Tabla N° (8-1) - 23 Cómputo y Presupuesto.	Pág. 190
Tabla N° (8-4) - 1 Matriz ambiental	Pág. 194
Tabla N° (8-4) - 2 Atributos	Pág. 195
Tabla N° (8-4) - 3 Valor de categorías	Pág. 195
Tabla N° (8-4) - 4 Importancia del impacto.	Pág. 196
ÍNDICE DE PLANOS	
Plano N° (3-1) Barrios	Pág. 29
Plano N° (3-2) Principales vías y Edificios	Pág. 31
Plano N° (3-3) Red vial	Pág. 34
Plano N° (3-4) Red de agua	Pág. 35
Plano N° (3-5) Red de cloacas	Pág. 36
Plano N° (3-6) Red de iluminación	Pág. 37
Plano N° (3-7) Desagües pluviales	Pág. 38
Plano N° (3-8) Edificios públicos, instituciones, centros culturales y religiosos	Pág. 39
Plano N° (3-9) Áreas de desarrollo	Pág. 40
Plano N° (3-10) Usos del Suelo.	Pág. 41
Plano N° (3-11)- Afluentes del Arroyo Tala	Pág. 43
Plano N° (3-12) Zonas con problemas de drenaje	Pág. 44
Plano N° (3-13) Zona inundable	Pág. 46
Plano N° (3-14)- Localización Puntos de Nivel	Pág. 47
Plano N° (3-15)- Subcuenca Urbana	

- Plano N° (3-16)- Localización de los encuestados. Pág.50
- Plano N° (3-17) – Poligonal Base del Canal Existete/83
- Plano N° (6-1)- Perfil Transversal Propuesto
- Plano N° (6-2)-1 Clasificación Tipológica y Funcional.
- Plano N° (6-2)-2 a Cuencas- Lineas de Escurrimiento 1er Sector
- Plano N° (6-2)-2 b Cuencas- Lineas de Escurrimiento 2do. Sector
- Plano N° (6-2)-3 -Planimetría
- Plano N° (6-2)-4 - Planimetría
- Plano N° (6-2)-5 - Planimetría
- Plano N° (6-2)-6 -Cordón cuneta y badén- Caños de HºAº
- Plano N° (6-2)-7 - Cámara de Captación, Camara de registro o Camara de Captación de Reja
- Plano N° (6-2)-8- Cordón cuneta y badén
- Plano N° (6-2)-9- Distancia de Visibilidad y Frenado (Detalle A, B, C,D)
- Plano N° (6-2)-10- Perfil Transversal Avenida San Martín
- Plano N° (6-3)-1- Plantas, Vistas Iglesia.
- Plano N° 8-1 –Plantas y Vistas Iglesia.- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-2 –Vistas Iglesia.- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-3- Detalles de Armado- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-4- Detalles de Armado- P. Ejecutivo.
- Plano N° 8-5- Detalles de Armado- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-6- Vigas, Tabiques y Bases- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-7- Encofrado - P. Ejecutivo
- Plano N° 8-8- Instalaciones - P. Ejecutivo
- Plano N° 8-9- Instalaciones sanitarias- P. Ejecutivo
- Plano N° 8-10- Desagües pluviales- P. Ejecutivo

CAPÍTULO 8 - PROYECTO EJECUTIVO

8.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

En este capítulo se amplía a nivel de Proyecto Ejecutivo el análisis efectuado en el anteproyecto de la Iglesia en el barrio "El Pueblito" en el Capítulo 6, incluyendo el análisis y cálculo estructural de la obra en su conjunto, dimensionando armaduras y secciones de las estructuras laminares, arcos, tabiques y cimentaciones. Se incluye Cómputo y Presupuesto, planos generales y de detalle, especificaciones técnicas particulares y generales, esta última adoptada, dentro de las cuales se efectúa la descripción de tareas, métodos constructivos y materiales. Ver planos N° (8-1) – 1 y (8-1) – 2.

8.2 MEMORIA DE CÁLCULO

El diseño estructural se describe en el Anteproyecto de la Iglesia en el punto 6.3.

8.2.1. ESTRUCTURA LAMINAR CILÍNDRICA EN ALA PRINCIPAL

8.2.1.1 Datos.

Cáscara circular en las Fig N° (8-1) -1 y Fig N° (8-1) -1 Se detalla las geometría de la estructura de Arcos y Laminas.

$l = \text{luz} = 3,30 \text{ m}$.

$R = \text{Radio} = 5,07 \text{ m}$

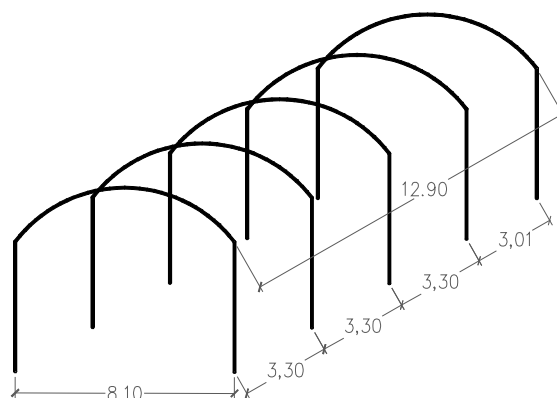


Fig. N° (8-1) - 1 Esquema estructural : Arcos modulares

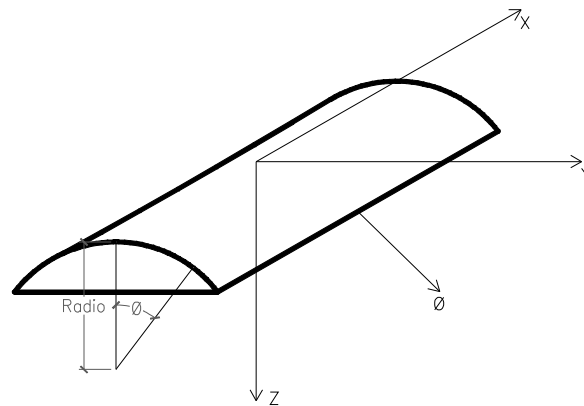


Fig. N° (8-1) - 2 Esquema estructural : Lámina, ejes coordenados

8.2.1.2 Clasificación

Se la clasifica como una cáscara corta por cumplirse la relación

$$l \leq 2R$$

$$3,30\text{m} < 2 \times 5,07\text{m}$$

$$3,30\text{m} < 10,14 \text{ m} \Rightarrow \text{Verifica}$$

8.2.1.3 Justificación del no cálculo de la acción del viento

Según "Teoría y cálculo de las bóvedas cáscaras cilíndricas" de Agripino R. Spampinato páginas 70 y 71.

En la siguiente figura (8-1) -3 se representa un modelo reducido de un hangar sometido a la corriente de aire de un túnel aerodinámico.

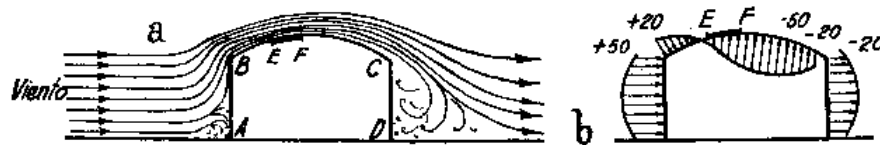


Fig. N° (8-1) - 3 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire y zonas de turbulencias en el modelo y Distribución de las presiones que actúan en el mismo.

Los filetes de aire v , tienen la dirección horizontal y atacan normalmente a la pared AB. En el punto B se originan turbulencias, debido al cambio brusco de dirección que sufren los filetes de aire, (que se elevan paralelamente a la pared AB) en esa zona debido a la pérdida de carga debe originarse una depresión. Luego los filetes de aire deben trasladarse paralelamente a la bóveda, hasta llegar al vértice de la misma, desde el cual debido a la inercia, se alejan de la misma, produciéndose una nueva depresión.

Al llegar al punto C, terminación de la bóveda, sufre otro cambio brusco de dirección, apareciendo una zona de gran turbulencia detrás de la pared CD, y como consecuencia se produce una gran depresión.

Los resultados obtenidos por medio de mediciones en el modelo pueden verse en la figura b anterior. La distribución de presiones sobre el edificio dependerán de la relación AB/AD y de la curvatura de la bóveda,

a mayor relación, tendremos mayor depresión sobre el techo, es decir, que cada caso debe estudiarse en particular.

Como se puede ver en el segmento de bóveda EF, considerado aislado sufriría presión a la acción de la corriente del aire, en cambio, formando conjunto con la estructura sufre depresión, lo que significa que no tiene sentido estudiar los elementos de la estructura separadamente. La Ley de distribución de las presiones sobre la bóveda guarda cierto parecido con la dada en el capítulo II, párrafo 2c.

$$pv = \lambda + uy^v$$

En el caso de que la cobertura estuviera formada por bóvedas múltiples, los filetes de aire siguen la trayectoria indicada en la siguiente figura, formándose en el encuentro de las bóvedas zonas de turbulencia con la consiguiente pérdida de carga o presión.



Fig. N° (8-1) - 4 Trayectorias de los filetes de una corriente de aire y zonas de turbulencias en un modelo de hangar.

Generalmente las bóvedas están sometidas a depresiones que tratan de levantarla, dependiendo el resultado final de la presión que reina en el interior del local (local abierto o cerrado). Por este motivo, en los casos corrientes no se tiene en cuenta la acción del viento sobre las bóvedas, considerándose que el peso propio es suficiente para equilibrar esas depresiones; correspondiendo el mejor comportamiento a estas acciones, a las bóvedas con directriz circular.

8.2.1.4 Solicitaciones en las cáscaras cilíndricas.

Para el cálculo se sigue un método aproximado basado en la Teoría Membranal, según la cual se desprecia la influencia de los momentos flectores, por ser muy pequeña, y sólo se consideran la de tres sollicitaciones unitarias: N_x , fuerza normal según la generatriz; N_ϕ , fuerza normal según la tangente a la directriz (perpendicular a la anterior), y $N_{x\phi}$, fuerza tangencial.

Para hallar los esfuerzos N_x , N_ϕ y $N_{x\phi} = N_{\phi x}$ las ecuaciones generales son las siguientes:

$$N_x = -\frac{2g}{R} \left(\frac{l^2 - 4x^2}{8} \right) \cos \phi$$

$$N_\phi = -gR \cos \phi$$

$$N_{x\phi} = N_{\phi x} = -2gx \sin \phi$$

Siendo:

g = peso propio + sobrecarga. La sobrecarga mínima según CIRSOC 101 y CIRSOC 201 es de 100 Kg/cm².

l = luz en la dirección x (generatriz) en metros.

R = Radio de la cáscara en metros.

$\bar{\rho}$ [Kg/m ³]	espesor [m]	peso propio [Kg/m ²]	Sobrecarga p^* [Kg/m ²]	$g = \bar{\rho} + p$ [Kg/m ²]
2400	0,06	144	100	244
*incluye revestimiento y operario				

Tabla Nº (8-1) - 1 Análisis de Carga

Para facilitar el cálculo y obtener una densidad de puntos acorde con las necesidades prácticas se traza sobre la bóveda una malla cuyos nudos serán los puntos donde se hallan los valores que interesan. Las variables son x y ϕ . Dada la simetría de la bóveda se toma para el cálculo solamente una cuarta parte de la misma, eligiendo la terna de ejes coordenados con el origen coincidente con el centro. Establecida así la malla, se fijan 15 puntos sobre cada sección transversal (directriz). Ver Figura Nº (8-1) – 5.

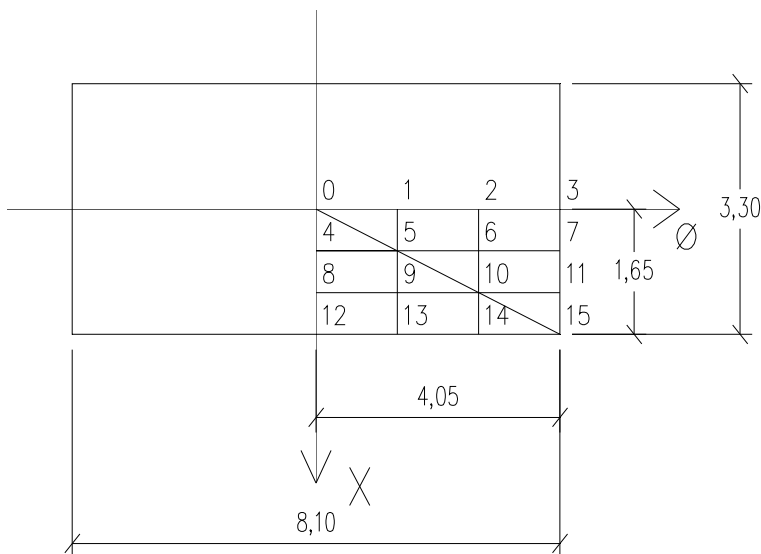


Fig. Nº (8-1) - 5 División en Malla

En cada punto de la malla actúan dos fuerzas normales, perpendiculares entre sí (N_ϕ y N_x) y la fuerza tangencial $N_x\phi$, teniendo como unidades toneladas sobre metro lineal para el espesor constante $e = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m}$. El objeto del cálculo es también determinar los valores de las tensiones principales y sus inclinaciones en distintos puntos de la bóveda. Para calcular las fuerzas principales, indicamos con los subíndices I y II las máximas y mínimas, respectivamente, y aplicamos la expresión:

$$N_{I,II} = \frac{Nx + N\phi}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{Nx - N\phi}{2}\right)^2 + Nx\phi^2}$$

Los valores obtenidos los hemos indicado en las columnas N_I y N_{II} de la planilla, expresados en las unidades (t/m).

El espesor de la bóveda es constante e igual a 0,06 m, en consecuencia:

$$\sigma_I'' = \frac{N_I''}{0,06} \left[\frac{t}{m^2} \right]$$

$$\sigma_I'' = \frac{N_I''}{6} \cdot 10 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$$

Nos resta de la planilla de cálculo indicar como se han obtenido los valores de las inclinaciones de las tensiones principales respecto al eje x (sentido positivo), girando en sentido contrario a las agujas del reloj. Dichos valores se calculan mediante la expresión.

$$tg 2\alpha_I = \frac{2 \times Nx\phi}{Nx - N\phi}$$

En la Tabla N° (8-1) - 2 (ver Anexo Cap. 8) se exponen las tablas de cálculo de los esfuerzos mencionados.

8.2.1.3 Esfuerzos Característicos

En las Figuras N° (8-1) - 6, (8-1) - 7 y (8-1) - 8 se muestran los diagramas correspondientes a los esfuerzos encontrados.

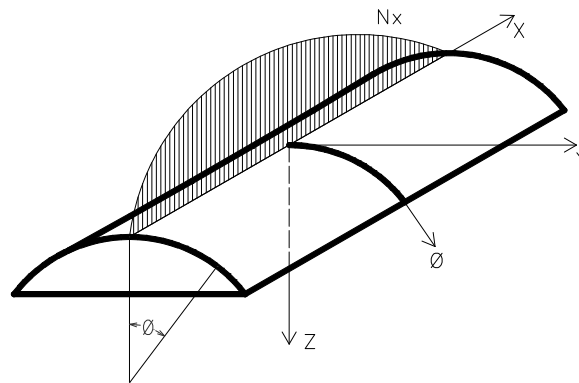


Fig N° (8-1) - 6 Esfuerzo N_x

$$N_x = -\frac{2g}{R} \left(\frac{l^2 - 4x^2}{8} \right) \cos \phi$$

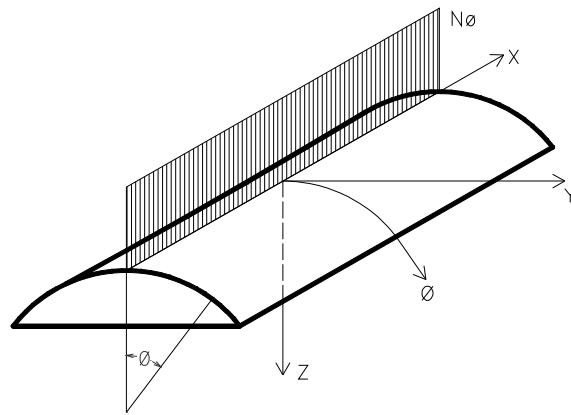


Fig N° (8-1) - 7 Esfuerzo $N\phi$

$$N\phi = -gR \cos \phi$$

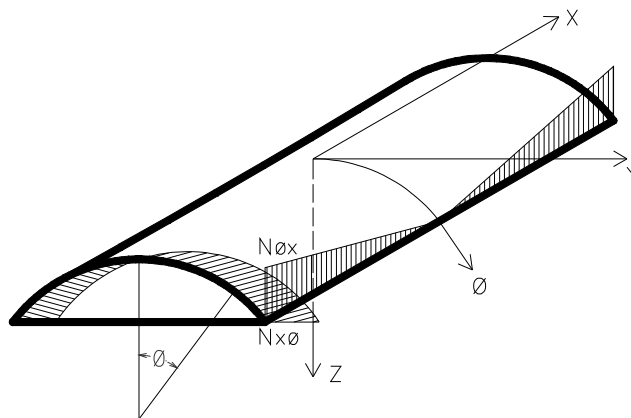


Fig N° (8-1) - 8 Esfuerzo $N_x\phi$

$$N_x\phi = N\phi_x = -2gx \sin \phi$$

8.2.1.6 Armadura

Se supondrá un hormigón tipo H-21, que es el mínimo exigido reglamentariamente para las cáscaras. Para este hormigón, la resistencia máxima a tracción que puede admitirse para no colocar armadura es

$\sigma_b = \tau_{011} = 5 \text{ Kg/cm}^2$; mientras que la resistencia máxima a tracción que puede tomarse con armadura es $\sigma_b = \tau_{02} = 18 \text{ Kg/cm}^2$. Para tensiones mayores se debe redimensionar.

El acero a emplear es el ADN 42/50, con una tensión admisible de $2,4 \text{ t/cm}^2$.

Observando los resultados de la tabla no es necesaria armadura para controlar las tracciones. No obstante se colocará una armadura mínima constructiva ortogonal y paralela a los ejes x y ϕ , de una cuantía de 3%.

La armadura mínima será entonces:

$$F_{e_x} = F_{e_y} = 3\% \cdot t \cdot 1m = 0,003 \cdot 6cm \cdot \frac{100cm}{1m} = 1,8 \text{ cm}^2/m \rightarrow 4\phi 8 \text{ mm/m}$$

Pero de acuerdo al CIRSOC 201 Tomo II en la Tabla 35 para el espesor de 6 cm la separación máxima entre barras es de 15 cm, por lo que se adopta una malla de $\phi 8$ cada 15 cm en ambas direcciones (3 cm^2/m).

Ver Plano N° (8-1)-3.

8.2.1.7 Verificación al pandeo.

Para la verificación al pandeo se utiliza la fórmula de Paduart, teniendo en cuenta un módulo elástico sensiblemente menor al considerado por el CIRSOC 201 ($E = 100000 \text{ kg/cm}^2$). Siendo t el espesor de la cáscara y a su radio:

$$\sigma_c = 0,2 \cdot \frac{E \cdot t}{a}$$

$$\sigma_c = 0,2 \cdot \frac{100.000 \text{ Kg/cm}^2 \cdot 6cm}{507cm}$$

$$\sigma_c = 236 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{N_{xm\acute{a}x}}{100e}$$

$$N_{xm\acute{a}x} = -1,2371 \text{ t/m} = 1237,1 \text{ Kg/m} = N\phi \text{ de tabla en el punto 4 y 12.}$$

$$\sigma_{m\acute{a}x} = \frac{1237,1kg}{100cm \cdot 6cm} = 2,06 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Coeficiente de seguridad } \gamma = \frac{\sigma_{cr\acute{i}t.}}{\sigma_{xm\acute{a}x}} = \frac{236 \text{ Kg/cm}^2}{2,06 \text{ Kg/cm}^2} = 114,47$$

Como se observa la estructura tiene gran seguridad al pandeo.

8.2.2 VIGA DE BORDE

La viga de borde cumple la función de dar continuidad a la estructura y de este modo permitir que se cumpla la Teoría Membranal y para absorber los esfuerzos lanzados al vacío.

8.2.2.1 Predimensionado.

La altura h de la viga debe ser tal que se cumpla la condición

$$(h + f) \geq \frac{l}{10}$$

donde h es su altura prefijada en 0.4 metros y f es la flecha máxima del arco que para el centro de la cáscara es igual a 2 metros.

$$(0,40m + 2,00m) \geq \frac{3,30m}{10}$$

$$2,40 \geq 0,33 \text{ Verifica}$$

El ancho b_0 no debe ser menor que 20 cm por la acción de las fuerzas tangenciales.

8.2.2.2 Esfuerzos y dimensionado.

El ángulo de la tangente a la directriz de la cáscara en el encuentro con la viga de borde es de $52^\circ 35'$. Para evitar la flexión desviada se dispone la viga en forma inclinada en la dirección del esfuerzo, o sea con su mayor dirección h en la dirección de la tangente de a cáscara en el encuentro. Por ende la altura h de la viga será 0,40 m y se dispondrá con un ángulo respecto de la horizontal de $52^\circ 35'$.

Los esfuerzos que actúan en la viga son los N_ϕ que actúan en el plano de la misma constituyendo una carga uniformemente distribuida junto al peso propio "g" (que se compone en la dirección de N_ϕ), sometiéndola a momentos flectores y esfuerzos cortantes, y los $N_\phi \times \cos$ (traccionan la viga de borde, es decir, provocan un esfuerzo normal N). Estos esfuerzos corresponden a los puntos 3, 7, 11 y 15 de la cáscara.

Para las dimensiones de la sección transversal de la viga el peso propio "g" es igual para toda la viga de valor:

$$g = 0.2m \times 0.4m \times 2.4 \frac{t}{m^3} = 0.192 \frac{t}{m}$$

Las acciones de la cáscara sobre la viga se muestran en la tabla N° (8-1)-3 (ver Anexo Cap. 8)

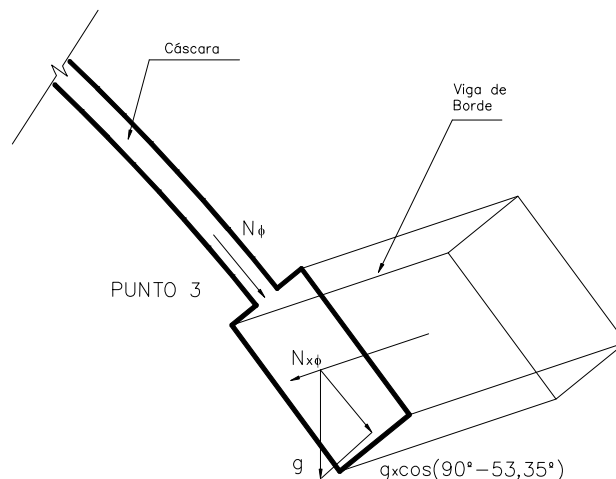


Fig N° (8-1) - 8 bis Cargas sobre Viga de Borde

La viga está sometida a flexotracción, se la divide en 7 secciones y se halla el Momento, el Normal y el Corte en cada sección, (Ver Fig. N° (8-1)- 9, Fig. N° (8-1)- 9 bis, Fig. N° (8-1)- 10 y Fig. N° (8-1)- 10 bis).

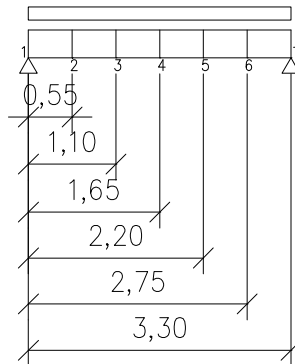


Fig N° (8-1) - 9 División de la Viga

8.2.2.3 Diagramas y expresiones de esfuerzos característicos .

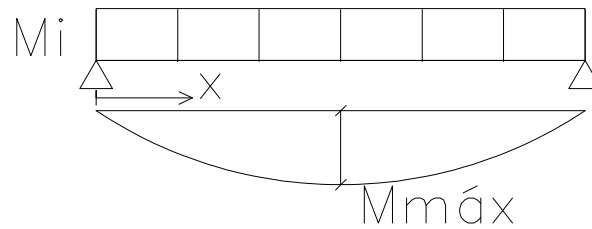


Fig N° (8-1) - 9 bis Diagrama de Momento

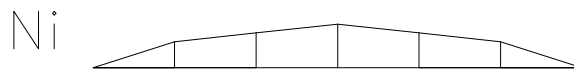


Fig N° (8-1) - 10 Diagrama de Esfuerzo Normal



Fig N° (8-1) - 10 bis Diagrama de Esfuerzo de Corte

Las expresiones analíticas son:

$$M = \frac{q \times 3.30m}{2} \cdot x - \frac{q}{2} \cdot x^2$$

$$N_i = \frac{Nx\phi_i + Nx\phi_{i+1}}{2} \Delta x + N_{i+1}$$

$$Q = \frac{q \cdot 3,30}{2} - q \cdot x$$

En la Tabla N° (8-1)- 4 (ver anexo Cap. 8) se detallan los esfuerzos hallados.

Los valores de las dos últimas columnas se aplican como carga externa en cada uno de los arcos modulados cada 3.30 m (es decir se suman en el punto 8 de los mismos).

La sección de armadura necesaria por flexión se calcula empleando las fórmulas adimensionales:

$$n = \frac{N}{b \cdot d \cdot \beta r}$$

$$m = \frac{M}{b \cdot d^2 \cdot \beta r}$$

Para cada sección se calculan estos parámetros y se ingresa en el ábaco A8 del Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado, de Pozzi Azzaro. Se obtiene así la cuantía mecánica de las armaduras superior e inferior. Dado que se sabe con certeza el signo del momento flector, sólo se colocará en su totalidad la armadura inferior, mientras que en la superior se adoptará un 25% de la sección calculada.

Para un hormigón H-21 y acero Bst 42/50, se tiene:

$$\omega_{01} = \frac{As_1 \cdot \beta_s}{Ab \cdot \beta_r} \Rightarrow As_1 = \omega_{01} \cdot Ab \cdot \frac{\beta_r}{\beta_s} \Rightarrow As_1 = \omega_{01} \cdot 20cm \cdot 40cm \cdot \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2}$$

$$As_1 = 33,33cm^2 \cdot \omega_{01}$$

$$As_2 = 8,33cm^2 \cdot \omega_{01}$$

En las Tabla N° (8-1)-5 (ver anexo Cap. 8) se detallan los diámetros y cantidad de Armadura.

Para el cálculo de la armadura de corte se determina la tensión tangencial en cada punto, de acuerdo al caso que corresponda se determinará la tensión de cálculo, y con ella, entrando en las tablas de Pozzi Azzaro, se elige un diámetro y separación adecuados. La tensión tangencial en cada punto se calcula como:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85b \cdot h} \quad (\text{se estima } h = 35 \text{ cm})$$

La tensión de cálculo, para cada caso, se determina con:

$$\tau_c = 0,4\tau_0 \rightarrow \text{CASO I} \quad \tau_0 \leq \tau_{012}$$

$$\tau_c = \frac{\tau_0^2}{\tau_{02}} \rightarrow \text{CASO II} \quad \tau_{012} \leq \tau_0 \leq \tau_{02}$$

$$\tau_c = \tau_0 \rightarrow \text{CASO III} \quad \tau_{02} \leq \tau_0 \leq \tau_{03}$$

En las Tabla N° (8-1)-6 (ver Anexo Cap. 8) se detallan los diámetros y cantidad de Armadura. Ver Plano N° (8-1)-4

8.2.3 ACCIONES DE LA CÁSCARA SOBRE LOS ARCOS

De acuerdo al esquema estructural la cáscara descarga sobre los arcos que se encuentran cada 3,30 m. En las figuras N° (8-1)-11 y (8-1)-12 se esquematiza la transmisión de esfuerzos $N_{x\phi}$

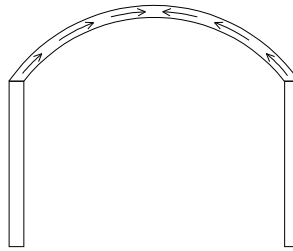


Fig N° (8-1) - 11 Esfuerzos $N_{x\phi}$ sobre la cáscara.

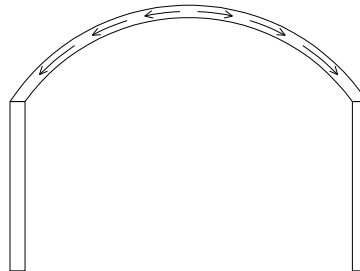


Fig N° (8-1) - 12 Acciones $N_{x\phi}$ sobre el arco

Los pórticos en forma de arco poseen gran rigidez a flexión gravitatoria. Para el estudio de los esfuerzos en los mismos se dividirá su sección en un cierto número de segmentos.

La transmisión de cargas desde la cáscara al arco se produce a través de los esfuerzos $N_{x\phi}$ de la cáscara, que generan flexión y compresión en los mismos.

Se divide el arco, como se muestra en las figuras N° (8-1) -13 y (8-1) 14, una serie de puntos en cada uno de los cuales se descompone este esfuerzo en un esfuerzo normal y un esfuerzo de corte, al que además deberá sumarse el aporte del peso propio. Cabe aclarar que los valores de $N_{x\phi}$ son calculados por un lado con la expresión analítica $N_{x\phi} = -2 \cdot g \cdot x \cdot \text{sen}\phi$ y por otro lado planteando una ecuación cúbica de la forma $N_{x\phi} = a_1 y^3 + a_2 y^2 + a_3 y + a_4$, cuyos coeficientes a_i son hallados a partir de los 4 valores calculados para los puntos 12, 13, 14 y 15 de la cáscara. Los valores hallados con dicha ecuación son mayores por los que los tomamos para el cálculo para estar en mayor medida del lado de la seguridad.

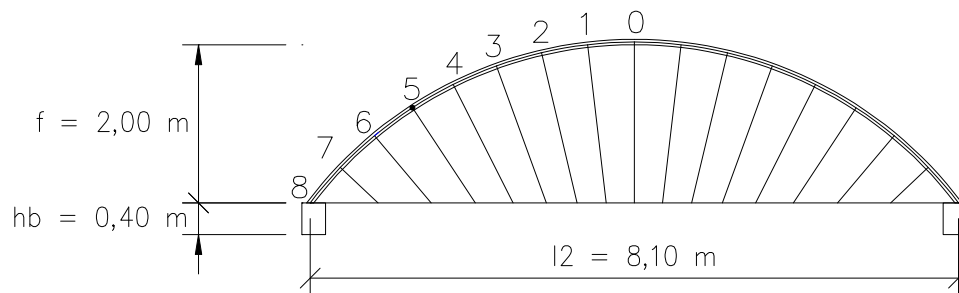


Fig N° (8-1) - 13 División del arco.

