

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO FINAL

Equipamiento Urbano y Accesibilidad Vial
Municipio de Urdinarrain

Autores:

Di Giácomo, Verónica Soledad

González, Cecilia

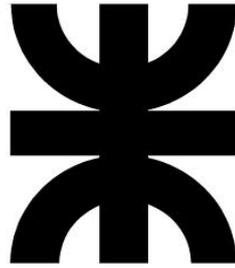
Rodríguez, Luciano Ariel

Cátedra:

Ing. Pairone, Juan Ramón

Arq. Mardon, Arturo Enrique

2018



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

INGENIERÍA CIVIL
PROYECTO FINAL

Equipamiento Urbano y Accesibilidad Vial
Municipio de Urdinarrain

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, realizado por los estudiantes: Di Giácomo Verónica Soledad, González Cecilia y Rodríguez Luciano Ariel

Cátedra:

Ing. Pairone, Juan Ramón
Arq. Mardon, Arturo Enrique

Concepción del Uruguay, Entre Ríos

Argentina

Año 2018



ÍNDICE

1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	14
2. CAPÍTULO 2: RELEVAMIENTO GENERAL.....	16
2.1. LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS.....	16
2.2. EL DEPARTAMENTO GUALEGUAYCHÚ.....	20
2.3. LA CIUDAD DE URDINARRAIN.....	21
2.3.1 Breve reseña histórica.....	22
2.3.2 Ubicación Geográfica.....	22
2.3.3 Vías de Comunicación.....	22
2.3.4 Relieve.....	23
2.3.5 Clima.....	23
2.3.6 Flora y Fauna.....	25
2.3.7 Población.....	25
2.3.7.1 Proyección demográfica.....	26
2.3.8 Código de Planeamiento de la ciudad.....	33
2.3.9 Código de Edificación.....	36
2.3.10 Área Urbana.....	36
2.3.11 Medios de transporte.....	36
2.3.11.1 Ferroviario.....	37
2.3.11.2 Autotransporte de colectivos.....	37
2.3.11.3 Otros medios.....	38
2.3.12 Economía.....	39
2.3.13 Área Industrial.....	40
2.3.14 Área comercial.....	41
2.3.15 Medios de comunicación audiovisuales.....	42
2.3.16 Cultura y Turismo.....	43
2.3.16.1 Museo.....	43
2.3.16.2 Playa.....	43
2.3.16.3 Deporte y Esparcimiento.....	44
2.3.16.4 Restaurant/Confitería.....	44
2.3.16.5 Fiestas y Eventos.....	45
2.3.17 Recreación.....	45
2.3.18 Hospedaje.....	46
2.3.19 Entidades educativas.....	47
2.3.20 Salud.....	49
2.3.21 Asilos.....	50
2.3.22 Religión.....	51
2.3.23 Infraestructura urbana.....	52
2.3.23.1 Fuente de provisión y red de distribución de agua potable.....	52
2.3.23.2 Desagües cloacales.....	54
2.3.23.3 Gas natural.....	57
2.3.23.4 Red de distribución eléctrica.....	57
2.3.24 Recolección y tratamiento de residuos.....	58
2.3.25 Aeroclub municipal.....	59
2.3.26 Terminal de ómnibus.....	61
2.3.27 Tránsito.....	63
2.3.27.1 Parque Automotor y oficina de tránsito.....	63
2.4. RELEVAMIENTO PARTICULARIZADO.....	66



2.4.1	<i>Accesos carreteros</i>	66
2.4.1.1	Acceso I.....	66
2.4.1.2	Acceso II.....	68
2.4.1.3	Acceso III.....	69
2.4.1.4	Acceso IV.....	70
2.4.2	<i>Planialtimetría</i>	71
2.4.3	<i>Estudio de Tránsito</i>	71
2.4.3.1	Metodología.....	72
2.4.3.2	Resultados obtenidos.....	73
2.4.4	<i>Eventos</i>	79
2.4.5	<i>Infraestructuras para eventos</i>	85
2.4.5.1	Complejo “La Estación”.....	85
2.4.5.2	Cine “9 de Julio”.....	90
2.4.6	<i>Terrenos municipales</i>	91
2.4.6.1	Predios municipales sin edificación existente.....	91
3.	CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO	94
3.1.	DIAGNOSTICO GENERAL	94
3.1.1	<i>Área Urbana</i>	94
3.1.2	<i>Economía</i>	94
3.1.3	<i>Área Industrial</i>	95
3.1.4	<i>Área Comercial</i>	95
3.1.5	<i>Medios de Transporte</i>	95
3.1.6	<i>Cultura y Turismo</i>	96
3.1.7	<i>Deporte y Esparcimiento</i>	96
3.1.8	<i>Restaurant/Confitería. Hotelería</i>	97
3.1.9	<i>Entidades Educativas</i>	97
3.1.10	<i>Salud</i>	97
3.1.11	<i>Religión</i>	98
3.1.12	<i>Infraestructura urbana</i>	98
3.1.13	<i>Recolección y tratamiento de residuos</i>	98
3.1.14	<i>Aeroclub municipal de Urdinarrain</i>	99
3.1.15	<i>Terminal de Ómnibus</i>	99
3.1.16	<i>Accesos</i>	99
4.	OBJETIVOS	102
4.1.	OBJETIVO GENERAL	102
4.2.	OBJETIVOS PARTICULARES	102
4.3.	PROPUESTAS BÁSICAS	103
5.	CAPÍTULO 5: ANTEPROYECTOS	104
5.1.	ANTEPROYECTO: COMPLEJO MULTIPROPÓSITO “LA ESTACIÓN”	104
5.1.1	<i>Programas de necesidades</i>	104
5.1.1.1	Programa de necesidades “Edificio Multifuncional”.....	104
5.1.1.1.1	<i>Bar / Confitería</i>	104
5.1.1.1.2	<i>Cine / teatro</i>	105
5.1.1.1.3	<i>S.U.M.</i>	106



5.1.1.2	Programa de necesidades “Hospedaje”	106
5.1.1.2.1	Accesos y circulaciones	106
5.1.1.2.2	Hall de Entrada y Recepción	107
5.1.1.2.3	Administración	107
5.1.1.2.4	Vestuarios y Baños	107
5.1.1.2.5	Estar	107
5.1.1.2.6	Desayunador	107
5.1.1.2.7	Cocina y Depósito	108
5.1.1.2.8	Habitaciones	108
5.1.1.3	Programa de necesidades “Anfiteatro”	108
5.1.1.3.1	Accesos y circulaciones	108
5.1.1.3.2	Gradas	108
5.1.1.3.3	Explanada	108
5.1.1.3.4	Escenario	108
5.1.1.4	Programa de necesidades “Estacionamiento”	109
5.1.2	Emplazamiento	109
5.1.2.1	Análisis y selección del predio	109
5.1.2.1.1	Matriz de Comparaciones Pareadas en términos de Meta Global	110
5.1.2.1.2	Síntesis de juicios	112
5.1.2.1.3	Cálculo de la Relación de Consistencia	116
5.1.2.1.4	Construcción de la Matriz de Prioridades	122
5.1.2.1.5	Conclusión	122
5.1.3	Memorias Descriptivas y Técnicas	123
5.1.3.1	Anteproyecto “Edificio Multifuncional”	123
5.1.3.1.1	Memoria Descriptiva Anteproyecto “Edificio Multifuncional”	123
5.1.3.1.2	Memoria Técnica Anteproyecto “Edificio Multifuncional”	126
5.1.3.2	Hospedaje	131
5.1.3.2.1	Memoria Descriptiva	131
5.1.3.2.2	Memoria Técnica	133
5.1.3.3	Anfiteatro	136
5.1.3.3.1	Memoria Descriptiva	136
5.1.3.3.2	Memoria Técnica	137
5.1.3.4	Estacionamiento	138
5.1.3.4.1	Memoria Descriptiva	138
5.1.3.4.2	Memoria Técnica	138
5.1.4	Cómputo y presupuesto	139
5.1.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA	144
5.1.5.1	INVERSIÓN INICIAL	144
5.1.5.2	HOSPEDAJE	145
5.1.5.2.1	INGRESOS	145
5.1.5.2.2	EGRESOS	145
5.1.5.2.3	EGRESO PARA MANTENIMIENTO	146
5.1.5.3	SALON DE USOS MÚLTIPLES (SUM)	146
5.1.5.3.1	INGRESOS	147
5.1.5.3.2	EGRESO PARA MANTENIMIENTO	147
5.1.5.4	BAR / CONFITERÍA	147
5.1.5.4.1	INGRESOS	147
5.1.5.4.2	EGRESO PARA MANTENIMIENTO	148
5.1.5.5	CINE / TEATRO	148



5.1.5.5.1	INGRESOS.....	148
5.1.5.5.2	EGRESOS.....	148
5.1.5.5.3	EGRESO POR ADQUISICIÓN DE ESTRENOS.....	149
5.1.5.5.4	EGRESO PARA MANTENIMIENTO.....	149
5.1.5.6	VALLADO, OBRADOR, CARTEL DE OBRA, ANFITEATRO y ESTACIONAMIENTO.....	149
5.1.5.7	FLUJO DE CAJA.....	150
5.1.5.8	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	152
5.1.5.8.1	Valor Actual Neto (VAN).....	152
5.1.5.8.2	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	153
5.1.5.8.3	Tasa de amortización anual.....	153
5.1.5.9	CONCLUSION.....	154
5.2.	ANTEPROYECTO VIAL “REDISEÑO DEL ACCESO LA CURVA.....	155
5.2.1	Lineamientos generales.....	155
5.2.2	Tránsito.....	156
5.2.3	Estimación del TMDA Futuro.....	158
5.2.4	Volumen horario de diseño.....	160
5.2.5	Cálculo del flujo de diseño.....	162
5.2.6	Verificación del nivel de servicio por tramos generales.....	163
5.2.7	Diseño geométrico.....	166
5.2.8	Planimetría.....	166
5.2.9	Altimetría.....	172
5.2.10	Sección transversal.....	173
5.2.11	Paquete estructural.....	175
5.2.12	Señalización vertical.....	178
5.2.13	Señalización horizontal.....	178
5.2.14	Reductor de velocidad.....	179
5.2.15	Iluminación.....	179
5.2.16	Cómputo y presupuesto.....	181
5.3.	ANTEPROYECTO HIDRÁULICO “REDISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE EN EL ACCESO LA CURVA”.....	183
5.3.1	Generalidades.....	183
5.3.2	Método racional generalizado – Cálculo de Escurrimientos.....	184
5.3.3	Determinación de sub cuencas.....	186
5.3.3.1	Subcuenca Norte.....	186
5.3.3.2	Subcuenca Sur.....	188
5.3.4	Cálculo de alcantarilla.....	189
5.3.5	Cálculo de cunetas.....	194
5.3.6	Memoria Descriptiva.....	198
5.3.7	Memoria Técnica.....	199
5.3.8	Cómputo y presupuesto.....	199
6.	CAPÍTULO 6: PROYECTO EJECUTIVO.....	202
6.1.	MEMORIA DE CÁLCULO.....	202
6.1.1	Análisis de cargas.....	202
6.1.1.1	Acción del viento.....	202
6.1.1.2	Sobrecarga.....	205
6.1.1.3	Cargas gravitatorias.....	205
6.1.2	Justificación cargas horizontales.....	206
6.1.3	Estructura metálica.....	207



6.1.3.1	Cubierta de techo.....	207
6.1.3.2	Verificación correas de techo.....	207
6.1.3.3	Cálculo de vigas curvadas – VS3.....	215
6.1.3.4	Cálculo viga superior – V1.....	222
6.1.3.5	Cálculo columna – CM3.....	227
6.1.3.6	Cálculo viga sobre escenario – VMA y VMB.....	230
6.1.4	<i>Estructura Hormigón Armado.....</i>	234
6.1.4.1	Cálculo de columnas tercer nivel.....	235
6.1.4.2	C6 y C7.....	235
6.1.4.3	C8 y C9.....	239
6.1.4.4	C10 y C13.....	243
6.1.4.5	C11 y C12.....	247
6.1.4.6	C14 y C17.....	252
6.1.4.7	C15 y C16.....	256
6.1.4.8	C18 y C22.....	260
6.1.4.9	C19 y C21.....	266
6.1.4.10	C20.....	269
6.1.4.11	Vigas de Hormigón Armado del segundo nivel.....	273
6.1.4.12	V2v.....	273
6.1.4.13	V2h.....	277
6.1.4.14	Columnas de Hormigón Armado del segundo nivel.....	280
6.1.4.15	C6 y C7.....	280
6.1.4.16	C8 y C9.....	284
6.1.4.17	C10 y C13.....	288
6.1.4.18	C11 y C12.....	292
6.1.4.19	C14 y C17.....	296
6.1.4.20	C15 y C16.....	300
6.1.4.21	C18 y C22.....	304
6.1.4.22	C19 y C21.....	308
6.1.4.23	C20.....	312
6.1.4.24	Vigas de Hormigón Armado del primer nivel.....	316
6.1.4.25	V1v.....	316
6.1.4.26	V1h.....	319
6.1.4.27	Columnas de Hormigón Armado del primer nivel.....	322
6.1.4.28	C6 y C7.....	322
6.1.4.29	C8 y C9.....	326
6.1.4.30	C10 y C13.....	330
6.1.4.31	C14 y C17.....	333
6.1.4.32	C18 y C22.....	337
6.1.4.33	C19 y C21.....	341
6.1.4.34	C20.....	345
6.1.4.35	C15 y C16.....	349
6.1.4.36	C11 y C12.....	352
6.1.4.37	Vigas de Fundación de Hormigón Armado.....	356
6.1.4.38	Vfy 17-18.....	356
6.1.4.39	Vfy 19-21.....	359
6.1.4.40	Vfy 22.....	362
6.1.4.41	Vfy 8 – 5.....	365
6.1.4.42	Vfy 15 – 16.....	368
6.1.4.43	Zapata centrada Z15-18.....	371
6.1.4.44	Zapata centrada Z16-17.....	378



6.1.4.45	Zapata centrada Z19-23	385
6.1.4.46	Zapata centrada Z29-34	392
6.2.	ANÁLISIS ACÚSTICO CINE –TEATRO	400
6.2.1	<i>INSONORIDAD - LEY DE DISTANCIAS</i>	400
6.2.2	<i>REVERBERACIÓN</i>	402
7.	CAPÍTULO 7: BASES DE CONTRATACIÓN	406
7.1.	<i>Pliego Generales de Especificaciones Técnicas</i>	406
7.2.	<i>Pliego particular de especificaciones Técnicas</i>	406
7.3.	<i>Modelo de contrato</i>	427
8.	CAPITULO 8: IMPACTO AMBIENTAL	428
8.1.	<i>OBJETIVO</i>	428
8.2.	<i>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO PROPUESTO EN EL PROYECTO</i>	428
8.2.1	<i>Ubicación</i>	428
8.2.2	<i>Superficies</i>	429
8.2.3	<i>Acceso</i>	429
8.2.4	<i>Uso actual del entorno del establecimiento</i>	429
8.2.5	<i>Uso actual del predio</i>	429
8.2.6	<i>Uso actual de las parcelas linderas</i>	429
8.3.	MARCO LEGAL: NORMATIVAS	430
8.3.1	<i>Ámbito Nacional</i>	430
8.3.2	<i>Ámbito Provincial</i>	433
8.3.3	<i>Ámbito Municipal</i>	436
8.4.	METODOLOGÍA	437
8.4.1	<i>Instrumentos</i>	437
8.4.2	<i>Fuentes de información</i>	442
8.4.3	<i>Actividades específicas</i>	442
8.4.3.1	<i>De gabinete</i>	442
8.4.3.2	<i>De campo</i>	443
8.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO Y DE SU ENTORNO	443
8.5.1	<i>Fisiografía</i>	443
8.5.2	<i>Características climáticas</i>	443
8.5.3	<i>Geología regional</i>	444
8.5.3.1	<i>Tectónica</i>	444
8.5.4	<i>Geomorfología y tipo de suelo del predio</i>	445
8.5.5	<i>Recursos hídricos</i>	445
8.5.5.1	<i>Superficial</i>	445
8.5.5.2	<i>Subterráneos</i>	446
8.5.6	<i>Medio biológico</i>	446
8.5.6.1	<i>Flora</i>	446
8.5.6.2	<i>Fauna</i>	447
8.5.7	<i>Ambiente socio económico y de infraestructura del área de influencia del proyecto</i>	447
8.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	448
8.6.1	<i>Situación actual del predio</i>	448
8.6.2	<i>Breve resumen del proyecto</i>	448
8.7.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	451
8.7.1	<i>Situación actual</i>	451



8.7.2	<i>Situación con proyecto</i>	452
8.7.2.1	Etapa constructiva. Descripción de las actividades.....	452
8.7.2.2	Etapa de funcionamiento. Descripción de las actividades.....	454
8.8.	IMPACTOS POTENCIALES	455
8.8.1	<i>Impactos potenciales de la etapa constructiva</i>	455
8.8.2	<i>Impactos potenciales de la etapa de funcionamiento</i>	456
8.9.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	456
8.10.	PLAN DE CONTINGENCIA	460
8.11.	CONCLUSIONES	460
8.12.	ANEXOS	461
8.12.1	<i>Listas de chequeos</i>	461
8.12.2	<i>Matriz de interacción</i>	461
8.13.	BIBLIOGRAFÍA	461
9.	CAPITULO 9: CONCLUSIÓN	462

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1.	Red vial de la provincia de Entre Ríos.....	19
Figura N°2.	Red de distribución eléctrica y red troncal de gas de la provincia de Entre Ríos.....	20
Figura N°3.	Ubicación departamento y ciudad en la provincia de Entre Ríos.....	21
Figura N°4.	Gráfico de métodos.....	33
Figura N°5.	Lineamientos para una política de ordenamiento urbano ambiental.....	35
Figura N°6.	Zonificación.....	36
Figura N°7.	Gran Capitán.....	37
Figura N°8.	Tren de Los Pueblos Libres.....	37
Figura N°9.	Centro de Defensa Comercial e Industrial, Centro de Empleados de Comercio.....	41
Figura N°10.	Distribución de comercios en la ciudad.....	42
Figura N°11.	Plazoleta Centenario.....	45
Figura N°12.	Alojamientos: Hotel Nogaró, Hotel Palmera, Hogar de adolescentes, Club Deportivo.....	47
Figura N°13.	Centros Educativos: Escuelas, Jardines, Bibliotecas.....	48
Figura N°14.	Centros de Salud: Hospital, Sanatorio, ALCEC.....	50
Figura N°15.	Asociaciones: Hogar de Ancianos, Centro de Jubilados, Hogar de Adolescentes.....	50
Figura N°16.	Iglesias. Parroquia Sagrado Corazón de Jesús, Evangélica del Río de La Plata, Evangélica Bautista, Evangélica Congregacional.....	52
Figura N°17.	Obras Sanitarias. Tanque principal.....	53
Figura N°18.	Cámara de rejillas.....	55
Figura N°19.	Cámara de Aforo.....	56
Figura N° 20.	Laguna anaeróbica.....	56
Figura N° 21.	Laguna Facultativa 1.....	56
Figura N°22.	Laguna Facultativa 2.....	56
Figura N°23.	Sub estación transformadora.....	58
Figura N°24.	Planta de tratamientos de residuos.....	59
Figura N°25.	Material a reciclar.....	59
Figura N°26.	Pista de aterrizaje.....	60



Figura N°27. Hangar y barracas.....	61
Figura N°28. Terminal de Ómnibus.....	61
Figura N°29. Dársena semicubiertas.....	62
Figura N°30. Locales comerciales.....	62
Figura N°31. Infracciones en el año 2008.....	65
Figura N°32. Intersección Dr. Roig y Ruta 20.....	67
Figura N°33. Intersección Dr. Roig y acceso a multievento.....	67
Figura N°34. Intersección Ruta 20 y acceso a multievento.....	67
Figura N°35. Alcantarilla Ruta 20.....	67
Figura N°36. Alcantarilla calle de acceso al multievento.....	67
Figura N°37. Ruta 20.....	68
Figura N°38. Intersección Ruta 20 y Caffarena.....	68
Figura N°39. Alcantarilla sobre continuación Caffarena.....	68
Figura N°40. Ruta 20 desde Gualeguaychú.....	69
Figura N°41. Ruta 20 y Parque Industrial.....	69
Figura N°42. Ruta 20 desde Urdinarrain.....	70
Figura N°43. Iluminación en acceso III.....	70
Figura N°44. Calle Pte. Perón.....	70
Figura N°45. Intersección de calles y Ruta 51.....	70
Figura N°46. Ruta N° 51.....	71
Figura N°47. Ubicación de puestos de observación.....	72
Figura N°48. Maniobras para el Puesto 1.....	74
Figura N°49. Porcentajes de maniobras en el Puesto 1.....	75
Figura N°50. Maniobras para el Puesto 2.....	75
Figura N°51. Porcentajes de maniobras en el Puesto 2.....	76
Figura N°52. Maniobras para el Puesto 3.....	76
Figura N°53. Porcentajes de maniobras en el Puesto 3.....	77
Figura N°54. Curva de Distribución Diaria Puesto N°1.....	78
Figura N°55. Curva de Distribución Diaria Puesto N°2.....	78
Figura N°56. Curva de Distribución Diaria Puesto N°3.....	79
Figura N°57. Museo Histórico Regional.....	85
Figura N°58. Galpones Ferroviarios. Frente.....	86
Figura N°59. Galpones Ferroviarios. Contra frente.....	87
Figura N°60. Museo Agrícola Regional.....	88
Figura N°61. Pista de la Salud.....	89
Figura N°62. Predio Temático de Educación Vial.....	89
Figura N°63. Baños Públicos.....	90
Figura N°64. Cine 9 de Julio.....	91
Figura N°65. Predio I.....	91
Figura N°66. Predio II.....	92
Figura N°67. Predio III.....	92
Figura N°68. Proceso Analítico Jerárquico. Esquema del problema.....	109
Figura N°69. Intersección.....	156
Figura N°70. Carril de desaceleración desde Basavilbaso a Urdinarrain.....	167
Figura N°71. Carril de aceleración desde Urdinarrain a Gualeguaychú.....	168
Figura N°72. Carril de desaceleración desde Gualeguaychú a Urdinarrain.....	169
Figura N°73. Carril de aceleración desde Urdinarrain a Basavilbaso.....	170
Figura N°74. Esquema de estructura de techo.....	207
Figura N°75. Ubicación del sitio.....	428
Figura N°76. Fisiografía del Departamento Gualeguaychú.....	443
Figura N°77. Zonificación sísmica de la República Argentina.....	444