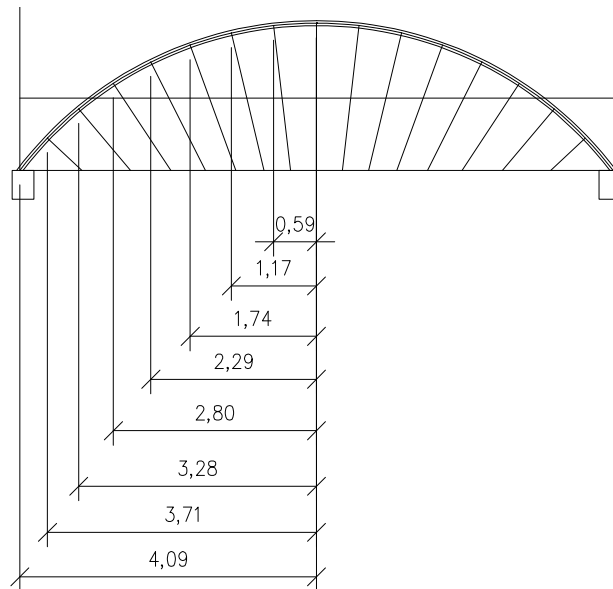


Fig N° (8-1) - 14 Cotas con respecto al eje $l/2$

Para el caso de los normales, en cualquier sección i , el esfuerzo normal sería la integral del diagrama $Nx\phi$ entre dicha sección y el centro de la cáscara. Para simplificar se aproxima el tramo $i, i-1$ mediante un trapecio y se calcula su área, que se sumará al esfuerzo normal en la sección $i-1$ para obtener el esfuerzo normal en la sección i . (ver Fig. N° (8-1)-15).

$$N_i = \frac{Nx\phi_i + Nx\phi_{i-1}}{2} \Delta y + Nx\phi_{i-1}$$

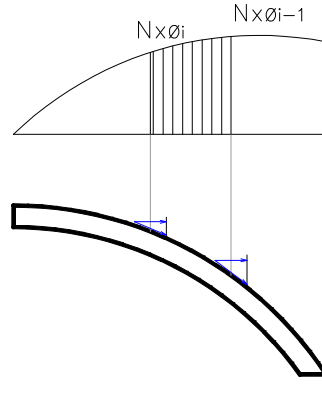


Fig N° (8-1) - 15 Regla del Trapecio para los E. Normales

Para el cálculo del esfuerzo de corte se procede en forma similar, teniendo en cuenta que en este caso se deben considerar los esfuerzos verticales componentes de cada $Nx\phi$, que se calculan multiplicando la componente horizontal $Nx\phi$ por la tangente del ángulo β que forma la cáscara con la horizontal en el punto.

$$Q_i = \frac{Nx\phi_i \cdot tg\beta_i + Nx\phi_{i+1} \cdot tg\beta_{i+1}}{2} \Delta y + Q_{i+1}$$

El esfuerzo de corte producido por el peso propio como el volumen de H° entre la sección i , eje del centro del arco (pórtico), multiplicado por el peso específico γ del H° .

$$Q_i = b_i \cdot d_i \cdot y_i \cdot \gamma_{H^\circ A^\circ}$$

El Q total será la suma de ambos.

En el cálculo los momentos, se considera que el eje neutro está a la mitad de la altura de la cáscara, o sea 1 m, obteniendo el brazo en cada punto. (ver Fig. (8-1) -16

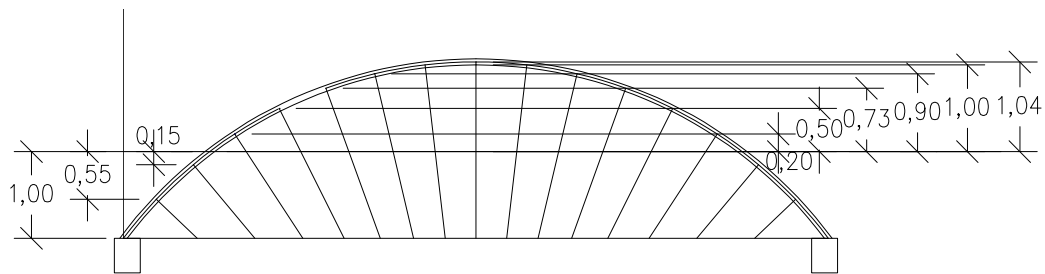


Fig N° (8-1) - 16 Cotas con respecto al eje f/2

A partir de estos y con los valores del ángulo en cada punto se hallan las cargas actuantes en el arco, como se muestra en la Tabla N° (8-1)- 7 (ver Anexo Cap. 8). Es decir en cada punto i tenemos:

Longitud del segmento: $\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$.

La carga horizontal puntual H_{TOTAL} en el punto i es:
$$H_{TOTAL} = \frac{N_x \phi_i + N_x \phi_{i-1}}{2} \cdot \Delta y_i$$

La carga vertical puntual V debida a $N_x \phi$ en el punto i es:
$$V = \frac{N_x \phi_i \cdot \text{tg} \beta_i + N_x \phi_{i-1} \cdot \text{tg} \beta_{i-1}}{2} \cdot \Delta y_i$$

Δs es la longitud de arco entre los puntos i e $i-1$.

Q_g es el peso propio del segmento de arco comprendido entre los puntos i e $i-1$.

V_{TOTAL} es la suma de las fuerzas verticales V y Q_g en el punto i .

La sección transversal del arco se dimensiona con 20 cm de ancho y una altura de 40 cm.

Las columnas correspondientes a H_{total} y V_{total} corresponden a las acciones sobre el arco. No debe olvidarse que en el punto 8 se agregó la acción horizontal y vertical de la viga de borde. Como se mencionó en el anteproyecto en el punto correspondiente al esquema estructural, cada arco se vincula al terreno con tabiques los cuales poseen a nivel de fundación un tensor que lo conecta con el tabique opuesto.

El conjunto forma un marco cerrado en cuyo dintel (arco) actúan las cargas correspondientes a las columnas H_{total} y V_{total} .

El esquema se carga en el programa PPLAN WINDOWS y se obtienen los diagramas de esfuerzos característicos, así como también las reacciones, que interesan para el cálculo de las bases, y las armaduras.

En las Figuras N° (8-1) 17, (8-1) 18, (8-1) 19, (8-1) 20, (8-1) 21, se muestra las cargas, diagramas de esfuerzos característicos y deformada del Arco.

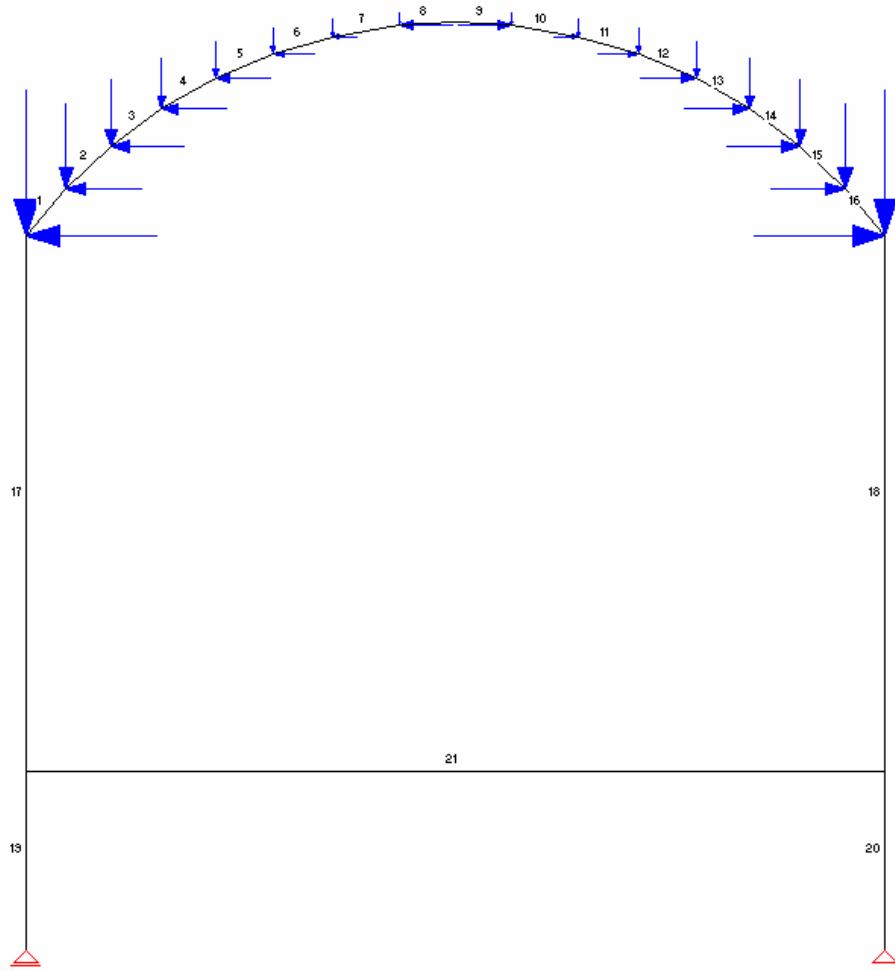


Fig N° (8-1) - 17 Cargas sobre el Arco

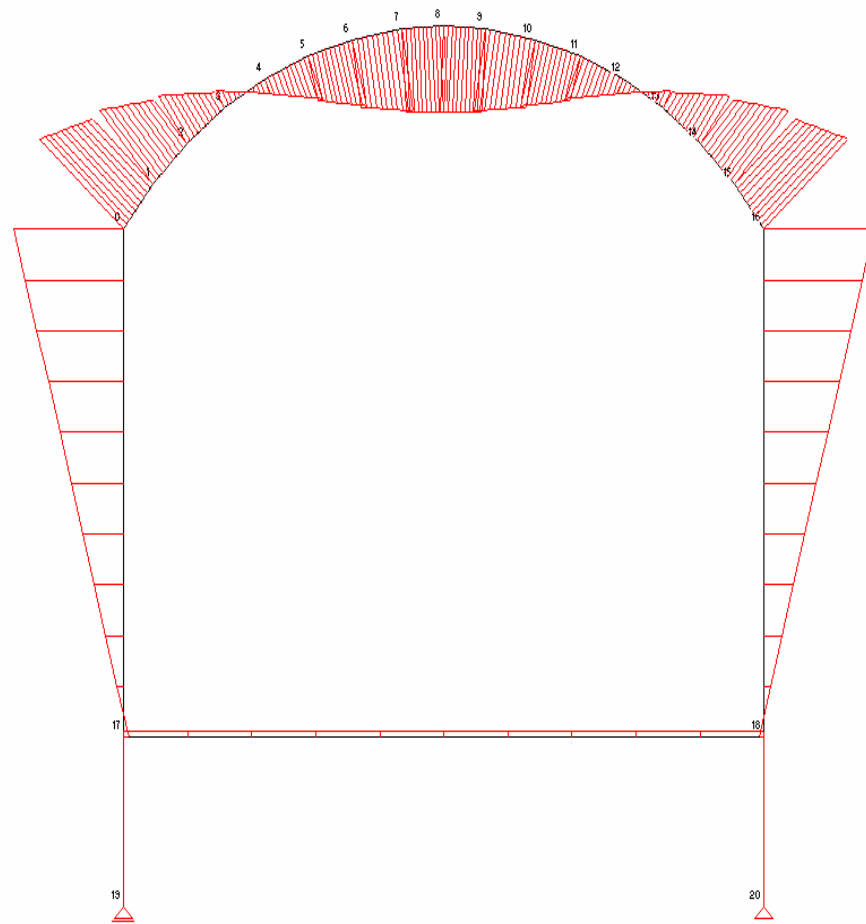


Fig N° (8-1) - 18 *Diagrama de momento flector.*

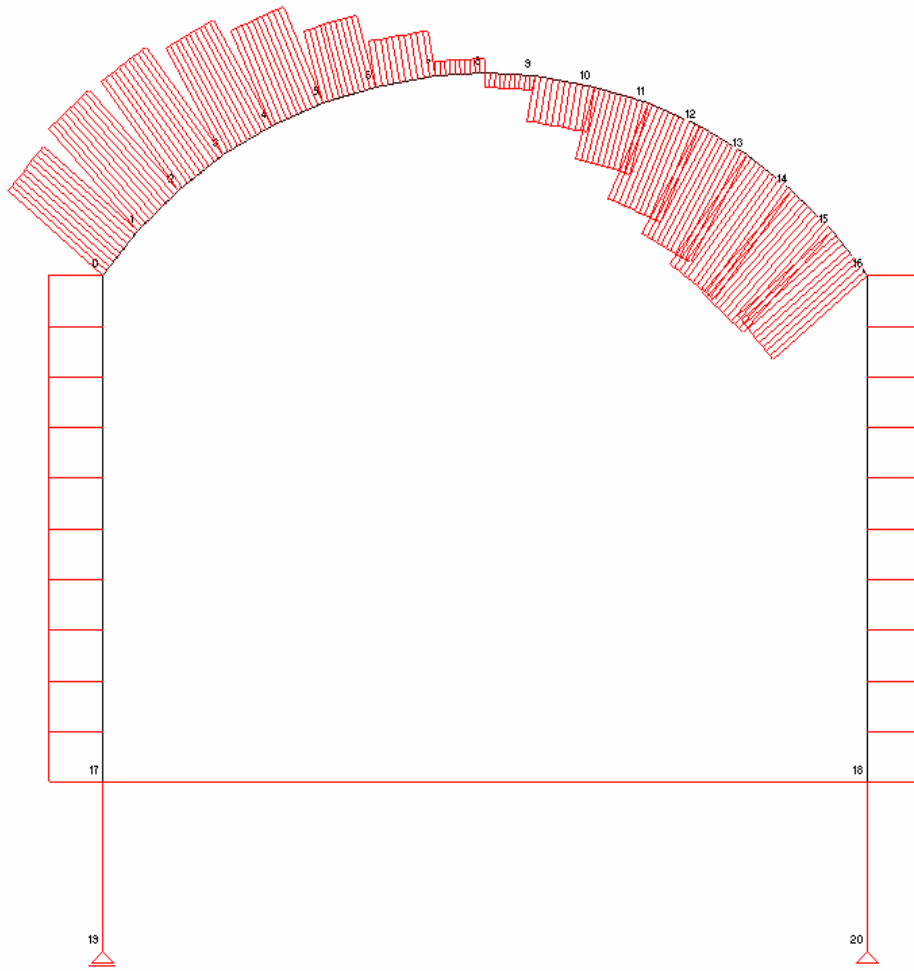


Fig N° (8-1) - 19 *Diagrama de esfuerzo de corte.*

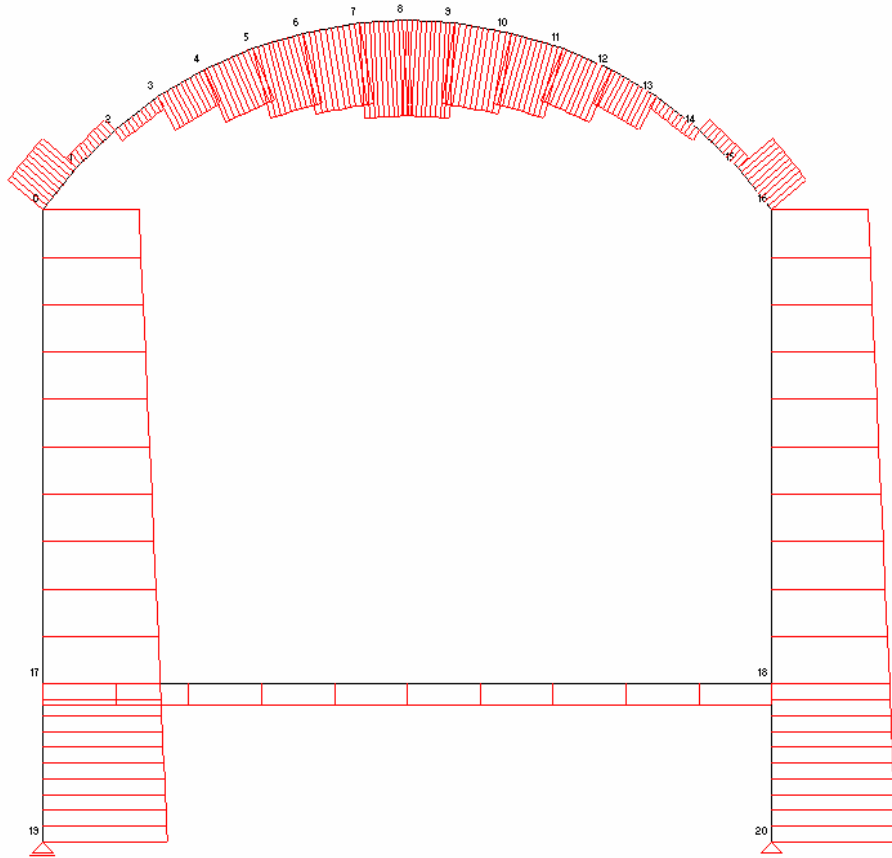


Fig N° (8-1) - 20 *Diagrama de esfuerzo normal.*

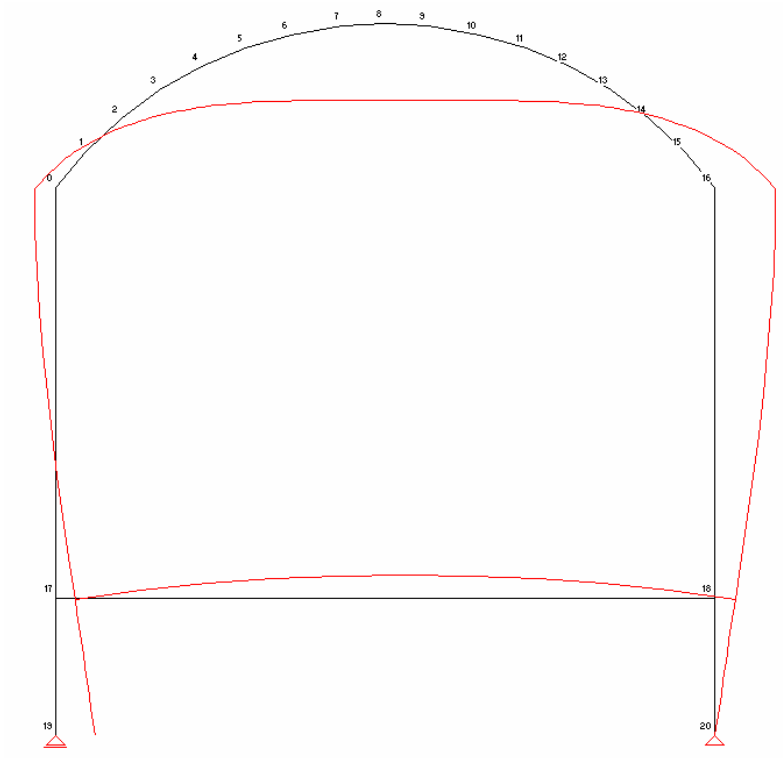


Fig N° (8-1) - 21 *Deformada*

Ver Planos N° (8-1)-2 , (8-1)-4 y (8-1) – 5.

8.2.4 CÁLCULO DE LA BÓVEDA EN CLAUSTRO CERRADO.

La bóveda en claustro cerrado se predimensiona con un espesor de 6 cm al igual que las otras cáscaras cilíndricas y se emplea en la misma una armadura constructiva mínima.

Con estos datos estamos en condiciones de determinar las acciones de la bóveda sobre los arcos diagonales que transmiten las acciones a las columnas.

Para esto se dividen las cuatro porciones de cáscara generales en fajas de ancho unitario $\Delta x = 1\text{m}$, y se halla la acción en forma de carga puntual en cada extremo de la faja sobre el arco diagonal. Teniendo las cargas puntuales de cada faja actuando se puede dimensionar el mismo. El esquema se muestra en la Fig (8-1) -22.

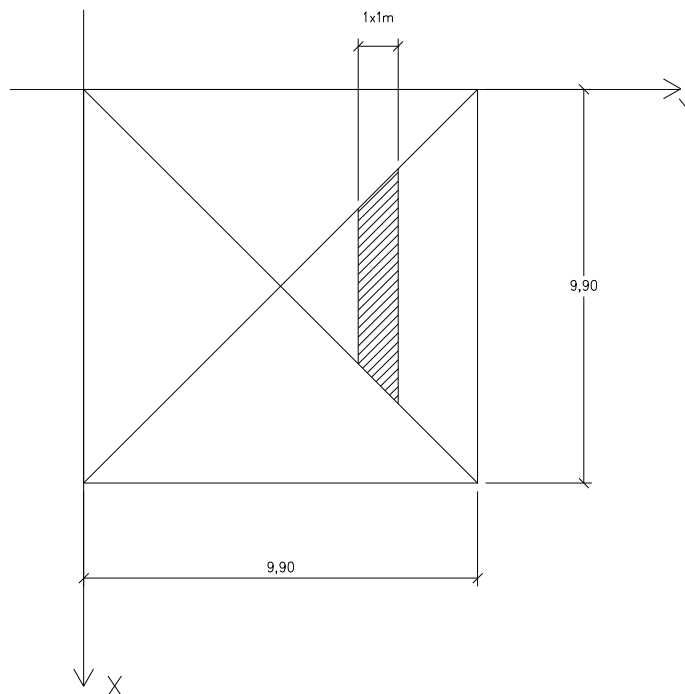


Fig N° (8-1) - 22 Faja de ancho unitario

8.2.4.1 Acciones en las direcciones x e y.

El claustro tiene igual dimensión en planta en ambos sentidos por lo que las fuerzas horizontales y verticales serán de igual valor para cada arco concurrente a cada punto y se sumarán. Las cargas actúan como se detalla en la fig. N° (8-1)-23

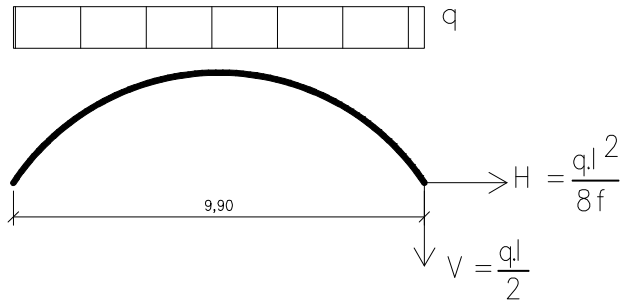


Fig N° (8-1) - 23 Diagrama de Cargas

El esfuerzo horizontal = $H = \frac{q l^2}{8 f}$

El esfuerzo Vertical = $V = \frac{q l}{2}$

Tanto f como l varían para diferentes arcos generados separados en planta $\Delta x=1m$. Es decir al dividir la porción de cáscara se determinan las fuerzas cargas H y V aplicadas en cada extremo.

Se exponen los resultados en la Tabla N° (8-1) -9 (ver anexo Cap. 8).

8.2.4.2 Acciones sobre los arcos diagonales.

Como se dijo, viendo el claustro en planta se observa que en cada punto de la diagonal concurren dos fuerzas verticales V y dos horizontales H . estas fuerzas se componen en la dirección del arco y se suman los efectos. En la figura N° (8-1)-24 se observan las fajas de carga.

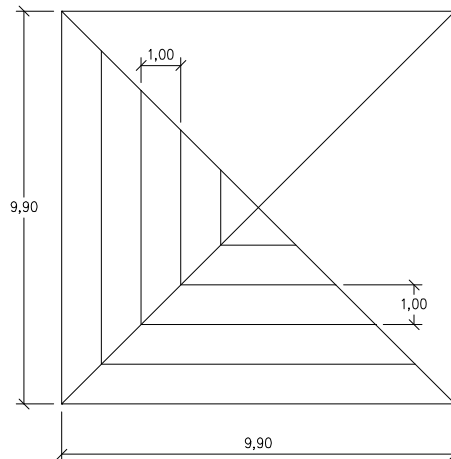


Fig N° (8-1) - 24 Vista en planta de las fajas.

La longitud del arco diagonal es:

$$l = \sqrt{9,90^2 + 9,90^2} = 14m$$

$$\Delta D = \sqrt{1^2 + 1^2} = 1,41m$$

Al arco diagonal también se lo divide en diez segmentos de longitud $\Delta D=1.41m$. Al hacer esto se generan 10 arcos cuyas características geométricas inherentes al cálculo se muestran en la Fig.Nº (8-1)-25. En la figura Nº (8-1)- 26 se ubican los puntos en los que se divide el arco.

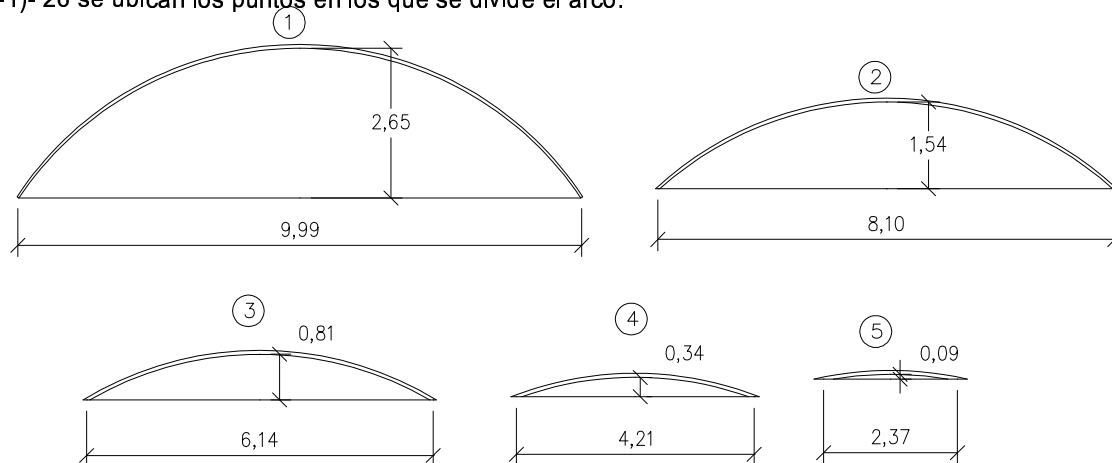


Fig N° (8-1) - 25 Características de la división en arcos

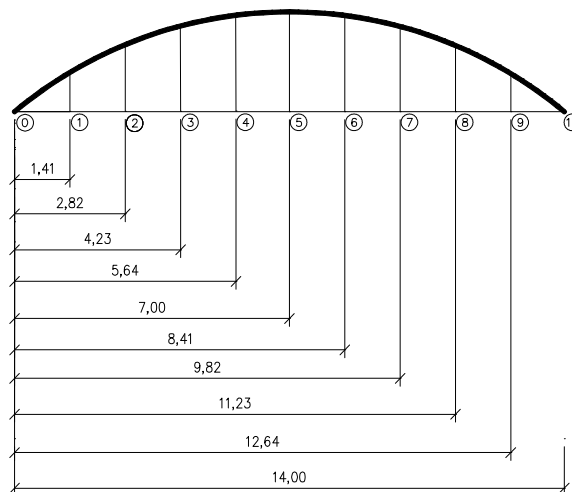


Fig N° (8-1) - 26 Distancias en la división de Arcos

Los arcos diagonales se predimensionan con base de 20 cm y una altura de 40 cm. En la tabla Nº (8-1) -10 (ver anexo Cap. 8) se detallan los resultados.

Los valores de las columnas correspondientes a H_{TOTAL} y V_{TOTAL} son las acciones sobre el arco. Se carga el mismo en el programa PPLAN WINDOWS y se obtienen las armaduras de cada uno de los arcos diagonales.

En las Figuras Nº (8-1) 27, (8-1) 28, (8-1) 29, (8-1) 30, (8-1) 31, se muestra las cargas, diagramas de esfuerzos característicos y deformada del Arco

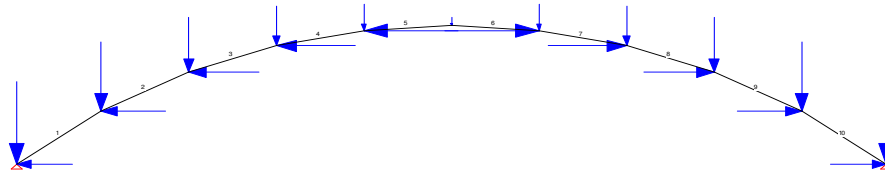


Fig N° (8-1) - 27 Cargas sobre el Arco

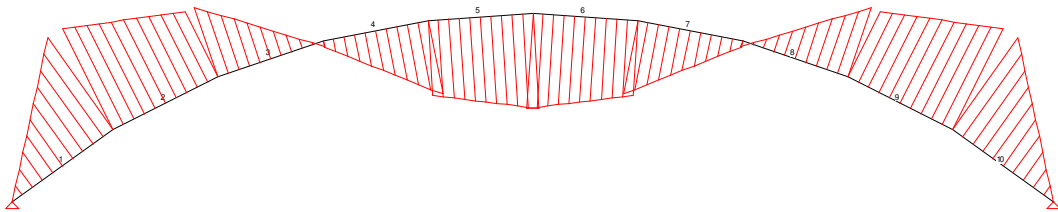


Fig N° (8-1) - 28 Diagrama de Momento

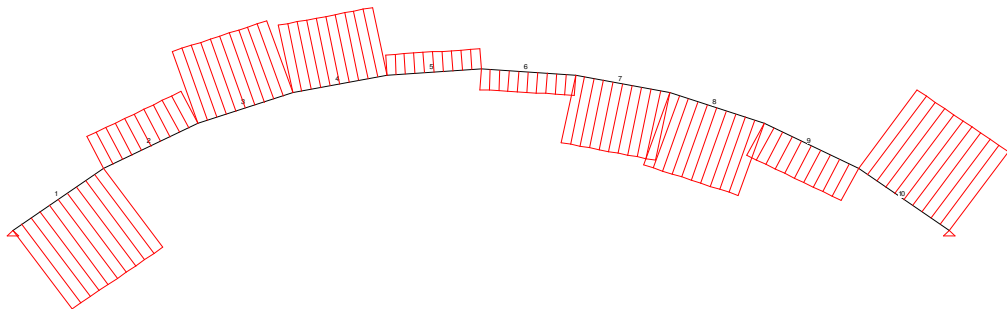


Fig N° (8-1) - 29 Diagrama de Esfuerzo de Corte

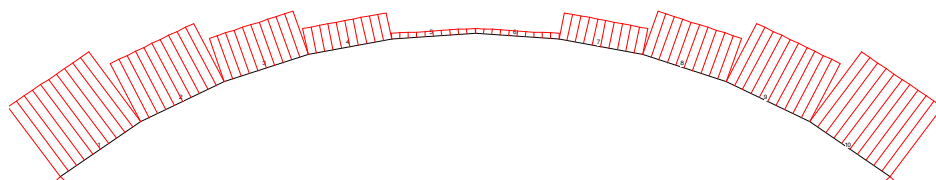


Fig N° (8-1) - 30 Diagrama de Esfuerzo Normal

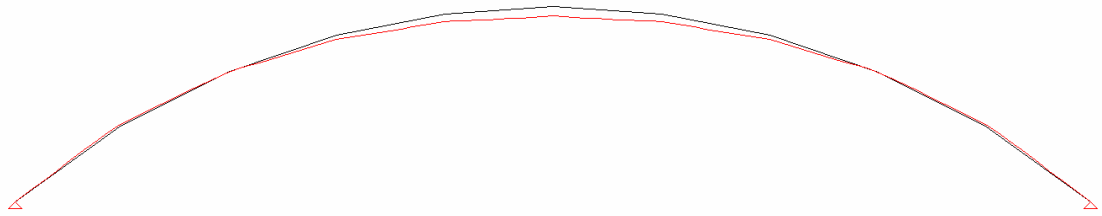


Fig N° (8-1) - 31 Deformada

Ver Planos N° (8-1)-3, (8-1)-4 y (8-1) – 5.

8.2.4.3 Acciones sobre los pórticos de borde.

Tanto en el pórtico P1 situado en la conexión de la nave para fieles y el altar, como en los pórticos P2 situados en la dirección x bordeando el claustro cerrado, actúan, además de las cargas de las cáscaras cilíndricas, la carga de la pared de cerramiento que va desde el arco hasta el paramento inferior del borde del claustro cerrado. Esta pared es de mampostería de ladrillo común y tiene una altura de 1 metro. Se agrega su peso en la columna correspondiente a la carga vertical debido al peso propio Q_g . En la figura N° (8-1)-32 se muestra en planta el esquema estructural.

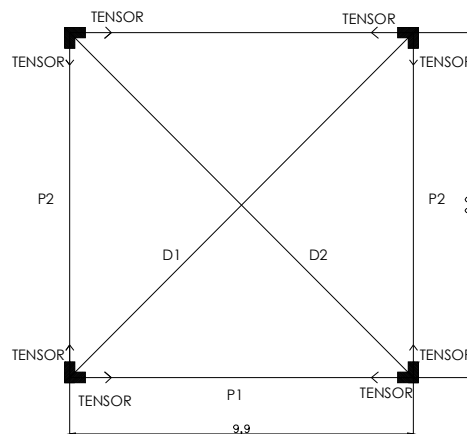


Fig N° (8-1) - 32 Referencias para el cálculo

Sobre estos pórticos, en especial sobre los tabiques, descarga también el arco diagonal, a través de sus reacciones de vínculo. Pero estas reacciones horizontales son tomadas por tensores. De acuerdo al cálculo de los arcos diagonales estas reacciones tienen un valor de 12.31 toneladas.

En la Figura N° (8-1)-33 se esquematizan las Acciones.

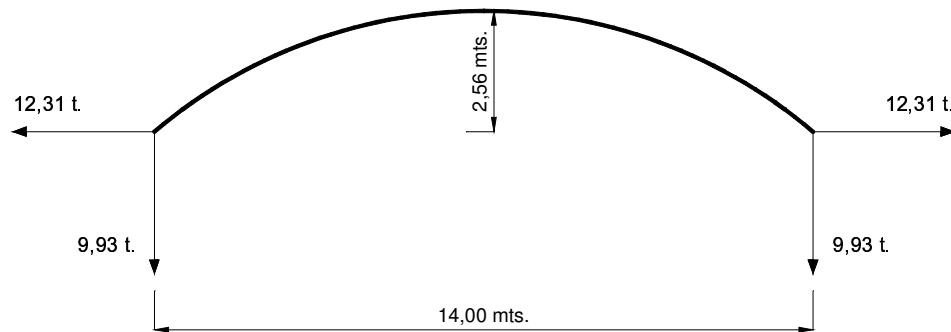


Fig N° (8-1) - 33 *Acciones del arco diagonal.*

Por lo tanto sobre cada tensor actuará una carga de:

$$T = 12310kg \times \cos 45^\circ = 8700kg$$

Lo cual hace necesaria un área de hierro igual a:

$$A_c = \frac{8700kg}{1200kg / cm^2} = 7.25cm^2$$

Las acciones verticales del arco diagonal sí actúan sobre los pórticos P1 y P2. En cada uno de los pórticos en sus puntos 8 y 16 correspondientes a la columna V_{TOTAL} se aplica la mitad de la reacción vertical es decir:

$$P_{8,16} = 9930kg / 2 = 4965kg$$

En la Tabla N° (8-1)- 11 (ver anexo Cap. 8) se detallan las cargas.

Como en el caso anterior se obtienen los esfuerzos, armaduras y reacciones cargando el esquema en el PPLAN WINDOWS.

En las Figuras N° (8-1) 34, (8-1) 28, (8-1) 29, (8-1) 30, (8-1) 31, se muestra las cargas, diagramas de esfuerzos característicos y deformada del Arco

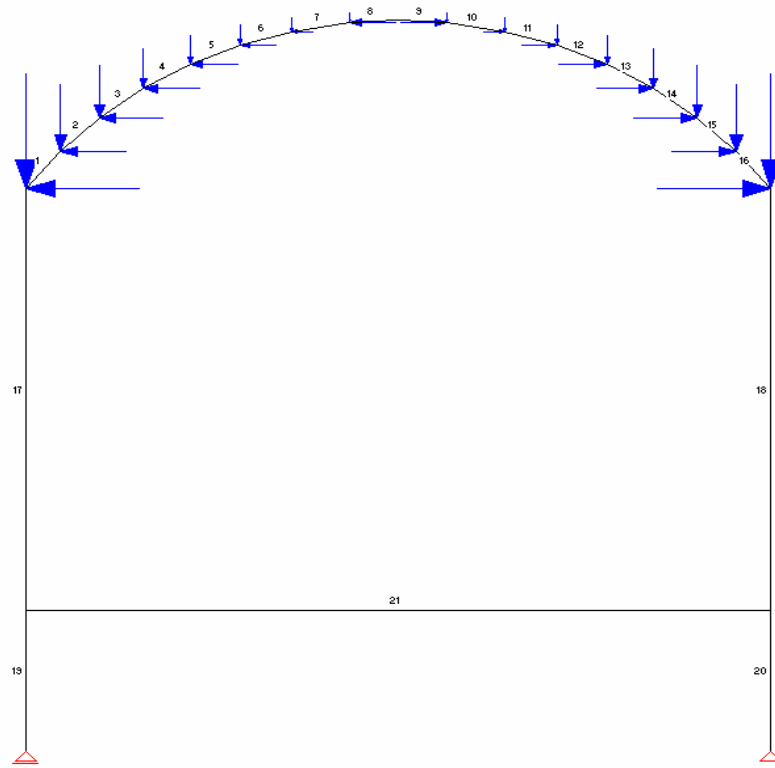


Fig N° (8-1) - 34 *Acciones del arco con carga de Muro*

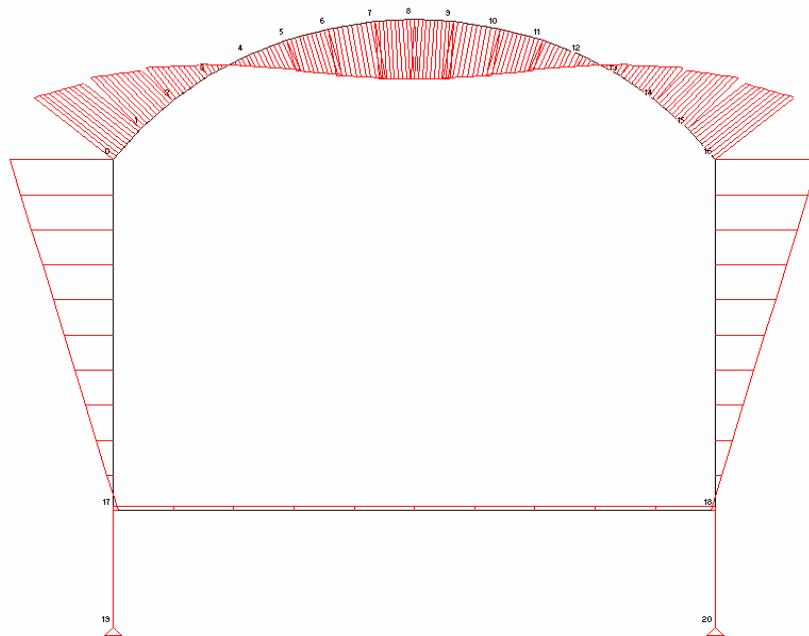


Fig N° (8-1) - 35 *Diagrama de Momento*

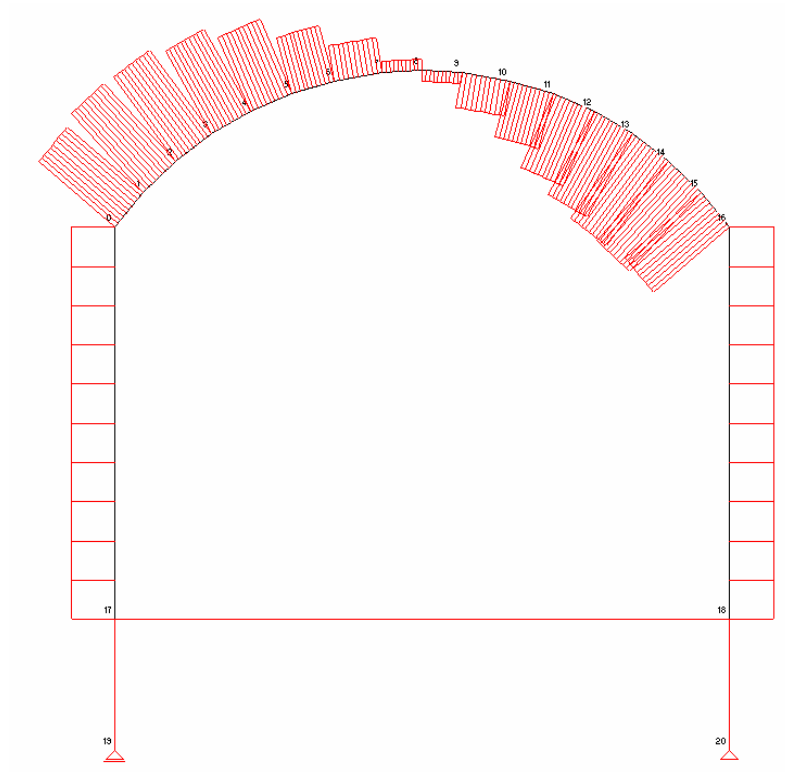


Fig N° (8-1) - 35 Diagrama de Esfuerzo de Corte

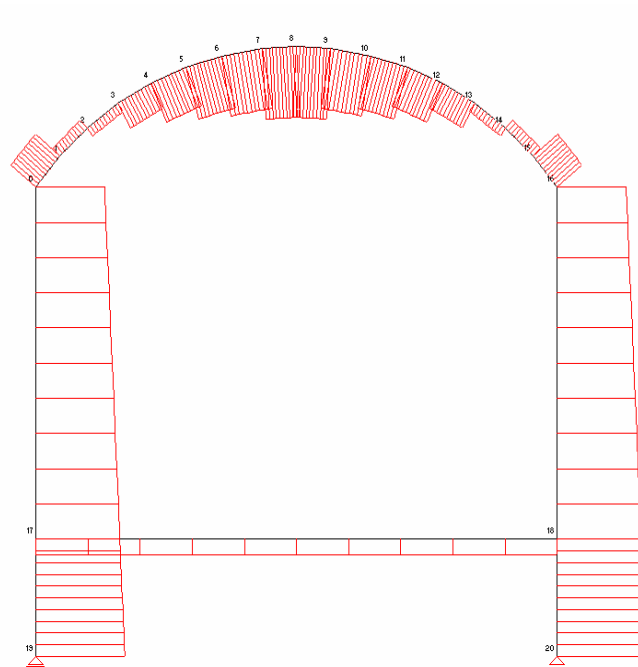


Fig N° (8-1) - 36 Diagrama de Esfuerzo Normal

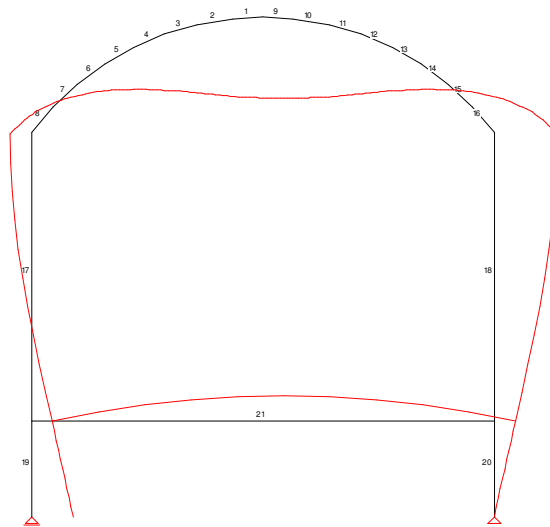


Fig N° (8-1) - 37 Deformada

Ver Plano N° (8-1)-3, (8-1)-4 y (8-1) -5.

8.2.5 CALCULO DE BASES TIPO A

Comprenden las bases B₁, B₂, B₅, B₆, B₇, B₈, B₁₁, B₁₂, B₁₃, B₁₄, B₁₅, B₁₆, B₁₇, B₁₈, B₁₉, B₂₀, B₂₁.. En la tabla N° (8-1)-12 (ver anexo Cap. 8) se exponen los datos de entrada para el cálculo de las mismas. Ver plano N° (8-1)-6.

8.2.5.1 Predimensionado (con tensión admisible neta)

En la tabla N° (8-1)-13 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.5.2 Determinación tensión en el terreno.

En la tabla N° (8-1)-14 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.5.3 Dimensionado a flexión de la zapata

No se toma en cuenta el peso propio de la base ni del terreno. En la tabla N° (8-1)-15 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.5.4 Verificación del Punzonado

En la tabla N° (8-1)-16 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

Para ver las disposiciones de armado ver Planos N° (8-1)-1 y N° (8-1)-3.

8.2.6 Cálculo de Bases Tipo B

Comprenden las bases B₃, B₄, B₉, B₁₀, B₂₂

En la tabla N° (8-1)-17 (ver anexo Cap. 8) se exponen los datos de entrada para el cálculo de las mismas.

8.2.6.1 Determinación centro de cargas B₃, B₄, B₉, B₁₀.

Es necesario en el encuentro de los tabiques del Claustro determinar en que posición actúa la resultante de las tres cargas verticales (las del arco diagonal y las dos de los pórticos de borde), con el objeto de dimensionar la base centrada. Ver Fig. N° (8-1)-38 y tabla N° (8-1)-18 (ver anexo Cap. 8).

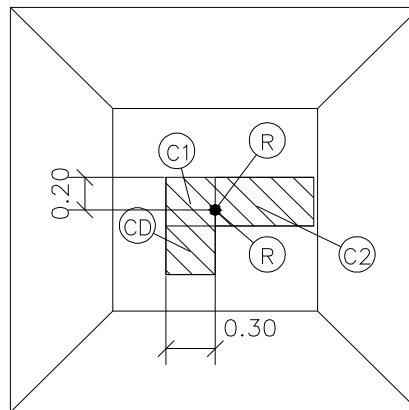


Fig N° (8-1) - 38 Centro de Carga

8.2.6.2 Predimensionado (con tensión admisible neta)

En la tabla N° (8-1)-19 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.6.3 Determinación tensión en el terreno.

En la tabla N° (8-1)-20 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.6.4 Dimensionado a flexión de la zapata

En la tabla N° (8-1)-21 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

8.2.6.5 Verificación del Punzonado

En la tabla N° (8-1)-22 se observa el cálculo (ver anexo Cap. 8).

Para ver las disposiciones de armado ver Planos N° (8-1)-1 y N° (8-1)-3.

8.2.6 DIMENSIONADO DE LA LOSA EN EL HALL DE INGRESO.

En la figura N° (8-1) -39 Se detalla el esquema estructural para el cálculo de la Losa.

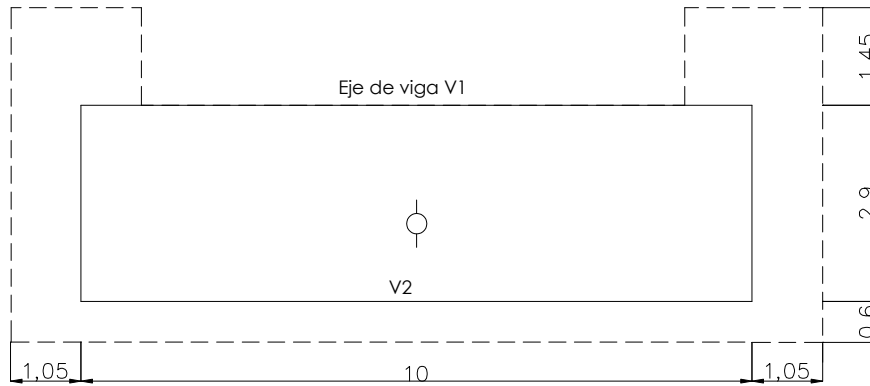


Fig N° (8-1) - 39 Esquema estructural losa

8.2.7.1 Análisis de Cargas

$$g_{losa} = 0,20 \text{ m} \cdot 2,4 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} = 0,48 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$$

$$p_{(C101)} = 0,20 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$$

$$\Rightarrow q = g + p = 0,68 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}$$

$$q_{losa} = 0,68 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m} = 0,68 \frac{\text{t}}{\text{m}}$$

$$q_{placa} = \frac{0,68 \frac{\text{t}}{\text{m}^2}}{2} \cdot 2,90 \text{ m} = 0,99 \frac{\text{t}}{\text{m}}$$

8.2.7.2 Dimensionamiento de la losa

$$q = 0,68 \text{ t/m}$$



Fig N° (8-1) - 40 Esquema de Carga

En el voladizo:

$$M_{Bnegativo} = \frac{0,68 \frac{\text{t}}{\text{m}} \cdot 1,45 \text{ m}^2}{2} = 0,71 \text{ tm}$$

$$\Rightarrow k_h = \frac{17 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{0,71 \text{ tm}}{1 \text{ m}}}} = 20,1 \Rightarrow k_s = 0,375 \Rightarrow A_s = 0,375 \cdot \frac{0,71 \text{ tm}}{1 \text{ m}} = 0,27 \text{ cm}^2$$

El momento en el tramo se halla sin tener en cuenta la colaboración de los voladizos.

$$M = \frac{0,68 \text{ t/m} \cdot (2,90\text{m})^2}{8} = 0,715\text{tm} \Rightarrow A_s = 0,27\text{cm}^2$$

A_s ppal.: $\phi 6$ c/25 cm. Se coloca $\phi 6$ c/15 cm; en los bordes se colocan perchas $\phi 6$ c/15 cm.

A_s transversal: igual a la armadura principal. Se coloca $\phi 6$ c/15 cm; en los bordes se colocan perchas $\phi 6$ c/15 cm.

8.2.7.3 Dimensionamiento de las vigas 1 y 2

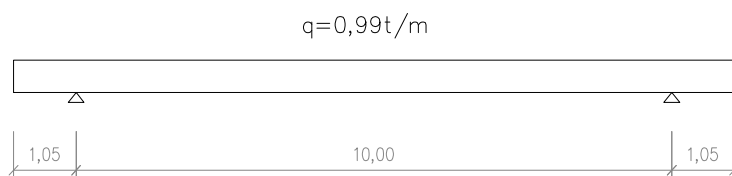


Fig N° (8-1) - 41 Esquema de Carga

$$M = \frac{0,99 \text{ t/m} \cdot (10\text{m})^2}{8} = 12,375\text{tm}$$

$$\Rightarrow k_h = \frac{27\text{cm}}{\sqrt{\frac{12,375\text{tm}}{0,60\text{m}}}} = 5,94 \Rightarrow k_s = 0,43 \Rightarrow A_s = 0,43 \cdot \frac{12,375\text{tm}}{0,60\text{m}} = 8,87\text{cm}^2 \equiv 8\phi 12$$

Corte:

$$Q = \frac{0,99 \text{ t/m} \cdot 10\text{m}}{2} = 4,95\text{t}$$

$$\tau_0 = \frac{4950\text{kg}}{0,85 \cdot 27\text{cm} \cdot 60\text{cm}} = 3,59 \text{ kg/cm}^2$$

$$\max \tau_0 = 3,59 \text{ kg/cm}^2 \cdot \left(\frac{x_M - r}{x_M} \right) = 3,59 \text{ kg/cm}^2 \cdot \left[\frac{500\text{cm} - \left(\frac{30 + 30}{2} \right) \text{cm}}{500\text{cm}} \right] = 3,37 \text{ kg/cm}^2$$

$$3,37 < 7,5 \Rightarrow \text{CASO I} \Rightarrow \tau = 0,4 \cdot 3,37 \text{ kg/cm}^2 = 1,35 \text{ kg/cm}^2$$

Estribos:

$$e = \frac{a_{SB} \cdot \sigma_s \cdot n}{\tau_c \cdot b_0} = \frac{0,28 \text{ cm}^2 \cdot 2400 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 3}{1,35 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot 60 \text{ cm}} \cong 25 \text{ cm}$$

Ver Planos N° (8-1)- y N° (8-1)-5.

8.3 PLIEGOS

El Pliego de Condiciones Generales establece en forma amplia aspectos normativos legales y es utilizado como marco regulatorio de las licitaciones. El presente Proyecto se ajusta a lo expuesto en el Pliego de Condiciones Generales de la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande.

El Pliego de Condiciones Particulares regula en forma particular aspectos normativos legales, y puntualiza con mayor precisión condiciones técnicas reglamentarias de una licitación en particular y se transcribe a continuación.

8.3.1 PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El contenido de estas Cláusulas Técnicas Particulares completa y delimita las generales, caracterizando sistema o forma de realización de la obra en aquellas en que las descripciones sean variables.

ITEM TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS.

1.1. Limpieza del terreno.

El contratista procederá a emparejar y limpiar el terreno antes de iniciarse el replanteo.

Deberá proveer y colocar un vallado para asegurar la imposibilidad cierta del ingreso de toda persona ajena a la obra.

En caso de ser necesaria la extracción de árboles y/o arbustos para la ejecución de la obra, se procederá a la remoción, carga y traslado de los mismos. Su costo se considerará incluido en el ítem "Tareas Preliminares", sin que se reconozca por ello ningún adicional. Este ítem comprende también el retiro de las raíces existentes en el predio de la obra, previa autorización de la inspección. Se asegurará de la eliminación total de estas, de manera tal que no se conviertan en amenazas, para un futuro de la obra a ejecutar. Para esto se excavará convenientemente hasta la profundidad de las mismas, para asegurar una correcta y total eliminación.

1.2. Limpieza periódica y final de obra.

Teniendo en cuenta las condiciones particulares donde se desarrollarán los trabajos, el Contratista deberá contar con personal de limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra.

Al finalizar los trabajos, el Contratista entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habilitación, sea ésta de carácter parcial y/o provisional y/o definitiva, incluyendo el repaso de todo elemento, estructura, que haya quedado sucio y requiera lavado, como vidrios, revestimientos, solados, artefactos eléctricos, equipos en general y cualquier otra instalación.

ITEM MOVIMIENTO DE SUELOS

2.1. Replanteo

Previo relevamiento general del terreno disponible, el contratista procederá al replanteo general de la obra y de la ubicación de las construcciones que la compone por cualquier método que registre referencias, de manera tal que puedan ser verificados en forma permanente por la inspección de la obra.

El replanteo de las obras se ajustará al plano aprobado y a las indicaciones de la inspección de obra. Comprenderá los siguientes trabajos: fijación de los ejes principales de construcción; fijación de los ejes de excavaciones a ejecutar; materialización de los niveles de pisos correspondientes.

El contratista solicitará la verificación del replanteo general una vez efectuado el mismo, quedando expresamente entendido que esta aprobación no lo eximirá de responsabilidad por eventuales discrepancias que se constaten posteriormente.

Al efectuarse el replanteo general se fijarán puntos de referencias, líneas y niveles en forma inalterable, debiéndose conservar los mismos durante la construcción.

El contratista deberá construir en el lugar y con las características que indique la inspección de obra, un mojón indicador del nivel, al que se referirán las cotas de los planos, los cuales deberán ser observados en forma estricta, salvo indicación escrita en contrario que formule la inspección de obra.

2.2 Excavaciones para bases

Este ítem comprende las excavaciones que deben realizarse para la ejecución de la obra, en un todo de acuerdo a las profundidades y dimensiones que indique el plano y/o planillas del proyecto o las que oportunamente fije la Inspección de Obras. (Plano de Replanteo de bases N° (8-1)-6) .

La excavación o remoción de los materiales podrá hacerse con equipos especiales, y además comprenderá el acopio temporal del material excedente dentro de la zona de obras con su posterior retiro y transporte del predio. La excavación incluye la remoción de material de cualquier naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo. El contratista deberá hacerse cargo del retiro de los restos extraídos de la obra, así como también de las tierras sobrantes, si no pueden aplicarse en obras de relleno de excavación excedente, estas serán sacadas por el contratista a su cargo, previa autorización de la inspección.

El Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para garantizar una correcta y segura ejecución de los trabajos. A tal fin deberá realizar los estudios necesarios, para determinar la necesidad de estructuras suplementarias, apuntalamientos, desagote, depresión de napa u otras medidas a adoptar para minimizar los riesgos de derrumbamiento y hundimiento del suelo durante la excavación, garantizando la protección de los operarios y de la estructura en cuestión el Contratista será responsable por cualquier daño y/o perjuicio originado por su falta de previsión de suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

Comprende la cava, carga y transporte de la tierra, proveniente de las excavaciones necesarias para las fundaciones, la que, tratándose de excedentes no aprovechables, deberá ser retirada según indicaciones de la Inspección.

2.3 Excavaciones para Vigas de Fundación.

El fondo de las excavaciones se nivelará y compactará correctamente y los paramentos serán verticales o con talud de acuerdo a las características del terreno. En el precio de excavación, además de todos los

trabajos enunciados, se incluyen los apuntalamientos del terreno, los achiques que se deban realizar y el retiro de suelos sobrantes.

ITEM ESTRUCTURA RESISTENTE DE HORMIGÓN ARMADO

La contratista deberá antes de comenzar la obra realizar las verificaciones de los cálculos de todas las estructuras. Se ejecutarán en un todo de acuerdo al reglamento C.I.R.S.O.C 201, a los planos generales y de detalles, y conforme a las reglas de arte.

Plano N° (8-1)-1 , Plano N° (8-1)-2, Plano N° (8-1)-3, Plano N° (8-1)-4, Plano N° (8-1)-5,

Reglamentos

Cargas y sobrecargas.....	CIRSOC 101
Acción del Viento.....	CIRSOC 102
Estructuras de Hº. Aº.....	CIRSOC 201 y 202

Hormigón Armado en general.

El hormigón a utilizar será de clasificación H 21 (Resistencia Característica a Compresión $\sigma'_{bk}=210 \text{ kg/cm}^2$), y el acero ADN 42/50. Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas Especificaciones y en el capítulo 9 del CIRSOC 201 "Hormigón Masivo Estructural". La armadura se determinará de acuerdo al cálculo estructural.

No se admitirá el uso de ningún tipo de aditivos, acelerantes de fragüe, ni otros, a menos que la inspección lo requiera y autorice especialmente. En tal caso se determinarán las proporciones a usarse en las mezclas y se requerirá un control especial de dicha dosificación.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura compresión (σ'_{bk}) sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma 1546.

Previo a la ejecución de las obras la contratista deberá presentar la dosificación del Hormigón, calculada con el Método de Dosificación del Instituto Argentino del Cemento Pórtland (ICPA).

Los agregados como la arena, el canto rodado o roca partida, y el cemento se medirán en peso debiendo el Contratista disponer en la planta los elementos necesarios a tales efectos.

El acondicionamiento de los materiales, la elaboración del hormigón y el moldeo y preparación para ensayo de las probetas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma IRAM 1524. El ensayo a compresión se realizará de acuerdo a la norma IRAM 1546.

La medición de los trabajos se hará por metro cúbico de hormigón colocado incluyendo en él, materiales, elaboración, transporte al lugar de colocación.

El sistema constructivo a utilizar consistirá en el bombeo de hormigón. Esta tipología se debe adoptar para racionalizar el transporte de la mezcla en forma mecanizada, desde la descarga de la planta hormigonera hasta el punto de colocación final.

Se deberá obtener una mezcla bombeable, está debe ser capaz de transmitir la presión que recibe de la máquina a toda vena de hormigón que se va desplazando por el conducto, venciendo su propio peso más

todos los rozamientos que ocurren entre el hormigón y las paredes, sobre todo cuando se cambia de dirección.

El hormigón deberá cumplir con las siguientes especificaciones para que sea bombeable:

- ✓ Poseer una plasticidad adecuada para bajar el rozamiento del hormigón sobre las paredes de la tubería y una docilidad correcta, para que al producirse cambios en la forma y dirección, no haya un incremento en la fricción interna entre las partículas sólidas.
- ✓ Mantener una cohesión mínima para que las partículas sólidas se distribuyan uniformemente, son producir exudación ni segregación.
- ✓ Tener una cantidad suficiente de finos, que incluye el cemento, para constituirse en el lubricante entre el hormigón que se mueve y las paredes de la tubería.
- Estar bien mezclado para asegurar la distribución uniforme de las partículas en toda la masa del hormigón.

En cuanto a lo dicho anteriormente se adoptan los parámetros siguientes como los adecuados para la realización del hormigón, quedando a cargo de la supervisión de la obra la toma de valores adecuados, según el criterio de la misma, basados en ensayos de resistencia y control de calidad

La estructura del encofrado está formada por tirantes y montantes de madera, con las dimensiones y características que se visualizan en los planos de detalle N ° (8-1)-7.

El encofrado deberá ser estanco, para evitar la pérdida de material durante la colada, porque provoca una disminución de la resistencia y la compacidad del hormigón como resultado del empobrecimiento de su contenido de cemento; además provoca un efecto secundario formando prominencias duras que pueden dificultar el futuro tendido de revoques y revestimientos.

Se exige que sea perfecto en sus plomos y niveles, la justeza con que haya sido hecho el molde es un detalle básico, se logran con un trabajo cuidadoso de carpintería, también es necesario que se mantengan firmes durante el vaciado, sin deformaciones generales ni locales, para lo cual deben estar rígidamente unidos al apuntalamiento, único medio resistente del conjunto.

La clavazón debe ser segura, pero no excesiva para evitar rotura de madera durante el desarme.

Los ángulos entrantes y salientes de la futura estructura son suavizados, colocando en las aristas interiores del encofrado pequeños listones triangulares.

Como elemento resistente del conjunto, el apuntalamiento debe tener la máxima seguridad contra asientos verticales y desplazamientos horizontales.

El trabajo de los puntales es fundamentalmente de compresión, debe en consecuencia prevenirse al pandeo arriostándolo lateralmente con tablas cruzadas (cruces de San Andrés). Se evitará el uso de puntales empalmados y se limitará la altura libre de cada uno a no más de cuatro metros; el número de puntales empalmados no puede ser mayor que $\frac{1}{4}$ del total, no se hará más que un empalme por puntal y nunca en el centro del mismo, sino hacia el pie o cabeza; los puntales empalmados se repartirán de un modo homogéneo.

El empalme deberá asegurar una perfecta correspondencia de los pedazos empalmados y será reforzado con cuatro cubrejuntas.

El apoyo de los puntales debe ser inamovible, sólidamente asentado sobre un tablón con interposición de alguno de los elementos usuales para permitir el aflojamiento paulatino, sin golpes ni vibraciones durante el desencofrado.

Se requiere para esta tarea una capacidad de la mano de obra de carpinteros calificados y competencia en la conducción de los trabajos.

También la calidad de la madera y la forma de conservarla, correctamente estibada, protegida del agua y clasificada por escuadría y largos.

La geometría y las dimensiones de las cáscaras cilíndricas determinan la necesidad de emplear un encofrado parcial por módulo. Es decir, se emplean encofrados modulares.

Este encofrado consta de dos partes. Una compuesta por dos cerchas paralelas en arco unidas por tirantes y el aglomerado fenólico que le da la terminación al hormigón; y otra que se denomina entramado, compuesto por un reticulado espacial y que sirve de sostén de la cercha y el fenólico, descargando al piso a través de tacos de madera.

Las cerchas son desmontables es decir se prevé la construcción de dos conjuntos de cerchas, más fenolicos; una vez que el hormigón a adquirido la resistencia suficiente se desmonta (separa) el entramado de las cerchas, quedando estas aun en el sitio con puntales; se desplaza el entramado al siguiente módulo y se monta el otro juego de cerchas, hormigonando la siguiente etapa.

Se prevee entonces hormigonar, dejar el conjunto cercha más entramados 7 días, luego desmontar el entramado y hormigonar el módulo siguiente, dejando la cercha en el módulo anterior, con puntales por 28 días.

El sistema cuenta con las uniones y escuadrías que figuran en los planos de detalle respectivos.

El retiro de los moldes se hace de un modo paulatino y cuidado de no producir vibraciones en la masa, ni roturas en los bordes vivos de losa o láminas.

Ningún elemento de obra será desencofrado antes que el hormigón esté suficientemente endurecido y que el director responsable de la obra, mediante un examen del elemento de que se trata, se halla convencido de el y ordenado el desencofrado.

Los hierros deben estar limpios de cualquier sustancia capaz de impedir o desmejorar la adherencia, restos de pintura, aceite, barro, etc.

La contratista deberá organizar en gabinete los cortes, su número, forma de doblado, fijar su ubicación y marcar el lugar de los empalmes.

Las operaciones en el banco de doblado deben ser sistematizadas por el capataz, que ordenará la marcha con la estricta clasificación de las unidades que se repiten, siguiendo un criterio selectivo cuyo orden es el siguiente: 1º) Diámetro; 2º) largo; 3º) Forma.

El doblado se hace marcando sobre el banco mismo y o sobre la barra las longitudes indicadas en los planos de detalle y también la posición que debe tomar la palanca que el acodillado resulte con el ángulo proyectado (45º, 60º).