Figura N°78. Cuenca del Río Gualeguaychú.....446

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1 – Población de la ciudad.....	26
Cuadro N°2 – Comparativa y resumen poblacional.....	26
Cuadro N°3 – Proyección por Ajuste Lineal.....	28
Cuadro N°4 – Proyección por Método Tasas Geométricas Decrecientes.....	29
Cuadro N°5 – Coeficientes de Ponderación.....	29
Cuadro N°6 – Proyección Relación - Tendencia País – Provincia.....	30
Cuadro N°7 – Proyección Relación - Tendencia Provincia – Departamento.....	30
Cuadro N°8 – Proyección Relación - Tendencia Departamento – Ciudad.....	30
Cuadro N°9 – Proyección por Incrementos Relativos Argentina - Entre Ríos.....	31
Cuadro N°10 – Proyección por Incrementos Relativos Entre Ríos – Departamento Gualeguaychú.....	32
Cuadro N°11 – Proyección por Incrementos Relativos Departamento Gualeguaychú – Urdinarrain.....	32
Cuadro N°12 – Comparativa de métodos.....	32
Cuadro N°13 – Empresas de ómnibus, frecuencias y horarios.....	38
Cuadro N°14 – Empresas ubicadas en el Parque Industrial.....	40
Cuadro N°15 – Pozos de Agua.....	53
Cuadro N°16 – Tanques de Agua.....	53
Cuadro N°17 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 1.....	74
Cuadro N°18 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 2.....	75
Cuadro N°19 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 3.....	76
Cuadro N°20 – Eventos de la ciudad de Urdinarrain.....	84
Cuadro N°21 – Proceso Analítico Jerárquico. Escala de comparaciones.....	110
Cuadro N°22 – Factor K de sobrecosto.....	140
Cuadro N°23 – Presupuesto. Cartel, cerco, obrador, varios.....	140
Cuadro N°24 – Presupuesto de Hospedaje.....	141
Cuadro N°25 – Presupuesto de Edificio Multifunción.....	142
Cuadro N°26 – Presupuesto de Anfiteatro.....	143
Cuadro N°27 – Presupuesto de Estacionamiento.....	143
Cuadro N°28 – Presupuesto Total de Anteproyecto.....	144
Cuadro N°29 – Inversión inicial.....	144
Cuadro N°30 – Ingresos Hospedaje.....	145
Cuadro N°31 – Egresos por empleados. Hospedaje.....	146
Cuadro N°32 – Ingreso SUM.....	147
Cuadro N°33 – Ingreso Bar/Cafetería.....	148
Cuadro N°34 – Ingreso Cine/ Teatro.....	148
Cuadro N°35 – Egresos por empleados. Cine/Teatro.....	149
Cuadro N°36 – Flujo de Caja. Anteproyecto de Albergue.....	150
Cuadro N°37 – Flujo de Caja con Inversión Inicial.....	151
Cuadro N°38 – Valores Netos.....	152
Cuadro N°40 – Valores del VAN.....	152
Cuadro N°41 – Valores del TIR.....	153
Cuadro N°42 – Resultados TIR y VAN.....	153
Cuadro N°43 – Tránsito Medio Diario Anual Tramo A.....	157
Cuadro N°44 – Tránsito Medio Diario Anual Tramo B.....	157
Cuadro N°45 – Tránsito Medio Diario Anual Tramo C.....	157



Cuadro N°46 – Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo B.....	159
Cuadro N°47 – Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo A.....	159
Cuadro N°48 – Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo C.....	160
Cuadro N°49 – Volumen horario puesto 1.....	161
Cuadro N°50 – Volumen horario puesto 2.....	161
Cuadro N°51 – Volumen horario puesto 3.....	161
Cuadro N°52 – TMDAF Tramo C. Puesto 1-3.....	165
Cuadro N°53 – TMDAF Tramo C. Puesto 1-2.....	165
Cuadro N°54 – TMDAF Tramo C. Puesto 2-3.....	166
Cuadro N°55 – Factor K de Sobrecosto. Distribuidor de Tránsito.....	181
Cuadro N°56 – Presupuesto total. Distribuidor de Tránsito.....	182
Cuadro N°57 – Coeficientes de Escorrentía.....	185
Cuadro N°58 – Factor K de Sobrecosto. Anteproyecto Hidráulico.....	199
Cuadro N°59 – Presupuesto total. Anteproyecto Hidráulico.....	200
Cuadro N°60 – Tiempo de reverberación óptimo.....	403
Cuadro N°61 – Cálculo de Absorción Acústica.....	404
Cuadro N°62 – Cálculo Tiempo de Reverberación.....	404
Cuadro N°63 – Superficies.....	429
Cuadro N°64 – Atributos.....	441
Cuadro N°65 – Categoría Impacto Negativo.....	441
Cuadro N°66 – Categoría Impacto Positivo.....	442

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 2 - A – Datos Censo 2010. Argentina, Entre Ríos, Dpto. Gualeguaychú y Urdinarrain.....	574
Anexo 2 - B – Cantidad de alumnos por nivel. Escuelas Estatales.....	581
Anexo 2 - C – Boca Pozo. Perfil Geológico.....	582
Anexo 2 - D – Clases de Infracciones.....	584
Anexo 2 - F – Distribución de Tránsito.....	586
Anexo 2 - G – Volumen Horario.....	590
Anexo 2 - H – Pliego de Condiciones Generales.....	591
Anexo 2 - I – Modelo de Contrato.....	611
Anexo 2 - J – Listas de Chequeos.....	618
Anexo 2 - K – Matriz de Interacción.....	626

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N°1 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Red de Agua.....	464
Plano N°2 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Red Cloacal.....	466
Plano N°3 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Red de Gas.....	468
Plano N°4 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Red de Tendido Eléctrico.....	470
Plano N°5 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Ingreso y Egreso de Terminal.....	472
Plano N°6 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Accesos Carreteros.....	474
Plano N°7 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Curvas de Nivel.....	476
Plano N°8 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Complejo La Estación.....	478
Plano N°9 – Relevamiento ciudad de Urdinarrain. Predios Municipales.....	480
Plano N°10 – Anteproyecto Albergue. Disposición General en Predio.....	482
Plano N°11 – Anteproyecto Albergue. Planta General. Edificio Multifuncional.....	484
Plano N°12 – Anteproyecto Albergue. Cortes A-A y B-B. Edificio Multifuncional.....	486
Plano N°13 – Anteproyecto Albergue. Cortes C-C. Edificio Multifuncional.....	488

Di Giácomo, Verónica S. – González, Cecilia – Rodríguez, Luciano A.



Plano N°14 – Anteproyecto Albergue. Fachada. Edificio Multifuncional.....	490
Plano N°15 – Anteproyecto Albergue. Planta Baja. Hospedaje.....	492
Plano N°16 – Anteproyecto Albergue. Primer Piso. Hospedaje.....	494
Plano N°17 – Anteproyecto Albergue. Corte A-A y Fachada. Hospedaje.....	496
Plano N°18 – Anteproyecto Albergue. Planta General. Anfiteatro.....	498
Plano N°19 – Anteproyecto Albergue. Corte A-A. Anfiteatro.....	500
Plano N°20 – Anteproyecto Vial. Planta General – Intersección Tipo “T”.....	502
Plano N°21 – Anteproyecto Vial. Esquema Perfil Transversal.....	504
Plano N°22 – Anteproyecto Vial. Reductor de Velocidad.....	506
Plano N°23 – Anteproyecto Vial. Croquis General. Señalización e Iluminación.....	508
Plano N°24 – Anteproyecto Hidráulico. Identificación de Sub Cuencas.....	510
Plano N°25 – Anteproyecto Hidráulico. Detalle de Alcantarilla.....	512
Plano N°26 – Anteproyecto Hidráulico. Detalle Cuneta.....	514
Plano N°27 – Proyecto Ejecutivo. Planta General. Cine – Teatro.....	516
Plano N°28 – Proyecto Ejecutivo. Primer Piso. Cine – Teatro.....	518
Plano N°29 – Proyecto Ejecutivo. Corte A-A. Cine – Teatro.....	520
Plano N°30 – Proyecto Ejecutivo. Plano de Replanteo. Cine – Teatro.....	522
Plano N°31 – Proyecto Ejecutivo. Plano de Fundaciones. Cine – Teatro.....	524
Plano N°32 – Proyecto Ejecutivo. Planta Estructura Longitudinal. Cine – Teatro.....	526
Plano N°33 – Proyecto Ejecutivo. Planta Estructura Transversal. Cine – Teatro.....	528
Plano N°34 – Proyecto Ejecutivo. Planta Estructura Escenario. Cine – Teatro.....	530
Plano N°35 – Proyecto Ejecutivo. Plano 1° Piso. Cine – Teatro.....	532
Plano N°36 – Proyecto Ejecutivo. Plano 2° Piso. Cine – Teatro.....	534
Plano N°37 – Proyecto Ejecutivo. Instalación Agua y Cloaca. Cine – Teatro.....	536
Plano N°38 – Proyecto Ejecutivo. Instalación Eléctrica. Planta Baja. Cine – Teatro...	538
Plano N°39 – Proyecto Ejecutivo. Instalación Eléctrica. Planta Alta. Cine – Teatro...	540
Plano N°40 – Proyecto Ejecutivo. Planta de Techo. Cine – Teatro.....	542
Plano N°41 – Proyecto Ejecutivo. Corte A-A. Detalle de Canaleta. Cine – Teatro...	544
Plano N°42 – Proyecto Ejecutivo. Corte B-B. Detalle Canaleta. Cine – Teatro.....	546
Plano N°43 – Proyecto Ejecutivo. Plano de Aberturas - Planta. Cine – Teatro.....	548
Plano N°44 – Proyecto Ejecutivo. Plano de Aberturas. Cine – Teatro.....	550
Plano N°45 – Proyecto Ejecutivo. Plano de Aberturas. Cine – Teatro.....	552
Plano N°46 – Proyecto Ejecutivo. Detalles Aislación Acústica. Cine – Teatro.....	554
Plano N°47 – Proyecto Ejecutivo. Uniones. Cine – Teatro.....	556

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Albergue.....	558
Anfiteatro.....	560
Complejo La Estación vista frente.....	562
Complejo La Estación vista lateral.....	564
Corte Cine Teatro.....	566
Interior Cine I.....	568
Interior Cine II.....	570
Interior Cine III.....	572



1. CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde a la cátedra Proyecto Integrador de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Concepción del Uruguay; en el que se intenta dar resolución a una problemática real.

Los alumnos intervinientes en el trabajo son Di Giácomo Verónica S., González Cecilia y Rodríguez, Luciano A.

La premisa es tomar tres problemáticas reales de la ciudad de estudio, que involucren las tres ramas principales de la carrera, Construcción, Vías de comunicación e Hidráulica y desarrollar una de ellas a nivel de proyecto ejecutivo.

Para ello se ha realizado un relevamiento exhaustivo de la infraestructura, de los aspectos socio - económicos, socio culturales y naturales de la ciudad de Urdinarrain.

De dicho análisis se desprende que la ciudad cuenta con falencias en cuanto a los distribuidores viales. En el momento que se realizó el relevamiento, el distribuidor que da ingreso al parque industrial ya contaba con un proyecto para su mejorado (en la actualidad dicho proyecto ha sido materializado), con lo cual, se decidió en conjunto con la cátedra dar solución al derivador de ingreso ubicado a Norte de la ciudad de Urdinarrain, surgiendo así los anteproyectos Vial e Hidráulico.

En cuanto al aspecto de albergue se notó una falencia en cuanto a la falta de un lugar donde poder desarrollar las actividades festivas, tanto a cielo abierto como cerrado, incluyendo las cine/teatrales; y por último una falta en las plazas de albergue para contingentes, sobre todo del área deportiva. Con lo cual, se planteó proyectar un lugar que corrija dichas falencias, desarrollando a nivel de anteproyecto: Un hospedaje para 36 plazas, un SUM (Salón de Usos Múltiples) para 500 personas, Cine / Teatro de 214 butacas, un anfiteatro y como unidades de apoyo comunes a todos estos servicios se proyectó un Bar y un Estacionamiento.



Realizado el análisis de factibilidad financiera, y en concordancia con la cátedra se tomó la decisión de desarrollar a nivel ejecutivo el Cine / Teatro, por ser el más atractivo en cuanto a nivel constructivo. Para el mismo se calcularon las estructuras, se profundizó el diseño arquitectónico, se evaluó la acústica, se desarrollaron las bases de contrataciones, y todo lo inherente al desarrollo del proyecto.

Finalizando, se incluye el estudio de Impacto Ambiental y una breve conclusión.



2. CAPÍTULO 2: RELEVAMIENTO GENERAL

En este capítulo, se detallan las características principales de la Provincia de Entre Ríos y el Departamento al que pertenece la ciudad de Urdinarrain, destacando las características particulares de la misma.

2.1 LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

La provincia de Entre Ríos se encuentra situada en la Mesopotamia Argentina, todas sus fronteras están delimitadas por ríos y limita al Norte con la provincia de Corrientes, al Oeste con Santa Fe, al Sur con la provincia de Buenos Aires, y al Este con la República Oriental del Uruguay. La posición geográfica de la provincia está determinada entre los 30°9' y 34°2', de latitud sur y entre los 57°48' y 60° 47' de longitud oeste.

El relieve entrerriano presenta un paisaje de llanura sedimentaria la cual se originó por la erosión, levemente ondulada, de alturas no superiores a los 100 metros. Las mal denominadas cuchillas, son en realidad lomadas, constituyen una prolongación del relieve de la provincia de Corrientes, que al llegar a la provincia se divide en dos brazos: el occidental o de Montiel y el oriental o Grande. Estas lomadas determinan la divisoria de aguas: las pendientes hacia el río Paraná y hacia los ríos Uruguay y Gualeguay. Los dos ríos principales aglutinan a las grandes localidades en sus márgenes, formando subsistemas o pendientes dentro de la provincia.

Por su ubicación geográfica Entre Ríos presenta dos regiones climáticas: una subtropical sin estación seca y otra cálida. En la primera los inviernos son suaves y los veranos presentan temperaturas promedio superiores a los 26°C, la temperatura media anual es de 20°C. Las precipitaciones superan los 1000 mm anuales y los vientos son norte, este y noreste. Esta región climática afecta los departamentos de Federación, Feliciano, Federal y La Paz. La segunda región climática, que se presenta en el resto del territorio, presenta inviernos con temperatura media que oscila entre los 7°C y 10°C, y en verano se presentan temperaturas medias entre los 19°C y 23°C. En esta zona se presentan vientos del sur, sureste, noreste y pampero. Las precipitaciones, en promedio, son inferiores a los 1000 mm anuales.



Los montes entrerrianos son formaciones vegetales que presentan como característica común ser muy tupidos. Hay montes en el centro y en el noroeste de la provincia, y las principales especies que lo forman son el ñandubay, el algarrobo, el espinillo, el chañar, el tala, el lapacho y el timbó. Dentro de la provincia también se encuentra el monte blanco, ubicado en el Delta del Paraná, compuesto por árboles de madera blanda y pulposa, como ser, el sauce criollo, el colorado, el álamo, los ceibos, entre otros. Además, sobre la costa del Río Uruguay, en la zona del departamento Colón y en el departamento Concordia, se presenta una formación de palmares (yatay) a modo de bosque abierto.

La fauna entrerriana se compone por diversas especies de aves, de reptiles y mamíferos, siendo de mucha importancia la fauna ictícola, compuesta por más de 200 especies de peces.

La población de la provincia de Entre Ríos, según los datos del último censo, año 2010, es de 1.235.994 habitantes, con una tasa de variación relativa de 6,7%, con respecto al período 2001 - 2010. De esta cantidad de habitantes se sabe que hay un índice de masculinidad de 96,4 %, este índice indica la cantidad de varones por 100 mujeres.¹

La actividad económica de la provincia se sustenta principalmente de la agricultura, la ganadería, la avicultura, el turismo y en menor medida de la industria.

La actividad agrícola se caracteriza por el cultivo de arroz, soja, trigo, maíz, cítricos y la forestación de eucaliptus. La actividad ganadera presenta un claro predominio del sector vacuno, esta actividad obtuvo mucho impulso cuando la provincia fue declarada libre de aftosa. La actividad industrial tiene un fuerte vínculo con el sector agropecuario, destacándose la elaboración de alimentos y bebidas, molinos harineros, molinos arroceros y frigoríficos. Existen industrias relacionadas con la madera, los productos químicos, la metalúrgica y las maquinarias.

¹ *Página Oficial Indec, Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.*



La producción de aves evisceradas se desarrolla en el departamento de Paraná y en las ciudades de Concepción del Uruguay, Concordia y Colón, en menor medida en los departamentos de Gualeguay y Gualeguaychú. En estas regiones los avicultores se dedican a la cría de animales para la obtención de carnes y huevos. La provincia participa con un 37% de la producción nacional de carne aviar y con el 25% de huevos para consumo.

Para el desarrollo de la actividad agropecuaria, el estado de los caminos es de fundamental importancia, debido a que el traslado de la producción hasta los centros de comercialización e industrialización se realiza por transporte automotor. La provincia de Entre Ríos posee 2491 km de ruta pavimentada, entre ruta nacional y provincial, siendo las principales rutas RN 12, 14, 18 y 127 y las provinciales 11, 6 y 39. Tal como puede apreciarse en la *Figura N° 1 – Red vial de la provincia de Entre Ríos*.

Otro medio de transporte que posee la provincia, el cual actualmente presta un servicio limitado, es el transporte ferroviario. El ramal que recorre la provincia corresponde al FFCC Mesopotámico Gral. Urquiza S.A. que comunica a Entre Ríos con Corrientes y Uruguay. La firma ALL (América Latina Logística) tiene la concesión del transporte de carga. “El Gran Capitán” que recorre las provincias de la Mesopotamia y el norte de la provincia de Buenos Aires. El servicio de tren de pasajeros que une Paraná y Concepción del Uruguay tiene salidas desde la capital provincial los viernes y regresa el domingo desde Concepción del Uruguay.

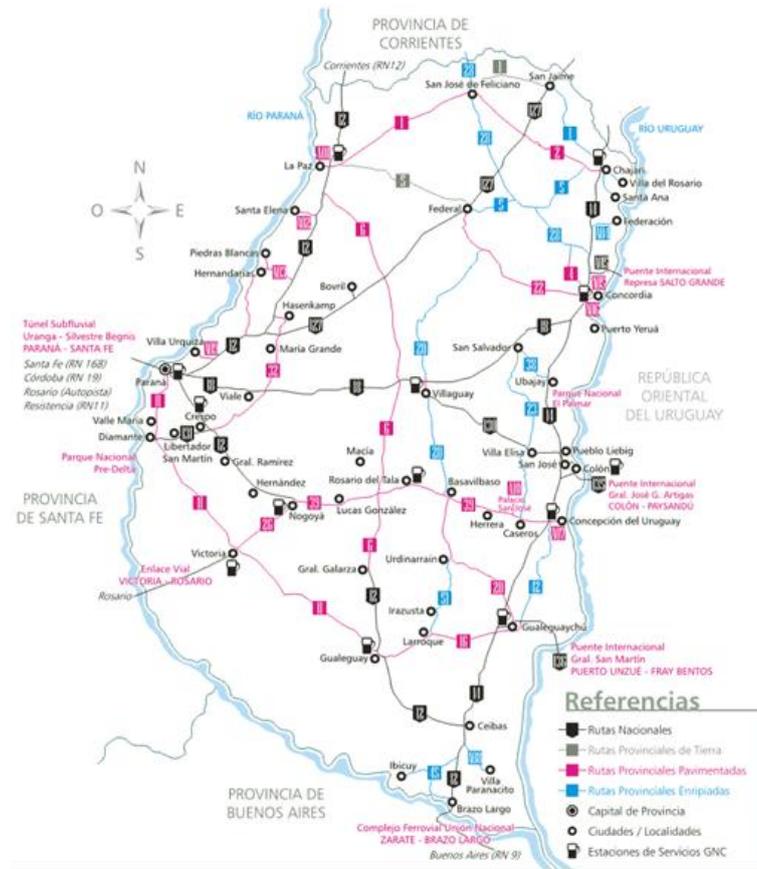


Figura N° 1. Red vial de la provincia de Entre Ríos.

La provincia de Entre ríos presenta diversidad de tipologías de puertos, dadas las características de sus cursos de agua. Presenta puertos fluviales, los que tiene poco calado, en ellos trabajan con barcas y embarcaciones menores. El segundo tipo son los fluvio- marítimos, son de gran calado en ellos cargan los barcos de ultramar. La provincia utiliza este medio de transporte para distribuir principalmente cereales, combustibles, maderas y cargas en general. Los principales puertos de la provincia son Ibicuy, Concepción del Uruguay y Diamante.

La comunicación vía aérea se lleva a cabo a través de los aeropuertos de Paraná, Concordia y Gualeguaychú, existiendo además, otros 13 aeródromos públicos menores. En la actualidad la mayoría de los servicios están en manos privadas.

Las principales fuentes energéticas de la provincia son la electricidad y el gas. La producción eléctrica se origina en la Represa de Salto Grande. Dicha represa provee



de electricidad tanto a la Argentina como el Uruguay. La red de nuestra provincia se nutre de tres estaciones transformadoras, Salto Grande, Colonia Elía y Santa Fé, que reciben las líneas desde la central.

El suministro de gas se debe a la conexión con el Gasoducto Subfluvial que cruza el río Paraná y continúa con el Gasoducto Troncal Entrerriano, una obra a cargo de la empresa Gas del Norte S.A. ²

Estas fuentes de energía se observan en la *Figura N°2 – Red de distribución eléctrica y red troncal de gas de la provincia de Entre Ríos.*

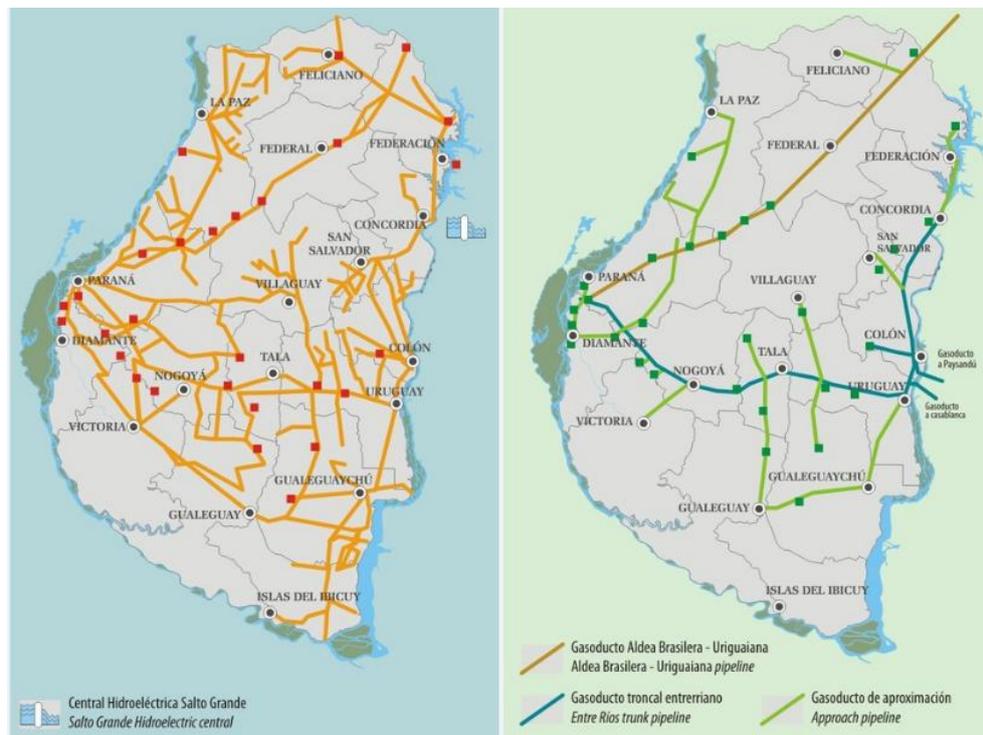


Figura N° 2. Red de distribución eléctrica y red troncal de gas de la provincia de Entre Ríos.

2.2 EL DEPARTAMENTO GUALEGUAYCHÚ

El departamento Gualeguaychú se encuentra en el sureste de la provincia de Entre Ríos y abarca una superficie de 7086 km². Se desarrolla sobre una llanura con suaves ondulaciones, y está inmerso en un clima templado húmedo, con vientos predominantes del sector noreste.

² *Página Internet*, www.entreríostotal.com.ar



La economía de la zona se basa en la producción ganadera – agrícola, entre las actividades que se destacan se encuentran la cría de vacunos y aves, la actividad tambera, la producción de miel, y el cultivo de granos como ser soja, trigo, maíz, entre otros. ²

Según el censo del año 2010 el departamento Gualeguaychú presenta una población de 109.461 habitantes, cuyo índice de masculinidad (cantidad de varones por cada 100 mujeres) es de 96,10 %, ubicándolo como el tercer departamento más poblado de la provincia. ¹

2.3 LA CIUDAD DE URDINARRAIN

La ciudad de Urdinarrain es un municipio de primera categoría ubicada al sur de la provincia de Entre Ríos. El municipio comprende la localidad, con categoría de ciudad y un área rural. Ver *Figura N° 3 - Ubicación departamento y ciudad en la provincia de Entre Ríos.*

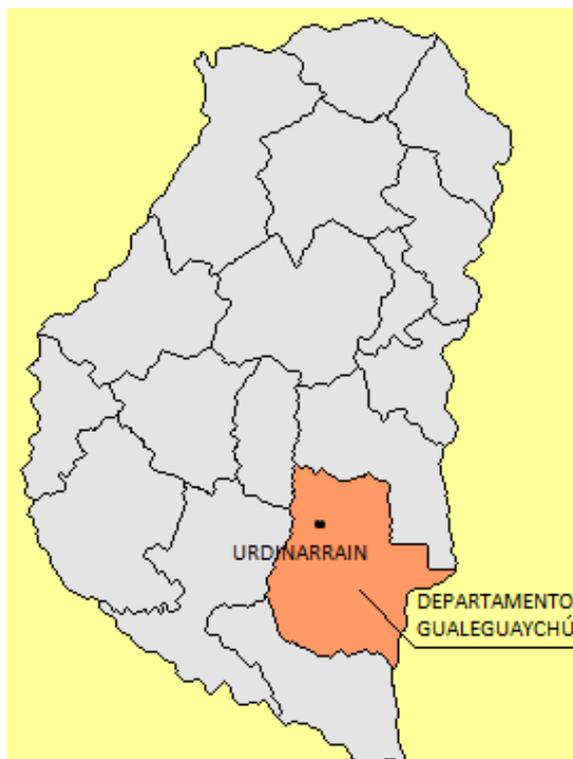


Figura N° 3 - Ubicación departamento y ciudad en la provincia de Entre Ríos.



2.3.1 Breve reseña histórica

La ciudad de Urdinarrain debe su nombre al jefe de la caballería del general Justo José de Urquiza, general Manuel Urdinarrain, quien en 1890 inaugura la villa en la proximidad de las vías del ferrocarril. Con el censo de 1895, se unificó el nombre de las villas que habían sido separadas por el ferrocarril, bajo el nombre de Urdinarrain.

Favorecidos por el reparto de tierras que propiciaba el gobierno nacional de esa época, el poblado comenzó a recibir inmigrantes europeos, los que se unieron a los criollos. Entre los grupos más grandes se encontraban los suizos, franceses, alemanes, italianos, españoles, holandeses, belgas, ingleses, rusos, checos, eslovacos, búlgaros, rumanos, irlandeses y polacos, entre otras nacionalidades.³

El crecimiento agrícola y ganadero se hizo sostenido a través del tiempo y en los primeros años del siglo XX el pueblo ya evidenciaba un progreso perseverante y continuo. Con el transcurso de los años se fueron estableciendo escuelas, clubes, paseos y fiestas populares.

2.3.2 Ubicación Geográfica

Urdinarrain se encuentra a 58°53' de longitud Oeste y 32°41' de latitud Sur, conforme a la cartografía del Instituto Geográfico Militar. La Ciudad está ubicada a 240 km de Paraná, capital de la provincia, y a unos 60 km de Gualaguaychú, cabecera departamental. El ejido de la ciudad abarca una superficie de 7500 has., mientras que la planta urbana cubre 250 has.

2.3.3 Vías de Comunicación

Se puede acceder a la ciudad, por vía terrestre, desde diferentes puntos del país:

- Desde Capital Federal, distante unos 280 km, atravesando el puente Zarate – Brazo Largo, por la autopista de la ruta N° 12 hasta empalmar con la ruta N° 14, en Ceibas. Se transita con dirección Norte, hasta el cruce con la ruta N° 20, y desde allí se gira a la izquierda y se avanza unos 40 km.

³ *Wikipedia.*



- Desde la provincia de Santa Fe, ingresando por el Túnel Subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Bagnis, (antes llamado Túnel Subfluvial Hernandarias) hasta la ciudad de Paraná, donde se transita por la ruta N° 12, en dirección sureste. Al llegar a Nogoyá se toma la ruta provincial N° 39, hasta la ciudad de Basavilbaso, donde se ingresa a la ruta N°20, por la que se accede a la ciudad de Urdinarrain.
- Desde la ciudad de Rosario, alejada unos 210 km, se cruza el puente Rosario – Victoria, se transita por la ruta N° 26 hasta la ciudad de Nogoyá, para luego empalmar con la ruta N° 39, hasta la intersección de la ciudad de Basavilbaso con la ruta N°20, por la que se avanzan unos 30 km.
- Trenes
Otro de los medios de transporte con el que se puede acceder a la ciudad es el tren a través de la línea del Ferrocarril General Urquiza.

En párrafos siguientes se detalla el estado de cada uno de estos accesos, tanto carreteros como ferroviarios.

2.3.4 *Relieve*

El relieve de la zona es similar al que presenta toda la provincia. Es de llanura con suaves y extensas ondulaciones, lo que para el área urbana presentan una altura variable entre los 40 y 60 metros sobre el nivel del mar.

Los suelos corresponden al tipo de los vertisoles, de tonalidad negra con una buena cantidad de arcilla. Con un correcto acondicionamiento, dado que presentan tendencia a la erosión, estos suelos son aptos para el uso agrícola.

2.3.5 *Clima*

La ciudad está inserta dentro de un clima templado húmedo, el cual se emplaza en una zona de llanura, sin barreras que impidan el paso de los vientos. Así, la acción de



los vientos del Noreste, Este y Sudeste, saturados de humedad, da lugar a lluvias moderadas.

Los datos estadísticos, según la estación meteorológica de Gualeguaychú, referidos al total anual de precipitaciones de los últimos 21 años arrojan una media de 1155 mm, no registrándose períodos regulares para años lluviosos o secos.

La ciudad de Urdinarrain forma parte de la red de estaciones meteorológicas asociadas de la provincia, la misma recopila datos diarios, los que son publicados en el sitio web de hidráulica de la provincia de Entre Ríos.

Dicha ciudad presenta una precipitación media anual de 1126,7mm, siendo febrero el mes más lluvioso con 211,1mm y septiembre el menos lluvioso con 11,4mm. El registro de mayor precipitación diaria fue observado en el mes de febrero siendo su lectura de 70,4mm. Los datos hasta aquí presentados corresponden a lecturas efectuadas en el año 2011. En cuanto al punto de rocío, la ciudad de Urdinarrain presenta para lo que va del año un máximo anual de 26,1 °C y un punto de rocío mínimo anual que corresponde a -7,2 °C.

Si nos referimos al año inmediato anterior la máxima temperatura anual promedio fue de 23,6°C y la mínima de 11,9 °C. Se estimó para dicho año un promedio de 17,5 °C. La máxima temperatura observada fue en el mes de diciembre con una lectura de 38,2 °C y siendo la menor temperatura para el mes de julio con -2,7 °C. Un dato importante es que en 36 ocasiones la marca de la temperatura superó los 32 °C y en solo 9 oportunidades la temperatura bajo de los 0 °C.

En cuanto a la velocidad de los vientos, en el año 2011 se registraron velocidades medias anuales de 5,2 km/h y las máximas anuales marcaron los 67,6 km/h. Donde la mínima se registró en el mes de Abril con una velocidad de 4,1 km/h y la máxima registrada fue de 67,6 km/h en el mes de enero. La orientación predominante a lo largo del año fue en dirección Este – Sureste.



La ciudad de Urdinarrain se encuentra ubicada en la cuenca del río Gualeguaychú, la cual debe su nombre a que el principal curso que corre por ella es el río Gualeguaychú haciéndolo en dirección norte - sur. Ésta tiene una superficie de 6.981,90 km² con una longitud del curso principal de 268 km. Posee una densidad de 0,495 km/km², con una pendiente del curso principal de 21,7 cm/km y un desnivel máximo de 67m debido a que su cota máxima es de 70m y la mínima de 3m en la desembocadura del río Uruguay.⁴

2.3.6 Flora y Fauna

La ciudad de Urdinarrain presenta una pradera herbácea con pastos de escasa altura. Es una región modificada debido a los distintos cultivos, lo que ocasiona la aparición de malezas como el cardo, sorgo de alepo, mostacilla o nabo. La fauna es muy variada, siendo comunes los teros, garzas, caranchos, perdices, patos picazo, zorrinos, comadreas, vizcachas, chimangos y numerosas especies de aves.

2.3.7 Población

Según los datos del último censo realizado en el país, Censo 2010, la ciudad posee una población total de 8956 habitantes, 964 personas más que las registradas en el censo del 2001. Esta población vive en 3507 viviendas, de esta cantidad de unidades habitacionales, 333 viviendas se emplazan en la zona rural de la ciudad. En cuanto a la composición de la población se encuentra una gran paridad, ya que 4473 son varones y 4483 son mujeres.

Según los datos oficiales que el Indec publica y los que se pudieron averiguar por medio de la Departamental de Escuelas de Gualeguaychú, se resumen los datos conocidos para la ciudad de Urdinarrain, en el *Cuadro N°1 – Población de la ciudad*.

En el Anexo 2-A se presentan las tablas con los datos del Censo 2010 para la población total del país, la provincia de Entre Ríos y el departamento Gualeguaychú.

⁴ www.hidraulica.gov.ar



DATOS POBLACIONALES (Fuente: INDEC)						
	CENSO 1991	CENSO 2001	CENSO 2010			
	POBLACION	POBLACION	POBLACION	CRECIMIENTO	HOMBRES	MUJERES
URBANO	-	7241	8128	12,24%	4022	4106
SUB URBANO	-	751	828	10,25%	451	377
TOTAL	6580	7992	8956	12,06%	4473	4483

Cuadro N°1 – Población de la ciudad.

2.3.7.1 Proyección demográfica

Con los datos anteriores se estimará la población futura para la ciudad, los que serán utilizados en capítulos posteriores.

Se define el período de diseño como el tiempo medido en años durante los cuales el sistema y sus partes pueden cumplir con las funciones para las cuales fue proyectado. En este caso se adopta un período de diseño de 20 años.

Se ha de utilizar cuatro metodologías de proyección, estimando y analizando la evolución demográfica para la ciudad de Urdinarrain, en el departamento Gualeguaychú.

Para la determinación de la población inicial se toma como base los datos de los últimos tres Censos Nacionales de Población y Vivienda, realizado por el Indec, resumidos en el *Cuadro N° 2 – Comparativa y Resumen poblacional*.

DESCRIPCIÓN		Población - Censos		
		1991	2001	2010
País	Argentina	32615528	36260130	40117096
Provincia	Entre Ríos	1020257	1158147	1235994
Departamento	Gualeguaychú	89726	101350	109461
Ciudad	Urdinarrain	6580	7992	8956

Cuadro N° 2 – Comparativa y Resumen poblacional.

✓ Por Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica

Se efectúa aplicando la recta de mejor ajuste resultante de la regresión lineal de los valores de población total registrados en los últimos tres censos.

La población futura se obtiene mediante la siguiente ecuación:



$$P_n = a + b.n$$

Siendo P_n : Población total al año n .

n : Número de años en análisis.

a y b : Coeficientes de la recta obtenidos aplicando mínimos cuadrados.

Para obtener dichos coeficientes se utilizan las dos ecuaciones llamadas normales:

$$\begin{aligned}\sum y &= m.a + b \sum x \\ \sum xy &= a \sum x + b \sum x^2\end{aligned}$$

En las que: $\sum y$: Suma de los valores conocidos en y .

$\sum x$: Suma de los valores conocidos en x .

$\sum xy$: Suma de productos de los valores simultáneos conocidos de x , y de y .

$\sum x^2$: Suma de los cuadrados de los valores conocidos de x .

m : Número de puntos conocidos.

Se reemplazan los datos conocidos y se obtiene el siguiente sistema:

$$(6580 + 7992 + 8956) = 3a (1991 + 2001 + 2010) b$$

$$(1991 \times 6580 + 2001 \times 7992 + 2010 \times 8956) =$$

$$a(1991 + 2001 + 2010) + b(1991^2 + 2001^2 + 2010^2)$$

$$23528 = 3a + 6002b$$

$$47094332 = 6002a + 12008182b$$

Resolviendo el sistema se obtiene:

$$a = -273911,68$$

$$b = 140,83$$

Quedando formada la ecuación:

$$P_n = -273911,68 + 140,83n$$



Aplicando esta última, se obtiene la población proyectada para cada año en cuestión (n). Los resultados se observan en el *Cuadro N°3 - Proyección por Ajuste Lineal*.

Año	Población	Población Proyectada
1991	6580	
2001	7992	
2010	8956	
2012		9438
2022		10847
2032		12255

Cuadro N°3 – Proyección por Ajuste Lineal.

✓ Método de Tasas Geométricas Decrecientes.

Con este método se estima la población en la ciudad de Urdinarrain, para los años 2012, 2022 y 2032.

Se deben obtener las tasas medias anuales de variación de la población de los últimos dos períodos inter censales:

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Siendo:

i_I : Tasa media anual de variación de población durante el penúltimo período censal.

i_{II} : Tasa media anual de variación de la población del último período censal.

P_1 : Número de habitantes correspondientes al primer censo en estudio.

P_2 : Número de habitantes correspondientes al penúltimo censo en estudio.

P_3 : Número de habitantes correspondientes al último censo.

n_1 : Número de años del período censal entre el primero y segundo censo.

n_2 : Número de años del período censal entre el segundo y el último censo.



Se comparan las dos tasas, y dado que i_i es mayor que i_{II} , se estima la población mediante la siguiente fórmula.

$$P_n = P_0(1 + i_{II})^n$$

Los valores calculados por esta expresión se resumen en el *Cuadro N°4 - Proyección por Met. Tasas Geométricas Decrecientes*.

Año	Población	Tasa media anual (%/año)	
1991	6580		
2001	7992	$i_{01/91}$	0,01963
2010	8956	$i_{10/01}$	0,01273
2012	9248	$i_{12/10}$	0,01618
2022	10859		0,01618
2032	12749		0,01618

Cuadro N°4 – Proyección por Met. Tasas Geométricas Decrecientes.

✓ Método de la Relación - Tendencia.

Este método relaciona el crecimiento de la Provincia y el País con el de la ciudad en estudio. La metodología es la siguiente, se obtienen primero las relaciones:

$$R_1 = \frac{P_1}{P_{T1}} \quad R_2 = \frac{P_2}{P_{T2}} \quad R_3 = \frac{P_3}{P_{T3}}$$

Siendo:

p_1, p_2, p_3 : Población provincia, según los últimos tres censos.

P_{T1}, P_{T2}, P_{T3} : Población del país, según los últimos tres censos.

Luego:

$$I_1 = \log R_2 - \log R_1$$

$$I_2 = \log R_3 - \log R_2$$

Con estos valores y los de los coeficientes de ponderación se calcula, en el *Cuadro N° 5 – Coeficientes de ponderación*, se observan estos valores.

$$\log R_4 = \log R_3 + \frac{I_1 \cdot C_{10} + I_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

Período observado	Coeficientes de ponderación			
	Período proyectado			
	2010 - 2012	2012 - 2022	2022 - 2032	2032 - 2042
1991 - 2001	0,067	0,048	0,032	0,024
2001 - 2010	0,182	0,087	0,047	0,032

Cuadro N°5 – Coeficientes de Ponderación.



De aquí se obtiene el valor de R_4 , del que se sabe que se puede obtener la población deseada:

$$R_4 = \frac{P_o}{P_{T_o}} \Rightarrow p_o = R_4 \times P_{T_o}$$

Estos valores se detallan en los Cuadro N°6 – Proyección Relación-Tendencia País- Prov., Cuadro N°7 - Proyección Relación-Tendencia Prov.-Dpto. y Cuadro N°8 - Proyección Relación-Tendencia Dpto.-Ciudad, que se presenta a continuación:

Argentina - Entre Ríos						
Año	Población		Relación	Log	Incremento	Año medio
	País	Provincia				
1991	32615528	1020257	0,0313	-1,5047		
2001	36260130	1158147	0,0319	-1,4957	0,0090	1996
2010	40117096	1235994	0,0308	-1,5113	-0,0156	2006
2012	42220946	1274070	0,03018	-1,52033		2011
2022	46035583	1367258	0,02970	-1,52724		2017
2032	49500427	1451550	0,02932	-1,53278		2027

Cuadro N°6 – Proyección Relación – Tendencia País-Provincia.

Entre Ríos - Dpto. Gualeguaychú						
Año	Población		Relación	Log	Incremento	Año medio
	Provincia	Departamento				
1991	1020257	89726	0,0879	-1,0558		
2001	1158147	101350	0,0875	-1,0579	-0,0021	1996
2010	1235994	109461	0,0886	-1,0528	0,0052	2005,5
2012	1274070	113672	0,08922	-1,04954		2011
2022	1367258	122715	0,08975	-1,04695		2017
2032	1451550	130936	0,09020	-1,04477		2027

Cuadro N°7 – Proyección Relación – Tendencia Provincia-Departamento.

Dpto. Gualeguaychú - Urdinarrain						
Año	Población		Relación	Log	Incremento	Año medio
	Departamento	Ciudad				
1991	89726	6580	0,0733	-1,1347		
2001	101350	7992	0,0789	-1,1032	0,0315	1996
2010	109461	8956	0,0818	-1,0871	0,0160	2005,5
2012	113672	9773	0,08597	-1,06564		2011
2022	122715	11086	0,09034	-1,04413		2017
2032	130936	12454	0,09511	-1,02176		2027

Cuadro N°8 – Proyección Relación – Tendencia Departamento-Ciudad.

✓ Técnica de los Incrementos Relativos.



Este método se fundamenta en la proporción de crecimiento de un área mayor con las menores que lo componen, en un determinado período de referencia.

Para ello se debe hallar dos coeficientes de proporcionalidad que relacionan el incremento de población en el área menor, con el incremento de población en el área mayor, igual a:

$$a_i = \frac{P_i^1 - P_i^0}{P_T^1 - P_T^0} = \frac{P_i}{P_T}$$

$$b_i = \frac{P_i^1 + P_i^0 - a_i(P_T^1 + P_T^0)}{2}$$

Siendo:

P_i^t : Población del área menor en el año t

P_T^t : Población del área mayor en el año t

Ahora se puede estimar la población de acuerdo con:

$$P_i^t = a_i \cdot P_T^t + b_i$$

Los valores obtenidos mediante las fórmulas anteriores se resumen en los *Cuadro N°9 – Proyección por Incrementos Relativos Argentina-Entre Ríos.*, *Cuadro N°10 – Proyección por Incrementos Relativos Entre Ríos-Dpto. Gualeguaychú* y *Cuadro N°11 – Proyección por Incrementos Relativos Dpto. Gualeguaychú- Urdinarrain.*

Año	Población	
	País	Provincia
2001	36260130	1158147
2010	40117096	1235994
2012	42220946	1278457
2022	46035583	1355450
2032	49500427	1425382

Coeficientes	
ai	0,0202
bi	426291

Cuadro N°9 – Proyección por Incrementos Relativos Argentina-Entre Ríos.



Año	Población	
	Provincia	Departamento
2001	1158147	101350
2010	1235994	109461
2012	1278457	113885
2022	1355450	121907
2032	1425382	129194

Coeficientes	
ai	0,1042
bi	-19319,1

Cuadro N°10 – Proyección por Incrementos Relativos Entre Ríos-Dpto. Gualeguaychú.

Año	Población	
	Departamento	Ciudad
2001	101350	7992
2010	109461	8956
2012	113885	9482
2022	121907	10435
2032	129194	11301

Coeficientes	
ai	0,1189
bi	-4053,5

Cuadro N°11 – Proyección por Incrementos Relativos Dpto. Gualeguaychú-Urdinarrain.

A continuación se muestra el Cuadro N° 12 – Comparativa de métodos, en él se observan los resultados obtenidos según los métodos de estimaciones aplicados, en la Figura N°4 – Gráfico de métodos, se representa las poblaciones obtenidas por dichas metodologías.