La armadura en losa y estructuras laminares se marcan con tiza sobre el encofrado y si fuera necesario plantillarlo sobre la madera.

No se ha considerado en el proyecto la merma de la longitud de la armadura gruesa causada por el doblado porque depende la maquina de doblado que se use en la obra. El contratista deberá tomar la longitud total marcada en la planilla teórica y debe ser corregida haciendo pruebas con la máquina misma. Los empalmes deben ser usados con criterio restrictivo: no empalmar más de una barra por sección y nunca en correspondencia con las secciones peligrosas.

3.1 Hormigón en bases.

Se ejecutarán bases aisladas de forma rectangular, sin escalón, las armaduras de las estructuras que se encuentren en contacto con el suelo natural, deberán tener un recubrimiento mínimo de 5cm. La profundidad de las mismas será de 2.00 m.

3.2 Hormigón para tabiques y columnas

Se regirá por lo especificado en la norma CIRSOC 201.

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los planos generales y de detalles, conforme a las reglas de arte y a lo prescrito en las Cláusulas Técnicas Generales.

Los diámetros y disposición de armaduras se realizaran en un todo de acuerdo a Planos de Detalle.

En general rige lo especificado en el ITEM 3 "Hormigón Armado en general" del presente pliego.

Se deberá tener en cuenta que el hormigón fresco, en piezas de mucha altura como los tabiques, somete al encofrado a un empuje tanto más importante cuanto mayor sea la fluidez, el vibrado prácticamente lo convierte en un líquido con un empuje tan grande sobre los moldes que puede llegar a deformarlos considerablemente.

3.3 Hormigón en las Cáscaras y Arcos

El hormigón a utilizar será de clasificación H 21 (Resistencia Característica a Compresión $\sigma'_{bk} = 210$ kg/cm²), conforme a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, capítulo 24 "Cáscaras y Estructuras Plegadas".

3.4 Hormigón en viga de borde

Rige lo especificado en el Ítem 3.2 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

3.5 Hormigón de limpieza

Se ejecutará debajo de las zapatas una capa de 5cm de espesor hormigón pobre con una dosificación 1:3:5 (Cemento Pórtland, Arena gruesa, y cascote).

ITEM MAMPOSTERÍAS

4.1 Mampostería de ladrillos comunes de 0.30 m

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los planos generales y de detalles, conforme a las reglas de arte y a lo prescrito en las Cláusulas Técnicas Generales.

Para su asiento se empleará morteros del Tipo A.2.a de acuerdo a la Planilla de Mezcla adjunta.

El operario trabajará ayudándose con reglas, nivel y plomada, auxiliares, todos para mantener la horizontalidad de las hiladas, la verticalidad de los paramentos sin pandeos y el espesor de las juntas.

Responderá exactamente a las dimensiones y formas detalladas en los planos generales y de detalles respectivos que se adjunta.

Los ladrillos serán mojados abundantemente a medida que se proceda a su empleo. Toda mampostería se exigirá perfectamente a plomo con los paramentos laterales entre si y sin pandeos.

La mampostería deberá reforzarse convenientemente bajo los alféizares a cada lado de la abertura, con dos hierros de 8 mm., asentado en concreto.

Los muros de tabique llevarán dos hierros de 8 mm. a cada metro de distancia vertical a partir del nivel de piso, asentado en concreto.

Los muros exteriores de espesor de 0.30m se colocarán en hiladas a "Tizon", está formado por la combinación de una hilada a "soga" y un "panderete".

4.2 Mampostería de ladrillos comunes de 0.15 m

En general rige lo especificado en el Item 4.1 del presente pliego.

Los muros interiores se realizarán de 0.15m en hiladas a "soga".

4.3 Capa aisladora

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los planos generales y de detalles, conforme a las reglas de arte y a lo prescrito en las Cláusulas Técnicas Generales.

Se tendrá especial cuidado en el respeto a los niveles indicados en planos, o en su defecto, en las posiciones correctas que el Contratista deberá asignar a las capas aisladoras, previa aprobación de la Inspección de Obra.

La capa aisladora horizontal será doble tipo "cajón" y se colocará sobre todos los cimientos en muros y tabiques en forma continua y unida con las capas verticales. Se efectuará con mortero 1:3 (cemento Pórtland – arena) con 1:10 de hidrófugo químico inorgánico en agua de mezcla, sobre el que se aplicarán dos manos de asfalto frío y una capa de arena fina como mordiente. No se continuará la albañilería hasta transcurridas la 24 horas de aplicada la capa aisladora. La capa aisladora tendrá un espesor mínimo de 25 mm. y se colocará con esmero y sin interrupción para evitar por completo las filtraciones y humedades. A su vez, ambas capas horizontales serán unidas entre sí por una vertical de cada lado.

ITEM CONTRAPISOS Y CARPETAS

Es válido lo prescrito en las Cláusulas Técnicas Generales

Se ejecutará un contrapiso armado de 8cm de espesor, del Tipo L3 con una dosificación 1:3:5 (cemento Pórtland – arena gruesa – canto rodado) de la Planilla de Mezcla. Se reforzará con malla metálica de hierro 4,2 cada 20cm.

Este contrapiso se ejecutará sobre manto de arena de 5cm de espesor, previo nivelado y compactado del terreno natural.

Se deberá asegurar la continuidad estructural entre el contrapiso que conforma la vereda perimetral y la viga de encadenado. En la unión se preverá la colocación de una armadura transversal, superior según detalle.

Previo a la realización de los contrapisos se preparará la superficie apisonándola perfectamente, en forma mecánica si fuera necesario.

ITEM REVOQUES

Los lugares en que corresponden ejecutar los revoques incluidos resultan de los Planos.

Los paramentos que deban ser revocados, se limpiarán y prepararán esmeradamente, desbastando y limpiando las juntas en el caso de mampostería de ladrillos 1,5 cm de profundidad mínima y desprendiendo por rasquetado o abrasión las costras de mezcla existente en las superficies, con desprendimiento de todas las partes no adheridas.

Los revoques que deban recubrir cañerías conductoras de cualquier fluido térmico caliente, se aislarán previamente con tela amiantada y bandas de tira de lona, debidamente asegurada para evitar la acción ulterior de dilatación o calcinamiento por alta temperatura sobre el revoque.

No se permitirá revocar paredes que no hayan asentado completamente.

Previamente a la aplicación de cualquier revoque, deberán mojarse convenientemente los muros a recubrir. Una vez ejecutados los revoques se los mojará abundantemente en forma frecuente, en la medida necesaria para evitar fisuras en los mismos.

Salvo en los casos en que se especifique expresamente lo contrario los revoques tendrán un espesor mínimo de 1,5 cm; los enlucidos no podrán ejecutarse hasta que el jaharro haya fraguado lo suficiente y tendrán una vez terminados, un espesor que podrá variar de 3 a 5 mm.

Los revoques una vez terminados, no deberán presentar superficies alabeadas, ni fuera de plomo o nivel, ni rebabas u otros defectos cualesquiera; tendrán aristas rectas, exentas de depresiones o bombeos.

En los revoques exteriores el azotado hidrófugo se realizará conforme a lo especificado en la Planilla de Mezcla.

En las aristas de unión entre paramentos verticales y cielorrasos, se pondrá especial atención en la realización de una buña hundida de 1 cm. x 1 cm. De igual manera, se realizarán cuñas corridas en todo el perímetro de las aberturas.

Para ejecutar los revoques gruesos bajo revestimientos se seguirán las especificaciones de la Planilla de Mezcla. Se ejecutará previamente y sobre paramentos bien humedecidos un azotado hidrófugo cementicio.

El jaharro deberá conseguir perfecta verticalidad y escuadrías a 90° en los encuentros de paramentos pues recibirá el futuro revestimiento de azulejos blancos 20 x 20 cm.

ITEM PISOS Y REVESTIMIENTOS

7.1 Cemento alisado

Se ejecutará sobre la platea de H° P° utilizando un mortero de cemento con el agregado de un endurecedor no metálico para pisos.

En general, los solados colocados presentarán superficies planas y regulares, irreprochables, y estarán dispuestas con las pendientes, alineación y niveles que indiquen los planos y complementariamente señale la Inspección de Obra oportunamente.

En todos los casos, las piezas de los solados propiamente dichas, penetrarán debajo de los zócalos, salvo expresa indicación en contrario.

Se desecharán todas las piezas y elementos que no cumplan las condiciones prescriptas, corriendo por cuenta y cargo del Contratista, todas las consecuencias derivadas de su incumplimiento.

Los pisos se realizarán de cemento alisado, utilizando el material brindado por la firma FERRIPISOS. Consiste en un piso alisado de cemento, al cual se le da colores claros y brillantes usando premezclados, ferrite, aditivos y pigmentos. Vienen listos para usarse, y se utilizan, en la construcción de pisos de alto tránsito.

Para estos pisos alisados de cemento no se necesita una mano especializada en su colocación, ya que elimina la necesidad de llaneado mecánico. Da ventaja al colocador de piso, en la obtención de la textura óptima y elasticidad con llana manual. Los FERRIPISOS se emplean en una capa una detrás de la otra, semejante y con un espesor de 4 a 10 mm. De este modo dura más y evita el desgaste de la superficie, al pasar el tiempo. El pigmento ya está unido en su totalidad de la premezcla, obteniéndose así un mortero de color totalmente homogéneo.

El mortero se prepara mecánicamente o manualmente según las especificaciones del fabricante hasta lograr una masa durablemente espesa y homogénea.

El mortero deberá poseer la densidad necesaria para ser repartido monótonamente con cuchara, allanándolo con la regla de distribución reglando en el sentido perpendicular a los paños delimitados por las juntas de trabajo y las guías ancladas a la carpeta. En el Anexo se muestra la ficha técnica del producto.

El solado tendrá una guarda en madera en la dirección de los tabiques y del mismo espesor que estos. De acuerdo al plano (8-1)1.

7.2 Piso cerámico (0,20 x 0,20)

Se realizará la colocación de este tipo de piso, en todos los locales interiores húmedos (office y sanitarios).

Se colocará cerámicas esmaltadas de 0.20 x 0.20 m PEI – 4, color claro a definir y aprobar por la Dirección de obra.

La colocación se realizará sobre carpeta de cemento alisado, de 2 cm. de espesor, mediante la utilización de "pegamento". Las juntas se realizarán de 1,2 / 1,5 mm. con pastina del tono del piso.

7.3 Piso losetas de hormigón.

Se colocará en los pisos exteriores losetas de hormigón de 0.50x0.50m.

7.4 Zócalos

Regirá lo prescrito en el Pliego General de Especificaciones Técnicas

La colocación de zócalos, solías y umbrales deberá ser esmerada y la inspección será exigente en la aprobación de su colocación. No se admitirán arreglos de ningún tipo, ni piezas agrietadas o con marcas o resaltos. Deberán estar perfectamente colocados.

7.5 Revestimientos cerámicos

Previa ejecución de los revestimientos deberán prepararse los muros realizando todos los trabajos preliminares y de preparación que se consignan en el correspondiente a REVOQUES.

Para la colocación de los revestimientos se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

a) La colocación será esmerada y hecha por personal especializado, debiendo presentar los revestimientos superficies planas, parejas y de tonalidad uniforme, guardando las alineaciones de las juntas una perfecta horizontalidad y verticalidad.

b) Que en correspondencia de las llaves de luz, canillas, etc. los recortes de las piezas deberán ser perfectos, pues no se admitirán piezas rajadas y partidas, o con deficiencias debidas al corte.

c) Se dispondrán las piezas de acordonamiento necesarias para una correcta terminación de cada obra.

ITEM ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN

Las rampas exteriores para discapacitados motrices, serán del tipo Mc (mobiliarios urbanos) u otras similares en el mercado; confeccionadas con chapa de acero con proceso mecanizado antideslizante en espesor 1/8 con pasamanos en caño de 1 ½" en ambos lados. Pintura amarilla Vial retroreflectiva con signo impreso. Medidas y sujeción según normas IRAM.

Se colocaran como mínimo 10 especies arbóreas autóctonas.

ITEM INSTALACION SANITARIA

Se realizará en un todo de acuerdo a las Cláusulas Técnicas Generales de Instalación Sanitaria y a lo indicado en planos, cómputo de obras y a las normas vigentes, establecidas por el Reglamento de Obras Sanitarias.

Los trabajos comprendidos serán los necesarios para la ejecución de las instalaciones sanitarias de la obra.

El Contratista proveerá y colocará sin reconocimiento de adicional alguno todos los elementos que, siendo necesarios no figuren explícitamente en la presente documentación.

La instalación será entregada completa y en perfecto funcionamiento y en todo de acuerdo con los Plano (8-1)-9 y(8-1)-10.

MATERIALES:

La cañería de desagüe cloacal y ventilaciones serán de P.V.C. tipo 3.2 mm. rígido, fabricado según normas I.R.A.M. y aprobado por O.S.N. La cañería de provisión de agua fría, será de polipropileno (Ppr.) tipo "Hidro 3 multicapa" color verde, o "IPS fusión" color verde, envuelta en papel embreado, y unidas por termofusión.

Las piezas especiales y de unión serán de la misma marca y sistema.

Será obligación del Contratista probar toda la instalación en descubierto, mediante carga hidráulica.

CAÑERÍAS CLOCALES.

Corresponde a los desagües cloacales de los sanitarios de alumnos de catequesis y de la dependencia del Parroco. Se realizará en un todo de acuerdo a los planos respectivos.

Las cañerías que correspondan al sistema cloacal, incluso ramales, curvas, codos, etc., se instalarán con el mayor esmero y de acuerdo a los lineamientos de los planes aprobados por Obras Sanitarias. Deberán quedar bien firmes y uniformemente asentadas, debiéndose ejecutar las juntas con materiales aprobados de acuerdo al tipo de caños utilizado.

Se cuidará que las uniones no formen en el interior de los caños rebabas o salientes que puedan ser motivo de obstrucciones o irregularidades en el recubrimiento.

Las cañerías principales de desagüe cloacal, primarios y secundarios, deberán someterse a las pruebas de tapones e hidráulicas; además se inspeccionarán los materiales colocados a objeto de certificar el sistema constructivo de dichas instalaciones, las cuales se practicarán siguiendo el orden correspondiente conforme lo establece la Reglamentación vigente.

El relleno de las excavaciones que se realice para la instalación de cañería, deberá hacerse por capas de tierra no mayores de 0,40 m debiéndose lograr el asentamiento por medio de anegamiento a objeto de obtener la perfecta consolidación del terreno. El calce de los caños en el fondo de las excavaciones se hará con mortero compuesto de una parte de cemento y seis de arena gruesa, o fondo de arena gruesa con apoyo en ladrillo cada metro y recubrimiento de arena cada 15cm. sobre la cañería en el caso de ser de PVC.

CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Las cámaras de inspección deberán disponer contratapas, tapa y marco de hormigón. Para profundidades menores a 1,20 m serán de 0,60 x 0,60 m y para profundidades mayores a 1,20m serán de 1,00 x 0,60m., las mismas podrán ser de hormigón prefabricado o de mampostería, en este caso llevarán revoque sanitario reglamentario y dispondrán de los cojinetes media caña correspondientes.

CAÑERÍA DE DESCARGA Y VENTILACIÓN

Se instalarán debidamente aplomadas y serán fijadas mediante grapas de hierro, ubicadas convenientemente. Toda cañería de descarga de 0,110 m y 0,060m.; serán sobre elevadas a partir del ramal invertido, mediante cañería de P.V.C. aprobado, debiendo sobrepasar la cubierta de techo y terminar en sombrerete aprobado cuya altura será la establecida según Normas Reglamentarias. Las cañerías verticales se instalarán totalmente embutidas salvo en aquellos casos que lo impidan razones constructivas permitiéndose adosarlas a vigas o columnas de hormigón armado, pero deberán recubrirse con mampostería en todo su recorrido, debiendo dejarse a la vista únicamente el caño cámara vertical. Las cañerías que deban instalarse suspendidas, dispondrán de grapas o soportes especiales de hierro empotrados en la mampostería ubicadas convenientemente. Todos los tramos y descargas horizontales de P.V. C. de 0,110 serán sometidos a las pruebas reglamentarias.

CAÑERÍAS DE DESAGÜE DE ARTEFACTOS

Serán ejecutadas sin estrangulamiento de ninguna clase, la cañería que deba quedar a la vista presentará buena terminación con curvaturas uniformes y de perfecta continuidad.

Las uniones con artefactos se harán previa intercalación de piezas especiales a rosca.

La Inspección verificará en obra el funcionamiento de los desagües mediante pruebas de descargas. Toda cañería de desagüe que deba instalarse embutida o bajo piso deberá llevar protección reglamentaria según el tipo de material.

Los desagües de artefactos que por su ubicación pudieran estar sometidos a golpes durante la ejecución de las obras se protegerán con hormigón simple el cual cubrirá la cañería en forma total.

Los empalmes de los tirones a las piletas de patio o bocas de desagüe se harán sin rebabas, o salientes que pudieran dificultar el normal escurrimiento del líquido.

Si se hacen soldaduras se ejecutarán a nudo, correctamente centradas debiendo quedar a la vista, sin pintura asfáltica a objeto de facilitar la inspección de la misma.-

PROVISIÓN AGUA FRIA Y CALIENTE.

Se colocará una llave maestra (s/vereda municipal) que incluirá la cámara de inspección de FºFº reglamentaria. Desde ésta se tenderá la nueva cañería de alimentación, hasta el tanque cisterna, según lo indicado en plano. El

tanque de cisterna será de Aº de 1.000 lts. De este se desprenden las distintas bajadas para alimentar la iglesia, tal lo indicado en el plano de instalación.(8-1)-8.

La cañería de distribución será de polipropileno tricapa. y en PVC Ø, su provisión y colocación incluirá las piezas acceso, llaves de paso, canillas de servicio, canaletas, fijación, tap. accesorios., etc.; en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos .(8-1)-6

CAÑERÍAS DE AGUA CORRIENTE

El trazado de la cañería para la provisión de agua fría, servicio directo o de tanque se instalará siguiendo las normas respectivas, aplicándose los diámetros y secciones que sean indispensables para cada grupo de baños o artefactos en funcionamiento.

Las cañerías de polipropileno llevarán envoltura de papel como protección.

Para la distribución de agua caliente se utilizará cañería de polipropileno con sus respectivos accesorios. Las secciones y características de la misma se ajustarán al plano correspondiente.

Las soldaduras y empalmes entre cañerías de igual o diversos diámetros se harán en correcto eje y será obligatoriedad del Contratista probarlas en descubierto mediante carga hidráulica.

Dichas cañerías se instalarán embutidas en los paramentos en canaletas recortadas convenientemente, debiendo sostenerlas con clavos especiales.

Las llaves de paso generales y seccionales que deban instalarse para el bloqueo de los distintos circuitos, serán de bronce pulido de un rango mayor a la sección de la cañería y se alojarán en nichos de dimensiones adecuadas.

Las cañerías que se instalan bajo piso o en terreno natural, serán protegidas convenientemente mediante recubrimiento de hormigón, albañilería u otros materiales que, a juicio de la Inspección, cumplan iguales funciones.

DE LOS ARTEFACTOS.

Serán provistos de artefactos de porcelana vitrificada blanca (FERRUM o similar), como así también de mesadas de 1.70 x 0.55.

En la mesada se empleará madera aglomerada revestida en laminado plástico melamínico . Incluirán c/u 2 bachas oval 30x14 cm. de acero inoxidable (JOHNSON o similar), en todos los casos se incluye la grifería y accesorios correspondientes, se proveerá y colocará en un todo de acuerdo al cómputo y presupuesto y planilla de artefactos respectiva.

Deberá tenerse especial cuidado en la ejecución de las distintas uniones que caracterizan las instalaciones de los diversos artefactos sanitarios en la colocación de los mismos debidamente aplomados y ajustados.

Las características se ajustarán a la correspondiente planilla descriptiva de artefactos.

En el baño se colocaran los artefactos y accesorios de acuerdo a planos, los mismos serán FERRUM o similar, inodoro, lavatorio y accesorios de acero inoxidable. Se tendrán en cuenta las disposiciones vigentes para discapacitados. De acuerdo a los planos y planillas respectivas.

DEL TANQUE CISTERNA Y DE RESERVA

Se deberán proveer y colocar un tanque de reserva de 1000 litros, en acero inoxidable.

DE DESAGÜES PLUVIALES

Embudos, caños de lluvias, bocas de desagües, y canaletas impermeables, tanto abiertas como cerradas).

Incluirá:

Verificación c/pasaje de fleje y pruebas hidráulicas de todo el sistema, desde los embudos del techo hasta el cordón de la calzada

Se realizará en un todo de acuerdo a las Cláusulas Técnicas Generales de Instalación Sanitaria y Plano (8-1)-10.

DESAGÜES PLUVIALES VERTICALES

Se ejecutarán en un todo de acuerdo con las Normas Reglamentarias.

Las columnas de bajadas de techo, se construirán con cañería de PVC tipo lluvia de 2.2 mm, a espiga y enchufe de 100 mm de diámetro. Los caños verticales deberán tener en su arranque un codo con base de igual material, y serán sostenidos verticalmente por medio de grampas de hierro galvanizado dispuestas y amuradas en forma conveniente. Los embudos de azotea se ubicarán de modo que puedan recibir superficies admitidas por la sección teórica de las mismas, no permitiéndose en ningún caso exceso de cargas que puedan dificultar el desagüe de los techos.

El diámetro mínimo de los desagües verticales será de 110 mm de diámetro..

La Inspección verificará en obra los materiales colocados y se practicarán pruebas reglamentarias, no pudiendo el Contratista cubrir ningún tramo de cañería colocada sin previa autorización.

DESAGÜES PLUVIALES HORIZONTALES

Se instalarán con pendientes mínimas 1:100. Las especificaciones ídem al ítem de cañerías verticales. Los desagües horizontales se ejecutarán de acuerdo al trazado de los planos.

Las acometidas de los desagües con salida a calzada se harán con ángulo mínimo de 25° a favor de la corriente pluvial de la misma, no permitiéndose salidas en contra corriente. Los tramos horizontales de columnas pluviales que descarguen hacia la calzada, deberán disponer de una boca de desagües tapada con orificios de entrada y de salida desencontrados o bien una curva "S" con el objeto de neutralizar la fuerza de salida hacia la misma.

Las bocas de desagüe serán de hormigón con revoque interior tipo sanitario. Las rejas de fundición deberán disponer de un marco colocado a nivel del solado. Asimismo se ejecutarán las bocas de desagües tapadas o abiertas, de acuerdo a las dimensiones especificadas, debiendo disponer en éste último caso de rejas de hierro dulce con marco aprobado por la Inspección.

ITEM 10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las instalaciones cumplirán con las reglamentaciones vigentes del E.P.R.E. con las reglamentaciones para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles, de la Asociación Electrotécnica Argentina en cuanto no estén en contradicción con las normas locales o códigos municipales respectivos. Y en un todo de acuerdo al plano N° (8-1)-8.

Quedan comprendidos los trabajos y previsiones siguientes:

1°. Apertura de canaletas en los muros, losas, cubiertas de techo y cualquier otra estructura como así también la ejecución de nichos para alojamiento de las cajas que contendrán tableros de distribución y demás accesorios, comprendiendo además el empotramiento de grampas, tacos, cajas, y cualquier otra tarea inherente a estos trabajos.

2°. Tendido de cañerías con sus cajas, conectores y en general todos los elementos que se indican en los planos, como también los que resulten necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de todas las instalaciones comprendidas por la presente sección del pliego.

3°. Toda otra previsión o trabajo conexas con las obras incluidas en la presente sección del pliego, necesario para entregar todas las instalaciones completas, baja tensión y en perfecto estado de funcionamiento.

4°. Reparación de toda parte afectada por los trabajos, hasta dejarla en sus condiciones primitivas de solidez, utilización y aspecto, así también como la limpieza de escombros y residuos originados por los trabajos que se ejecuten.

5°. Deberá estar a cargo del Contratista la coordinación necesaria para unificar las características de los equipos, elementos y tableros.

Los trabajos comprendidos en éste ítem, serán todos los necesarios para que las instalaciones queden totalmente terminadas y funcionando en condiciones óptimas, respetando las especificaciones de los planos generales, detalle respectivos, etc.

El oferente conjuntamente con su propuesta económica presentará el proyecto y cálculo de las instalaciones eléctricas, ajustándose en un todo a los requerimientos que exija la empresa prestataria del servicio, estando a su cargo el estudio de factibilidades, aprobación ante organismo competente y todos los gastos que esto demande.

El oferente considerará en su oferta económica todos los gastos necesarios para la efectiva puesta en marcha del servicio eléctrico y el correcto funcionamiento de las instalaciones de acuerdo a las solicitudes del presente pliego.

Previo al inicio de las obras el contratista deberá ajustar el proyecto de instalación eléctrica en común acuerdo con la Inspección Técnica de la obra, debiendo solicitar que mediante Orden de Servicio la misma apruebe los planos correspondientes y autorice el inicio de los trabajos específicos. Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo a las normas vigentes.

La empresa deberá ejecutar el proyecto y el cálculo definitivo conforme a lo indicado en planos, debiendo tramitar la aprobación de los mismos ante los organismos competentes, haciéndose cargo del pago de los derechos de aprobación y conexión.

ITEM 11 ABERTURAS

11.1 Puertas exteriores de una hoja

Las puertas exteriores serán del tipo a tablero con su correspondiente marco a bastidor de madera de roble unido a caja y espiga.

11.2 Puertas exteriores de dos hojas.

Ídem ítem 11.1 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Su abatimiento será hacia fuera del edificio por razones de seguridad.

11.3 Puertas interiores.

Las puertas interiores serán del tipo placa. Formadas por un bastidor de madera de pino-spruce, revestido con chapa de madera terciada de 5mm de espesor.

11.4 Puertas interiores corredizas

Los materiales serán de las mismas características que el ítem 11.3 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares,

Se abatirá hacia el interior del muro por medio de un riel de chapa.

11.5 Ventanas tipo A

Las ventanas tipo A serán de madera de roble del tipo "guillotina", compuestas de dos bastidores alojados en un mismo marco doble, de los cuales es fijo el superior y el inferior es móvil.

11.6 Ventanas tipo B.

Los materiales serán de las mismas características que el ítem 11.4 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, Cambiando sus dimensiones.

8.4 CÓMPUTO MÉTRICO Y PRESUPUESTO.

En la tabla N° (8-1)-23 se detalla el cómputo métrico y presupuesto del Proyecto Ejecutivo de la Iglesia.

8.5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

8.5.1 MARCO TEÓRICO.

Impacto Ambiental: se denomina impacto ambiental a cualquier cambio neto, positivo o negativo, que se provoca sobre el ambiente como consecuencia, directa o indirecta, de acciones antrópicas que puedan producir alteraciones susceptibles de afectar la salud y la calidad de vida, la capacidad productiva de los recursos naturales y los procesos ecológicos esenciales.

Estudio de Impacto Ambiental: se denomina estudio de impacto ambiental al estudio técnico, de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y el ambiente en general.

El procedimiento ambiental orienta el proceso, para acotar los problemas hacia la búsqueda de alternativas que permitan predecir y cuantificar las posibles o mejores maneras para la toma de decisiones enfocadas a resolver las cuestiones que hacen a la relación entre naturaleza y sociedad, controlando, atenuando y compensando los efectos negativos que eventualmente el proyecto pueda ocasionar sobre el sistema natural.

Finalmente se implementa un seguimiento y monitoreo, a lo largo de un tiempo determinado, tratando de definir caminos que permitan ir ajustando las condiciones de operación y verificar como se cumplen las predicciones de potenciales impactos y las medidas mitigadoras que se han obtenido de los resultados de la Evaluación de impactos y que se deben adoptar para controlar el proceso de intervención de las obras.

8.5.2 NORMATIVA VIGENTE EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

- LEY N° 6260, de prevención y control de la contaminación por parte de la industria y su DECRETO REGLAMENTARIO N° 5837 M.B.S.C.
- LEY N° 5.005, Explotaciones Mineras.

8.5.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un templo parroquial con capacidad para alojar a los fieles en las misas y comuniones, con espacio para dictar las clases de catecismo, con sanitarios y Kichenet, como así también un lugar para el párroco con un sanitario privado.

El barrio y el radio de influencia donde se llevará a cabo la obra tiene 150 viviendas con una población de 447 habitantes aproximadamente. Asisten periódicamente 50 fieles a misa, aumentándose a 100 en eventos especiales.

Dicho proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Rosario del Tala, la cual pertenece a la zona ecológica 2 según el Reconocimiento Ecológico del Dpto. Tala del INTA.

La ZONA 2 mostrada en la figura N° (8-4) - 1 comprende en su mayor parte, la llanura de inundación del río Gualeguay y el arroyo Tala dentro de sus tributarios principales; incluye el cauce, albardón con bosque

ribereño, pendientes cóncavas con pajonales, márgenes salinas con blanquiales y pendientes bajas por debajo de los 40 m.s.n.m.

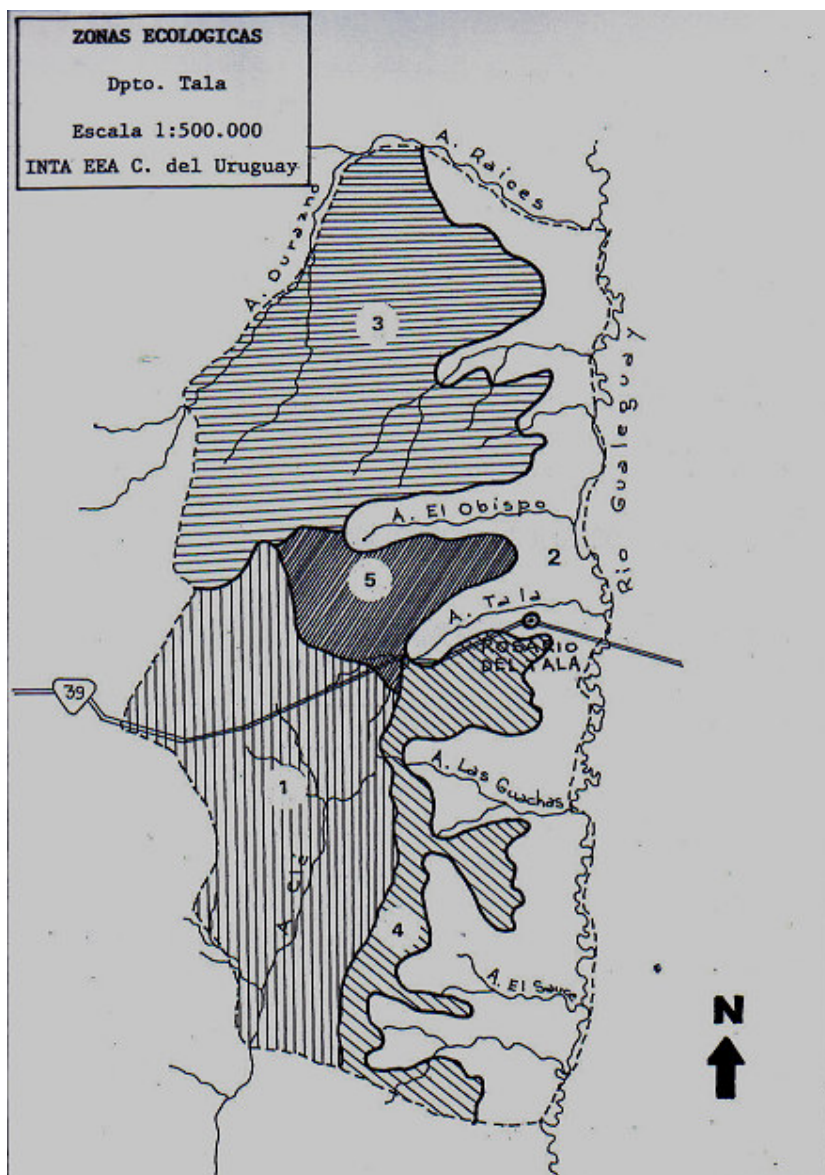


Fig N° (8-4) - 1 Zonas ecológicas según INTA.