Año	Ajuste Lineal	Tasas Geométricas Decrecientes	Relación - Tendencia	Incrementos relativos
1991	6580	6580	6580	6580
2001	7992	7992	7992	7992
2010	8956	8956	8956	8956
2012	9438	9248	9773	9482
2022	10847	10859	11086	10435
2032	12255	12749	12454	11301

Cuadro N°12 – Comparativa de métodos.

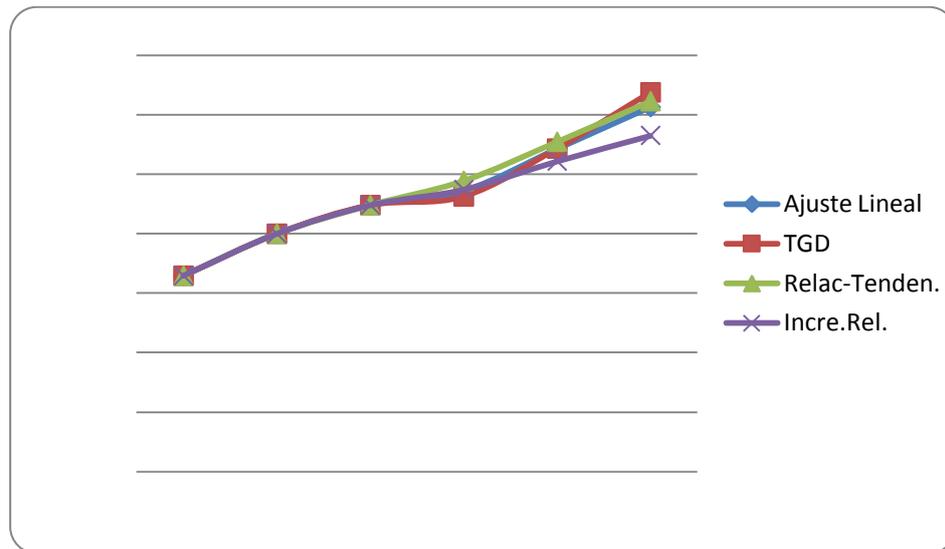


Figura N° 4. Gráfico de métodos.

Mediante este gráfico se ha decidido la utilización del método de Relación - Tendencia. Se han descartado los métodos que dieron valores extremos (Ajuste Lineal y Tasa Geométrica decreciente) y de los dos restantes, se eligió el que dio un desarrollo mayor de población para así obtener un margen de seguridad en el cálculo.

2.3.8 Código de Planeamiento de la ciudad.

Con la ordenanza N° 696 /09 que promulgó el Honorable Concejo Deliberante de la ciudad de Urdinarrain en el año 2009, quedó sancionado el Código de Planeamiento Territorial – Ambiental y del Proceso de Desarrollo Urbano, puntapié inicial para el desarrollo de un Plan Estratégico de la ciudad.

La redacción del Código de Planeamiento se basó en el trabajo elaborado por el equipo técnico de la Universidad Nacional del Litoral en convenio con la Municipalidad de Urdinarrain, la siguiente documentación forma parte del mismo:

- ANEXO I: Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental de Urdinarrain, con información general, cuadros, mapas, gráficos y demás elementos de análisis.
- ANEXO II: Mapa de División del Ejido de la Municipalidad de Urdinarrain en Planta Urbana, Zona de Quintas y de Chacas.
- ANEXO III.a: Mapa de Subdivisión en Distritos de: la Planta Urbana, Zona de Quintas y de Chacas.



- ANEXO III.b: Límites de los distritos de la Planta Urbana, Zona de Quintas y de Chacras.
- ANEXO IV: Disposiciones sobre Tejido Urbano y Usos del Suelo.
- ANEXO V: Cuadro de Usos del Suelo por Distritos.
- ANEXO VI: Mapas de Vías de Acceso a la ciudad de Urdinarrain y Jerarquía de calles.

Esta documentación define las particularidades de la organización física del territorio, de la estructura de sus áreas y de la trama circulatoria, pretendiendo así un iniciar un proceso de ordenamiento urbano.

El equipo técnico de la Universidad Nacional del Litoral, luego de un intenso relevamiento y de un análisis de la combinación de usos del tejido urbano, logró proponer los lineamientos para un ordenamiento urbano, esto se resumen en la *Figura N° 5 – Lineamiento para una política de ordenamiento urbano ambiental*.

Entre las conclusiones más importantes que pueden obtenerse del código, se observan las zonas más favorables para el potencial crecimiento de la ciudad, zonas de Ampliación Urbana, las que se encuentran al este de la ciudad y al oeste de las vías del ferrocarril. Para la determinación de dichas zonas se tuvo en cuenta la traza actual de la ciudad, el emplazamiento de los terrenos baldíos y la posibilidad de extensión de los servicios domiciliarios.

Otro apartado de relevancia, es el referido a la producción, crianza y tenencia de animales, actividades que se dividen en consumo doméstico y comercial o industrial. A los efectos de regulación de las actividades antes descriptas se establecieron los límites del ejido urbano de la ciudad. En cada una de las zonas, Planta Urbana, Zona de Chacras y Zonas de Quintas, se reglamenta la instalación de establecimientos que desarrollen las actividades nombradas.

Otro punto que se destaca es el que regula la implantación de cualquier tipo de antena en el ejido urbano de la ciudad, así como también la utilización de instalaciones con fines publicitarios.

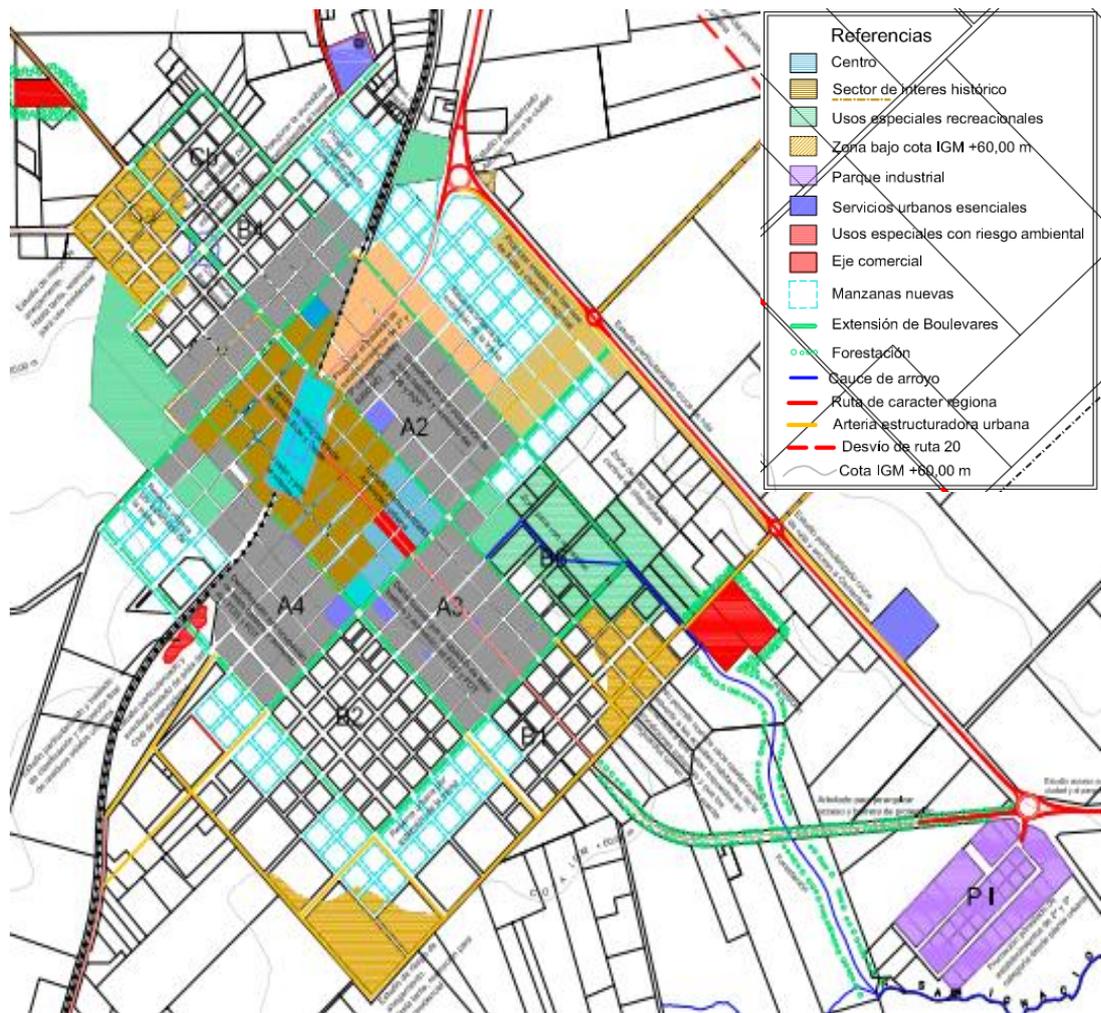


Figura N° 5. Lineamientos para una política de ordenamiento urbano ambiental.

En el mes de agosto del año 2012, la Municipalidad de Urdirarrain, firmó un nuevo convenio con la Universidad Nacional del Litoral, con el objetivo de que esta última revea el Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental, en función de los cambios en la estructura social y económica de la población y los aspectos físicos y naturales de territorio. Siendo el punto principal de análisis la instalación de los establecimientos productivos, como ser criaderos de cerdos y emprendimientos avícolas.

Otro punto que evaluará el equipo técnico de la Universidad será el patrimonio histórico de la ciudad, con el fin de que las obras sean preservadas de manera armónica con las nuevas construcciones.



2.3.9 Código de Edificación.

Otra normativa que presenta la ciudad es el Código de Edificación, el cual fue promulgado mediante la ordenanza N° 249/93 y data del año 1993 rigiendo hasta la actualidad. En él se regula la seguridad estructural, el confort y el bienestar de los habitantes especificando las disposiciones básicas para tal fin. Además se detallan los requisitos mínimos de seguridad que se deben considerar en cualquier tipo de obra de arquitectura, que se realice en el ámbito que comprende este código.

2.3.10 Área Urbana

El ejido de la ciudad de Urdinarrain involucra un área de 7.500 has, aproximadamente. Este incluye un área netamente rural (zona de chacras), una zona de transición, entre la rural y la urbana (zona de quintas), y la planta urbana propiamente dicha. A su vez la ciudad se subdivide en distintos distritos que se presentan a continuación, Véase *Figura N°6 - Zonificación.*

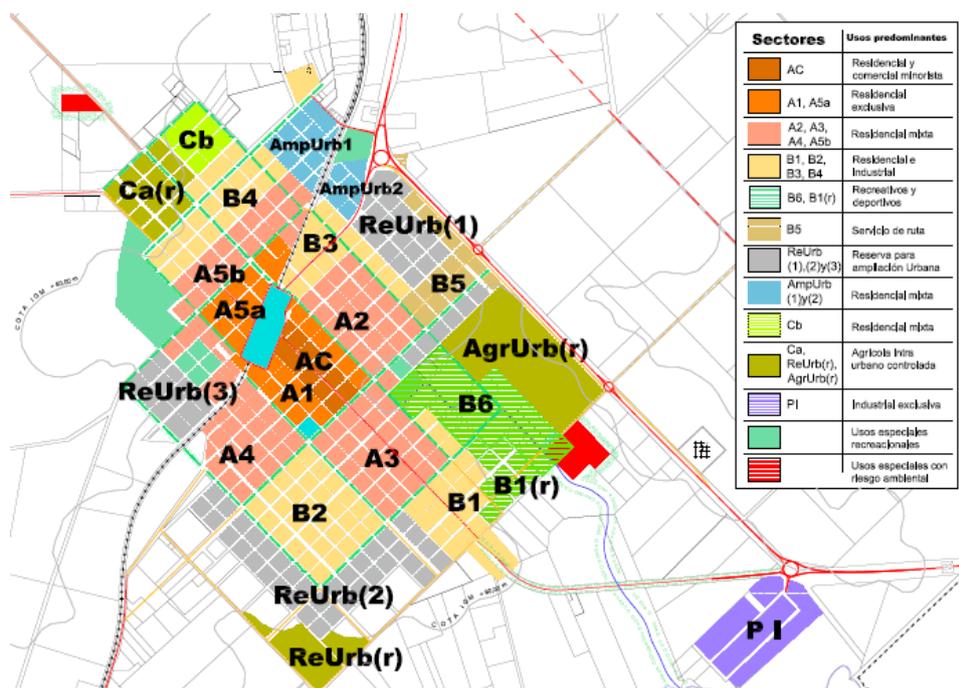


Figura N° 6 - Zonificación.

2.3.11 Medios de transporte

A la ciudad de Urdinarrain se puede acceder a través de los siguientes medios de transporte:



2.3.11.1 Ferroviario

El tren Gran Capitán no está pasando actualmente, unía con su recorrido las ciudades de Buenos Aires y Posadas (Misiones), pasando por Urdinarrain los Lunes y Jueves a las 05:40 hs con destino a Buenos Aires. Martes y Sábados a las 04:40 hs hacia Posadas. Ver *Figura N°7 - Gran Capitán*.



Figura N°7 - Gran Capitán.

Otro tren que cruzaba por la Estación Urdinarrain era el Tren de los Pueblos Libres, que realizaba el recorrido Argentina - Uruguay. Pasaba los lunes del norte a Bs As y los viernes de Bs As al norte. En la actualidad no se realiza más este recorrido, por problemas en la concesión del servicio. Ver *Figura N°8 - Tren de los Pueblos Libres*.



Figura N°8 – Tren de los Pueblos Libres.

2.3.11.2 Autotransporte de colectivos

Son 4 las empresas de ómnibus que ingresan a Urdinarrain: Flecha Bus, Nuevo Expreso, Jovi Bus y San José. Estas empresas tienen oficinas en la terminal de ómnibus, las frecuencias y los horarios se detallan en el *Cuadro N°13 – Empresas de ómnibus, frecuencias y horarios*.



HORARIOS DE COLECTIVOS				
EMPRESA: San José - Rápido Tata				
Origen	Destino	Frecuencia	Salida	Llegada
Urdinarrain	Concepción del Uruguay	Lunes a Viernes	13:15	15:20
Concepción del Uruguay	Urdinarrain	Lunes a Viernes	05:00	07:00
Urdinarrain	Galeguaychú	Lunes a Viernes	07:00	08:20
Galeguaychú	Urdinarrain	Lunes a Viernes	12:00	13:15
EMPRESA: Flecha Bus				
Origen	Destino	Frecuencia	Salida	Llegada
Urdinarrain	Galeguaychú	Todos los días	02:10	03:15
			11:10	12:15
			15:35	16:45
			18:30	19:30
Galeguaychú	Urdinarrain	Todos los días	01:10	02:10
			12:50	13:50
			18:40	19:40
			22:40	23:40
Urdinarrain	Basavilbaso	Todos los días	02:10	02:55
			13:50	14:35
			19:40	20:30
			23:40	00:30
Basavilbaso	Urdinarrain	Todos los días	01:35	02:10
			10:35	11:10
			15:00	15:35
			17:55	18:30
EMPRESA: Nuevo Expreso				
Origen	Destino	Frecuencia	Salida	Llegada
Urdinarrain	Galeguaychú	Todos los días	17:45	18:40
			19:55	20:55
Galeguaychú	Urdinarrain	Todos los días	02:00	02:55
			05:00	06:00
Urdinarrain	Basavilbaso	Todos los días	03:00	03:35
			06:00	06:40
Basavilbaso	Urdinarrain	Todos los días	17:05	17:40
			19:15	19:55
EMPRESA: Jovi Bus				
Origen	Destino	Frecuencia	Salida	Llegada
Urdinarrain	Galeguaychú	Lunes a Sábados	01:30	02:25
			14:25	15:20
			15:40	16:30
			18:50	19:45
Galeguaychú	Urdinarrain	Lunes a Sábados	11:30	12:25
			13:00	14:25
			22:30	23:25
Urdinarrain	Concepción del Uruguay	Lunes a Sábados	05:45	07:50
			14:10	16:15
Concepción del Uruguay	Urdinarrain	Lunes a Sábados	12:45	17:40
			17:15	19:55
			23:50	01:55

Cuadro N°13 – Empresas de ómnibus, frecuencias y horarios.

2.3.11.3 Otros medios

Además a la ciudad también puede ingresarse bajo los diferentes vehículos terrestres por medio de los accesos ya descriptos.



Otra forma de acceder a la ciudad es vía aérea, si bien hasta el día de la fecha no existen vuelos comerciales, eso no quita que no se pueda acceder de manera privada si la pista es capaz de albergar dicha nave.

Para desplazarse por la ciudad los peatones cuentan con dos empresas dedicadas al traslado de pasajeros, Remises Centro y Remises Boulevard, contando ambas con unidades confortables y con choferes capacitados para el buen desempeño de la actividad.

2.3.12 Economía

Una de las principales actividades económicas de la ciudad es la agricultura, siendo los principales cultivos, en las cercanías de la localidad, la soja, el trigo y el girasol. Son numerosas también las granjas que se ocupan de la cría de pollos parrilleros para frigoríficos cercanos.

En la ciudad de Urdinarrain la industria manufacturera aporta el 40,5 % del Valor agregado Bruto (VAB), y el 6 % del que se genera en el departamento, según el Censo Nacional Económico 1994. La misma está compuesta por industrias que elaboran alimentos, bebidas, envases plásticos, muebles de caño, maquinarias - equipos agrícolas y empresas metalúrgicas.⁵

El área comercial, es decir la venta al por menor de alimentos y bebidas y comercios al por mayor, representan el 45,33 % del VAB de la ciudad, y el 9,30 % del que se obtiene en el departamento.

Otro de los sectores económicos que aportan un porcentaje considerable al VAB de la ciudad y el departamento, es el sector Servicios, constituyendo un 14,12 % del VAB de la ciudad y un 3% para el departamento. Este sector está compuesto por servicios en lo que concierne a la enseñanza privada, servicios sociales y de salud, actividades de servicios comunitarios y personales, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler⁽⁵⁾.

⁵ *Plan de Ordenamiento Urbano Ambiental de Urdinarrain, 2006.*



2.3.13 Área Industrial

El sector industrial de la ciudad de Urduarrain se desarrolla en el predio que ocupa el parque industrial, ubicado sobre el acceso sureste de la ciudad, sobre la ruta Provincial N° 20. Dicho parque es propiedad de la Municipalidad de Urduarrain, su administración y gestión está a cargo del Ente de Promoción de la Producción y el Empleo, E.P.P.E., con sede en dicha ciudad.

El predio industrial posee una superficie de 40 hectáreas, con alambrado en todo el perímetro y forestación. Tanto el acceso como los caminos internos están constituidos por suelo calcáreo compactado, el ingreso al predio se encuentra iluminado mediante el servicio de alumbrado público. Dispone de una instalación para captación de agua subterránea y un tanque elevado de 25.000 litros de capacidad. La energía eléctrica se proporciona por medio de una estación transformadora de media tensión 13,2 KV, ubicada en dicho predio. Cuenta, además, con una estación reductora de presión de gas natural, una red colectora cloacal, y como medios de comunicación líneas de Tel-Fax.

Las empresas que se emplazan en el parque industrial cuentan con ciertos beneficios tributarios, como son, la exención de tributos municipales por 10 años, y se rigen por el Régimen de Promociones Industriales de la provincia. En el *Cuadro N° 14 – Empresas ubicadas en el Parque Industrial*, se detallan las empresas que se encuentran instaladas en el parque industrial de Urduarrain.

EMPRESA	ACTIVIDAD
Cooperativa Federal Agrícola Ganadera	Molino arrocero Acondicionamiento de semilla
Kincheff "Solcito"	Fábrica de artículos de caño de camping y playa.
Berardo Agropecuaria S.H.	Acopio de cereales
Agrosem S.R.L.	Servicios agropecuarios
Cooperativa de miel	Extracción y envasado de miel

Cuadro N°14 – Empresas ubicadas en el Parque Industrial.



2.3.14 Área comercial

En cuanto al área comercial, es decir al área ocupada por establecimientos destinados habitualmente a la realización de acto de comercio, se nuclea principalmente a ambos lados de la Avenida Libertad, y en menor magnitud sobre la calles J.C. Patriarca, Dr. Silva, Dr. Roig y Boulevard V de la Plaza. Véase *Figura N°10, Distribución de comercios en la ciudad.*

Los comercios que forman parte de dicha área son; zapaterías, locales de ropa, decoración, corralones, pubs, locales bailables, heladerías, panaderías, supermercados, comedores, ópticas, mueblerías, entre otros.

Se cuenta además con un Centro de Defensa Comercial e Industrial, y un Centro de Empleados de Comercio, que regula el funcionamiento de dicha zona. Véase *Figura N° 9 - Centro de Defensa Comercial e Industrial, Centro de Empleados de Comercio.*



Figura N°9 – Centro de Defensa Comercial e Industrial, Centro de Empleados de Comercio.



Figura N°10 – Distribución de comercios en la ciudad.

2.3.15 Medios de comunicación audiovisuales

En cuanto a los medios de comunicación existentes en dicha ciudad, estos se resumen a radio AM y FM y video cable, las cuales son:

- FM Factory 100.1 Mhz.
- FM Ciudad 97.3 Mhz
- Radio Cristal.
- Cable Video Urdinarrain, el cual retransmite los canales y además cuenta con programación propia.



2.3.16 *Cultura y Turismo*

La cultura y el turismo siguen siendo consolidados como aspectos fundamentales para el desarrollo de la ciudad, y son complementarias en cuanto a eventos y atractivos.

Desde la dirección de cultura se impulsa una variada actividad cultural, el área tiene a su cargo el cuidado del Museo histórico y las actividades que se realizan en el Complejo Cultural “La estación”, como ser los talleres de expresión, también se ofrecen talleres de escritura, de narración y de artesanías.

Urdinarrain consolida su oferta de turismo cultural – rural en conjunto con otras poblaciones de la región afianzando la tarea del Circuito “Pueblos del Sur Entrerriano”

2.3.16.1 Museo

Para los visitantes, la ciudad cuenta con un museo agrícola y a fines de los 90 se inauguró un nuevo museo llamando Complejo Cultural “La Estación” el cual se da sede en las instalaciones de la vieja estación del ferrocarril. Año a año se fue parquizando todo el predio circundante, dando forma a este espacio público ubicado, en el corazón de la ciudad.

En este complejo se realizan charlas, exposiciones, muestras, se proyectan películas, y es el sitio elegido por los habitantes para los fines de semana; también es sede de diversas fiestas.

En párrafos siguientes se describe el estado edilicio de la antigua estación, sede del Museo Histórico Regional.

2.3.16.2 Playa

La ciudad cuenta con un balneario camping municipal llamado Arenas blancas, ubicado a la vera del río Gualeguay. Posee una superficie de 16 hectáreas, con 400mts. de playa y se encuentra a 20 Km del casco de la ciudad de Urdinarrain. Este cuenta con servicios sanitarios, proveeduría, electricidad y caminos consolidados.



Según se sabe en el mes de Enero del presente año, concurrieron al balneario unas 3000 personas y se registraron alrededor de 500 campamentos.⁶

En el momento del relevamiento se observaba que se debía realizar tareas de reparación, dado que en febrero de 2012 lluvias de más de 220 y 390mm en zonas aledañas a la ciudad, provocaron el desborde del arroyo San Antonio, el cual desemboca en el río Gualeguay, inundando toda la zona del acceso y el balneario propiamente dicho⁷.

2.3.16.3 Deporte y Esparcimiento

Para el esparcimiento y el deporte, la ciudad posee diferentes alternativas, entre ellas puede hacerse mención al Club Deportivo Urdinarrain el cual entre sus instalaciones cuenta con: una pileta semiolímpica, canchas de paddle, tenis, fútbol, pelota - paleta etc.; el polideportivo en el cual se desarrollan muchas actividades tanto deportivas como festivas; el Club de Bochas, el Hipódromo, y otros clubes como son: Juventud, Olimpia, Progreso y Luis Luciano.

En general el estado edilicio de los clubes es muy bueno, contando con todos los servicios disponibles para los socios.

2.3.16.4 Restaurant/Confitería

La ciudad cuenta con diversos comercios dedicados al rubro gastronómico, entre ellos puede hacerse mención a:

- Parador - Restaurant Parrilla: (Ruta 20 y Cafarena)
- Comedor La Curva: (Acceso Norte Ruta 20)
- Parador Restaurant / Café: (Libertad 555)
- Los Amigos - Comedor / parrilla: (Dr. Virginio Silva y Perón)
- El Living - Café / Confitería / Heladería: (Av. Libertad 361)
- Restaurant y Buffet Club Luís Luciano: (Podestá y Seguí)
- Heladería Bahía: (Pte. Perón y Bvard. 3 de Febrero)
- Tijuana. Bar de Encuentros

⁶ Diario "El Argentino", 13 de Enero 2012.

⁷ Diario "El Argentino", 10 de Febrero 2012.



- Philadelphia Disco.

Todos se encuentran en buen estado edilicio y con las habilitaciones correspondientes para prestar un buen servicio gastronómico a los habitantes y visitantes de la ciudad.

2.3.16.5 Fiestas y Eventos

Urdinarrain cuenta con diversas fiestas y eventos culturales durante todo el año.

Entre las más relevantes se pueden nombrar:

- Fiesta Regional de la Cerveza
- Fiesta Provincial del Caballo
- Fiesta del Inmigrante
- Rural Bike Arenas Blancas
- Rally Ciudad de Urdinarrain
- Feria del Libro Infantil Alas de Papel
- Festival de Danza y Folclore
- Fiesta de la Tradición
- Expo Agroindustrial, Comercial y Artesanal de Urdinarrain.

2.3.17 *Recreación*

En cuanto al esparcimiento la ciudad de Urdinarrain cuenta con numerosos espacios verdes para ser visitados, entre ellos pueden mencionarse la Plaza Urquiza, la Plazoleta Centenario, ver *Figura N°11 – Plazoleta Centenario*, el paseo San Martín, entre otros.



Figura N°11 – Plazoleta Centenario.

Todos los paseos públicos, son utilizados los fines de semana por los habitantes de la ciudad, es por ello que se encuentran parquizados, iluminados y con las instalaciones apropiadas, en buen estado, para el divertimento de la población.



Entre los lugares de esparcimiento no puede dejar de mencionarse la estancia Santa María donde se pueden desarrollar las diferentes alternativas de vida campestre como ser la monta de caballos, doma o desarrollar actividades deportivas relacionadas como por ejemplo la equitación.

2.3.18 *Hospedaje*

La ciudad cuenta con dos establecimientos hoteleros. Uno de ellos, se ubica en la Avenida Libertad, y el otro, en la segunda arteria de importancia de la localidad, Dr Silva. Suman entre ambos, unas 85 plazas disponibles, repartidas en diferentes servicios y prestaciones.

Ver *Figura N°12 – Alojamientos: Hotel Nogaró, Hotel Palmera, Hogar de Adolescentes, Club Deportivo.*

- Hotel Nogaró: cocheras, calefacción, WI FI, aire acondicionado, desayuno, restaurant. Avenida Libertad 551.
- Hotel Palmera: TV por cable, calefacción, WI FI, aire acondicionado, desayuno. Doctor Silva 522.

Ambos prestan muy buen servicio a los visitantes, logrando el confort y el bienestar de los mismos en la ciudad. Se observa que durante la mayor parte del año las plazas disponibles nunca están ocupadas en su totalidad. Por lo que se puede saber, durante el período de más afluencia turística se observa que parte de los visitantes a la ciudad se alojan en localidades vecinas.

Existen, además, establecimientos alternativos que se utilizan para alojar visitantes, como ser:

- Hogar de adolescentes: dos casas con disponibilidad para 12 personas cada una.



- Colegio Técnico Gral. Manuel Savio: cuenta con un internado que pone plazas a disposición para fechas especiales.
- Club Deportivo: camping, asadores, sanitarios, pileta.
- Polideportivo Municipal: camping, asadores, sanitarios.



Figura N° 12. Alojamientos: Hotel Nogaró, Hotel Palmera, Hogar de Adolescentes, Club Deportivo.

2.3.19 Entidades educativas

La ciudad de Urdinarrain cuenta con distintas alternativas en lo que respecta a cada uno de los niveles educativos. Véase *Figura N°13 – Centros Educativos: Escuelas, Jardines, Biblioteca*. Pudiendo mencionarse entre ellas las siguientes.

Entidades Públicas:

- Escuela N°25 “Caseros”, dirección: Bv. Rivadavia 350.
- Escuela N°26 “9 de Julio”, dirección: 25 de Mayo 400.
- Escuela N°103 “General Urdinarrain”, dirección: L. Vega y Alem.
- Escuela Secundaria N°16.
- Escuela de Educación Técnica N°18 “Gral. Manuel N. Savio”, dirección: Bv. 3 de Febrero y Pbro. Kaúl.
- Instituto Técnico Superior, dirección: Bv. H. Irigoyen 240.
- Biblioteca Popular de Urdinarrain, dirección: Av. Libertad 353.
- Supervisión Escolar Zona D, dirección: Bv. Rivadavia 350.



Entidades Privadas:

- Jardín Maternal “Gurisitos”, dirección: Bv. San Martín 306.
- Jardín Maternal “Semillitas de Esperanza”, dirección: 25 de Mayo s/n.
- Escuela Educación especial N°13 “Arco Iris”, dirección: Pbro. Kaúl y Alem.
- Escuela N°63 “Mariano Moreno”, dirección: 23 de Septiembre 210.
- Instituto “Nuestra Sra. de Lujan”, dirección: Bv. de 3 de Febrero 660.
- Escuela N°97 “Pbro. Joannas”, dirección: Pbro. Kaúl 291.
- Centro de Apoyo Educativo y Tecnológico, dirección: Urquiza 138.
- Colegio de Urdinarrain, dirección: Irigoyen 240.



Figura N° 13. Centros Educativos: Escuelas, Jardines, Biblioteca.

Según la Dirección Departamental de Gualeguaychú, las escuelas públicas de la ciudad cuentan con las siguientes matrículas:

- Escuela N°25 “Caseros”: 385 alumnos entre nivel inicial y nivel primario.
- Escuela N°26 “9 de Julio”: 199 alumnos entre nivel inicial y nivel primario.
- Escuela N°103 “General Urdinarrain”: 241 alumnos entre nivel inicial y nivel primario.
- Escuela Secundaria N°16: 571 alumnos en nivel secundario
- Escuela de Educación Técnica N°18 “Gral. Manuel N. Savio”: 273 alumnos en nivel secundario.
- Instituto Técnico Superior: 120 alumnos



Se observa que la ciudad de Urdinarrain no cuenta con ningún establecimiento que dicte educación de nivel universitario.

De las tablas que se presentan en el Anexo 2- B se obtiene la cantidad de alumnos por cada nivel que asisten a las escuelas estatales de la ciudad de Urdinarrain. Para la educación pública, concurren la siguiente cantidad de alumnos:

- Nivel Inicial: 205 alumnos.
- Nivel Primario: 620 alumnos.
- Nivel Secundario: 844 alumnos.
- Nivel Superior: 120 alumnos.

En cuanto a las escuelas privadas de la ciudad, no se obtuvieron datos con respecto a las matrículas de cada una de ellas.

Si se observa el estado edilicio de los establecimientos educativos de la ciudad, puede mencionarse que en general se encuentran en buen estado, solo requiriendo tareas de mantenimiento y pintura.

2.3.20 Salud

La ciudad de Urdinarrain para la atención de los enfermos cuenta con diferentes alternativas tanto públicas como privadas. En las públicas puede mencionarse el hospital Gral. Manuel Belgrano como principal alternativa. En cuanto a privados puede hacerse mención al Sanatorio Urdinarrain y a la Asociación Lucha contra el Cáncer. Véase *Figura N°14 - Centros de Salud: Hospital, Sanatorio, Alcec.*

- Hospital Gral. Manuel Belgrano, dirección: 12 de Octubre s/n. Servicios: medicina en general, atención ambulatoria, internación, servicio de odontología. Cuenta con 63 camas.
- Sanatorio Urdinarrain, dirección: Av. Libertal 794. Servicios: medicina general, atención ambulatoria, internación, diagnóstico, tratamientos. Posee 19 camas.
- ALCEC (Asociación Lucha contra el Cáncer), dirección: Dr. Silva y Alte. Brown. Tiene un moderno mamógrafo.



Figura N° 14. Centros de Salud: Hospital, Sanatorio, ALCEC.

Según lo publicado por el Director del Hospital, en el año 2011 se atendieron 27.808 pacientes por consultorios externos, 2235 personas en Odontología y en la Guardia Médica de la Institución unos 8117 pacientes.

Para los festejos de los 104 años del Hospital se realizaron tareas de pintura y refacciones de revestimientos. Están programados cambios de aberturas y demás arreglos para meses futuros.⁸

2.3.21 Asilos

La ciudad, además, cuenta con asilos, tanto para la tercera edad como para adolescentes. Véase *Figura N°15 - Asociaciones: Hogar de Ancianos, Centro de Jubilados, Hogar de Adolescentes*. El estado general de la infraestructura de estos alojamientos es bueno.

- Asociación Hogar de los Abuelos, dirección: Pbro. Kaúl y Diamante.
- Centro de Jubilados y Pensionados, dirección: Dr. Silva 965.
- Hogar de Adolescentes.



Figura N° 15. Asociaciones: Hogar de Ancianos, Centro de Jubilados, Hogar de Adolescentes.

⁸ *Página Internet, www.cristalurdi.com.ar, 18 de Junio 2012.*



2.3.22 Religión

El paso del tiempo y de las personas han dejado una huella religiosa muy importante en la zona de Urdinarrain. Se pueden apreciar construcciones que combinan lo espiritual con lo artístico y arquitectónico, es así que se puede visitar iglesias, parroquias, capillas y grutas que son testigos de los diferentes períodos históricos de la localidad.

La ciudad fue fundada bajo un estilo neoclásico el cual brinda un atractivo especial a los edificios de más de 150 años, como ser la iglesia Sagrado Corazón de Jesús, tal como puede apreciar en la *Figura N°16 - Iglesias. Parroquia sagrado Corazón de Jesús, Evangélica del Río de La Plata, Evangélica Bautista, Evangélica Congregacional.*

La diversidad de colectividades se refleja en variados cultos que representan la identidad del pueblo, manifestándose en múltiples festividades, celebraciones, peregrinaciones y atractivos en torno a cada credo. Debido a esta diversidad y gran desarrollo de cada culto, la infraestructura que se dispone en la ciudad se encuentra en muy buenas condiciones y es mantenida por los feligreses de cada institución.

Las religiones que se encuentran en esta ciudad son, entre otras, católica, evangélica, evangélica luterana, adventista. Cada una de ellas posee un espacio en donde desarrollan actividades de culto, sean iglesias, salones y capillas.

- Iglesia Católica Parroquia Sagrado Corazón de Jesús, dirección: Pbro. Kaúl 279.
- Evangélica del Río de la Plata, dirección: Salta N°70 esquina Dr. Silva.
- Iglesia Evangélica Luterana “Santa Trinidad”, dirección: Dr. Silva 1061.
- Iglesia Evangélica Bautista, dirección: Patriarca 865.
- Iglesia Evangélica Congregacional.
- Iglesia Adventista del Séptimo Día, dirección: H. Irigoyen 163.
- Salón del Reino de los Testigos de Jehová, Hipólito Irigoyen 180.
- Iglesia Presbiterana Paseo San Martín.



Figura N° 16. Iglesias. Parroquia Sagrado Corazón de Jesús, Evangélica del Río de La Plata, Evangélica Bautista, Evangélica Congregacional.

Cabe destacar que la ciudad de Urdinarrain posee además un instituto de teología que forma a los futuros pastores de la Iglesia Evangélica Congregacional.

2.3.23 Infraestructura urbana

La ciudad de Urdinarrain posee una infraestructura de diferentes servicios que a continuación se detallan.

2.3.23.1 Fuente de provisión y red de distribución de agua potable

La red de distribución de agua se abastece de dos tanques elevados, uno ubicado en el predio de Obras Sanitarias y de otro ubicado en calle Diamante y Perón.

La capacidad del primer tanque es de 300m^3 , en tanto que la del segundo es de 75m^3 . El agua es obtenida por medio de electrobombas sumergibles, de las napas subterráneas, a través de 5 pozos semisurgentes, los cuales se encuentran en una profundidad de entre 64 y 80mts.

En cuanto al área industrial, la misma es abastecida por intermedio de un pozo de 75 m de profundidad y un tanque de 25m^3 . Ver *Plano N°1 – Red de distribución de Agua*.

En el *Cuadro N°15 – Pozos de Agua* se enumeran los detalles de los pozos extracción de agua y en el *Cuadro N°16 – Tanques de Agua*, las características de los tanques utilizados por la red de agua potable para el área urbana.



POZO	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANTIGÜEDAD (Años)	ESTADO	ELECTROBOMBA (HP)
1	O.S.M.	63.50	65	Regular	25
2	O.S.M.	76.90	65	Bueno	40
3	Belgrano y Domínguez	76.80	35	Muy bueno	40
4	Seguí y Falucho	74.80	25	Muy bueno	40
5	Diamante y Perón	75.50	27	Muy bueno	20
6	Área industrial	75.00	13	Muy bueno	7.5

Cuadro N°15 – Pozos de Agua.

TANQUE	UBICACIÓN	CAPACIDAD (m3)	ANTIGÜEDAD (Años)	ESTADO
1	O.S.M.	300	65	Muy bueno
2	Diamante y Perón	75	86	Bueno
3	Área industrial	25	14	Muy bueno

Cuadro N°16 – Tanques de Agua.

En la Obra Sanitaria, se encuentra el tanque principal de almacenamiento de agua, que se puede apreciar en la *Figura N° 17 – Obras Sanitarias, Tanque Principal*.



Figura N° 17. Obras Sanitarias. Tanque principal

Se puede apreciar en el Anexo 2-C un detalle de una boca de un pozo y un perfil geológico promedio tomado de tres perforaciones existentes, en el cual se ven los diferentes estratos geológicos, mayormente compuesto por areniscas arcillosas.

La red de agua potable, que sale desde la OSM (Obra Sanitaria Municipal) posee un diámetro de 125mm en cañería de asbesto cemento. Antes de realizar la distribución hacia el consumidor final, se realiza la cloración del agua para su potabilización.



Dicha distribución está dada por una red de cañerías de diferentes diámetros; 60, 63, 75, 90, 100, 110, 125 y 160mm en material de asbesto cemento, en zona céntrica y PVC en la periferia. Estos detalles pueden verse en el *Plano N°1 – Red de distribución de Agua*.

La red ocasionalmente presenta problemas en el sector abastecido mediante tuberías de asbesto cemento por ser antigua, el trazado restante se encuentra en buen estado. A la fecha, el 100% de la población cuenta con este servicio.

La calidad del agua potable es excelente y se controla diariamente con pruebas de cloración que se realizan en la planta, se estudian muestras cuatro veces al día usando ortotolipina, líquido que permite ver el estado del cloro en el agua, su nombre más común es el hipoclorito de sodio.

Cabe destacar que se realizan dos veces al mes, controles periódicos de calidad del agua, ya sea, análisis bacteriológicos y análisis físico-químico, a través de la Dirección de Obras Sanitarias de la Municipalidad de Gualeguaychú.

En el mes de Junio de 2012 se publicaron las obras que se desarrollaron en la ciudad en lo que compete a la red de distribución de agua, entre ellas se mencionan:

- Ampliación de tramos de red de agua sobre calle Bv. Gualeguaychú margen norte entre Córdoba y Salta, de Ø90mm y sobre calle Bv. Gualeguaychú margen sur entre Salta y Santa Fe.
- Colocación de tres hidrantes, uno en Bv. 3 de Febrero y dos en Bv. Irigoyen.
- Ampliación de red en calles Córdoba, Bv. 3 de Febrero, calle Patriarca y calle Diamante.

2.3.23.2 Desagües cloacales

En cuanto a la red cloacal, los caños utilizados en el tendido existente y en las extensiones que se están realizando en la ciudad, son de PVC de 160mm. Hasta el momento el 70% de la población posee este servicio. Obsérvese *Plano N°2 – Red Cloacal*.



La red cloacal confluye a un sistema de lagunas abiertas construidas en el año 1987, cumpliendo actualmente con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

Los desechos son tratados en primera instancia en una laguna anaeróbica de 3.8m de profundidad en la cual los sólidos son descompuestos por medio del sembrado de bacterias, no se observa acumulación de grasas u otros sedimentos.

Luego pasan a una segunda laguna del tipo facultativa de 2.80m de profundidad, la cual presenta características propias de este tipo, color gris claro en la superficie sin acumulación de sólidos. Por último, el efluente pasa por otra laguna de igual profundidad que la anterior la cual presenta una coloración verde debido a la presencia de algas y bacterias que actúan en la que se concluye el tratamiento y el líquido clarificado es vertido a un arroyo. Las tres lagunas son de igual dimensiones, 50m de ancho y 100m de largo; están diseñadas para el 70% de la población, coincidente con el porcentaje de personas servidas con la red cloacal.

Las lagunas fueron ubicadas estratégicamente de acuerdo al nivel del suelo, a una distancia de 2 Km del área urbana, sobre un acceso poco transitado a Ruta Provincial N°20. Desde la *Figura N°18 – Cámara de rejas*, hasta la *Figura N°22 – Laguna Facultativa 2*, se ven las cámaras y las lagunas que integran el tratamiento.



Figura N°18. Cámara de rejas



Figura N° 19. Cámara de aforo



Figura N° 20. Laguna anaeróbica



Figura N° 21. Laguna facultativa 1



Figura N° 22. Laguna facultativa 2

En el presente año se han concluido las siguientes obras referidas a los desagües cloacales:

- Ampliación de red colectora cloacal de diámetro 160mm, en el sector sureste de la ciudad, Bv. Colón, Diamante, Córdoba y Bv. 3 de Febrero.



- Se licitó la obra colectora cloacal Barrio Belgrano.
- Se ha realizado la totalidad de la reconstrucción de la cámara de limpieza y cámara repartidora de caudales en el sistema de lagunas de tratamiento de efluentes cloacales.

2.3.23.3 Gas natural

La ciudad de Urdinarrain, es abastecida de gas natural a través de un ramal de alta presión de $\varnothing 114.3\text{mm}$ (4”), API-5L grado “B”, de acero, con una longitud de 3300 metros y espesor de 4mm.

El suministro de gas se debe a la conexión con el Gasoducto Subfluvial y continúa con el Gasoducto Troncal Entrerriano.

El ramal anteriormente mencionado se conduce hasta una estación reguladora de presión secundaria, de 14.7 a 4 Bar de presión. El caudal de entrada a la misma es de $5000\text{m}^3/\text{h}$.

Desde dicha estación, se distribuye el gas por medio de caños de polietileno con diámetros 50mm, 63mm, 90mm y 125mm, el tendido de estos se realiza por las veredas de la ciudad.

Como la localidad es atravesada por las vías férreas, para abastecer el sector oeste de la misma, se realizaron dos cruces de vías colocando caños camisa para luego pasar los caños de acero. Estos datos pueden observarse en el *Plano N°3 - Red de Gas*.

2.3.23.4 Red de distribución eléctrica

La red eléctrica de la ciudad de Urdinarrain es abastecida por la estación transformadora ubicada en la ciudad de Basavilbaso, la cual recibe 132 KV y los reduce a 33 KV.

La ciudad dispone de un predio ubicado sobre la calle Ricardo Roig al 1500 el cual cuenta con una sub estación transformadora que toma los 33KV y los reduce a 13.2KV. Ver *Figura N° 23 - Sub estación transformadora*.



Por último la energía es enviada a los distintos transformadores esparcidos en la ciudad, reduciendo ésta tensión hasta 380 - 220 volt. Véase *Plano N°4 – Red de Tendido eléctrico*.



Figura N° 23. Sub estación transformadora.

2.3.24 Recolección y tratamiento de residuos

La ciudad de Urdinarrain cuenta con un sistema organizado de separación de residuos. En el cual se procesan hoy en día más de 200.000 kg de residuos inorgánicos y más de 360.000 kg de residuos orgánicos por año. En la planta se separan los residuos orgánicos, inorgánicos y patológicos. Obteniéndose de los residuos orgánicos, compost y lombricompost. Los residuos inorgánicos son clasificados y reenviados nuevamente al ciclo productivo. Y por último los patológicos son enviados a deposición final. Véase *Figura N°24 – Planta de tratamiento de residuos* y *Figura N°25 – Material a reciclar*.