Según el mapa de suelos del Dpto. Tala, figura N° (8-4) – 2, la composición y taxonomía de la zona es:

Asociación Maciá

- Serie Maciá (Ocracualfe vértico) 50%
- Serie Guardamonte (Peluderte árgico) 50%

El paisaje y posición de los suelos corresponde a peniplanicie muy suavemente ondulada a plana:

- 50% media loma baja a pie de loma.

- 50% pendientes y lomas.

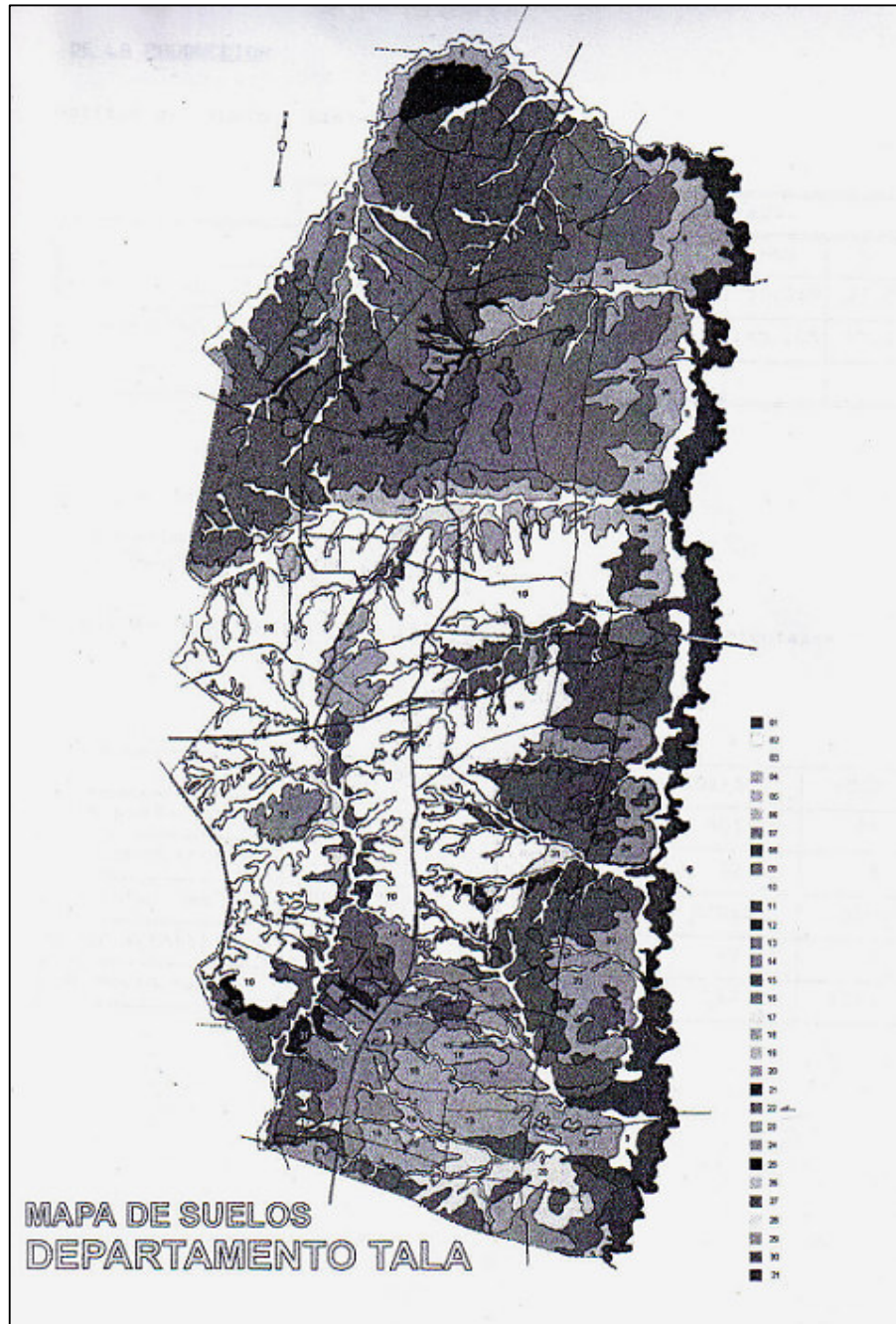


Fig N° (8-4) - 2 Mapa de suelos Depto. Tala.

8.5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Delimitación del predio: el terreno a emplear para la construcción de la Iglesia se encuentra delimitado por alambre de los terrenos vecinos.
- Obrador: los materiales y las herramientas necesarias en la etapa constructiva se ubican dentro del predio en un lugar apropiado, resguardados de las inclemencias climáticas.

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA"

- Preparación del terreno y movimientos de suelo: la limpieza del terreno se hará en forma organizada, cuidando de recolectar toda la basura y arrojarla en lugares destinados a tal fin. La nivelación se realizará de modo tal de compensar los faltantes con tierras excedentes.
- Etapa constructiva: se trata de una construcción de tipo tradicional con estructura de hormigón armado independiente. La cubierta está formada por estructuras laminares cilíndricas de hormigón armado, simples en tres alas y en la zona central dos cañones corridos cruzados, con viga de bordes sobre sus laterales. Presenta una modulación de tabiques para transmitir las cargas a la cimentación, la cual consiste en zapatas aisladas de hormigón armado.
- Funcionamiento

A continuación en la Tabla N° (8-4) - 1 se muestra la matriz ambiental de la Iglesia

FACTORES AMBIENTALES	A C C I O N E S	Delimitación del predio para la ejecución de obra	Obrador	Preparación del terreno y movimiento de suelos	Etapa constructiva de la obra	Funcionamiento de la Iglesia
SUBSISTEMA NATURAL						
Geomorfología						
Sitio de interés geológico						0
Aumento de inestabilidad de ladera						0
SUELOS						
Modificación calidad edáfica				-1bA3cC 28		28
Remoción horizonte superficial				-2bA3cC 34		34
Erosión				-1aB2bB 17		17
Calidad de aire						
Aumento niveles emisión						0
Ruido						
Incremento niveles sonoros	-1aA1aA 9	-1aA2aC 16	-1aA1aC 14	-1aA1aC 14	-1bA3aA 18	71
HIDROLOGÍA						
Modificación calidad del agua						0
Efecto barrera						0
Cambio en los flujos de caudales						0
Erosión hídrica						0
Afección masas de agua superficial						0
VEGETACIÓN						
Grado de pérdida de comunidades vegetales				-1aA2bB 15		15
Riesgo de incendios		-1aA1aB 11				11

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA"

FAUNA						
Desaparición de microfauna (edáfica)						0
Pérdida de macrofauna						0
Efecto barrera para la dispersión						0
Incremento de riesgo de atropello						0
Puntos de paso y vías migratorias						0
PAISAJE						0
Visibilidad					+2bA3	0
Intrusión visual	-1aA3aC 19	-1aA2aC 16	-1aA2aC 16	-1aA2aC 16	-1aA3bB 18	85
Denudación de superficies						0
Cambio en la estructura paisajística		-1aA2aC 16		-1aA3bB 18	-1aA3bB 18	52
SUBSISTEMA SOCIO-CULTURAL						
Efectos en la población activa					+2bA3	0
Efectos sobre la salud						0
Efecto barrera sobre la población						0
Cambios en las condiciones de circulación						0
Patrimonio cultural/histórico					+2bA3	0
Modificación costumbres					+2bA3	0
Cambios en la accesibilidad transversal						0
SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO						
Generación de empleo						0
Actividades económicas inducidas						0
Cambios de usos del suelo						0
Costo del transporte						0
Accidentes						0
Modificación urbanística				+2aB3	+2bC3	0
	28	59	107	48	54	

Tabla N° (8-4) - 1 Matriz ambiental

8.5.5. PONDERACIÓN DE LOS ATRIBUTOS.

En las Tablas N° (8-4) - 2 y Tablas N° (8-4) - 3 se detalla la ponderación de atributos y los valores asignados para la evaluación de impacto ambiental.

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
+	Beneficioso	1	Baja	a	Puntual	A	Inmediato
-	Perjudicial	2	Media	b	Parcial	B	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	3	Alta	c	Extenso (todo el ámbito)	C	Largo plazo
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7. RECUPERABILIDAD (RE)			
1	Fugaz	a	Corto plazo	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
2	Temporal	b	Mediano plazo	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
3	Permanente	c	Largo plazo	C	Mitigable, parcialmente recuperable.		
		d	Irreversible	D	Irrecuperable		

Tabla N° (8-4) - 2 Atributos

1. NATURALEZA		2. INTENSIDAD (I)		3. EXTENSIÓN (EX)		4. MOMENTO EN QUE SE PRODUCE (MO)	
Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría
+	Beneficioso	1	Baja	1	Puntual	1	Inmediato
-	Perjudicial	3	Media	3	Parcial	3	Mediato
X	Previsible pero difícil de calificar	6	Alta	6	Extenso (todo el ámbito)	6	Largo plazo
5. PERSISTENCIA (PE)		6. REVERSIBILIDAD DEL EFECTO (RV)		7. RECUPERABILIDAD (RE)			
Valor	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Categoría		
1	Fugaz	1	Corto plazo	1	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata		
3	Temporal	3	Mediano plazo	3	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo		
6	Permanente	6	Largo plazo	6	Mitigable, parcialmente recuperable.		
		10	Irreversible	10	Irrecuperable		

Tabla N° (8-4) - 3 Valor de categorías

En la Tablas N° (8-4) – 4 se muestra el grado de importancia del impacto.

$$I = 3.I + 2.EX + MO + PE + RV + RE$$





Categoría	Valor	
Irrelevante	< 14	
Moderado	15 – 27	
Severo	28 – 44	
Crítico	> 45	

Tabla N° (8-4) - 4 Importancia del impacto.

8.5.6 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

8.4.5.1 Impactos negativos.

- Contaminación por residuos sólidos: por el mal depósito de los mismos, originados por obreros y fieles en momentos de descanso o de reunión.
- Producción de ruidos: generados por la construcción de la obra.
- Alteración del grado de infiltración: al impermeabilizar los suelos o eliminar la cobertura vegetal. En este caso el impacto es de baja incidencia, debido a que la superficie a impermeabilizar es pequeña comparada con los terrenos restantes, los cuales podrán cubrir esas alteraciones.
- Descarga de efluentes cloacales

8.4.5.2 Impactos positivos.

- Valorización de la zona de influencia.
- Aprovechamiento de recursos existentes: los suministros para la construcción tales como arena, grava, etc., serán obtenidos de canteras existentes en la zona.
- Generación de áreas verdes: el arbolado y parquizado del terreno permitirá mejoras en la imagen del barrio, además de contribuir en la purificación del aire.
- Recolección de residuos sólidos: se prevé la colocación de recolectores de residuos en el terreno.
- Impacto cultural: en la actualidad la zona no posee ninguna actividad por lo que cualquier emprendimiento urbanístico generará cambios en sus características.

CAPÍTULO 9- CONCLUSIÓN

Durante la realización del Proyecto aplicamos a situaciones reales los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera. También se utilizaron herramientas informáticas que fueron de gran utilidad permitiéndonos ver a su vez cómo se cumplen los fundamentos y conceptos teóricos.

Se presentaron muchas variables y diferentes tipos de datos, los cuales debimos interpretar, clasificar y seleccionar. A través del análisis de estos datos se confirma que la ciudad requiere con urgencia la mitigación de los graves problemas que generan las inundaciones, causando grandes pérdidas económicas y daños sociales. También requiere con imperiosa necesidad que se resuelvan los conflictos en la circulación vial y sus respectivos usuarios que generan inconvenientes y accidentes llegando incluso a la pérdida de vidas humanas. Además es sabida la necesidad de toda región de tener un constante crecimiento cultural y espiritual a través de los espacios y entidades que contribuyan a tal crecimiento.

Con estas razones, la intención del Proyecto, es proporcionar un inicio en la mitigación de los problemas que afectan a la región, aportando ideas y desarrollos de carácter técnico.

ANEXO TOMO II

COMPUTO MÉTRICO Tabla (8-1)23

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

CÓMPUTO

DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS							
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	1		654,05		654,05	654,05
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1		1		1	1
2 - MOVIMIENTO DE SUELO							
2.1. Nivelacion del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplamiento y desmontes.	GL	1		1		1	1
2.2. Excavaciones para bases incluye extracción de la tierra y localizacion fuera del recinto de la obra.	m ³	5	2,50	2,50	2,00	62,50	
		19	1,00	2,00	2,00	76,00	
							138,50
2.3. Excavaciones para viga de fundación, incluye extracción de la tierra y localizacion fuera del recinto de la obra.	m ³	5	0,20	15,00	0,30	4,50	
		2	0,20	25,19	0,30	3,02	
		2	0,20	18,60	0,30	2,23	
		4	0,20	12,60	0,30	3,02	
		3	0,15	6,30	0,30	0,85	
		2	0,15	0,85	0,30	0,08	
		3	0,15	1,15	0,30	0,16	
		2	0,15	2,15	0,30	0,19	
		1	0,15	1,50	0,30	0,07	14,12
3 - ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO							
3.1. Hormigón Armado H21 Zapatas, provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	19		0,65		12,35	
		5		2,29		11,45	
						0,00	23,80
3.2. Hormigón Armado H21 Tabiques-columna , provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	24		1,19		28,56	28,56
3.3. Hormigón Armado H21 Losa (esp.0,20m) provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera Espesor 0,20	m ³	1		17,98		17,98	17,98
3.4. Hormigón Armado H21 Vigas provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	1		29,94		29,94	
		3	0,20	6,30	0,30	1,13	
		2	0,20	0,85	0,30	0,10	
		2	0,20	1,15	0,30	0,14	
		2	0,20	2,15	0,30	0,26	
		1	0,20	1,50	0,30	0,09	31,66
3.5. Hormigón de limpieza	m ³	19		0,32		6,08	
		1		0,10		0,10	
		2		0,72		1,44	
		2		0,44		0,88	8,50
4 - MAMPOSTERIA							
4.1. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.30)	m ³	14	0,30	3,00	4,10	51,66	
		2	0,30	3,10	4,10	7,63	
A descontar vano (ventana)		8	0,30	-3,30		-7,92	
A descontar vano (ventana)		6	0,30	-2,79		-5,02	

COMPUTO MÉTRICO Tabla (8-1)23

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

COMPUTO

DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
A descontar vano (puerta)		4	0,30	-0,80	2,10	-2,02	
		3	0,30	7,50	4,10	27,68	
A descontar vano (puerta)		1	0,30	-2,00	2,50	-1,50	
		2	0,30	7,50	4,37	19,67	
		1	0,30	9,30	4,37	12,19	
		1	0,30	6,37		1,91	
		2	0,30	10,11		6,07	
		2	0,30	6,67		4,00	
		1	0,30	7,72		2,32	
		1	0,30	16,78		5,03	
A descontar vano		1	0,30	-0,73		-0,22	121,47
4.2. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.15)	m ³	4	0,15	1,50	2,50	2,25	
		2	0,15	2,30	2,50	1,73	
		1	0,15	3,00	2,50	1,13	
A descontar vano (puerta)		5	0,15	-0,80	2,10	-1,26	
		2	0,15	2,15	2,50	1,61	
		1	0,15	0,70	2,50	0,26	
		1	0,15	2,10	1,50	0,47	
A descontar vano (puerta)		1	0,15	-0,80	2,10	-0,25	
Confecionario		1	0,15	1,15	2,50	0,43	
A descontar vano (puerta)		1	0,15	-0,80	2,10	-0,25	
Confecionario		1	0,15	1,50	2,50	0,56	
A descontar vano		1	0,15	1,00	0,80	0,12	6,80
4.3. Capa Ailadora	m ²	2	1,20	12,91		30,98	
		2	1,20	0,90		2,16	
		1	1,20	7,50		9,00	
		4	1,20	6,30		30,24	
		2	1,20	8,10		19,44	
		2	1,20	9,90		23,76	
		1	1,20	9,30		11,16	
		1	0,60	1,15		0,69	
		1	0,60	1,50		0,90	
		2	0,60	0,85		1,02	
		2	0,60	1,15		1,38	
		3	0,60	6,30		11,34	
		2	0,60	2,15		2,58	144,65
5 - CONTRAPISOS Y CARPETAS							
5.1. Contrapiso de H ^p Po de cascotes con malla de ϕ de 4,2mm cada 15cm	m ²	1		516,33		516,33	
		1		270,17		270,17	786,50
5.2. Carpeta de Mortero de cemento de 2cm	m ²	1		179,75		179,75	
		1		18,99		18,99	
		1		4,31		4,31	
		1		277,72		277,72	480,77
6 - REVOQUES							
6.1. Revoque interior completo terminado al fieltro	m ²	1		35,76		35,76	
		1		166,29		166,29	
		1		32,76		32,76	
		1		1,50		1,5	
		1		5,46		5,46	
A descontar vano (ventana)		8		-3,30		-26,4	
A descontar vano (puerta)		10		-0,80	2,10	-16,80	
A descontar vano (puerta)		1		-2,00	2,50	-5,00	193,57
6.2. Revoque exterior completo a la cal	m ²	1		313,27		313,27	
A descontar vano (ventana)		6		-2,79		-16,74	
A descontar vano (ventana)		8		-3,30		-26,4	
A descontar vano (puerta)		10		-0,80	2,10	-16,80	
A descontar vano (puerta)		1		-2,00	2,50	-5,00	248,33
7 - PISOS Y REVESTIMIENTOS							

COMPUTO MÉTRICO Tabla (8-1)23

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

CÓMPUTO

DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	a	b	h	Total/ UT	Total
7.1. Piso de Alisado de Cemento con guardas en Madera/ según Especificaciones	m ²	1		35,36		35,36	
		1		32,76		32,76	
		1		166,29		166,29	
		1		3,10		3,10	237,51
7.2. Piso cerámico en oficce y sanitarios (0,20 x 0,20)	m ²	1		2,48		2,48	
		1		10,60		10,6	
		1		3,45		3,45	
		1		2,36		2,36	
		1		1,61		1,61	
		1		8,92		8,92	29,42
7.3. Piso de loseta de hormigón premoldeado (0,50 x 0,50)	m ²	1		203,06		203,06	203,06
7.4. Zocalo Piso cerámico	ml	1		73,04		73,04	
		1		21,00		21,00	
		1		18,58		18,58	
		1		43,5		43,5	156,12
7.5. Revestimiento cerámico	m ²	1		3,45	2,5	8,63	
		2		1,72	2,5	8,6	
		2		1,23	2,5	6,15	
		1		2,36	2,5	5,9	
		1		5,79	2,5	14,475	
		1		4,15	2,5	10,375	
A descontar vano (puerta)		8		-0,80	2,10	-13,44	40,69
8 - ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN							
8.1. Provisión y colocación: arboles y plantas	U	6		1		6	6
9 - INSTALACIONES SANITARIAS							
9.1. Provisión y colocación artefactos y cañerías en baños, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	3		1		3	3
9.2. Provisión y colocación artefactos y cañerías en cocina, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	2		1		2	2
10 - INSTALACIONES ELECTRICAS							
10.1. Canalizaciones, Tableros, Cableados y accesorios, Colocacion de artefactos	Bocas	34		1		34	34
11 - ABERTURAS							
11.1. Puertas exteriores	U	2		1		2	2
11.2. Puertas exteriores de dos hojas	U	1		1		1	1
11.3. Puertas interiores	U	5		1		5	5
11.4. Puertas interiores corredizas	U	3		1		3	3
11.5. Ventanas, tipo A	U	8		1		8	8
11.6. Ventanas, tipo B	U	6		1		6	6

PRESUPUESTO ANALITICO Tabla (8-1)-23

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

PRESUPUESTO ANALITICO

DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	Costo Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
1 - TRABAJOS PRELIMINARES, VARIOS					
1.1. Limpieza del terreno, incluye el desmalezado de árboles existentes	m ²	654,05	9,93	6494,72	
1.2. Limpieza periódica y final de obra	Lte	1	901,02	901,02	\$ 7.395,74
2 - MOVIMIENTO DE SUELO					
2.1. Nivelacion del terreno incluye replanteo general de la obra, teraplenamiento y desmontes.	GL	1	1500	1500,00	
2.2. Excavaciones para bases incluye extracción de la tierra y localizacion fuera del recinto de la obra.	m ³	138,50	30,00	4155,00	
2.3. Excavaciones para viga de fundación, incluye extracción de la tierra y localizacion fuera del recinto de la obra.	m ³	14,12	30,00	423,66	
3 - ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO					
3.1. Hormigón Armado H21 Zapatas, provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	23,80	232,00	5521,60	
3.2. Hormigón Armado H21 Tabiques-columna , provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	28,56	277,00	7911,12	
3.4. Hormigón Armado H21 Losa (esp.0,20m) provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	17,98	600,00	10788,00	
3.6. Hormigón Armado H21 Vigas provisión y colocación de armadura con encofrado metálico y/o madera	m ³	31,66	277,00	8770,37	
3.7. Hormigón de limpieza	m ³	8,50	113,31	963,14	\$ 33.954,23
4 - MAMPOSTERIA					
4.1. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.30)	m ³	121,47	411,30	49960,73	
4.2. Mampostería de ladrillos comunes (esp 0.15)	m ³	6,80	411,30	2795,71	
4.3. Capa Ailadora	m ²	144,65	14,30	2068,55	\$ 54.825,00
5 - CONTRAPISOS Y CARPETAS					
5.1. Contrapiso de Hº Po de cascotes con malla de φ de 4,2mm cada 15cm	m ²	786,50	27,35	21510,78	
5.2. Carpeta de Mortero de cemento de 2cm	m ²	480,77	15,00	7211,55	\$ 28.722,33
6 - REVOQUES					
6.1. Revoque interior completo terminado al fieltro	m ²	193,57	27,33	5290,27	
6.2. Revoque exterior completo a la cal	m ²	248,33	8,44	2095,91	\$ 7.386,17
7 - PISOS Y REVESTIMIENTOS					
7.1. Piso de porcelanato (0,40 x 0,40)	m ²	237,51	86,00	20425,86	
7.2. Piso cerámico en oficce y sanitarios (0,20 x 0,20)	m ²	29,42	24,25	713,44	
7.3. Piso de loceta de hormigón premoldeado (0,50 x 0,50)	m ²	203,06	8,22	1669,15	
7.4. Zocalo Piso cerámico	ml	156,12	6,40	999,17	
7.5. Revestimiento cerámico	m ²	40,69	30,00	1220,55	\$ 23.807,62
8 - ACCESORIOS Y PARQUIZACIÓN					
8.1. Provision y colocación: arboles y plantas	U	6	25,00	150,00	\$ 150,00
9 - INSTALACIONES SANITARIAS					
9.1. Provisión y colocación artefactos y cañerías en baños, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	3	2593,00	7779,00	\$ 7.779,00

PRESUPUESTO ANALITICO Tabla (8-1)-23

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

PROYECTO FINAL: "EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA". (Iglesia)

CAMINOS - LARROZA - GIUPPONI

PRESUPUESTO ANALITICO

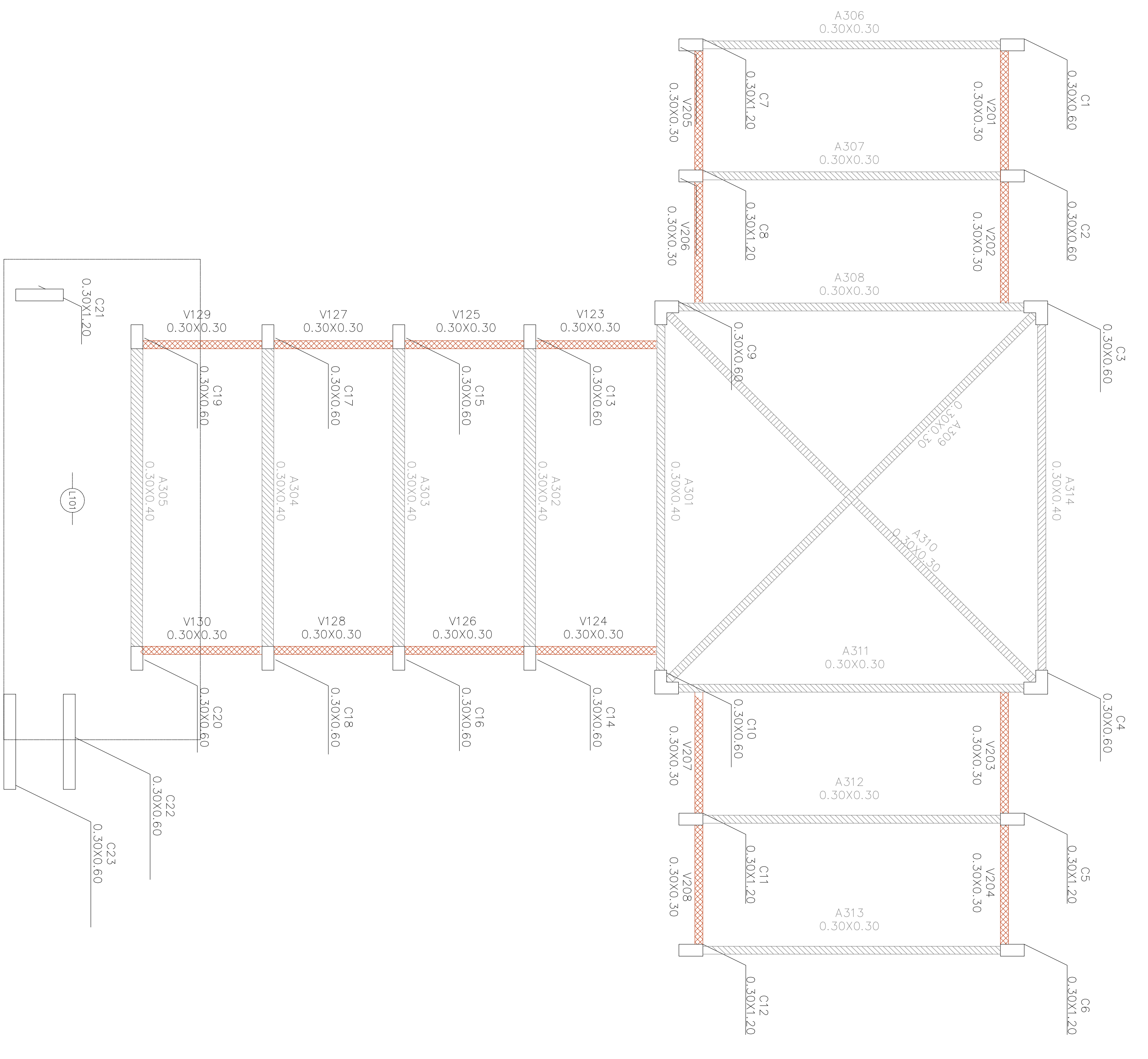
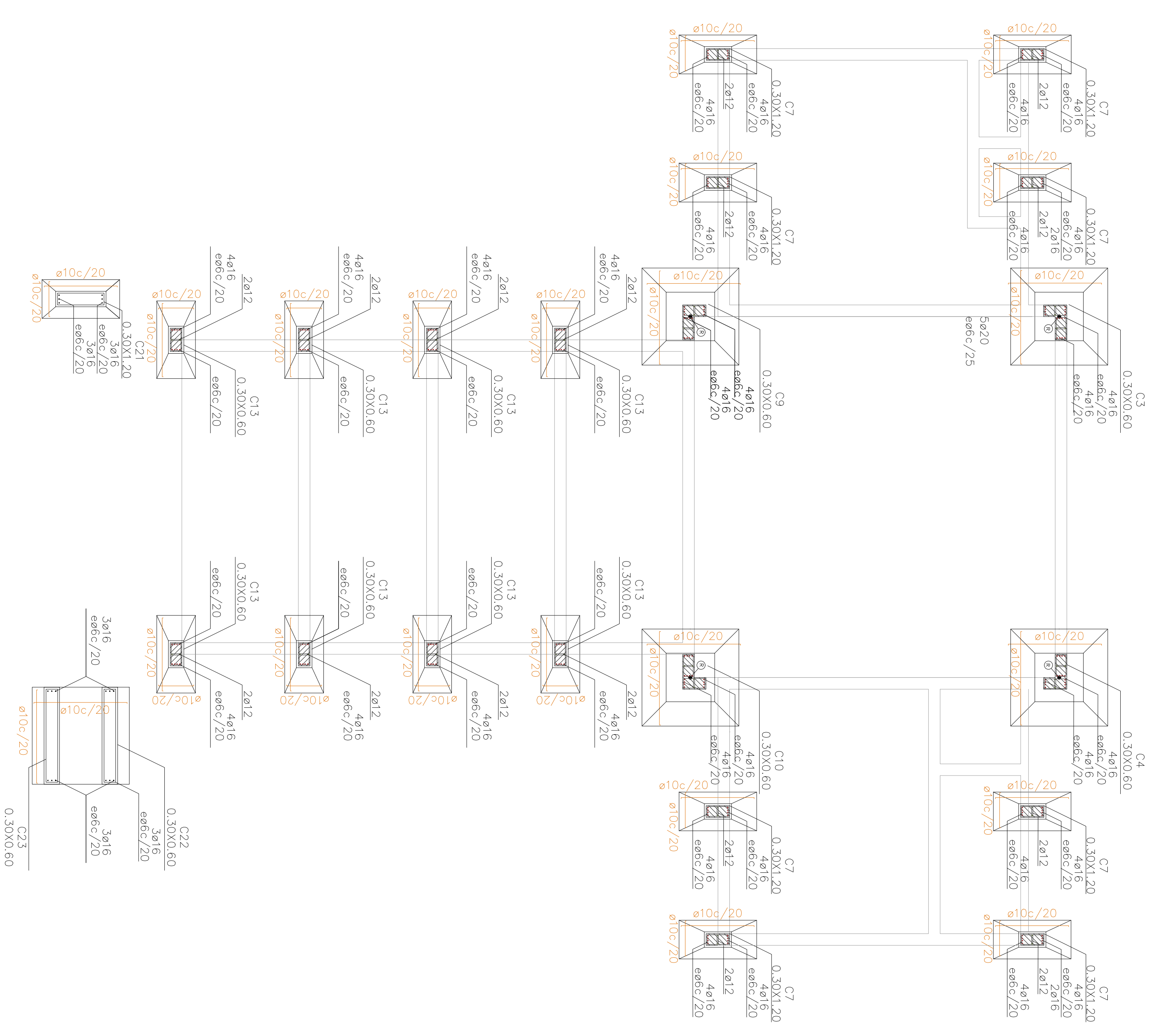
DETALLE DE LOS TRABAJOS	U.	Cant	Costo Unit.	Costo Neto Parc	Costo Neto Item
9.2. Provisión y colocación artefactos y cañerías en cocina, artefactos y cañería de desagues y bocas de desagues	GL	2	1987,00	3974,00	\$ 3.974,00
10 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS					
10.1. Canalizaciones, Tableros, Cableados y accesorios, Colocacion de artefactos	Bocas	34	213,98	7275,32	\$ 7.275,32
11 - ABERTURAS					
11.1. Puertas exteriores	U	2	868,00	1736,00	\$ 12.694,00
11.2. Puertas exteriores de dos hojas	U	1	1550,00	1550,00	
11.3. Puertas interiores	U	5	182,00	910,00	
11.4. Puertas interiores corredizas	U	3	250,00	750,00	
11.5. Ventanas, tipo A	U	8	655,00	5240,00	
11.6. Ventanas, tipo B	U	6	418,00	2508,00	
					\$ 133.138,40
					Por m2 \$ 887,59

Con Relación al Anteproyecto se logro optimizando la estructura bajar costos de \$1513,33/m2 a \$887,59 es decir 41% de disminución de Costos.

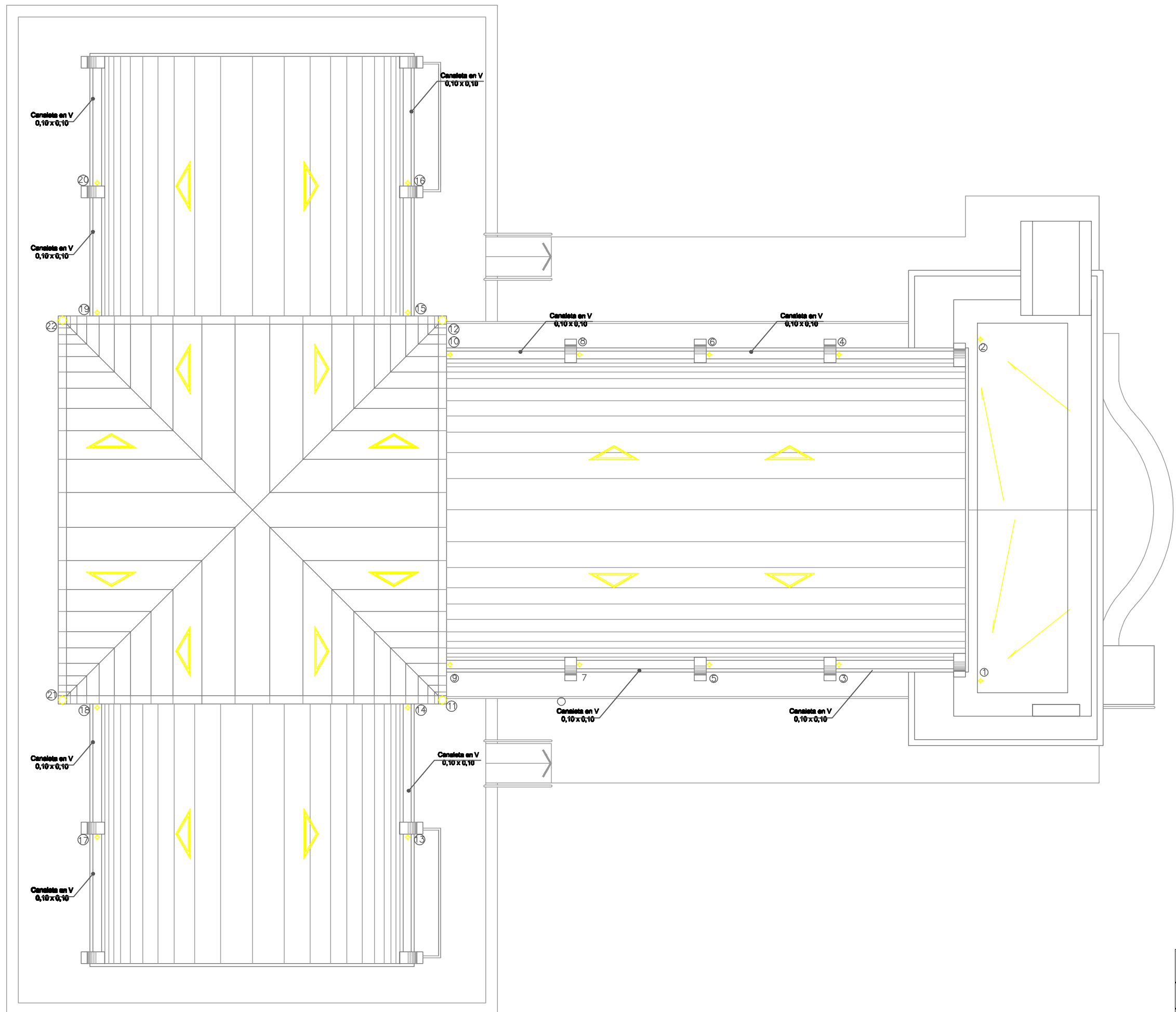
Todos los precios incluyen el valor del coeficiente que seguidamente se detallan

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN		
		1
Gastos generales		0,10
Subtotal		1,10
Beneficio empresario 10%		0,11
Subtotal		1,21
Impuestos municipales y D.G.R. 3,1%		0,04
Subtotal		1,25
Iva 21 %		0,26
TOTAL		1,51

0,51



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
 INGENIERIA CIVIL- PROYECTO FINAL
 Alumnos: Carrilino A, Giupponi Y, Larrosa M
ESTRUCTURA
 Plano: Base -Regulante
 Pág: 1:100
 Plano N° (8-6)

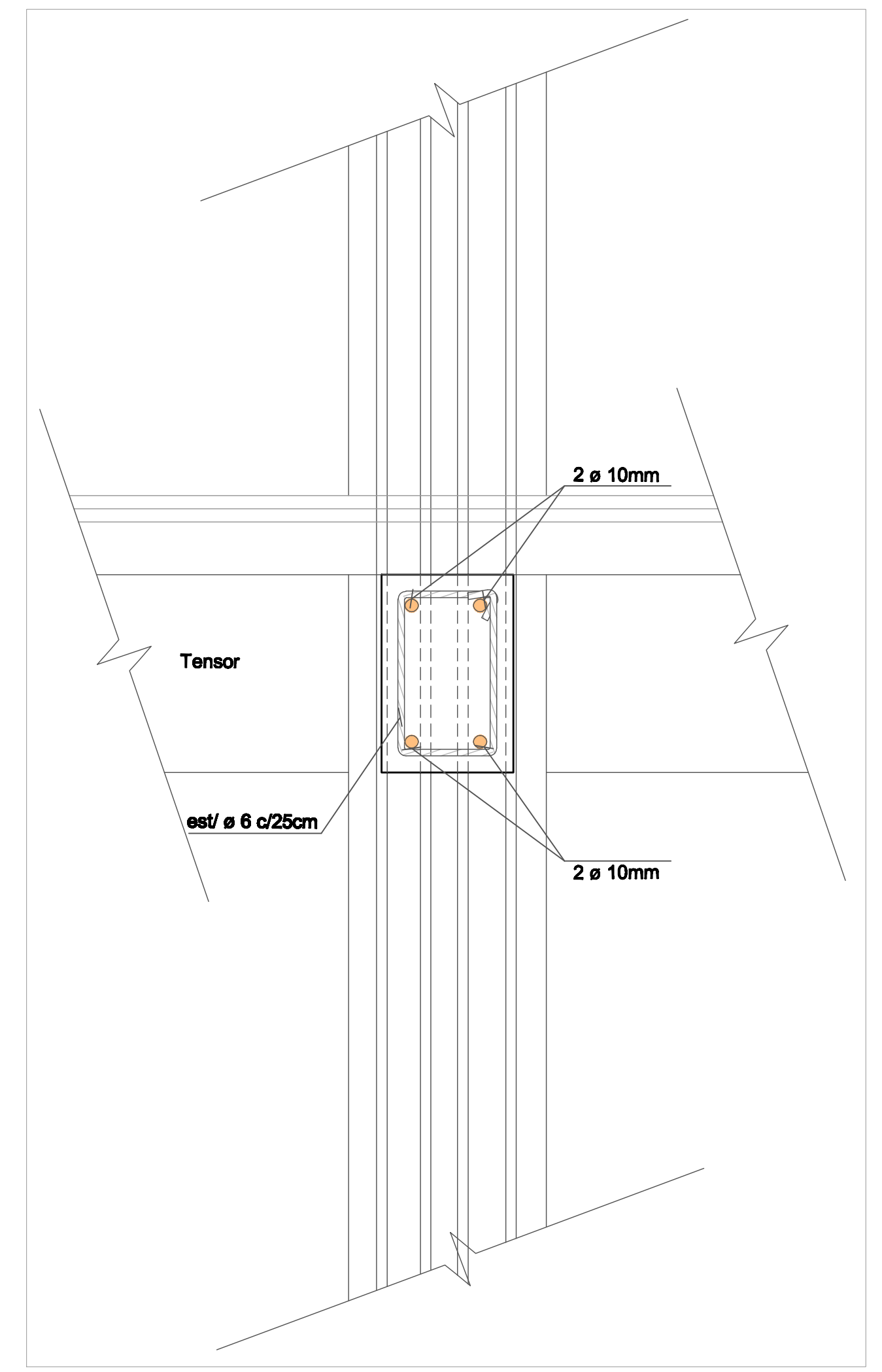
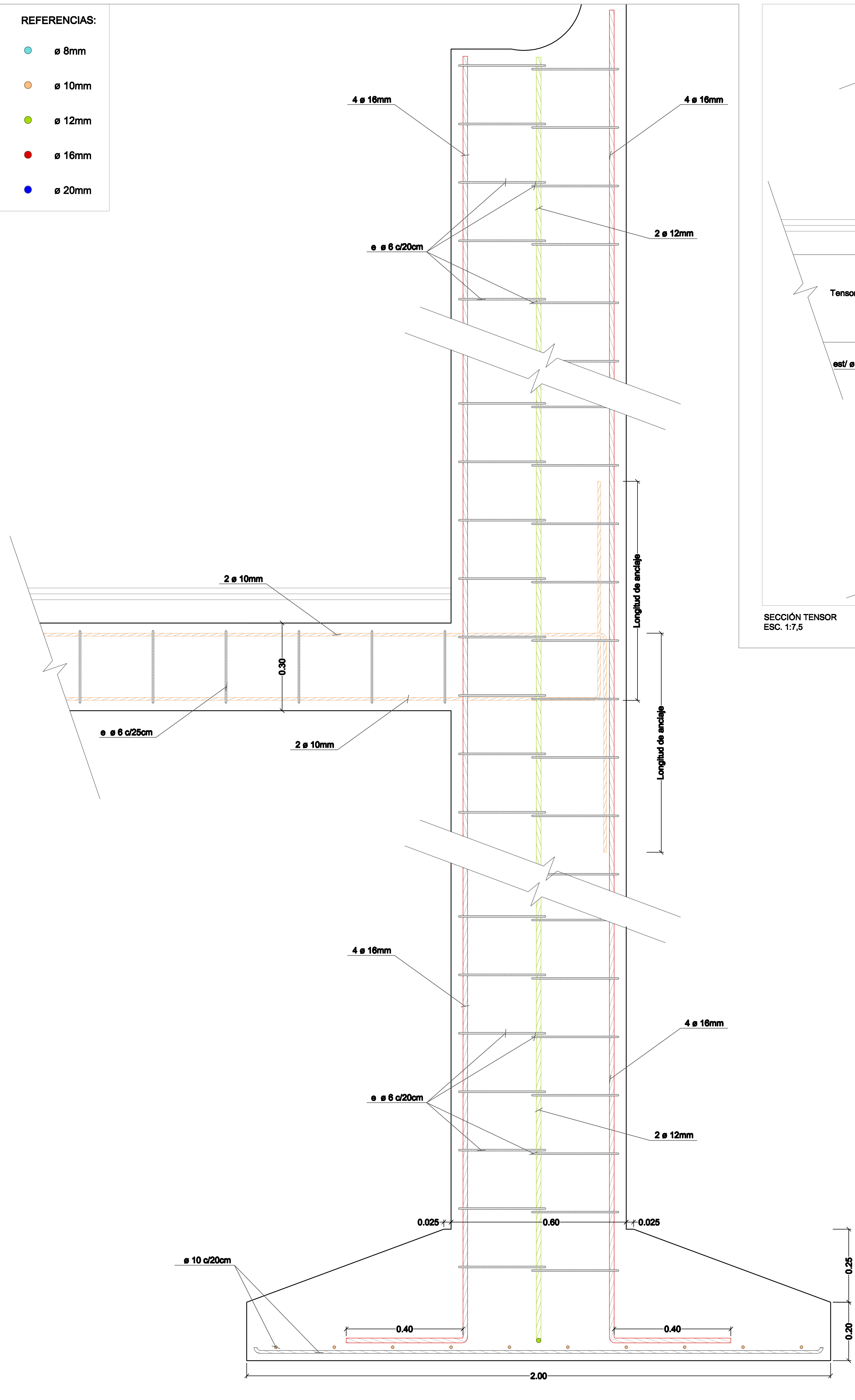


PLANTA SANITARIA

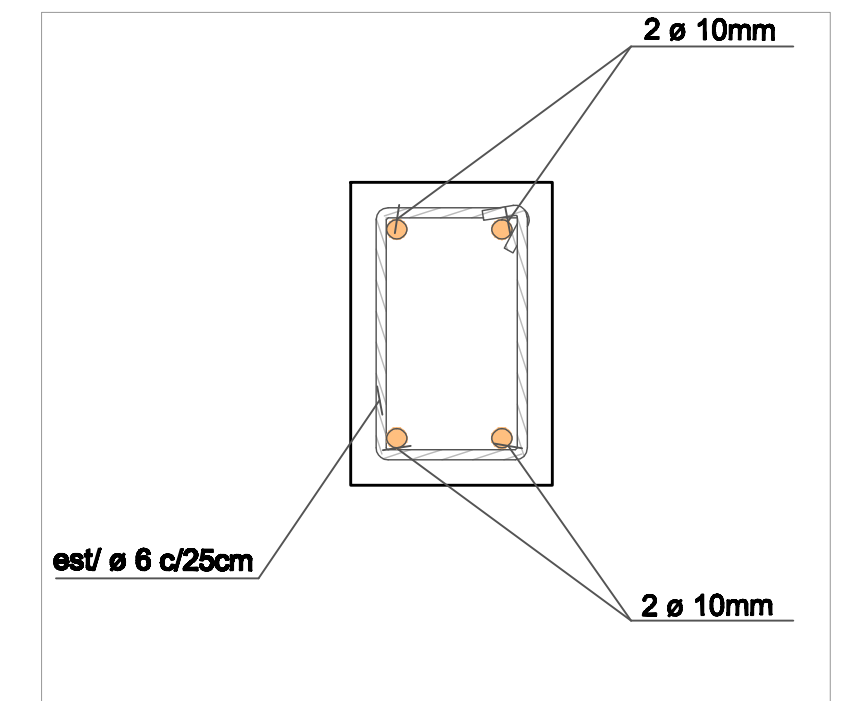
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Eso 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº (6-10)

REFERENCIAS:

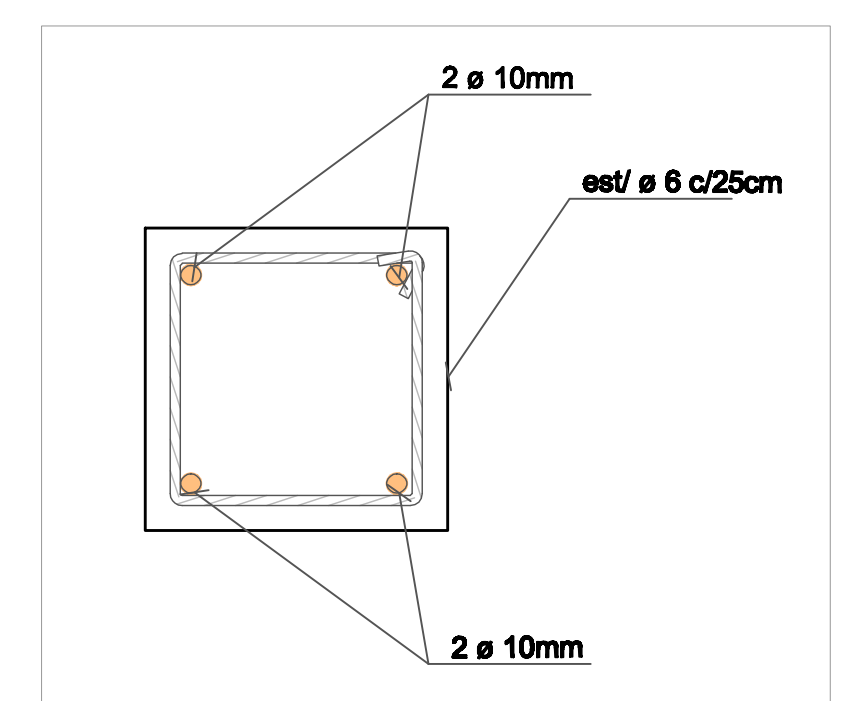
- \varnothing 8mm
- \varnothing 10mm
- \varnothing 12mm
- \varnothing 16mm
- \varnothing 20mm



SECCIÓN TENSOR
ESC. 1:7,5



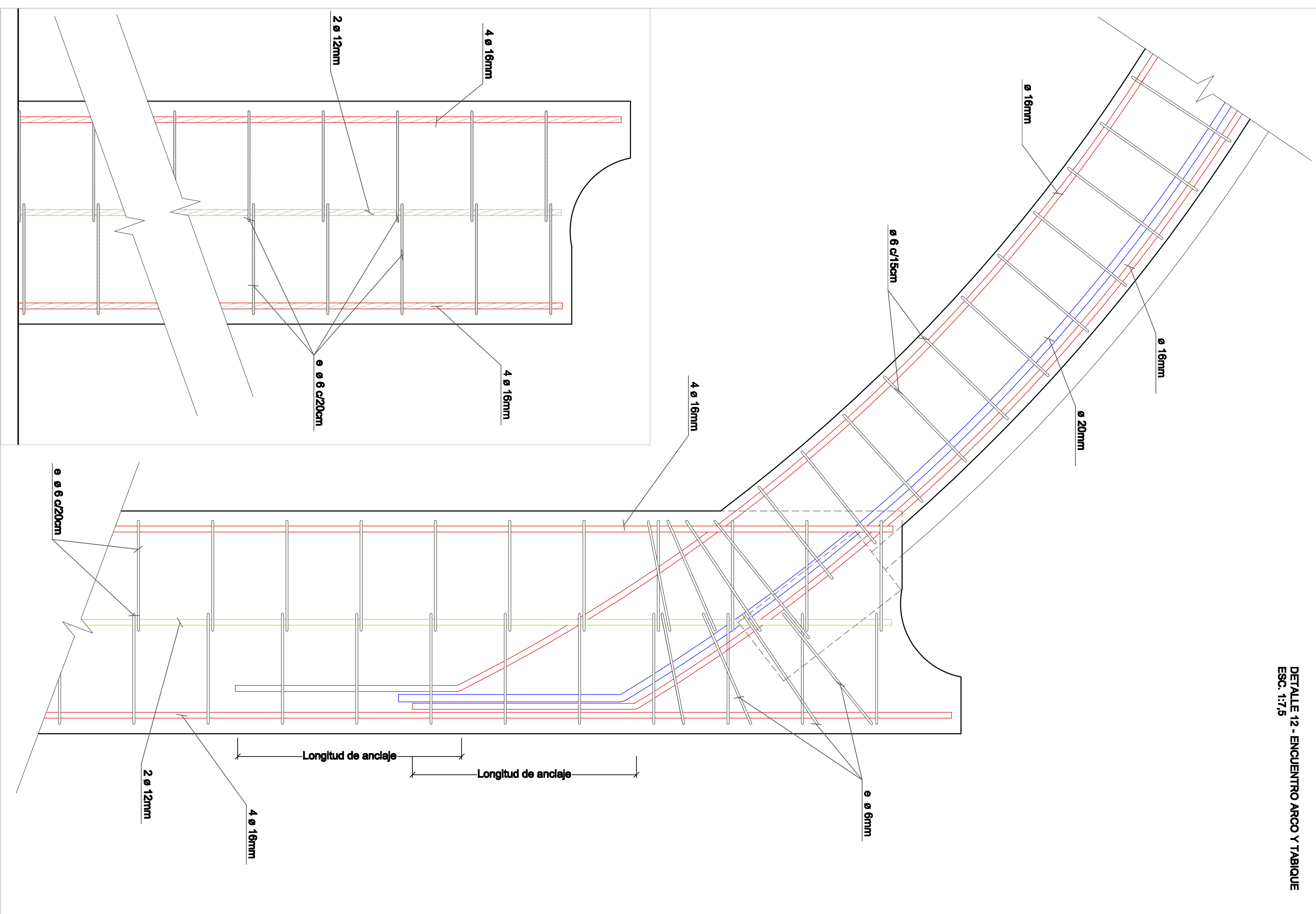
SECCIÓN TENSOR
ESC. 1:7,5



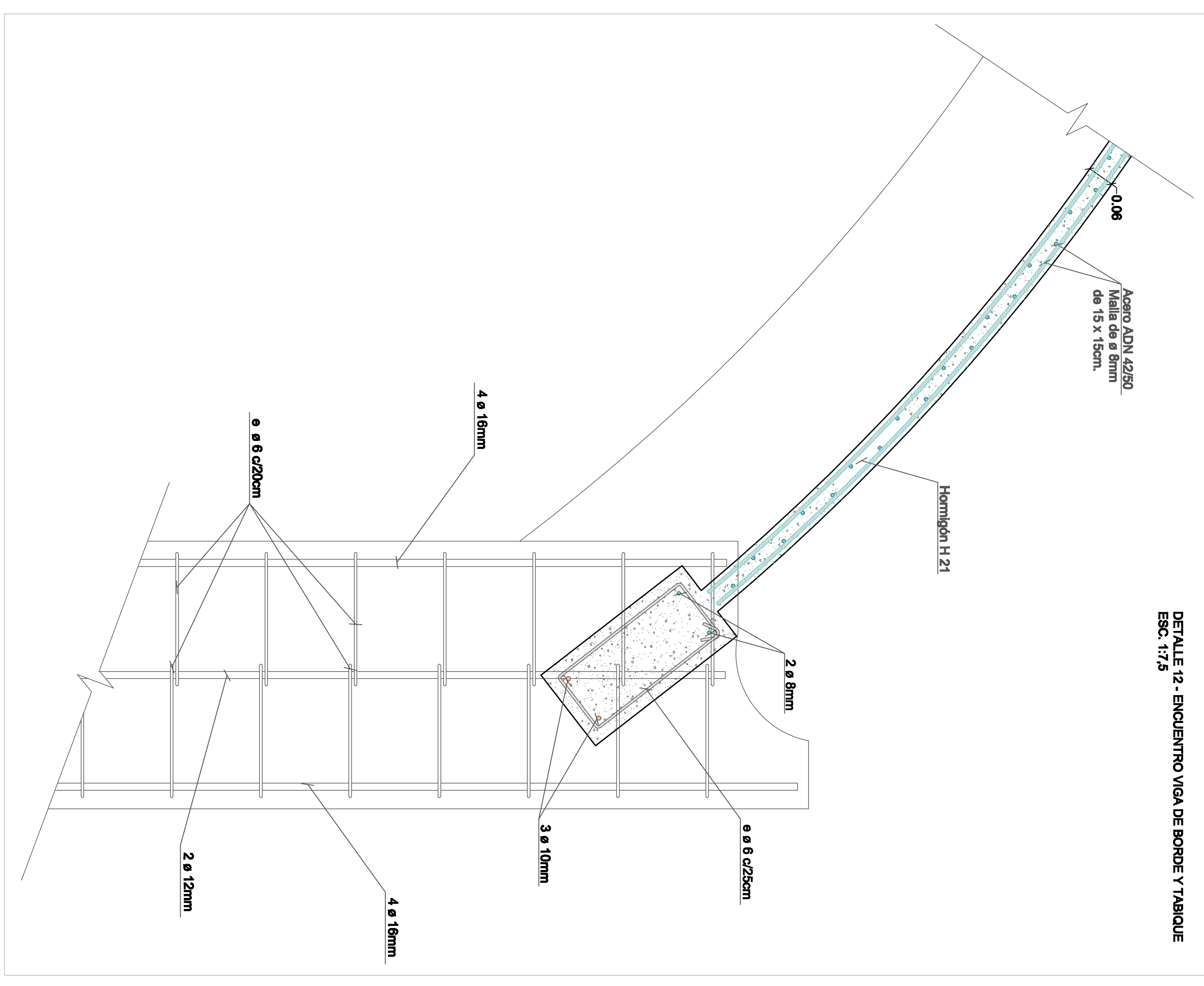
SECCIÓN VIGA DE ENCADENADO INFERIOR
ESC. 1:7,5

DETALLE 7 - ENCUENTRO ESTRUCTURA LAMINAR Y VIGA PERIMETRAL
ESC. 1:7,5

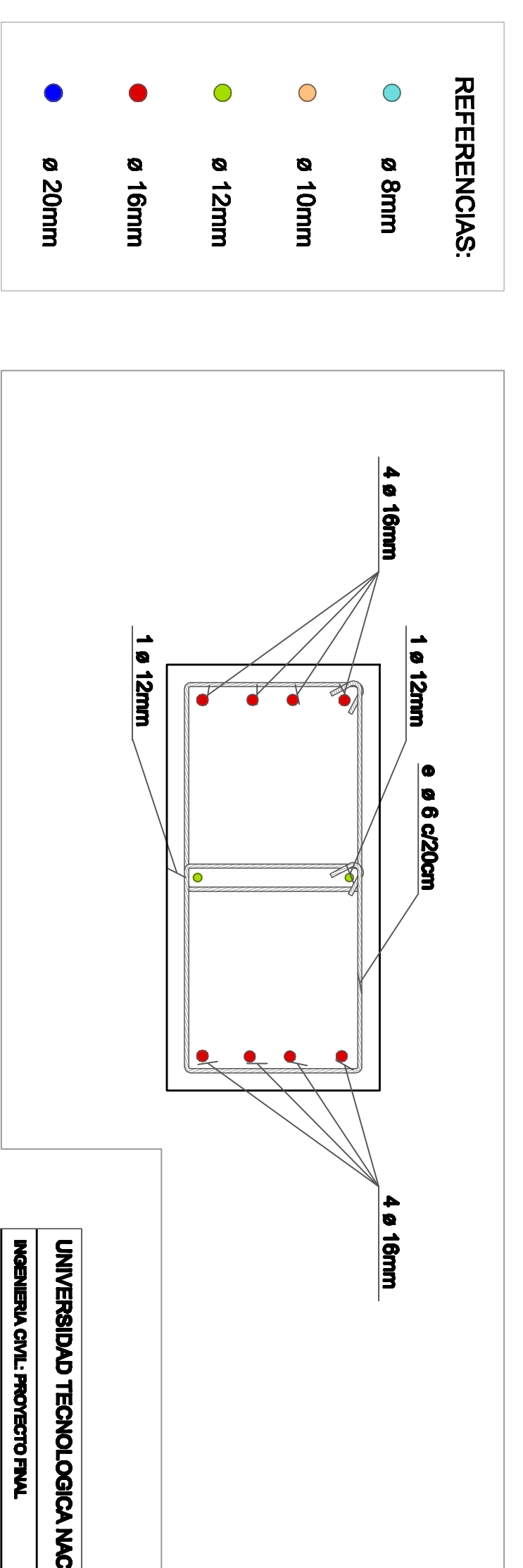
DETALLE 12 - ENCUENTRO ARCO Y TABIQUE
ESC. 1:7,5