Para hacer efectivas las tareas antes mencionadas, se dispone un predio ubicado en inmediaciones de las calles Urquiza y Bvard. Gualaguaychú al sur-oeste de la ciudad. La propiedad cuenta con dos playones de compostaje de hormigón armado, cerco perimetral de alambrado olímpico, cuenta con un sector que sirve de acopio del material reciclado y se construyó un tinglado abierto y piso de cemento. Se observa que los sectores donde se separa la basura no son cerrados sino al aire libre. Se hicieron mejoras en las vialidades tanto exteriores como interiores al recinto. Se construyó una habitación de descanso, baños para ambos sexos y habitaciones para el guardado de herramientas y maquinarias.⁹

⁹ *Diario “El Argentino”, Año 2011.*



Figura N° 24. Planta de tratamiento de residuos.



Figura N° 25. Material a reciclar.

2.3.25 Aeroclub municipal

El aeroclub municipal posee una pista de aterrizaje que pertenece y mantiene la Municipalidad de Urdinarrain, y donde funciona el “Club de Planeadores Urdinarrain”. Este Aeródromo pertenece a la región aérea Centro, con cabecera en Ezeiza. En este contexto se desarrolla la Escuela de Aviación y la Escuela de Planeadores, contando con un instructor para cada una de ellas.

El Jefe del Aeródromo Municipal, responsable del control, seguridad y todo lo referido a las actividades de vuelo, es el Sr. Eduardo Aubert, quien realizó y aprobó cursos varios que lo habilitan para esa función.

El Aeroclub Municipal de Urdinarrain, cuenta con un predio que tiene una superficie total de 10 hectáreas y dentro del mismo, se encuentran las distintas instalaciones,



que a continuación se detallan. Véanse *Figura N°26 – Pista de aterrizaje* y *Figura N°27 – Hangar y Barracas*.

La pista de aterrizaje es de tierra cubierta con material vegetal, y tiene 745m de largo por 30 de ancho. La misma presenta buenas condiciones para el desempeño de las tareas de aterrizaje y despegue, dado que se encuentra en buen estado de conservación y con adecuada señalización.



Figura N° 26. Pista de aterrizaje

Sobre el predio se dispone de un hangar de 25 x 20m compuesto por cerramiento lateral de chapa sinusoidal en buenas condiciones; dos barracas de 8 x 16m, las mismas características que el hangar; tres baños y un depósito de combustible.

Puede observarse que la capacidad del hangar está saturada, no permitiendo el albergue de otro avión más. El uso para las barracas es diferente entre sí, dado que una de ellas se utiliza como depósito, se encuentran piezas de aviones, carros para el transporte de planeadores, etc.; la otra posee otra finalidad, dado que se dispuso de un salón, acondicionado con cocina y parrilla, de uso recreacional para los socios del club.

Básicamente, se utiliza el aeródromo en forma recreativa, es decir, no existen vuelos comerciales desde dicha ciudad hacia otras localidades, aunque poseen dos aviones, un Aero Boero 180 y un Cessna 152. En cuanto a los planeadores que posee, son cinco y del tipo Cirrus, Stándar Austria, Vassama, K 7, y Blanix.



Figura N° 27. Hangar y barracas

2.3.26 Terminal de ómnibus

La terminal de la ciudad de Urdinarrain, se ubica en una de las plazoletas del Bvard. 3 de Febrero, entre las calles Urquiza y Pte. Perón. La misma cuenta con cuatro dársenas semicubiertas, para el estacionamiento de los colectivos que ingresan a la ciudad. Ver *Figura N°28 – Terminal de ómnibus* y *Figura N°29 – Dársenas semicubiertas*.

Debido a que se sitúa en una plazoleta se presentan problemas en el tránsito ya que la mayoría de las maniobras se realizan en la vía pública.



Figura N° 28. Terminal de ómnibus

La terminal propiamente dicha, posee un salón donde se ubican las boleterías de las distintas empresas, sanitarios para ambos sexos y por Pte. Perón un local comercial, el cual es alquilado a particulares y actualmente funciona una heladería. Véase *Figura N°30 – Locales comerciales*. El estado de las instalaciones es muy bueno, debido a que las tareas de mantenimiento se realizan adecuadamente.



Figura N° 29. Dársenas semicubiertas



Figura N° 30. Locales comerciales

Básicamente se diferencian dos líneas de ingreso y egreso de colectivos, cuyo croquis se encuentran en el *Plano N°5 – Ingreso y Egreso desde Terminal*.

- Ingresos

Desde la localidad de Basavilbaso, los colectivos ingresan desde la ruta Provincial N°20 por calle Dr. Roing hasta Pbtro. Johannas, continuando por ésta hasta calle Ramírez y luego por esta última hasta llegar a la terminal.

Desde la ciudad de Gualeguaychú, los colectivos que llegan por la ruta Provincial N°20 entran por la calle Caffarena hasta Bvard. Rivadavia, avanzando por Rivadavia hasta Ramírez y llegando así a la terminal.



- Egresos

Para Basavilbaso los colectivos, egresan de la terminal, por 3 de Febrero hasta Héroes de Malvinas, avanzando por esta 1 cuadra y 2 cuabras por Alem hasta Paseo San Martín. Continuando por Churruarin hasta Pbtro. Johannas y saliendo por Dr. Roing.

Para salir hacia la ciudad de Gualeguaychú, los colectivos transitan el Bvard. 3 de Febrero hasta Presbítero Kaul tomando esta última hasta la Avda. Libertad, luego llamada Caffarena y saliendo finalmente hacia la Ruta Provincial N° 20. Ver plano “Ingreso y Egreso desde Terminal”

Si bien la capacidad de la terminal de ómnibus, para la demanda existente es suficiente, de acuerdo con los recorridos descriptos por los colectivos, se presentan problemas en el tránsito ya que para el ingreso y egreso de la ciudad deben atravesar gran parte de la misma, dado que la terminal está inmersa en el radio céntrico.

2.3.27 Tránsito

El tránsito de la ciudad de Urdinarrain tiene un volumen variado, principalmente los feriados y fines de semana, el mismo es controlado por la Oficina de Tránsito.

2.3.27.1 Parque Automotor y oficina de tránsito

El parque automotor de la ciudad de Urdinarrain, básicamente, está compuesto de:

- Motocicletas
- Automóviles
- Pick Up
- Camiones
- Vehículos agrícolas
- Fumigadores Terrestres

Dicho parque automotor, esta monitoreado por la oficina de transito, para lograr el cumplimiento de las Leyes y Ordenanzas que regulan el uso del espacio público.



Su objetivo central es lograr un equilibrio entre peatones y conductores, facilitando el ordenamiento, la distribución y el control la circulación vehicular y peatonal, a fin de prevenir los riesgos que estos originan.

Para cumplir con ello se ha tomado como base la Prevención vial mediante la Educación de los usuarios de la vía pública mediante charlas, campañas de información en los medios de comunicación y el uso de folletería, sumadas a un control preventivo y responsable que diariamente realiza el cuerpo de Inspectores de Tránsito, quienes tienen la función de educar, controlar y sancionar las conductas imprudentes que realizan los usuarios en la vía pública.

- Control

La ciudad se ha dividido en distintas zonas de control, donde se prioriza la zona micro y macro centro, que es donde se genera la mayor concentración vehicular.

Haciendo hincapié en el ordenamiento y la distribución vehicular, y el control de las infracciones por velocidad, no uso del casco en motociclistas, contramano, mal estacionamiento o actividades que generen un inadecuado uso del espacio público

Esta política de control se profundiza en la regulación y cumplimiento de la circulación de vehículos de tránsito pesado, agrícolas y fumigadores terrestres por las zonas establecidas mediante las ordenanzas respectivas, que fijan zonas, recorridos y horarios para su circulación. Así como también las actividades de carga y descarga dentro de la zona urbana de la ciudad.

Los controles mencionados se realizan mediante el personal de tránsito en forma peatonal, vehicular y en operativos en conjunto con la policía local.

- Señalización Vial

La oficina de tránsito, en conjunto con la oficina de obras públicas, se encarga de la planificación y colocación de la señalización vial de la ciudad.



Esto se realiza utilizando cartelería informativa, reglamentaria y preventiva. Para ello se utiliza señales de acuerdo a la Legislación vigente, con material reflectivo de alto impacto, el cual permite una adecuada visibilidad de la cartelería vial, en cualquier horario o condición climática.

- Factores de Transito

En cuanto a los factores de transito, se ha recopilado en forma de estadísticas, las infracciones más destacadas que resultaron de distintos operativos de control vehicular que se realizaron especialmente en horarios nocturnos.

- Actas de contravención labradas por mes

En la *Figura N°31 – Infracciones en el año 2008*, que a continuación se presenta, se reflejan los porcentajes de las infracciones, que se produjeron durante un año (2008).

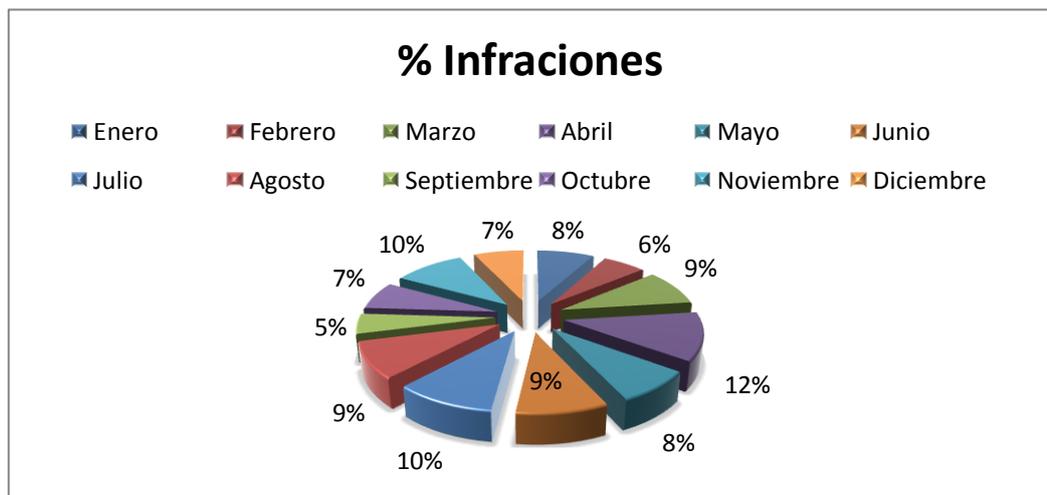


Figura N° 31. Infracciones en el año 2008

En el Anexo 2-D se encuentran detalladas las clases de infracciones, porcentaje, edad de los infractores, clases de vehículos infraccionados, horarios, entre otros datos.

Según la información que registra la oficina de tránsito de la municipalidad de Urdinarrain, la mayor infracción vial que se presenta en la ciudad es la de circular en contramano, con un alto porcentaje en la zona del microcentro (59%). El mayor número de accidentes de tránsito se registran en el horario de 6:00 am a 14:00 pm del día, siendo los vehículos livianos (motocicletas, automóviles, pick up) los principales protagonistas de estos accidentes o infracciones. En cuanto a los conductores de los



vehículos infractores se registra un alto porcentaje de conductores masculinos, con un promedio de edad que va desde los 21 a los 35 años.

2.4 RELEVAMIENTO PARTICULARIZADO

A continuación se realiza un relevamiento específico basado en los puntos de interés y relevancia para el desarrollo del presente trabajo, y que trata sobre cuestiones que a priori requieren de la intervención de la Ingeniería Civil para su solución.

2.4.1 Accesos carreteros

La ciudad de Urdinarrain cuenta, como ya se ha indicado anteriormente, con diferentes accesos, a los cuales se le han realizado un relevamiento visual. Dichos accesos se observan resaltados en el *Plano N°6 - Accesos Carreteros*.

2.4.1.1 Acceso I

Formado por la intersección de la ruta 20 y la calle Dr. Roig, es uno de los accesos principales de la ciudad de Urdinarrain. Véase *Figura N° 32 – Intersección Dr. Roig y Ruta 20* y *Figura N°33 – Intersección Dr. Roig y acceso a multievento*. El mismo se encuentra asfaltado, con un estado general regular. Posee baches, desprendimientos y deformaciones.

En cuanto a la iluminación la intersección propiamente dicha, no cuenta con la misma, si posee iluminación la calle Dr. Roig. Ver *Figura N° 34 - Intersección Ruta 20 y acceso a multievento*.

El desagüe es superficial y por conducto, ya que posee dos alcantarillas, las cuales se encuentran ubicadas perpendicularmente a la ruta 20 y la calle de acceso al multievento. Véase *Figura N° 35 – Alcantarilla Ruta 20* y *Figura N°36 – Alcantarilla calle de acceso a multievento*.

La actividad que se registra en esta área es del tipo comercial – industrial, con un alto volumen vehicular.



Posee una pendiente regular y el ancho de calzada mide 7.20m de ancho sin contar la banquina que no se encuentra demarcada.



Figura N° 32. Intersec. Dr. Roig y Ruta 20



*Figura N° 33. Intersec. Dr. Roig
y acceso a multievento*



*Figura N° 34. Intersección Ruta 20
y acceso a multievento*



Figura N° 35. Alcantarilla Ruta 20



Figura N° 36. Alcantarilla calle de acceso a multievento



2.4.1.2 Acceso II

El acceso en cuestión está desarrollado por la intersección de la Ruta 20 (asfaltada) y calle Caffarena (enripiada). Posee juntas en mal estado, deformaciones y fisuras. La iluminación es insuficiente, ya que cuenta con una sola luminaria. Ver *Figura N° 37 – Ruta 20* y *Figura N°38 – Intersección de Ruta 20 y Caffarena*.

El drenaje de dicha intersección es superficial y por conducto (alcantarilla que se ubica perpendicular a la calle de tierra que da continuación a la Caffarena). El ancho de calzada es de unos 7.20m sin incluir banquetas, las mismas no se encuentran asfaltadas. Ver *Figura N° 39 – Alcantarilla sobre continuación de Caffarena*. La actividad predominante en los alrededores es comercial y el volumen vehicular es alto.



Figura N° 37. Ruta 20



Figura N° 38. Intersec. Ruta 20 y Caffarena



Figura N° 39. Alcantarilla sobre continuación Caffarena



2.4.1.3 Acceso III

El acceso III es el de la Ruta 20 y Avenida libertad, más conocido como el del Parque Industrial. Posee un ancho de calzada de 7.20m sin incluir las banquetas.

Se encuentra asfaltado a excepción de las banquetas. Posee baches, desprendimientos, deformación y fisuras. Con un gradiente regular y un desagüe superficial, da entrada al parque industrial y a la ciudad de Urdinarrain, a numerosos vehículos. Véase *Figura N° 40 – Ruta 20 desde Gualaguaychú* y *Figura N°41 – Ruta 20 y Parque Industrial*.

En cuanto a la iluminación, tiene un grado de cobertura suficiente, a través de columnas de alumbrado público que se alimentan de energía a través de conductos subterráneos. Véase *Figura N° 42 – Ruta desde Urdinarrain* y *Figura N°43 – Iluminación en acceso III*.

En la actualidad se encuentra en desarrollo un proyecto a cargo de la Dirección Provincial de Vialidad para la construcción del acceso principal a la ciudad de Urdinarrain, ver Anexo 2-E, del plano del distribuidor de tránsito.



Figura N° 40. Ruta 20 desde Gchú.



Figura N° 41. Ruta 20 y Parque industrial.



Figura N° 42. Ruta 20 desde Urdinarrain



Figura N° 43. Iluminación en acceso III

Actualización: Como se mencionó anteriormente, en el período en que se realizó este relevamiento, se encontraba en desarrollo el proyecto de reforma, en la actualidad ya se encuentra materializado y en funcionamiento.

2.4.1.4 Acceso IV

Es el formado por la intersección de la Ruta 51, la calle Pte. Perón y el Bv. Gualeguaychú.

El mismo tiene se encuentra enripiado, con un estado regular, con deformaciones y baches. El volumen de tránsito es bajo. Ver *Figura N° 44 – Calle Pte. Perón*. Posee un desagüe superficial y un gradiente regular. El ancho de calzada es de 6.60m.

La zona es del tipo residencial – comercial y la iluminación de la misma consta de un poste de luz con una mala cobertura. Ver *Figura N° 45 – Intersección de calles y Ruta 51* y *Figura N°46 – Ruta N°51*.



Figura N° 44. Calle Pte. Perón



Figura N° 45. Intersección de calles y ruta 51



Figura N° 46. Ruta N° 51

Actualización: Se han realizado mejoras a este acceso, la Ruta 51 se encuentra asfaltada y la calle Pte. Perón pavimentada, el Bv. Gualeguaychú continúa en igual condiciones que cuando se realizó el relevamiento.

2.4.2 Planialtimetría

Para el conocimiento de la topografía se adjunta en el *Plano N°7 - Curvas de Nivel*, la planialtimetría de la ciudad y alrededores, aportada por el municipio.

En el plano original puede observarse que la ciudad está recorrida por la cota IGM +60,00m, distinguiéndose que la delimita en zonas altas, hacia el centro y en zonas bajas e inundables hacia las afueras.

2.4.3 Estudio de Tránsito

Dado que en la ciudad de Urdinarrain no se encontraron datos que permitan describir de manera funcional y cuantitativa el tránsito vehicular, para ninguno de los accesos a la ciudad, se decidió realizar un relevamiento.

Se conoce que el acceso N° III, el que se encuentra en las proximidades del parque industrial, posee un proyecto elaborado por la Dirección Provincial de Vialidad para la construcción de un distribuidor de tránsito, ver en Anexo 2-F. En la actualidad se



desarrollan los trabajos preliminares. Dado que, el acceso N° I se considera como uno de los principales puntos de conflicto vehicular se decidió relevar el tránsito en dicho acceso.

El siguiente relevamiento se realizó con la finalidad de detectar las horas picos y obtener resultados de volúmenes de tránsito, así como también la composición del mismo. Otro dato que se observó y se contabilizó es la composición de las maniobras que se realizan en dicho acceso.

2.4.3.1 Metodología

Según lo observado en el relevamiento visual de los accesos a la ciudad de Urdinarrain se pudo ver que el acceso N° I presenta tres puntos de conflicto, por lo cual se decidió crear tres puestos de aforo vehicular. En cada uno de ellos se dispuso un observador el cual registró los vehículos que entran al distribuidor, especificando el tipo de vehículo y la maniobra que el mismo realiza. En la *Figura N° 47 – Ubicación de puestos de observación* se muestra la ubicación de los puestos de aforo.

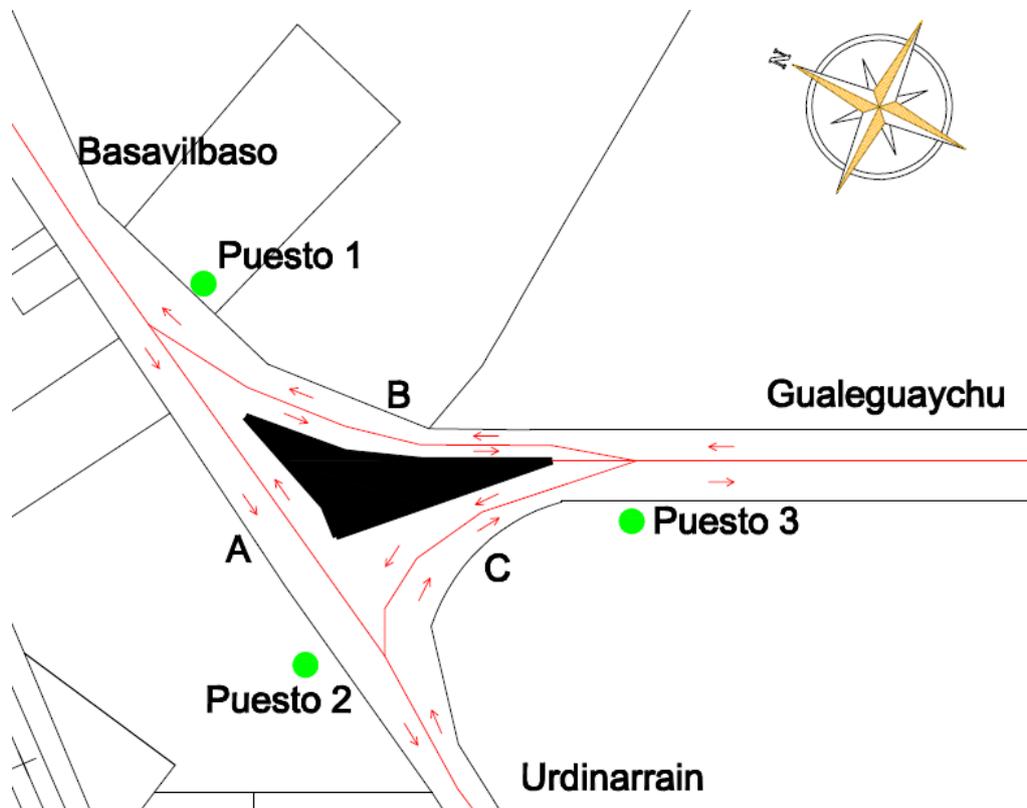


Figura N°47. Ubicación de puestos de observación.



Para poder contabilizar de manera rápida y eficaz, se confeccionaron tablas para cada uno de los puestos, las mismas se presentan en el Anexo 2-F. Dichas tablas especifican el tipo de vehículo que se observa y las diferentes maniobras que puede realizar dentro del distribuidor. En cada planilla se especifica el día, la hora y una descripción del clima en el momento que se tomaron las muestras.

Se optó por diferenciar la toma de muestras en intervalos de 15 minutos, para visualizar cuales son los 15 minutos más transitados de las horas picos consideradas en el día. Esta distribución de la información puede facilitar un estudio de tránsito más exhaustivo, dado que los intervalos de 15 minutos son referencia para la obtención de valores de tránsito anuales, de acuerdo con las metodologías descriptas en el Manual de Capacidad de Carreteras.

En cuanto al tiempo en que se realizaría el aforo, se consultó con el jefe de la cátedra de Vías de Comunicación, el cual propuso realizar un aforo vehicular representativo de tres días, adoptando cuatro horas a la mañana y cuatro horas a la tarde. Los días dispuestos para el relevamiento se deben ubicar dentro de los días hábiles, preferentemente, ya que si se incluye un fin de semana podría haber mucha dispersión en los resultados obtenidos. Se decidió, por razones laborales, realizar el relevamiento de acuerdo con el siguiente cronograma:

Día 1: día 13/04/2012 – Horario: 8:00 a 12:00

Día 2: día 18/04/2012 – Horario: 8:00 a 12:00

Día 3: día 23/04/2012 – Horario: 14:00 a 18:00

Día 4: día 25/04/2012 – Horario: 14:00 a 18:00

2.4.3.2 Resultados obtenidos

Una vez realizado el relevamiento se analizaron los datos obtenidos para cada puesto de observación.