DETALLE 12 - ENCUENTRO VIGA DE BORDE Y TABIQUE
ESC. 1:7,5

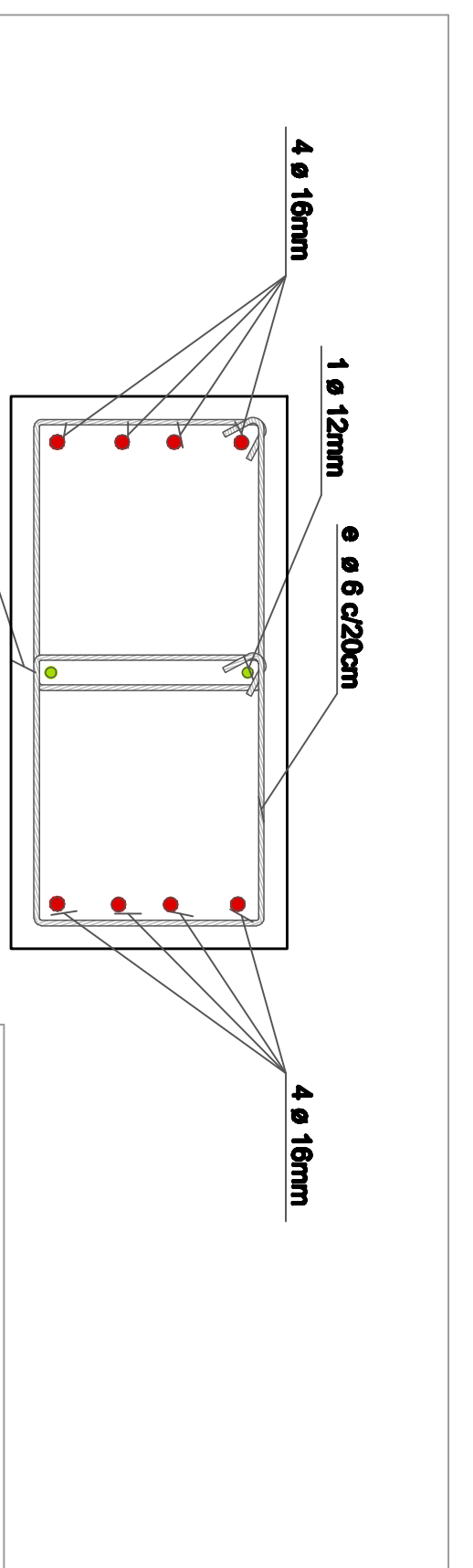


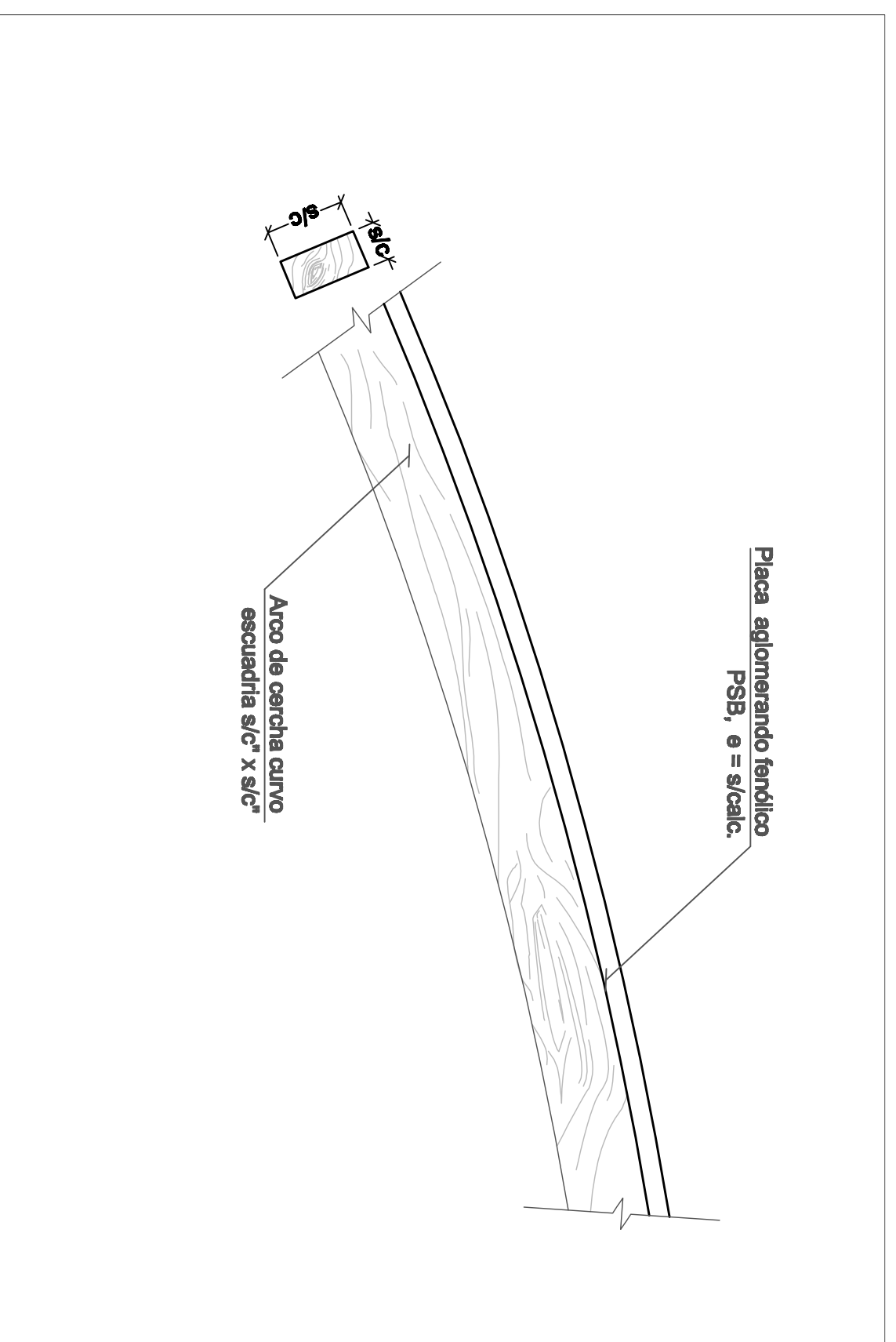
DETALLE 13 - ENCUENTRO ESTRUCTURA LAMINAR Y VIGA PERIMETRAL
ESC. 1:7,5



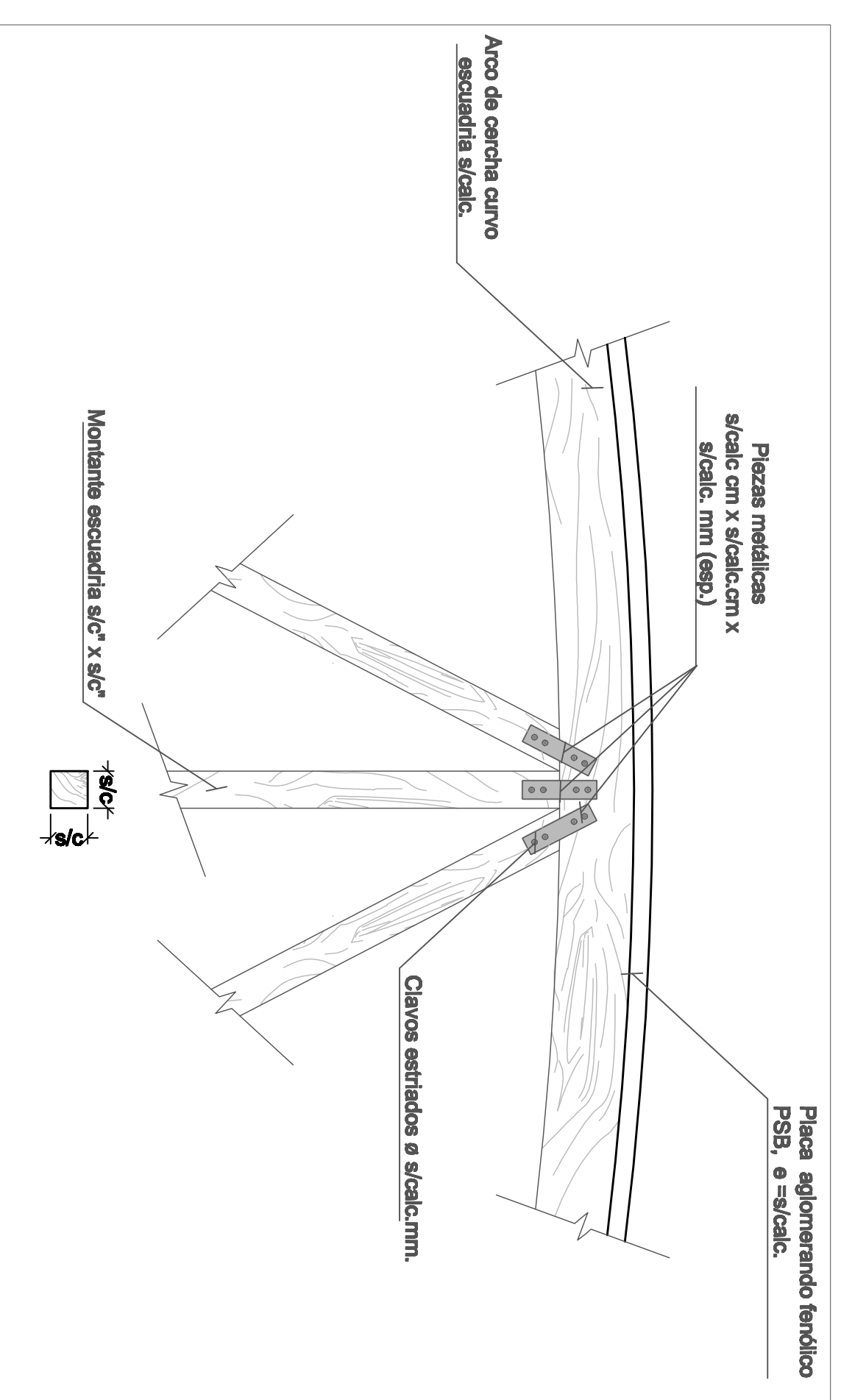
- REFERENCIAS:
- Ø 8mm
 - Ø 10mm
 - Ø 12mm
 - Ø 16mm
 - Ø 20mm