Primeramente, se obtuvo el volumen horario de vehículos correspondientes a cada puesto y para cada día relevado, los cuales se detallan en las tablas que se presentan en el Anexo 2-G. Además, se aprecian los tipos de vehículos que circularon por Di Giácomo, Verónica S. – González, Cecilia – Rodríguez, Luciano A.



dicho acceso, que está representado en los gráficos que acompañan las tablas, del Anexo 2-G.

Otros resultados que se obtuvieron son los analizados teniendo en cuenta las maniobras que cada vehículo realiza en el distribuidor, ver *Figuras N°48, N°50 y N°52 – Maniobras para Puesto 1, 2, 3, respectivamente*. Se presenta un resumen de los datos para cada sitio de relevamiento, ver *Cuadro N°17, N°18 y N°19 – Cantidad de maniobras por día para Puesto 1, 2, 3, respectivamente*. En los gráficos de las *Figuras N°49, 51, 53 – Porcentaje de maniobras Puesto 1, 2, 3, respectivamente*, se muestran las maniobras que cada vehículo realizó, según por el punto de aforo.

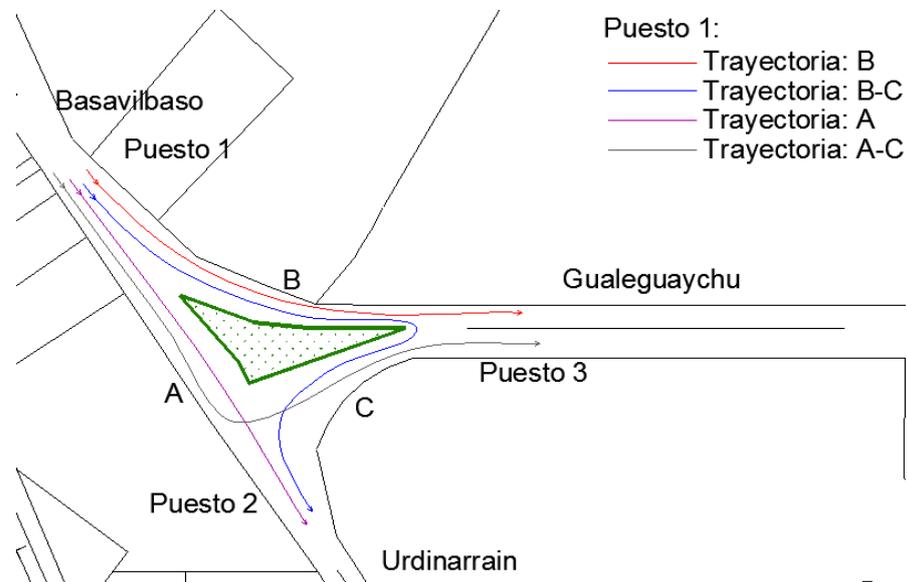


Figura N°48. Maniobras para el Puesto 1.

	Puesto 1			
	A	A-C	B	B-C
Día 1	91	0	135	100
Día 2	80	2	156	111
Día 3	63	0	132	69
Día 4	68	1	119	72

Cuadro N°17 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 1.

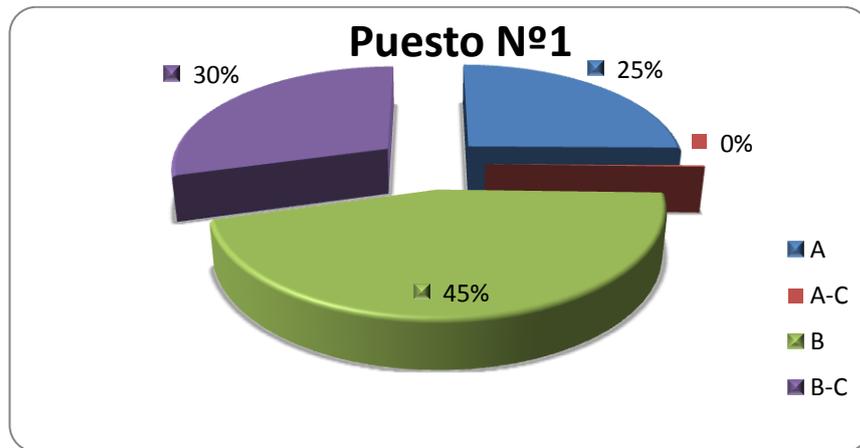


Figura N°49. Porcentajes de maniobras en Puesto N°1.

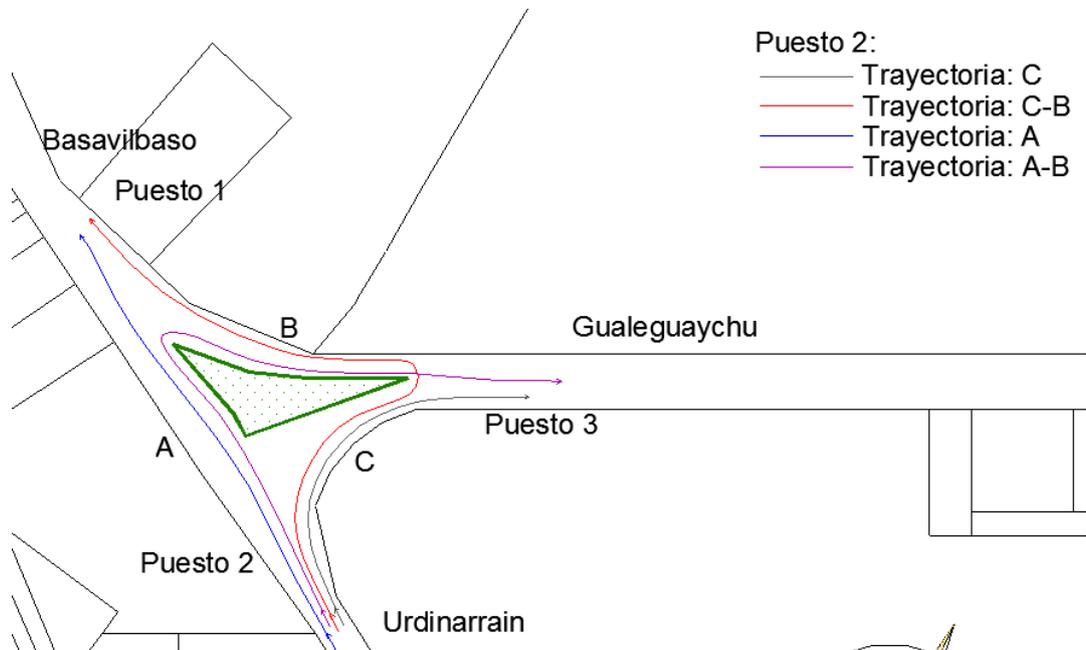


Figura N°50. Maniobras para el Puesto 2.

	Puesto 2			
	A	A-B	C	C-B
Día 1	46	4	95	135
Día 2	49	0	123	140
Día 3	41	0	88	101
Día 4	43	2	90	114

Cuadro N°18 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 2.

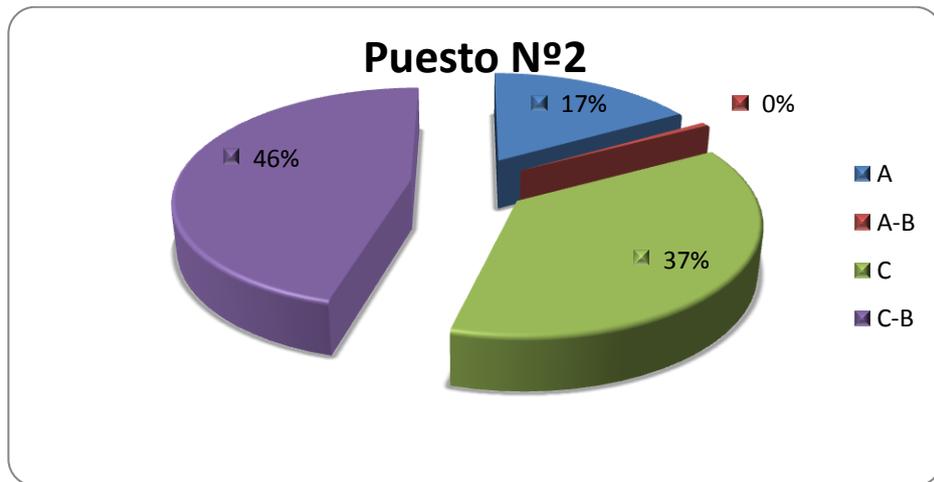


Figura N°51. Porcentajes de maniobras en Puesto N°2.

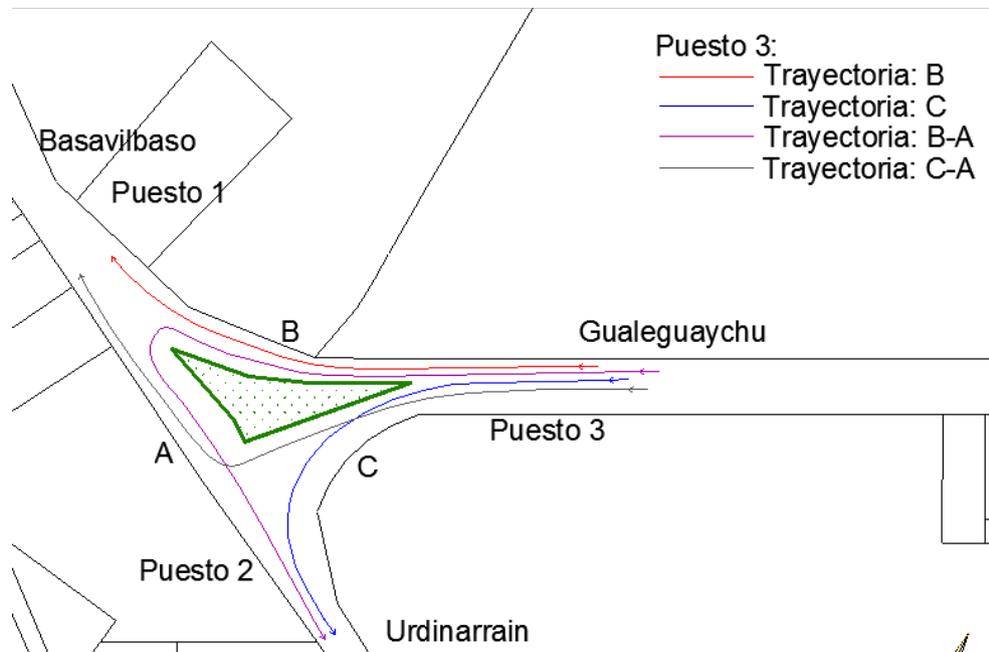


Figura N°52. Maniobras para el Puesto 3.

	Puesto 3			
	B	B-A	C	C-A
Día 1	168	0	111	1
Día 2	177	0	104	0
Día 3	138	0	79	0
Día 4	116	0	76	0

Cuadro N°19 – Cantidad de maniobras por día para el Puesto 3.

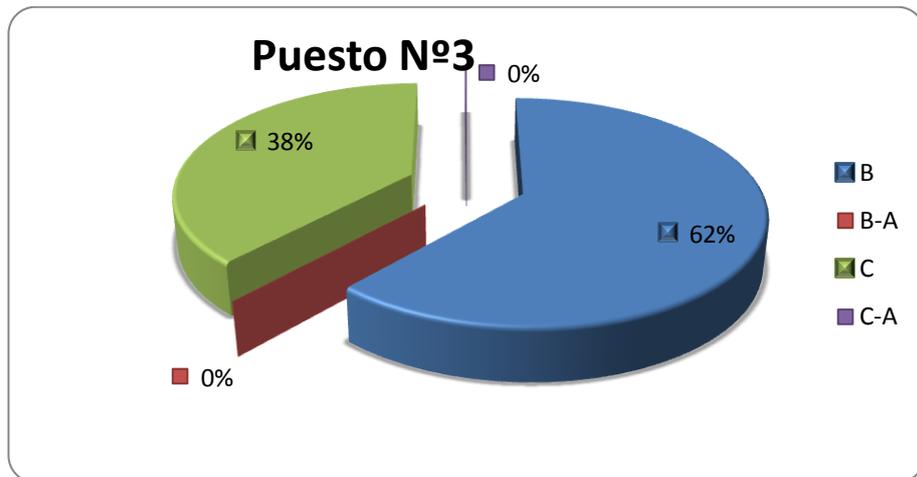


Figura N°53. Porcentajes de maniobras en Puesto N°3.

Con los datos obtenidos, se pretende determinar una distribución del volumen del tránsito a la largo del día. Para este propósito, se realizó una aproximación de los datos por medio de una serie de funciones matemáticas, denominadas Series de Fourier.

Básicamente, la Serie de Fourier sostiene que cualquier función periódica puede ser expresada como una suma trigonométrica de senos y cosenos, multiplicada por los coeficientes de Fourier. Dado que, es un procedimiento engorroso para realizarlo de forma manual, y en la actualidad hay software avanzado que calculan dichas series, se ingresaron los datos en el Software Matlab.

Según el Manual de Capacidad de Carreteras, para una aforo vehicular puede considerarse que durante las horas de la madrugada se adopte un volumen de tránsito del 15% del volumen de tránsito diurno, esta recomendación se aplicó a los datos relevados para poder completar la curva de distribución diaria para cada puesto de aforo.

Se debe mencionar que para el trazado de la curva diaria se realizó un promedio con los datos relevados, teniendo en cuenta los intervalos de tiempo correspondiente.

Las curvas de distribución se presentan en las *Figura N°54 – Curva de Distribución Diaria Puesto N°1*, *Figura N°55 – Curva de Distribución Diaria Puesto N°2* y



Figura N°56 – Curva de Distribución Diaria Puesto N°3. Puede observarse, que cada una de las gráficas muestra dos picos bien definidos, lo que simboliza las horas de mayor volumen de tránsito durante el día. Se aprecia que estas horas no son las mismas para cada uno de los puestos de observación, pero la curva de distribución posee las mismas características para los distintos aforos.

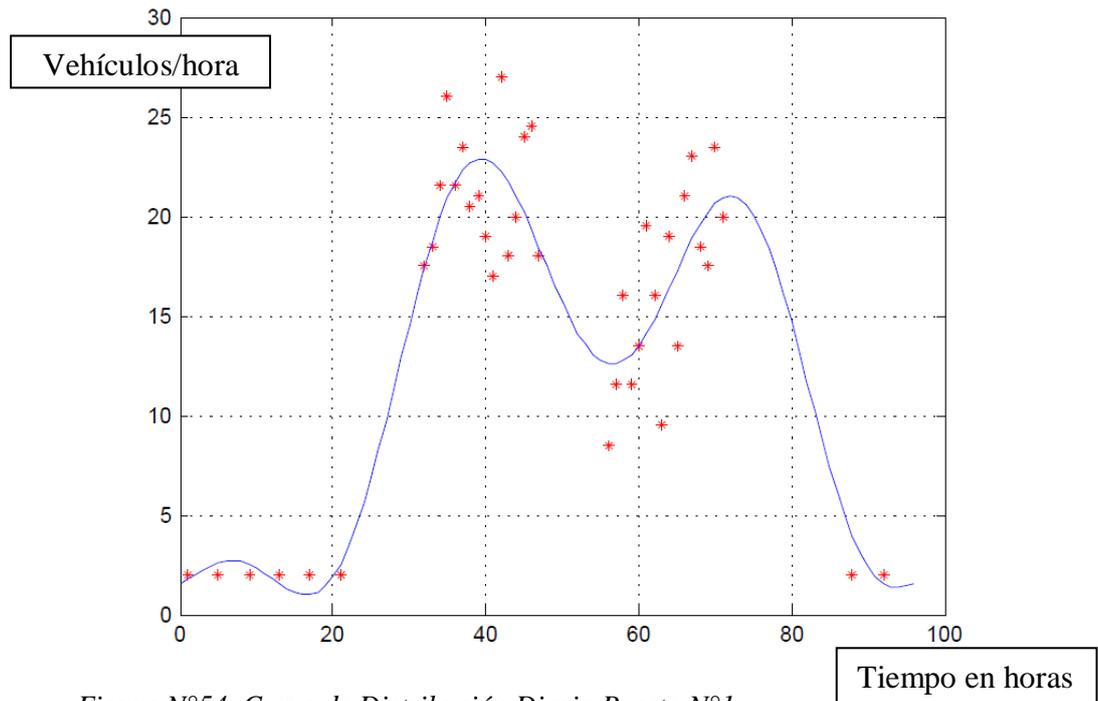


Figura N°54. Curva de Distribución Diaria Puesto N°1

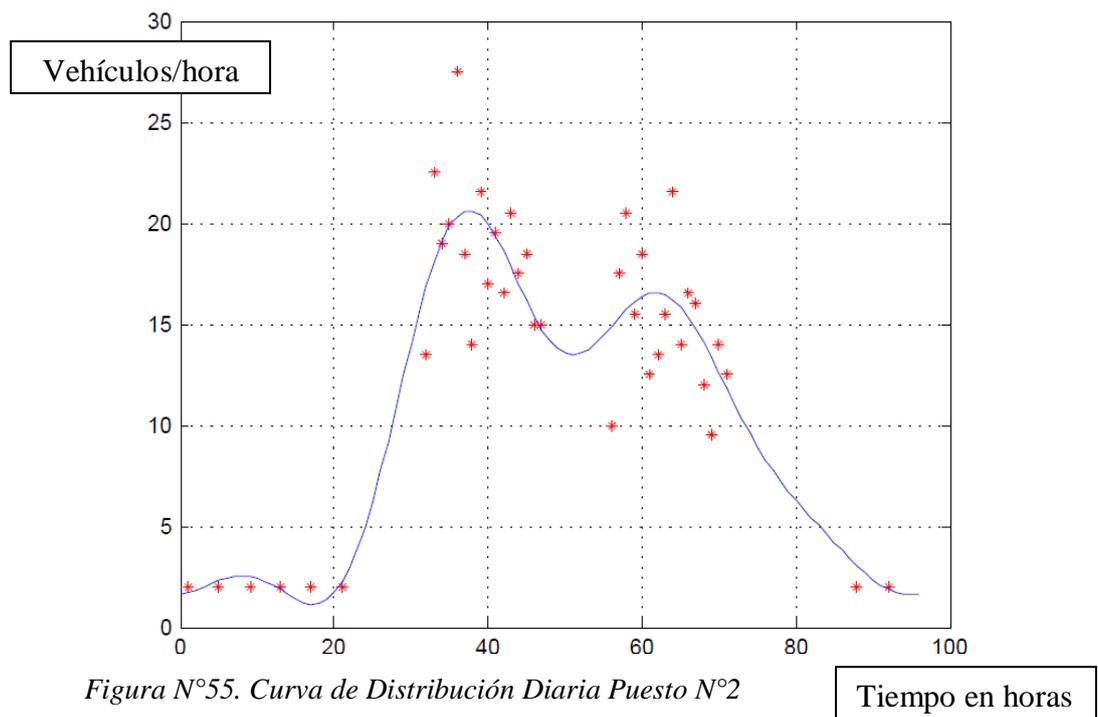


Figura N°55. Curva de Distribución Diaria Puesto N°2

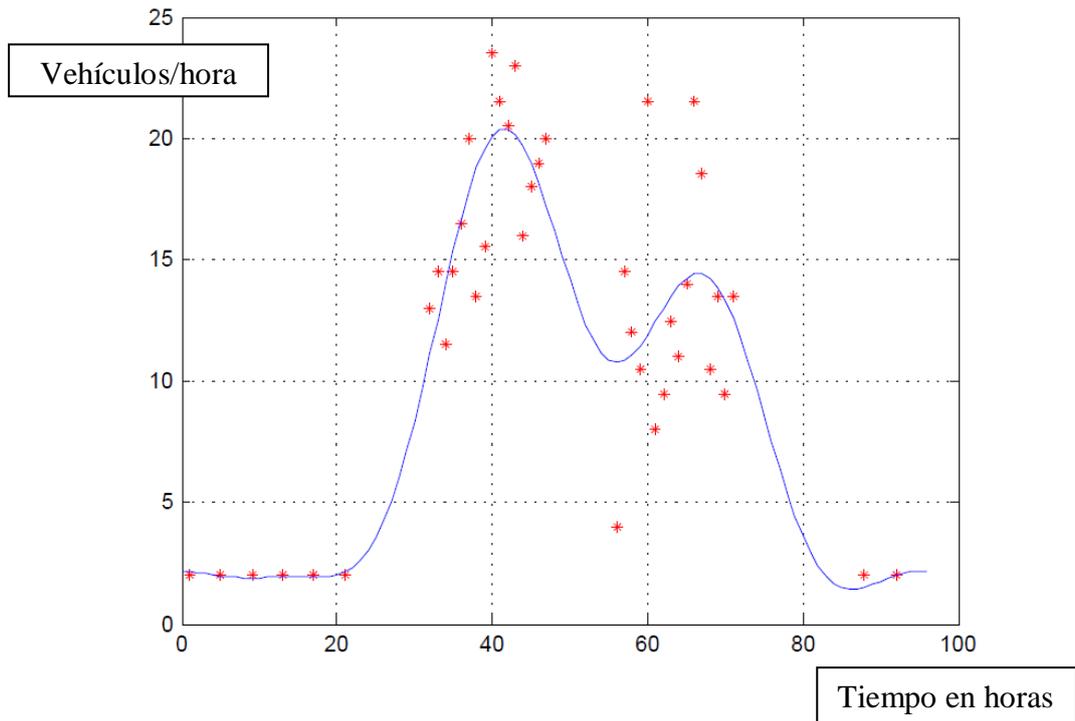


Figura N°56. Curva de Distribución Diaria Puesto N°3

2.4.4 Eventos

Para realizar un relevamiento más específico de la cantidad de turistas que ingresan a la ciudad de Urdinarrain y de los eventos que se realizan, se consultó a la encargada de cultura y turismo del municipio, de las actividades que se realizan en la ciudad, las mismas son:

✓ *Fiesta Regional de la Cerveza*

Esta fiesta se efectúa en el mes de enero. Se comienza con un desfile inaugural con trajes y carruajes típicos por las calles de la ciudad hasta el Polideportivo Municipal - Acceso Norte de Urdinarrain. En dicha fiesta se realiza la elección de la Reina, se presentan distintas orquestas tradicionales y comidas típicas.

✓ *Urdirock*

El 3° sábado de enero, en el Complejo Cultural La Estación y Polideportivo Municipal se presentan bandas locales, de la región y distintos puntos del país.