DETALLE 6 - SECCION TABIQUE
ESC. 1:7,5

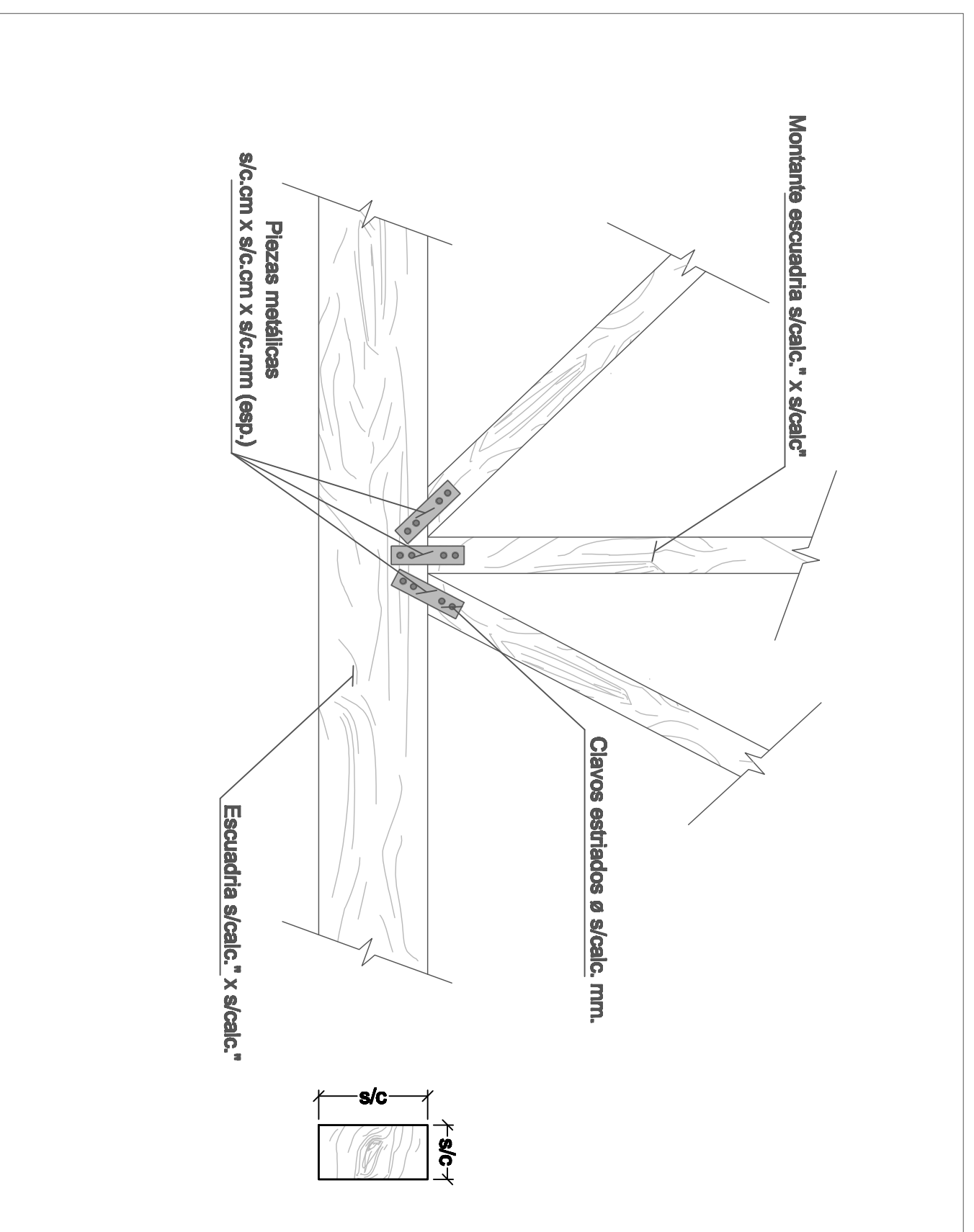




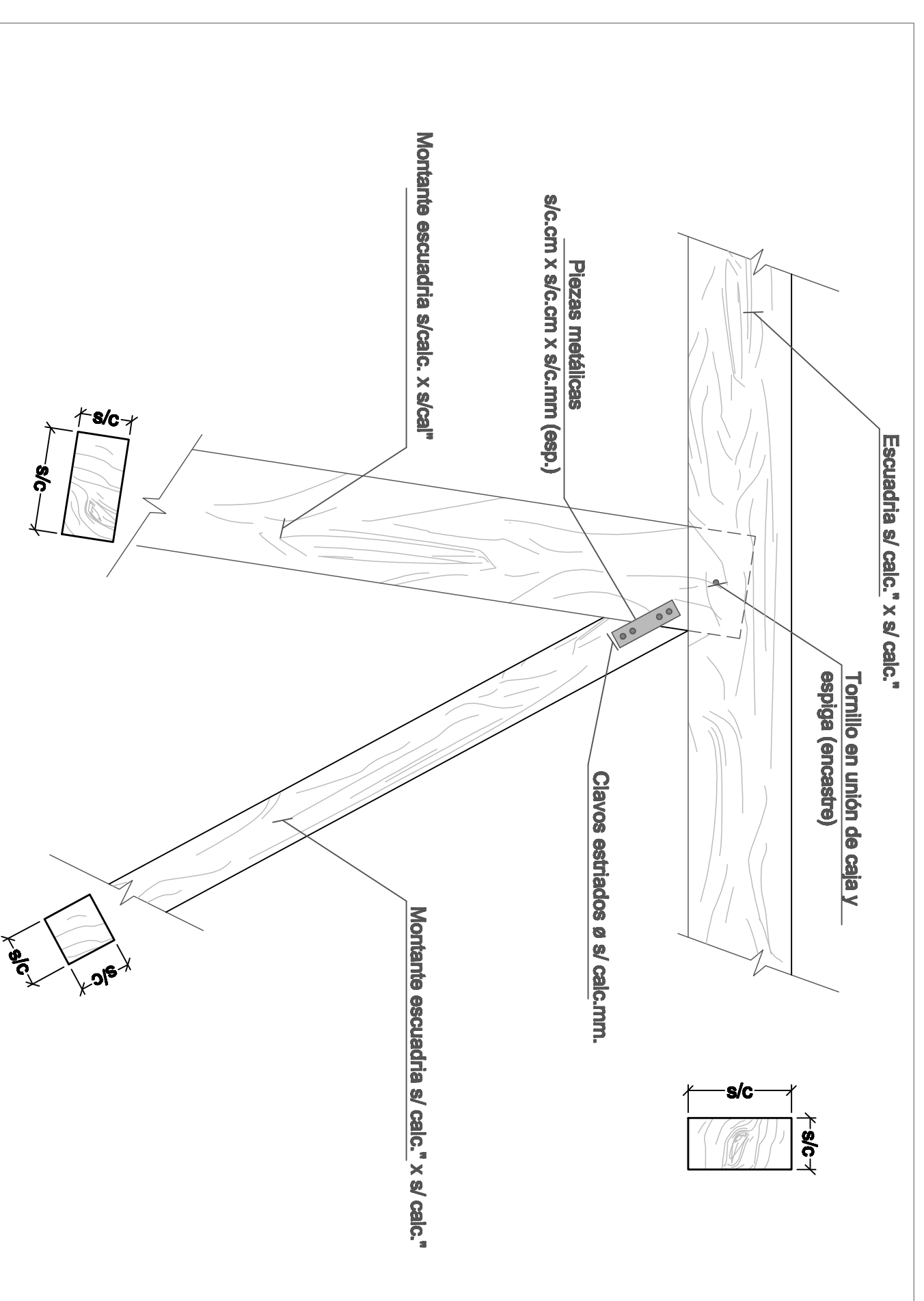
DETALLE ENCOFRADO Nº 1
ESC. 1:7,5



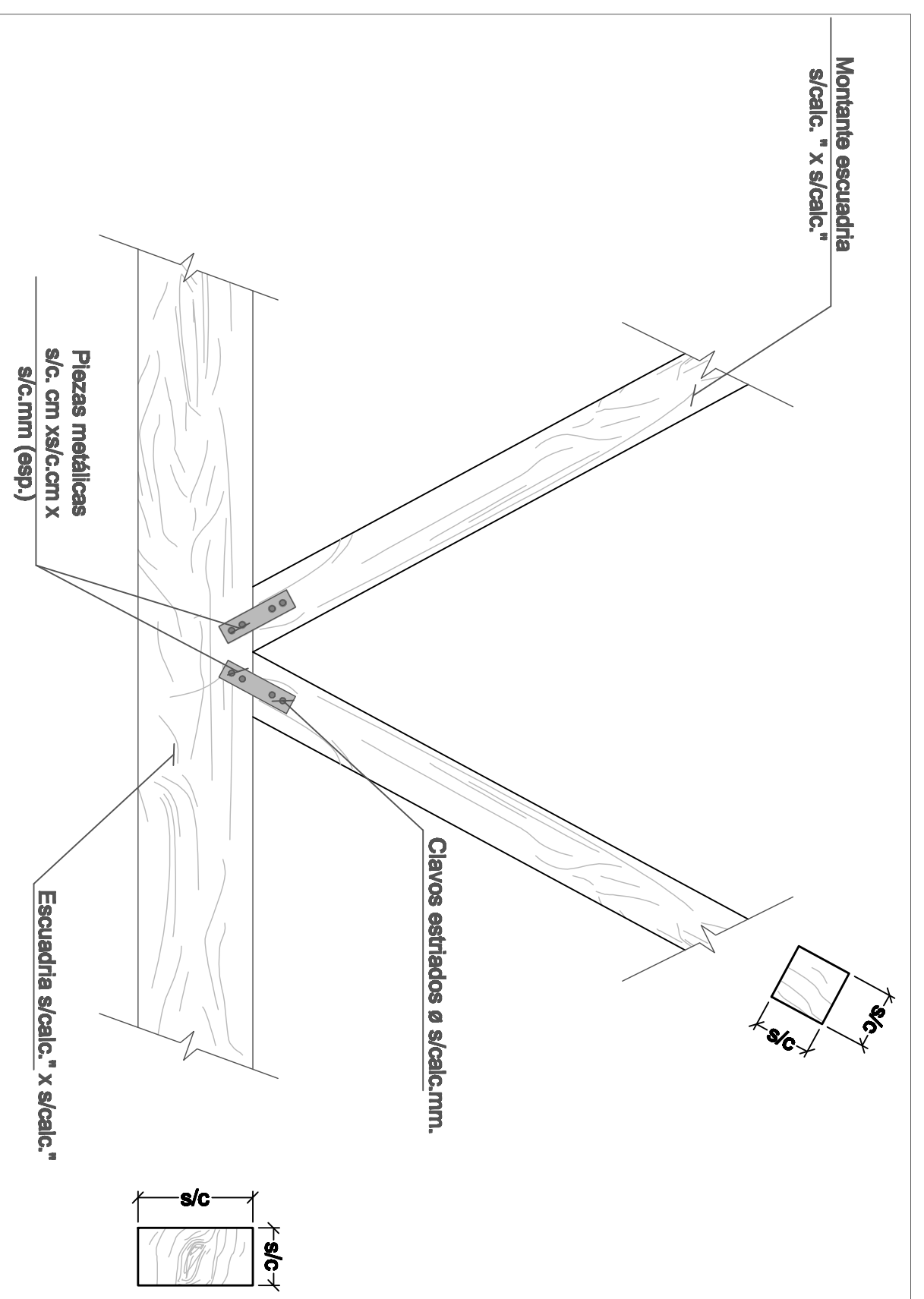
DETALLE ENCOFRADO Nº 2
ESC. 1:7,5



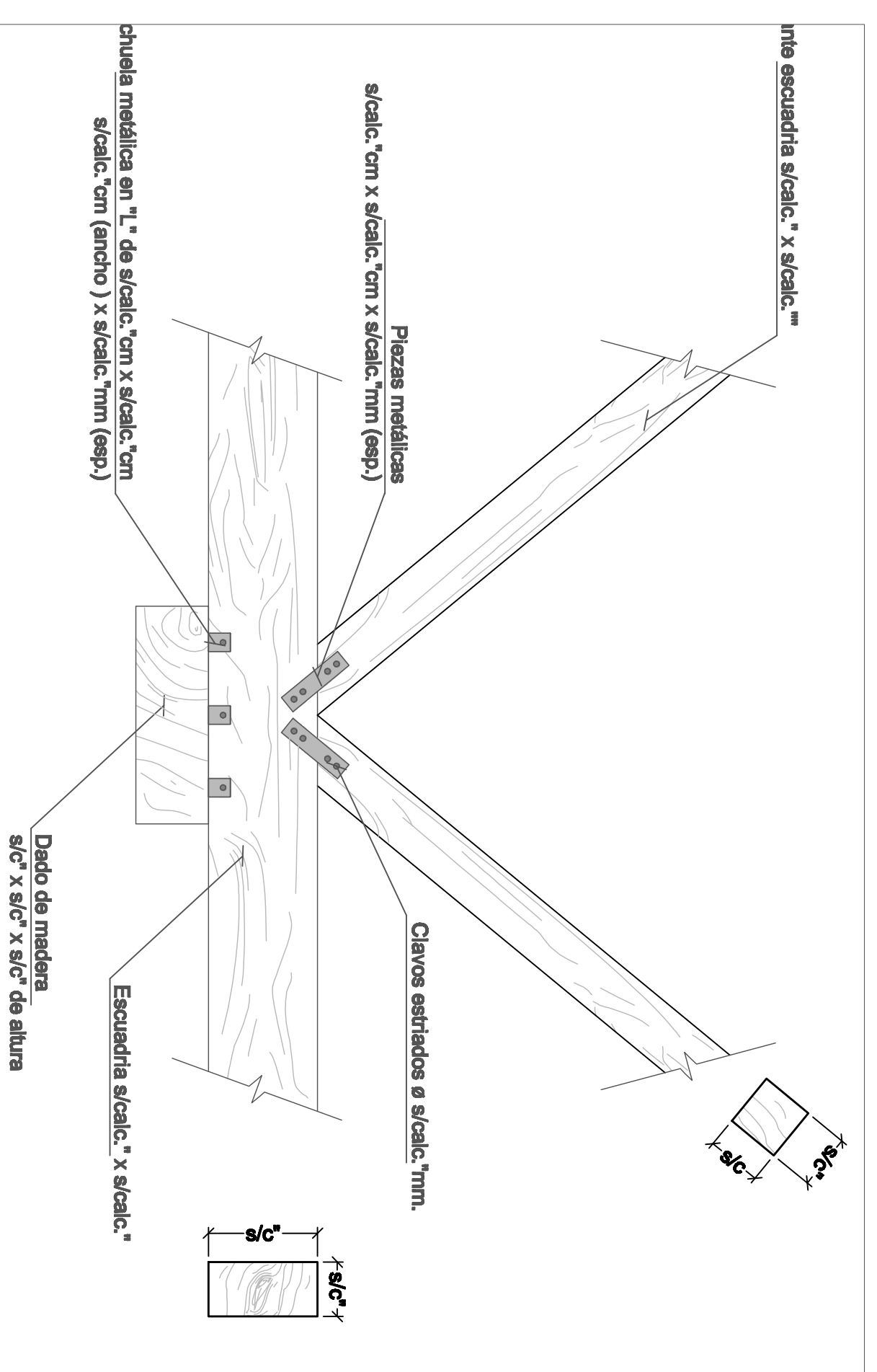
DETALLE ENCOFRADO Nº 3
ESC. 1:7,5



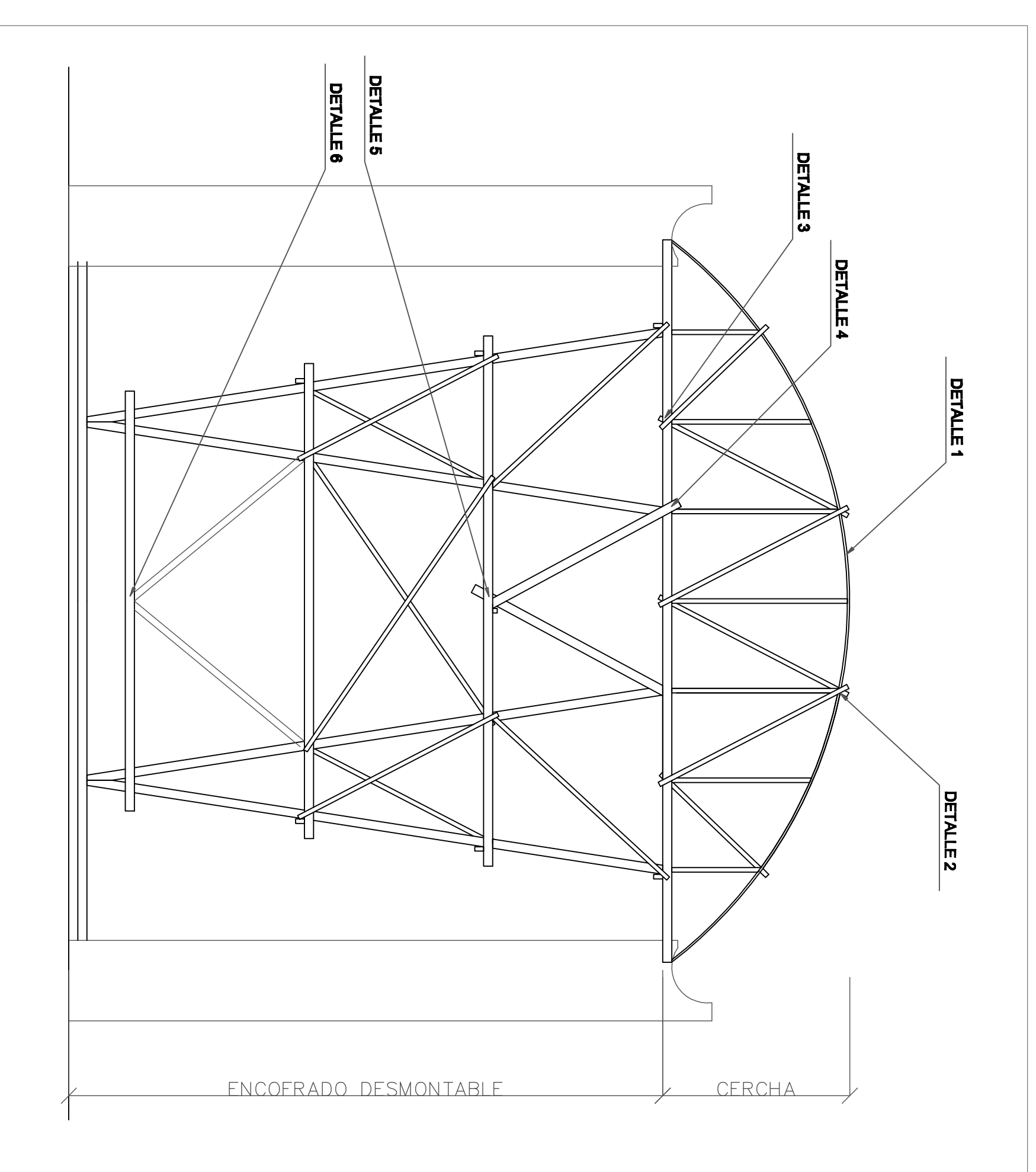
DETALLE ENCOFRADO Nº 4
ESC. 1:7,5



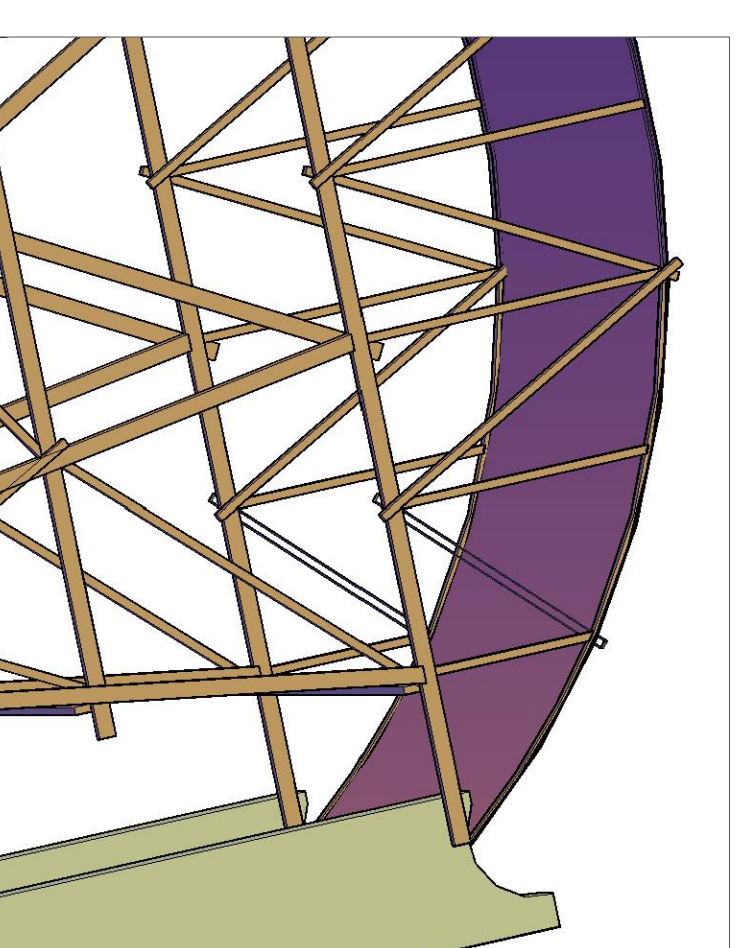
DETALLE ENCOFRADO Nº 5
ESC. 1:7,5



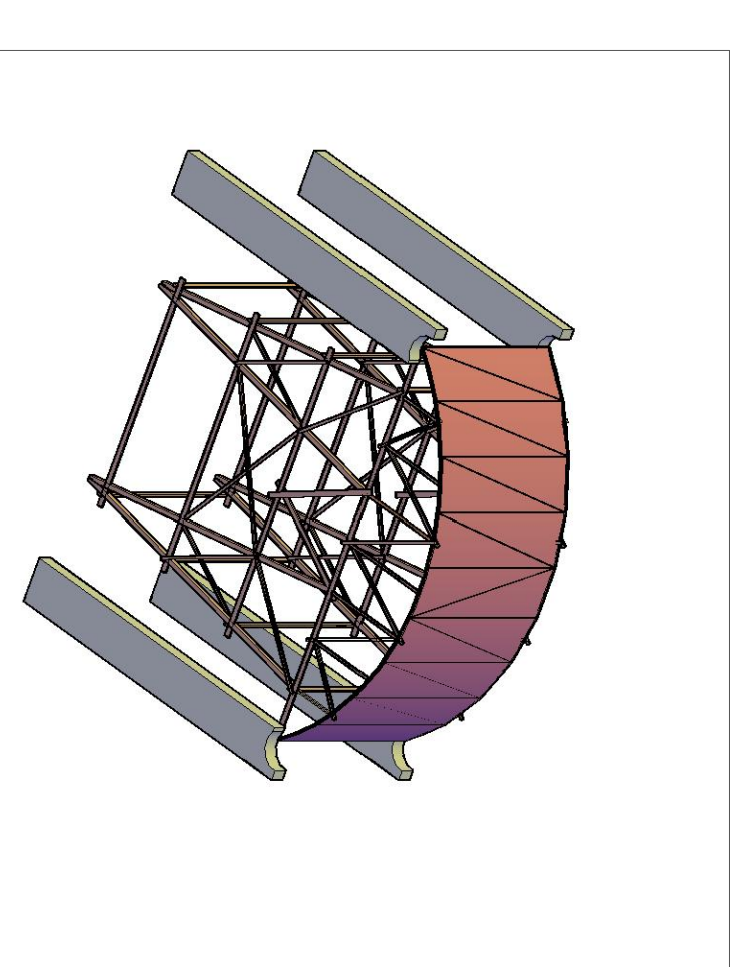
DETALLE ENCOFRADO Nº 6
ESC. 1:7,5



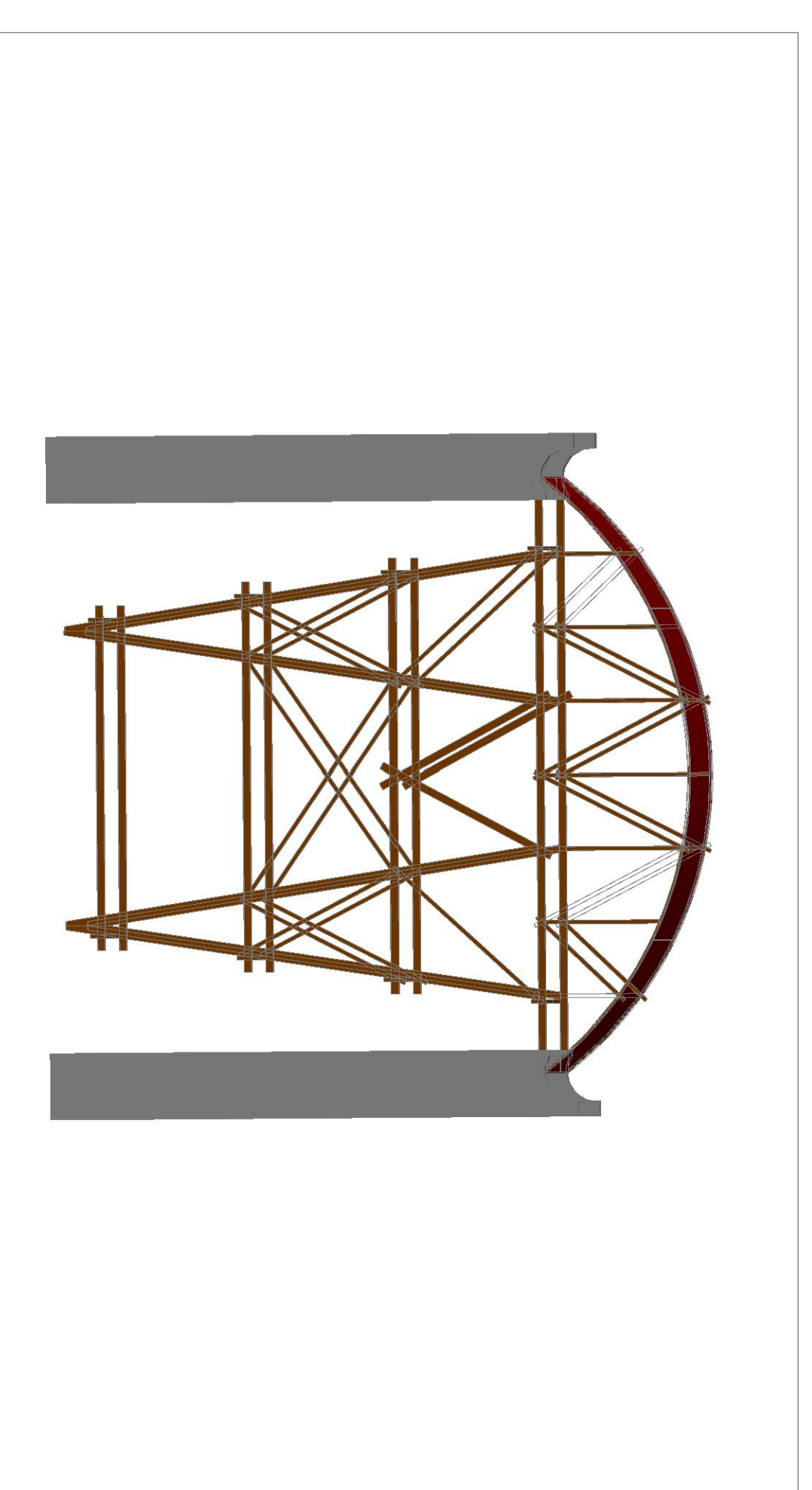
VISTA ENCOFRADO
ESC. 1:50



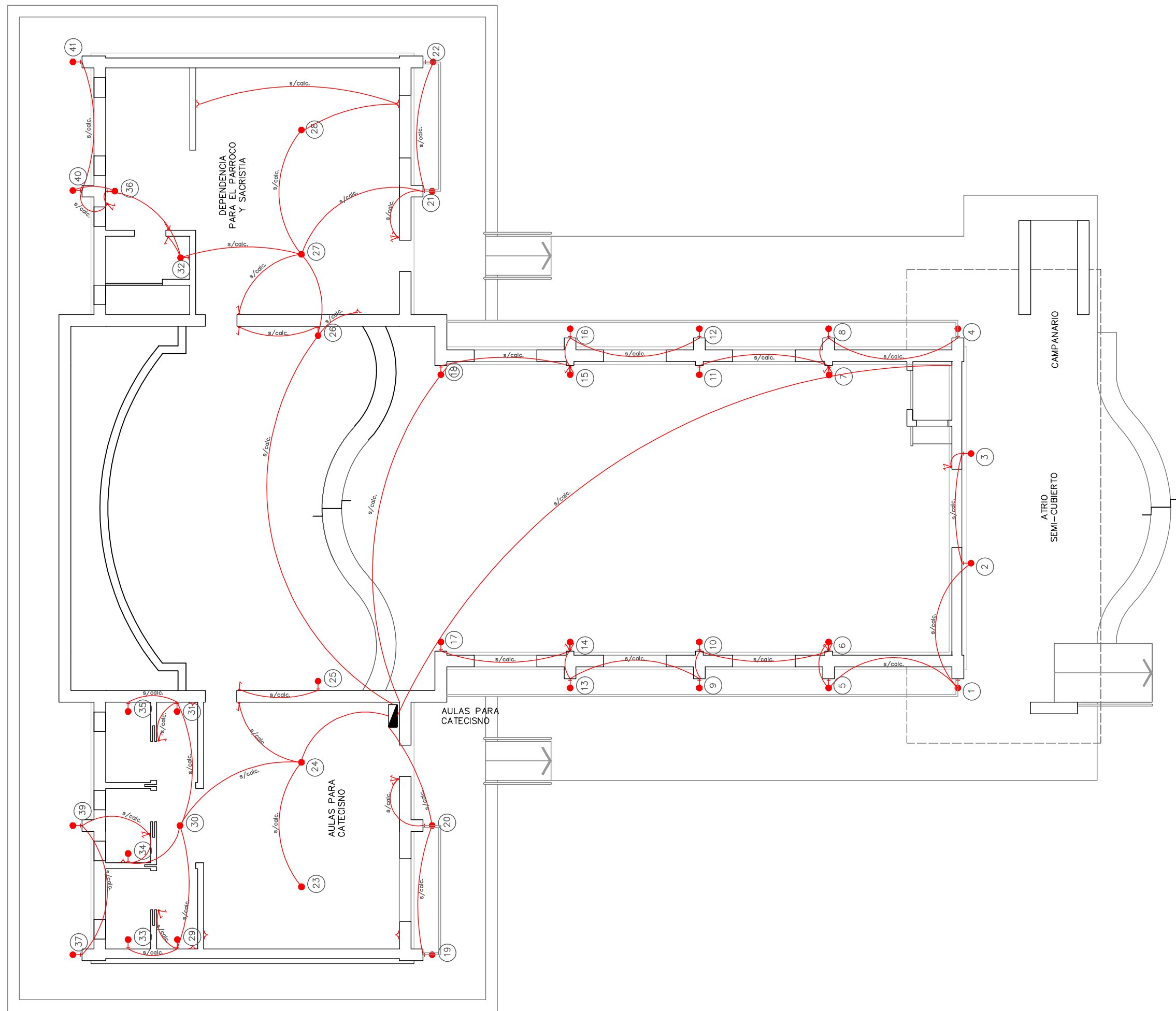
VISTA ENCOFRADO
ESC. GRAFICA








VISTA ENCOFRADO
ESC. GRAFICA



VISTA ENCOFRADO
ESC. GRAFICA

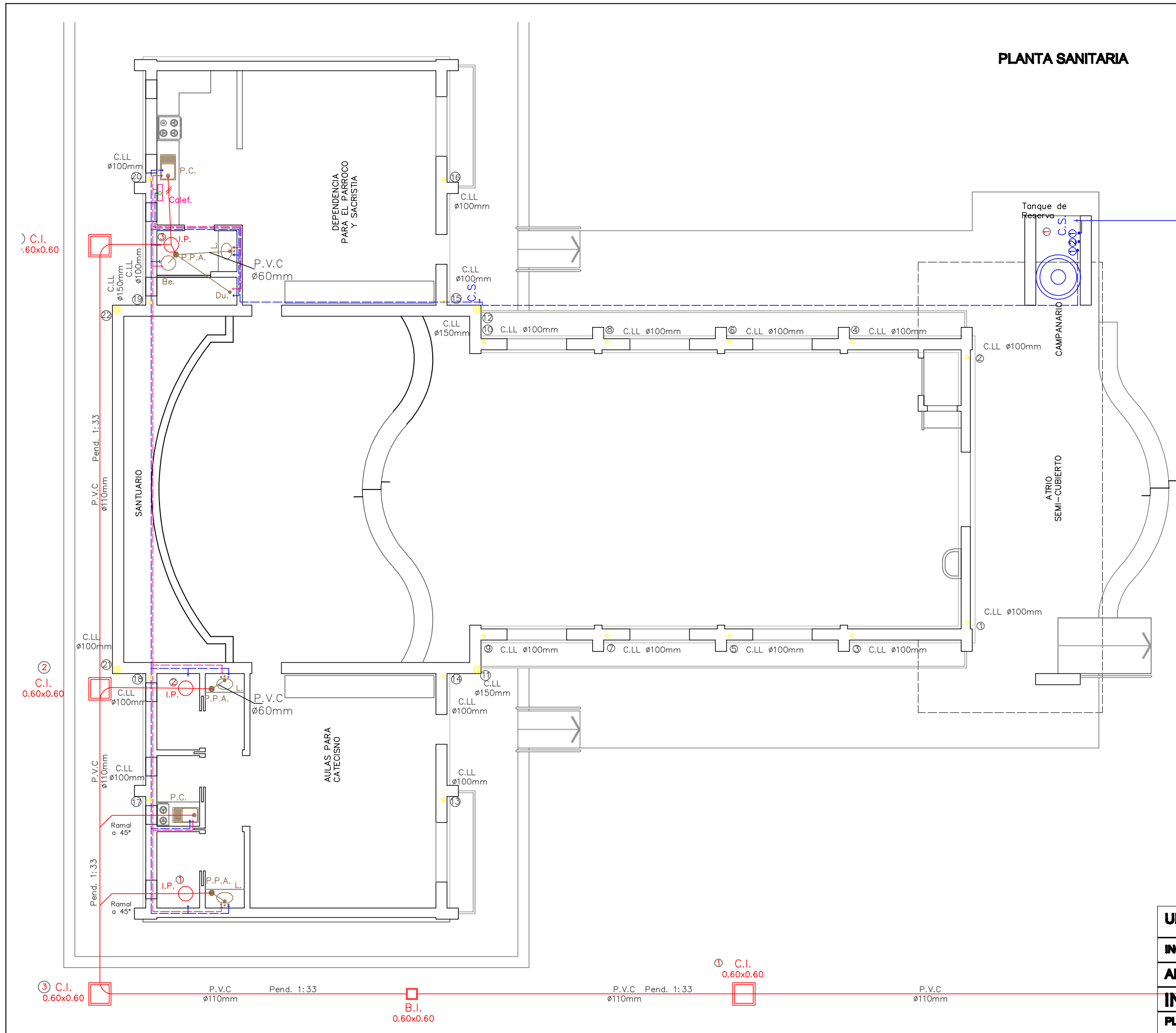


REFERENCIAS

-  Tomacorriente
-  Aplique
-  Vt Ventilador de Techo
-  Llave de un Punto
-  Llave de dos Puntos
- A** Aplique
- F** Fluorecente
- Te** Llave Termomagnética de 25 A
- Ts** Llave Termomagnética de 20 A

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Eso 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº (8-8)

PLANTA SANITARIA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
INGENIERIA CIVIL: PROYECTO FINAL	
Alumnos: Caminos A, Glupponi Y, Larroza M	
INFRAESTRUCTURA	Esc 1:100
PLANO: IGLESIA-CORTES	Nº (8-9)

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO FINAL

“EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA CUENCA DEL ARROYO TALA”

ANEXO TOMO II

TABLA N° (8-1) -2

Punto	x	l	g	r	φ°	Nx	N φ	Nx φ	N _I	N _{II}	α_I	α_{II}	t	σ_I	σ_{II}
	[m]	[m]	[t/m ²]	[m]	°	[t/m]	[t/m]	[t/m]	[t/m]	[t/m]	°	°	[cm]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]
0	0	3,3	0,244	5,07	0	-0,1310	-1,2371	0,0000	-0,1310	-1,2371	0,0000	90,0000	6	-0,2184	-2,0618
1	0	3,3	0,244	5,07	17,15	-0,1252	-1,1821	0,0000	-0,1252	-1,1821	0,0000	90,0000	6	-0,2087	-1,9701
2	0	3,3	0,244	5,07	34,3	-0,1082	-1,0219	0,0000	-0,1082	-1,0219	0,0000	90,0000	6	-0,1804	-1,7032
3	0	3,3	0,244	5,07	52,25	-0,0802	-0,7574	0,0000	-0,0802	-0,7574	0,0000	90,0000	6	-0,1337	-1,2623
4	0,55	3,3	0,244	5,07	0	-0,1165	-1,2371	0,0000	-0,1165	-1,2371	0,0000	90,0000	6	-0,1941	-2,0618
5	0,55	3,3	0,244	5,07	17,15	-0,1113	-1,1821	-0,0791	-0,1055	-1,1879	-4,2044	94,2044	6	-0,1758	-1,9798
6	0,55	3,3	0,244	5,07	34,3	-0,0962	-1,0219	-0,1513	-0,0721	-1,0460	-9,0478	99,0478	6	-0,1202	-1,7434
7	0,55	3,3	0,244	5,07	52,25	-0,0713	-0,7574	-0,2122	-0,0110	-0,8177	-	105,871	6	-0,0183	-1,3628
8	1,1	3,3	0,244	5,07	0	-0,0728	-1,2371	0,0000	-0,0728	-1,2371	0,0000	90,0000	6	-0,1213	-2,0618
9	1,1	3,3	0,244	5,07	17,15	-0,0696	-1,1821	-0,1583	-0,0475	-1,2042	-7,9421	97,9421	6	-0,0791	-2,0069
10	1,1	3,3	0,244	5,07	34,3	-0,0601	-1,0219	-0,3025	0,0271	-1,1092	-	106,085	6	0,0452	-1,8486
11	1,1	3,3	0,244	5,07	52,25	-0,0446	-0,7574	-0,4244	0,1533	-0,9552	-	114,990	6	0,2554	-1,5920
12	1,65	3,3	0,244	5,07	0	0,0000	-1,2371	0,0000	0,0000	-1,2371	0,0000	90,0000	6	0,0000	-2,0618
13	1,65	3,3	0,244	5,07	17,15	0,0000	-1,1821	-0,2374	0,0459	-1,2280	-	100,943	6	0,0765	-2,0466
14	1,65	3,3	0,244	5,07	34,3	0,0000	-1,0219	-0,4538	0,1724	-1,1943	-	110,802	6	0,2873	-1,9906
15	1,65	3,3	0,244	5,07	52,25	0,0000	-0,7574	-0,6367	0,3621	-1,1195	29,6281	1	6	0,6035	-1,8658

TABLA N° (8-1)-3

Punto	x	Y	φ°	$N\varphi$	$N\varphi x$	g	senφ	cosφ	q [t/m]
	[m]	[m]	°	[t/m]	[t/m]	[t/m]	-	-	$N\varphi+g.\cos(90-\varphi)$
3	0	4,05	52,25	-0,7574	0,0000	-0,1920	0,7907	0,6122	-0,9491
7	0,55	4,05	52,25	-0,7574	-0,2122	-0,1920	0,7907	0,6122	-0,9491
11	1,1	4,05	52,25	-0,7574	-0,4244	-0,1920	0,7907	0,6122	-0,9491
15	1,65	4,05	52,25	-0,7574	-0,6367	-0,1920	0,7907	0,6122	-0,9491

TABLA N° (8-1)-4

Punto	x	Y	φ°	φ	q	$N\phi x$	Δy	M	N	Q	$Q_{Hsobre\ arco}$	$Q_{Vsobre\ arco}$
	[m]	[m]	°	RADIANES	[t/m]	[t/m]	[m]	[tm]	[t]	[t]	[t]	[t]
1	0	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,6367	0,00	0,0000	0,0000	-1,5660	-1,2382	-0,9588
2	0,55	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,4244	0,55	-0,7178	-0,1751	-1,0440		
3	1,1	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,2122	0,55	-1,1484	-0,2334	-0,5220		
4	1,65	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	0,0000	0,55	-1,2920	-0,2918	0,0000		
5	2,2	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,2122	0,55	-1,1484	-0,2334	0,5220		
6	2,75	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,4244	0,55	-0,7178	-0,1751	1,0440		
7	3,3	4,05	52,25	0,9119	-0,9491	-0,6367	0,00	0,0000	0,0000	1,5660	-1,2382	-0,9588

TABLA N° (8-1)-5

CÁLCULO DE LA ARMADURA DE FLEXIÓN

Punto	M	N	m	n	ω_{01}	A_{S1}	A_{S2}	ARM.INFERIOR		ARM.SUPERIOR	
	[tm]	[t]	-	-	-	cm ²	cm ³	n	ϕ [mm]	n	ϕ [mm]
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3	10	2	8
2	-0,7178	-0,1751	-0,0128	-0,0001	0,0200	0,6667	0,1667	3	10	2	8
3	-1,1484	-0,2334	-0,0205	-0,0001	0,0250	0,8333	0,2083	3	10	2	8
4	-1,2920	-0,2918	-0,0231	-0,0002	0,0300	1,0000	0,2500	3	10	2	8
5	-1,1484	-0,2334	-0,0205	-0,0001	0,0250	0,8333	0,2083	3	10	2	8
6	-0,7178	-0,1751	-0,0128	-0,0001	0,0200	0,6667	0,1667	3	10	2	8
7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3	10	2	8

TABLA N° (8-1)-6						
CALCULO DE LA ARMADURA DE CORTE						
Punto	Q	τ_0	Caso	τ_c	ESTRIBOS	
	[t]	[kg/cm ²]		[kg/cm ²]	ϕ [mm]	s[cm]
1	-1,5660	-2,3030	I	-0,9212	6	25
2	-1,0440	-1,5353	I	-0,6141	6	25
3	-0,5220	-0,7677	I	-0,3071	6	25
4	0,0000	0,0000	I	0,0000	6	25
5	0,5220	0,7677	I	0,3071	6	25
6	1,0440	1,5353	I	0,6141	6	25
7	1,5660	2,3030	I	0,9212	6	25

TABLA N° (8-1)-7

Punto	y	β	$\text{tg}\beta$	$Nx\phi$	Δy	H_{total}	V	Δs	Qg	V_{total}
	[m]	°	-	[t/m]	[m]	[t]	[t]	[m]	[t]	[t]
0	0	0	0	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000
1	0,59	6,17	0,1081	-0,6625	0,59	-0,1954	-0,0211	0,5923	-0,1137	-0,1348
2	1,17	13,38	0,2379	-1,3119	0,58	-0,5726	-0,1113	0,5988	-0,1150	-0,2262
3	1,74	20,03	0,3646	-1,9479	0,57	-0,9290	-0,2914	0,5858	-0,1125	-0,4038
4	2,29	26,58	0,5003	-2,5589	0,55	-1,2394	-0,5474	0,6052	-0,1162	-0,6636
5	2,8	33,42	0,6599	-3,1227	0,51	-1,4488	-0,8519	0,5825	-0,1118	-0,9638
6	3,28	39,33	0,8194	-3,6505	0,48	-1,6256	-1,2124	0,5955	-0,1143	-1,3268
7	3,71	46,96	1,0708	-4,1207	0,43	-1,6708	-1,5918	0,589	-0,1131	-1,7049
8	4,09	52,58	1,3069	-4,5340	0,38	-2,8826	-1,9642	0,589	-0,1131	-3,0360

TABLA N°(8-1)-9

DIRECCIÓN Y

DIRECCIÓN X

Arco	g	p	q	l	f	H	V _y	Arco	g	p	q	l	f	H	V _x
	[t/m ²]	[t/m ²]	[t/m ²]	[m]	[m]	[t/m]	[t/m]		[t/m ²]	[t/m ²]	[t/m ²]	[m]	[m]	[t/m]	[t/m]
1	0,144	0,1	0,244	9,9	2,65	1,1280	1,2078	1	0,168	0,13	0,298	9,9	2,65	1,37768774	1,4751
2	0,144	0,1	0,244	8,1	1,54	1,2994	0,9882	2	0,168	0,13	0,298	8,1	1,54	1,58699513	1,2069
3	0,144	0,1	0,244	6,14	0,81	1,4196	0,7491	3	0,168	0,13	0,298	6,14	0,81	1,73371617	0,91486
4	0,144	0,1	0,244	4,21	0,34	1,5900	0,5136	4	0,168	0,13	0,298	4,21	0,34	1,94183154	0,62729
5	0,144	0,1	0,244	2,37	0,09	1,9035	0,2891	5	0,168	0,13	0,298	2,37	0,09	2,3247725	0,35313

b 0,2 γ_H 2,4
d 0,4

TABLA N° (8-1)-10													
Punto	d	α	α	$\text{sen}\alpha$	$\text{cos}\alpha$	$V_{N=V_x+V_y}$	ϕ	ϕ	$\text{cos}\phi$	HTOTAL	Δs	ρ	VTOTAL
	[m]	°	rad	-		[t/m]	°	rad	-	[t/m]		[t]	
0	0,00	39,55	0,6903	0,6368	0,7711	2,6829	45	0,7854	0,7071	1,7718	1,5190	0,2916	2,9745
1	1,41	31	0,5411	0,5150	0,8572	2,1951	45	0,7854	0,7071	2,0410	1,5190	0,2916	2,4867
2	2,82	22,88	0,3993	0,3888	0,9213	1,6639	45	0,7854	0,7071	2,2297	1,5190	0,2916	1,9556
3	4,23	14,4	0,2513	0,2487	0,9686	1,1409	45	0,7854	0,7071	2,4974	1,5190	0,2916	1,4326
4	5,64	6,78	0,1183	0,1181	0,9930	0,6423	45	0,7854	0,7071	2,9898	1,5190	0,2916	0,9339
5	7,00	0	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	45	0,7854	0,7071	0,0000	1,5190	0,2916	0,2916
6	8,41	6,78	0,1183	0,1181	0,9930	0,6423	45	0,7854	0,7071	2,9898	1,5190	0,2916	0,9339
7	9,82	14,4	0,2513	0,2487	0,9686	1,1409	45	0,7854	0,7071	2,4974	1,5190	0,2916	1,4326
8	11,23	22,88	0,3993	0,3888	0,9213	1,6639	45	0,7854	0,7071	2,2297	1,5190	0,2916	1,9556
9	12,64	31	0,5411	0,5150	0,8572	2,1951	45	0,7854	0,7071	2,0410	1,5190	0,2916	2,4867
10	14,00	39,55	0,6903	0,6368	0,7711	2,6829	45	0,7854	0,7071	1,7718	1,5190	0,2916	2,9745

Mampostería		
espesor	ρ	h
[m]	[t/m ³]	[m]
0,2	1,5	1

TABLA N° (8-1)-11

Punto	y [m]	β °	$\text{tg}\beta$ -	$Nx\phi$ [t/m]	Δy [m]	H [t]	V [t]	Δs [m]	Δs acum. [m]	Qg [t]	V_{TOTAL} [t/m]
0	0	0	0	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0	0,0000	0,0000
1	0,59	6,17	0,1081	-0,6625	0,59	-0,1954	-0,0211	0,5923	0,5923	-0,2914	-0,3125
2	1,17	13,38	0,2379	-1,3119	0,58	-0,5726	-0,1113	0,5988	1,1911	-0,2946	-0,4059
3	1,74	20,03	0,3646	-1,9479	0,57	-0,9290	-0,2914	0,5858	1,7769	-0,2882	-0,5796
4	2,29	26,58	0,5003	-2,5589	0,55	-1,2394	-0,5474	0,6052	2,3821	-0,2978	-0,8451
5	2,8	33,42	0,6599	-3,1227	0,51	-1,4488	-0,8519	0,5825	2,9646	-0,2866	-1,1385
6	3,28	39,33	0,8194	-3,6505	0,48	-1,6256	-1,2124	0,5955	3,5601	-0,2930	-1,5054
7	3,71	46,96	1,0708	-4,1207	0,43	-1,6708	-1,5918	0,589	4,1491	-0,2898	-1,8816
8	4,09	52,58	1,3069	-4,5340	0,38	-2,8826	-1,9642	0,589	4,7381	-0,2898	-8,1777

TABLA N° (8-1)-12			
DATOS	UNIDAD	NOMENC.	VALOR
Tipo Hº	kg/cm ²	H-21	210
Tipo acero	kg/cm ²	β _s 42/50	4200
Nivel fundac.	m	D _f	2
γ _{suelo}	kg/m ³	γ _s	1800
Tens.adm.suelo	kg/cm ²	σ _{adm}	-
Tens.adm.neta suelo	kg/cm ²	σ _{adm} NETA	1,5
Carga normal	t	N	17,53
Momento	tm	M	0
Tabique	m	c _y	0,6
		c _x	0,3

TABLA N° (8-1)-13									
Predimensionado(con tensión admisible neta)									
Area nec.	lados			Cond.rigidez			Talón	Base sup	
A	a _y	a _x	A	d _{0y}	d _{0x}	d _{0adopt.}	d	b _y	b _x
cm ²	cm	cm	cm ²	cm	cm	cm	cm	cm	cm
11684,2	200	100	20000	35	17,5	45	20	65	35
2	2	1,00		0,35	0,18	0,45	0,2	0,65	0,4

TABLA N° (8-1)-14					
Determinación tensión en el terreno.**					
N	N _g	N _t	P=N+N _g +N _t	σ	
kg	kg	kg	kg	kg/cm ²	
17526,3	1540,4	6044,69	25111,4	1,26	verifica

**si no fuera neta

TABLA N° (8-1)-15

Dimensionado a flexión de la zapata*																				
N	ay	ax	cy	cx	My	Mx	by	bx	hy	hx	kh		Asy				Asx			
[t]	[m]	[m]	[m]	[m]	[tm]	[tm]	[m]	[m]	[cm]	[cm]	K _{hy}	K _{hx}	φ	sep	n	cm2	φ	sep	n	cm2
17,53	2,00	1,00	0,60	0,30	2,147	1,073	0,650	0,35	37,5	40	15,141	31,13	10	20	6	4,71	10	20	11	8,69

TABLA N° (8-1)-16

Punzonado

N	a _y	a _x	h _m	d _k	σ	Q _r	d _r	μ	h' _m			τ _r	α _e	A _{sy}	A _{sx}	A _s	μ _g	γ ₁	τ ₀₁₁	γ ₁ x τ ₀₁₁
kg	cm	cm	cm	cm	kg/cm ²	kg	cm		h'y	h'x	h'm			cm ²	cm ²	cm ²				
17526,30	200	100	38,75	125,4	0,876	6702	86,692	272,21	41,52	20,12	30,8	0,80	1,3	4,71	6,28	5,495	0,21	0,77	5	3,83

verifica

TABLA N° (8-1)-17			
DATOS	UNIDAD	NOMENC.	VALOR
Tipo Hº	kg/cm ²	H-21	210
Tipo acero	kg/cm ²	β _s 42/50	4200
Nivel fundac.	m	D _f	2
γsuelo	kg/m ³	γ _s	1800
Tens.adm.suelo	kg/cm ²	σ _{adm}	-
Tens.adm.neta suelo	kg/cm ²	σ _{adm} NETA	1,5
Carga normal	t	N	57,87
Momento	tm	M	0
Tabique	m	c _y	1,2
		c _x	1,2

TABLA N° (8-1)-18							
Determinación del centro de carga Z_2							
	Carga [t]	coordenadas aplic.		$NT_i \times x_i$ [tm]	$NT_i \times y_i$ [tm]	X_G [m]	Y_G [m]
		x	y				
NTdiag	12,81	0,15	0,15	1,92	1,92		
NTm1	12,82	0,15	0,3	1,92	3,85		
NTm2	12,82	0,6	0,15	7,69	1,92		
SUMAS	38,45			11,54	7,69	0,30	0,20

TABLA N° (8-1)-19									
Predimensionado(con tensión admisible neta)									
Area nec.	lados			Cond.rigidez			Talón	Base sup	
A(cm ²)	a _y (cm)	a _x (cm)	A (cm ²)	d _{0y} (cm)	d _{0x} (cm)	d _{0adopt} (cm).	d(cm)	b _y (cm)	b _x (cm)
38578,77	250	250	62500	32,5	32,5	60	20	125	125
	6,25	2,5	2,50	0,325	0,325	0,6	0,2	1,25	1,25

TABLA N° (8-1)-20					
Determinación tensión en el terreno.**					
N	N _g	N _t	P=N+N _g +N _t	σ	
kg	kg	kg	kg	kg/cm ²	
57868,2	6500,0	17625,0	81993,16	1,31	verifica

TABLA N° (8-1)-22

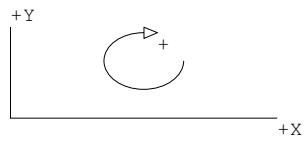
Punzonado																				
N	a _y	a _x	h _m	d _k	σ	Q _r	d _r	μ	h' _m			τ _r	α _e	A _{sy}	A _{sx}	A _s	μ _g	γ ₁	τ ₀₁₁	γ ₁ x τ ₀₁₁
kg	cm	cm	cm	cm	kg/cm ²	kg	cm		h'y	h'x	h'm									
57868,16	250	250	53,75	243,1	0,926	14914,59341	189,35	594,6	31,91	34,41	33,2	0,7565	1,3	10,4	10,4	10,4	0,17	0,688	5	3,44

verifica

GEOMETRIA

Unidades

Fuerza	: t
Longitud	: m
Giro	: rad



21 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
0	0,00	0,00	--
1	-0,53	-0,03	--
2	-1,17	-0,14	--
3	-1,74	-0,30	--
4	-2,29	-0,54	--
5	-2,80	-0,83	--
6	-3,28	-1,19	--
7	-3,71	-1,59	--
8	-4,09	-2,04	--
9	0,53	-0,03	--
10	1,17	-0,14	--
11	1,74	-0,30	--
12	2,29	-0,54	--
13	2,80	-0,83	--
14	3,28	-1,19	--
15	3,71	-1,59	--
16	4,09	-2,04	--
17	-4,09	-7,14	--
18	4,09	-7,14	--
19	-4,09	-8,84	--
20	4,09	-8,84	--

21 Barras

Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	0,53	3000000,00	0,080000	0,00106667
2	--	--	0,65	3000000,00	0,080000	0,00106667
3	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
4	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
5	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
6	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
7	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
8	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
9	--	--	0,53	3000000,00	0,080000	0,00106667
10	--	--	0,65	3000000,00	0,080000	0,00106667
11	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
12	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
13	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
14	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
15	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
16	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
17	--	--	5,10	3000000,00	0,180000	0,00540000
18	--	--	5,10	3000000,00	0,180000	0,00540000
19	--	--	1,70	3000000,00	0,180000	0,00540000
20	--	--	1,70	3000000,00	0,180000	0,00540000
21	--	--	8,18	3000000,00	0,060000	0,00045000

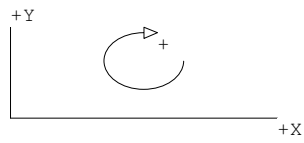
2 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
19	-	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
20	X	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00

GEOMETRIA

Unidades

Fuerza	: t
Longitud	: m
Giro	: rad



11 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
0	-7,00	-2,53	--
1	-5,64	-1,56	--
2	-4,23	-0,85	--
3	-2,82	-0,37	--
4	-1,41	-0,09	--
5	0,00	0,00	--
6	1,41	-0,09	--
7	2,82	-0,37	--
8	4,23	-0,85	--
9	5,64	-1,56	--
10	7,00	-2,53	--

10 Barras

Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	1,67	3000000,00	0,080000	0,00106667
2	--	--	1,58	3000000,00	0,080000	0,00106667
3	--	--	1,49	3000000,00	0,080000	0,00106667
4	--	--	1,44	3000000,00	0,080000	0,00106667
5	--	--	1,41	3000000,00	0,080000	0,00106667
6	--	--	1,41	3000000,00	0,080000	0,00106667
7	--	--	1,44	3000000,00	0,080000	0,00106667
8	--	--	1,49	3000000,00	0,080000	0,00106667
9	--	--	1,58	3000000,00	0,080000	0,00106667
10	--	--	1,67	3000000,00	0,080000	0,00106667

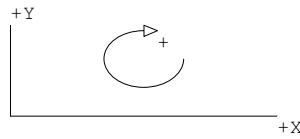
2 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
0	X	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
10	X	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00

GEOMETRIA

Unidades

Fuerza	: t
Longitud	: m
Giro	: rad



21 Nodos

Nodo	-X-	-Y-	Articulado
0	-4,09	-2,04	--
1	-3,71	-1,59	--
2	-3,28	-1,19	--
3	-2,80	-0,83	--
4	-2,29	-0,54	--
5	-1,74	-0,30	--
6	-1,17	-0,14	--
7	-0,53	-0,03	--
8	0,00	0,00	--
9	0,53	-0,03	--
10	1,17	-0,14	--
11	1,74	-0,30	--
12	2,29	-0,54	--
13	2,80	-0,83	--
14	3,28	-1,19	--
15	3,71	-1,59	--
16	4,09	-2,04	--
17	-4,09	-7,14	--
18	4,09	-7,14	--
19	-4,09	-8,84	--
20	4,09	-8,84	--

21 Barras

Barra	Ai	Aj	L	E	F	J
1	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
2	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
3	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
4	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
5	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
6	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
7	--	--	0,65	3000000,00	0,080000	0,00106667
8	--	--	0,53	3000000,00	0,080000	0,00106667
9	--	--	0,53	3000000,00	0,080000	0,00106667
10	--	--	0,65	3000000,00	0,080000	0,00106667
11	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
12	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
13	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
14	--	--	0,60	3000000,00	0,080000	0,00106667
15	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
16	--	--	0,59	3000000,00	0,080000	0,00106667
17	--	--	5,10	3000000,00	0,180000	0,00540000
18	--	--	5,10	3000000,00	0,180000	0,00540000
19	--	--	1,70	3000000,00	0,180000	0,00540000
20	--	--	1,70	3000000,00	0,180000	0,00540000
21	--	--	8,18	3000000,00	0,060000	0,00045000

2 Restricciones

Nodo	R-X	R-Y	R-G	Cor-X	Cor-Y	Cor-G	KApO-X	KApO-Y	KApO-G
19	-	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
20	X	X	-	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00