✓ *Fiesta Provincial del Caballo*



Se realiza un desfile de agrupaciones tradicionalistas, más de 2000 caballos, 160 montas, por las calles de la ciudad hasta el Polideportivo Municipal - Acceso Norte, Ruta 20.

En el mismo, se realizan jineteadas en categoría grupa, bastos y crines, se elige la reina, actúan ballets tradicionales y además se realiza un espectáculo musical con reconocidos artistas de la región y país. Esta fiesta se efectúa el último jueves, viernes y sábado de enero.

✓ *Fiesta del Inmigrante*

En la Sede de los Alemanes del Volga, en el Acceso Sur a Urdinarrain, el 1º sábado de febrero, se realiza la fiesta del inmigrante, la misma consta de baile con orquestas tradicionales y comidas típicas.

✓ *Festival de Canto y Baile “Hogar de los Abuelos”*

En el predio de la Escuela Secundaria N°18 “Gral. M. N. Savio”, se realiza con servicio de cantina y espectáculos musicales en el mes de febrero.

✓ *Corsos Populares*

El mismo se compone de corsos infantiles, comparsas y batucadas locales, finalizando con la elección de la reina y el entierro del carnaval. Además de Orquestas y bandas para bailar. Se realiza en el mes de febrero, en el Boulevard Irigoyen, desde Alem hasta 3 de Febrero.

✓ *Día Internacional de los Museos*

El 18 de Mayo se realizan distintos actos alusivos a la fecha, como ser visitas guiadas al Museo Histórico Regional La Estación. El mismo está formado por distintas salas. Sala del Ferrocarril, Sala de la Música, Sala de la Salud, Sala de estar, Sala de décadas, Muestra de artesanos.

El museo se encuentra en el edificio reciclado de la vieja estación del ferrocarril y cuenta con gran variedad de objetos del pasado, entre ellos la guitarra de Don Atahualpa Yupanqui, historias de la ciudad y de su gente que reflejan las raíces.



✓ *Destrezas Criollas*

Se realizan desfiles de agrupaciones tradicionalistas por las calles de la ciudad hasta llegar al Parque Paseo San Martín, además de Danzas Tradicionales y Jornadas de Destrezas Criollas. Dicho evento se realiza el 25 de Mayo.

✓ *Rural Bike “Arenas Blancas”*

Casi 60km de recorrido en el paisaje agreste sobre el río Gualeguay, participan profesionales y amateurs de todo el país.

✓ *Rally “Ciudad de Urdinarrain”*

En junio se realiza una de las nueve fechas del Rally Entrerriano, disputándose tramos cronometrados en rutas y pruebas especiales. Súper prime en el Polideportivo Municipal - Acceso Norte a la ciudad y caminos aledaños.

✓ *Feria Artesanal*

En la plaza Urquiza se realizan recitales de músicos y la presentación de Stand de artesanos locales y de la región.

✓ *Festejos “Día del Niño”*

El 2º domingo de agosto, en el Complejo La Estación, se realiza una tarde de fiesta para chicos y grandes con actividades recreativas, teatro, danzas y música.

✓ *Juegos Culturales Evita*

Se realiza en agosto, un concurso de jóvenes y adultos mayores en diferentes disciplinas artísticas: pintura, teatro, canto, escritura, danza. Este evento se lleva a cabo, en el Complejo La Estación, en la Sala de Conferencias y en el Cine 9 de Julio.

✓ *Festival Criollo Barrio Butelli*

Este festival se realiza en el barrio Butelli, en el mes de agosto. Al mismo concurren alrededor de 600 personas, las cuales realizan carreras de sortija, de rienda, cuadrípleta, carrera de camioneta con obstáculos, entre otros.



✓ *Bicicleteada de primavera*

En el mes de septiembre, se comienzan con los festejos del aniversario de la ciudad, los mismos se inician con el desfile de bicicletas decoradas, en el que concurren grandes y chicos disfrazados con trajes primaverales.

El recorrido del mismo comienza en la Plazoleta del Centenario - Boulevard 3 de Febrero y Kaul, transitando las calles de la ciudad hasta llegar al predio del Complejo La Estación, en el cual se realizan actividades recreativas, musicales y números artísticos.

✓ *Muestra Colectiva Aniversario de Urdinarrain*

En la sala de conferencias del Complejo La Estación, se realiza una muestra en la que colabora toda la comunidad, presentando fotos, pinturas, antigüedades, objetos traídos por inmigrantes, danzas, canto, teatro, escritos, etc., rescatando las raíces de la región.

✓ *Festival de Danza y Folklore*

En el mismo se realizan recitales de música folklórica y actúa el taller de folklore local “Raíces Gauchas” y otros ballets de la región y el país. Este evento se realiza en el Club Olimpia, en el mes de septiembre.

✓ *Feria Infantil del Libro “Alas de papel”*

En el Complejo Cultural La Estación, se presentan stand de las Instituciones educativas de la ciudad, librerías y editoriales de la región y país.

En este evento, se realizan entretenimientos y actividades para despertar el interés de los más chicos. Charlas, talleres y exposiciones para docentes, padres, chicos y público en general.

✓ *Encuentro “Rescatando Nuestras Raíces”*

Se realizan charlas y talleres a cargo de profesionales de la danza. Encuentro de talleres de folklore y ballet de diferentes lugares de la provincia y país.

✓ *Fiesta de la Tradición*



Desfile de Agrupaciones Tradicionalistas por las calles de la ciudad hasta llegar a la Escuela N°26 “9 de Julio”. Danzas Tradicionales, espectáculos musicales y elección de la Flor del Pago.

✓ *Festival Regional de Folklore*

En el Complejo Cultural La Estación se realizan certámenes de música, canto y danza de jóvenes de diferentes localidades de la provincia de Entre Ríos.

✓ *Cantata Navideña*

Se realiza al aire libre en vísperas de Navidad, en el Complejo La Estación, donde los distintos coros de la ciudad interpretan un espectáculo musical alusivo a la fecha.

✓ *Concierto Navideño*

En la Parroquia Sagrado Corazón, actúan coros locales y regionales, interpretando obras del repertorio navideño tradicional y contemporáneo.

✓ *Baile Familiar de Fin de Año*

El 31 de Diciembre se realiza el baile familiar de fin de año en la sede de los Alemanes del Volga, en el cual participan orquestas tradicionales.

Todos los eventos reseñados anteriormente son anuales, pero se realizan diferentes espectáculos durante el año, como por ejemplo el concierto de violines, el concierto de arpa, recitales varios entre ellos el Homenaje al Polaco, Homenaje a los músicos, muestras de fotos, de Pinturas, artesanías, charlas y talleres de diferentes temáticas.

Estos programas generalmente se realizan en lugares cerrados, como ser la Sala de conferencias del Complejo La Estación y el Cine 9 de Julio, los cuales, cada uno, cuentan con una capacidad de aproximadamente 250 personas.

En el *Cuadro N°20 – Eventos de la ciudad de Urdinarrain*, se presentan los eventos de la ciudad, indicando en que época del año se realizan y la cantidad, aproximada, de concurrentes que tienen cada uno.



MES	EVENTO	CANT. PERS.
Enero	<i>Fiesta Regional de la Cerveza</i>	3000
	<i>Urdirock</i>	1000
	<i>Fiesta Provincial del Caballo</i>	20000
Febrero	<i>Fiesta del Inmigrante</i>	600
	<i>Festival de Canto y Baile "Hogar de los Abuelos"</i>	600
	<i>Corsos Populares</i>	4000
Mayo	<i>Día Internacional de los Museos</i>	600
	<i>Destrezas Criollas 25 de Mayo</i>	1500
	<i>Rural bike "Arenas Blancas"</i>	600
Junio	<i>Rally "Ciudad de Urdinarrain"</i>	2000
	<i>Feria Artesanal</i>	200
Agosto	<i>Festejos "Día del Niño"</i>	2000
	<i>Juegos Culturales Evita</i>	200
	<i>Festival Criollo Barrio Butelli</i>	600
Septiembre	<i>Bicicleteada de Primavera</i>	2500
	<i>Muestra Colectiva Aniversario de Urdinarrain</i>	300
	<i>Festival de Danza y Folklore</i>	1000
	<i>Feria Infantil del Libro "Alas de Papel"</i>	2500
Octubre	<i>Encuentro "Rescatando Nuestras Raíces"</i>	600
Noviembre	<i>Fiesta de la Tradición</i>	1500
	<i>Festival Regional de Folklore</i>	1500
Diciembre	<i>Cantata Navideña</i>	500
	<i>Concierto Navideño</i>	700
	<i>Baile Familiar de Fin de Año</i>	500

Cuadro N°20 – Eventos de la ciudad de Urdinarrain.

Como Urdinarrain no cuenta con una oficina de turismo e informes de manera permanente, que registre el ingreso de visitantes a la ciudad, los datos que a continuación se detallan son aproximados y contabilizados a partir de la venta de entradas en Arenas Blancas y del registro del registro de ingreso al Museo Histórico La Estación.

✓ *Balneario y camping Arenas Blancas*

Promedio de 1000 personas por fin de semana, con un total de temporada de 10000 aproximadamente, desde mediados de diciembre, enero y febrero.

✓ *Museo Histórico Regional "La Estación"*

Promedio de 125 personas por semana en el museo, con un ingreso mensual aproximado de 6000 personas.



2.4.5 Infraestructuras para eventos

Como se ha detallado anteriormente, los eventos se realizan en distintos lugares y locales, de los cuales se describirán los principales.

2.4.5.1 Complejo “La Estación”

El complejo “La Estación” se emplaza en 7 hectáreas, aproximadamente, y comprende la antigua estación del ferrocarril, el espacio circundante se encuentra totalmente parqueizado y cuenta con juegos infantiles y áreas para realizar diferentes actividades. Ver *Plano N°8 – Complejo “La Estación”*.

✓ Museo Histórico Regional “La Estación”

Las oficinas de la antigua estación se conservan con la arquitectura inglesa que data de 1890, y en ella se sitúa parte del Museo Histórico Regional, ver *Figura N°57 – Museo Histórico Regional*.



Figura N°57. Museo Histórico Regional

El Museo cuenta con ocho salas de exposición y ocupa uno de los galpones ferroviarios. Entre las más importantes se encuentran, la Sala del Ferrocarril, la Sala de la Música, la Sala de la Salud, la Biblioteca, la Sala de Estar y la Sala de las Décadas, entre otras.

La construcción es del tipo tradicional con paredes de mampostería, la estructura del techo es de madera y el techo, propiamente dicho, es de tejas con canaletas de chapa galvanizada. Todas las aberturas son de madera con vidrios traslucidos. El andén



posee columnas metálicas y piso de cemento alisado. Los asientos que allí se sitúan son en hierro y madera. Sobre el andén se observa una balanza antigua.

✓ *Galpones ferroviarios*

En el complejo se encuentran los antiguos galpones de la estación. Son cuatro galpones ubicados paralelos a las vías del ferrocarril. Ver *Figura N° 58 – Galpones ferroviarios. Frente.* y *Figura N°59 – Galpones ferroviarios. Contrafrente.* Tres de los cuatro galpones se los ha acondicionado y actualmente están en uso. Ver *Plano N°8 - Complejo “La Estación”*.

El galpón N°1 tiene un muro perimetral de mampostería hasta una altura de 1,20 metros. El cerramiento vertical está compuesto por chapas sinusoidales, al igual que el techo. Se observan canaletas semicirculares y caños de lluvia de chapa galvanizada. Los doce portones que posee son corredizos, de chapa sinusoidal con bastidores de hierro, el sistema de rieles y correderas también está confeccionado en hierro.



Figura N° 58. Galpones ferroviarios. Frente

El segundo galpón está compuesto por una parte que está montado con chapa sinusoidal, y otra que está construida con mampostería de ladrillos comunes vistos.

La parte que tiene cerramiento vertical de chapa posee cuatro puertas de madera de abrir, el techo también es de chapa sinusoidal y posee canaletas y caños de bajada de chapa galvanizada. La parte que está construida con mampostería, posee techo de chapa sinusoidal y canaletas de chapa galvanizada. Se observan ocho portones corredizos de madera con herrajes en hierro. El nivel de piso de esta parte se encuentra elevado 1,50 metros sobre el nivel del terreno natural. En uno de los



accesos se sitúa una escalera de mampostería de 8 escalones revestidos con revoque, la baranda es de hierro redondo pintado. En este galpón se ubica un salón que se utiliza para conferencias y exposiciones. En el extremo suroeste del mismo, se emplaza una puerta de entrada de 0,90m de madera y una ventana de madera con rejas en hierro. El ingreso por esta puerta está demarcado por una vereda confeccionada con ladrillos comunes, sobre un terraplén de tierra.

El galpón N°3 se eleva unos 0,75 metros, del terreno natural, sobre un muro de mampostería visto de ladrillos comunes. El cerramiento vertical del galpón se compone con chapa sinusoidal, al igual que el techo. Posee canaletas de chapa galvanizada. Tiene cuatro portones de chapa sinusoidal corredizos, los dos que se ubica en el extremo sur del galpón poseen cinco escalones cada uno. En ambas entradas los escalones son de mampostería con revoque, en un acceso son en forma de semicírculo y en el otro poseen baranda de madera.

El cuarto y último galpón se emplaza a unos 0,20 m sobre el nivel del terreno natural, tiene la misma composición que el anterior, con cuatro portones corredizos como en el caso anterior.

Si bien la construcción de los galpones ferroviarios data de principios de siglo pasado, los mismos se encuentran en buen estado de conservación, dado la restauración que realizó la municipalidad de la ciudad.



Figura N°59. Galpones ferroviarios. Contrafrente



✓ *Museo Agrícola Regional*

Al aire libre se encuentra el Museo Agrícola Regional, en un sector del complejo totalmente parqueizado, en este, se pueden observar distintas máquinas antiguas que se utilizaban en la agricultura de la zona. Este sector se encuentra separado de la vereda por un cerco perimetral de postes de madera y tejido de alambre. Para delimitarlo interiormente se utilizó ligustro que llega hasta una altura de 1,50m. Ver *Figura N°60 – Museo Agrícola Regional*.



Figura N° 60. Museo Agrícola Regional.

✓ *Pista de la Salud*

El complejo cuenta con una Pista de la Salud, para realizar actividades deportivas, además se realizan competencias de atletismo y maratón. Ver *Figura N°61 – Pista de la Salud*.

Este sector cuenta con una pista de 321 metros de longitud, compuesta por tierra del lugar compactada. En el centro de la pista se encuentran elementos confeccionados en madera y hierro pintado, para que los gimnastas se ejerciten. Este sector se encuentra iluminado por medio de columnas de alumbrado público dobles.



Figura N° 61. Pista de la salud

✓ *Predio Temático de Educación Vial*

Se ha incorporado al complejo un Predio Temático de Educación Vial denominado “Niños Responsables”, ver *Figura N°62 – Predio Temático de educación Vial*. En el mismo se dictan clases a niños de diferentes establecimientos educativos de la ciudad y la región. El predio cuenta con calles y ocho manzanas bien delimitadas, y, además, se han trazado rotondas, se ubicaron lomos de burros y hasta un cruce ferroviario. Se han instalado señales viales, necesarias para el desarrollo de los objetivos del predio.



Figura N° 62. Predio Temático de Educación Vial

✓ *Baños Públicos*

Los baños públicos del predio son de mampostería con ladrillos vistos, techo de chapa sinusoidal y aberturas de aluminio, estas características se observan en la *Figura N°63 – Baños Públicos*. El interior posee revestimiento en todas las paredes hasta una altura de 1,60 metros, tiene 4 habitáculos con un inodoro cada uno, sobre



una mesada de granito se ubicaron tres bachas de acero inoxidable con canillas monocomando.



Figura N° 63. Baños Públicos

2.4.5.2 Cine “9 de Julio”

El cine “9 de Julio”, propiedad de la familia Ingrassia, desde hace varios años es alquilado por el Municipio de Urdinarrain, para realizar las actividades culturales, cine solidario, charlas, talleres municipales de teatro, entre otros.

Es una construcción de 10 x 41 metros con 250 butacas, iluminación y escenario, la sala es de estilo italiana, con inclinación hacia el escenario para una mejor visión de las últimas filas, dicho cine carece de salida de emergencia.

Se sabe que la construcción data de mediados del siglo XX y puede observarse que la misma se encuentra en condiciones aceptables para el desarrollo de la actividad artística que ha cesado en los últimos años. Para continuar con dicha actividad se deberán realizar tareas de mantenimiento. Actualmente, como se ve en la *Figura N°64 – Cine 9 de Julio*, la propiedad se encuentra en venta.



Figura N° 64. Cine 9 de Julio

2.4.6 Terrenos municipales

Se ha realizado un relevamiento visual de los terrenos municipales de acuerdo al plano correspondiente, ver PLANO N°9 - *Predios Municipales*, los mismos se encuentran al noroeste de la ciudad de Urdinarrain.

Del mismo se detectó que la mayoría de los terrenos observados se encuentran ocupados, ya sea por viviendas o por espacios de recreación (plazas o plazoletas), a excepción de los terrenos marcados en el plano mencionado anteriormente y que se detallan a continuación.

2.4.6.1 Predios municipales sin edificación existente

Predio I.

Ubicación: Al este de la intersección del Bvard. Moreno (ripio) y calle Maipú (ripio), el mismo se encuentra cercado. Ver *Figura N°65 – Predio I.*



Figura N°65 - Predio I.



Predio II.

Ubicación: Al sur de la intersección del Bvard. 25 de Mayo y Bvard. 12 de Octubre, calles de tierra-relleno y ripio. El predio se encuentra cercado. Ver *Figura N°66 – Predio II.*



Figura N°66 - Predio II.

Predio II.

Ubicación: Al este de la intersección de las calles Carlos M. de Alvear y 1° de Mayo, ambas calles de tierra. Se encuentra cercado. Ver *Figura N°67 – Predio III.*



Figura N°67 - Predio III.



3. CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO.

En el presente capítulo se desarrollará el diagnóstico correspondiente al relevamiento realizado en la ciudad de Urdinarrain, del cual surgirán las problemáticas que afectan a la ciudad y que serán punto de partida para el planteo de propuestas.

3.1. DIAGNOSTICO GENERAL

Aquí se procede a evaluar la situación de la ciudad, que guarda relación con lo relevado y que se vincula con la infraestructura y servicios de la misma, ya sean salud, turismo, recreación, accesos, entre otros.

3.1.1. Área Urbana

Como la ciudad de Urdinarrain no contaba con una planificación, el municipio a través de la Ordenanza N° 696'09, adoptó un trabajo confeccionado por la Universidad Nacional del Litoral, como Código de Planeamiento Urbano.

Este último, expresa que sería viable el desarrollo habitacional hacia el este y oeste de la planta urbana, basándose en la no dificultad de extender los servicios básicos.

Si bien esto es cierto, se observa que el desarrollo habitacional hacia el este de la ciudad, hace referencia a una ampliación a corto plazo, ya que el mismo estará acotado por la traza de la ruta N°20, caso contrario se aprecia hacia el sur y oeste de ciudad.

En los relevamientos se observó la ausencia de asentamientos en el ejido urbano, esto se debe, entre otras cosas, a que el municipio impulsa la creación de viviendas sociales.

3.1.2. Economía

La economía de la ciudad gira entorno al área agropecuaria, dando base al sector industrial para su desarrollo. Dicho sector es uno de los principales generadores de puestos de trabajo.



Se percibe que el desarrollo económico de la ciudad se seguirá sustentando en base a esta actividad.

3.1.3. *Área Industrial*

El área industrial brinda un espacio favorable para el progreso de la actividad. El predio donde se sitúa el Parque Industrial, cuenta con la infraestructura urbana suficiente para el desarrollo de las actividades industriales que en él se desarrollan.

Debido a que se percibe un futuro crecimiento de dicha área industrial, se aprecia que la circulación interna del parque resultaría insuficiente, para el óptimo desarrollo de la actividad.

3.1.4. *Área Comercial*

El área comercial se nuclea mayormente sobre una sola avenida, observándose así una agrupación de comercios que trae aparejado un conjunto de problemas, como ser conflictos en el tránsito. Dado que estas complicaciones se desarrollan en la principal arteria de la ciudad se observa una concentración de habitantes en un espacio reducido, propendiendo al mal desarrollo de las actividades comerciales que allí se desarrollan.

3.1.5. *Medios de Transporte*

Si bien la ciudad presenta una diversidad de transportes para acceder a la misma, actualmente no son aprovechados en su totalidad, ya que por ejemplo, últimamente los trenes no concurren a la estación por problemas ajenos a la infraestructura de los mismos.

En cuanto a los ómnibus de larga distancia, el servicio es variado y permite a la población trasladarse a localidades vecinas, aunque se detectaron pocas frecuencias, principalmente hacia la ciudad de Concepción del Uruguay.



En lo que se refiere al transporte urbano, se observan dos empresas de remises locales las que componen una oferta suficiente para la demanda de la población. No cuenta con servicio de ómnibus urbanos.

3.1.6. Cultura y Turismo

Como se ha relevado en la ciudad de Urdinarrain, la oferta cultural y turística es amplia, debido a los diferentes eventos de distintas características que se realizan en ella. Las falencias que se han encontrado con respecto a esta área, se resume básicamente a la carencia de infraestructura para realizar dichos eventos.

Como se describió anteriormente, aunque se cuenta con lugares amplios para eventos de gran envergadura (Fiesta Provincial del Caballo, Fiesta Regional de la cerveza, Urdirock, etc), se nota la ausencia de espacios cubiertos para eventos menores que los anteriores (Festival de Danza y Folklore, Feria Infantil del Libro, Encuentro “Rescatando Nuestras Raíces”, entre otros). Actualmente solo se cuenta con el espacio del Complejo “La Estación”, ya que el Cine 9 de Julio se encuentra en venta.

3.1.7. Deporte y Esparcimiento

Se sabe que los clubes deportivos y de esparcimiento, generan innumerables beneficios a la sociedad. No solo en lo que respecta a lo estrictamente deportivo y la salud, sino también, aleja a los chicos de las calles.

La ciudad cuenta con una amplia gama de espacios para el desarrollo de las actividades deportivas y recreativas.

En su mayoría, la infraestructura de los mismos, se encuentran en condiciones favorables, requiriendo básicamente mejoras de menor envergadura, como ser pintura, reparaciones en general, etc.

En cuanto a los espacios verdes, se consideran suficientes y en buen estado, para la recreación de los habitantes.



3.1.8. Restaurant/Confitería. Hotelería

El servicio gastronómico que se ofrece en la ciudad es variado, suficiente y favorable, para la población de la misma. En cuanto a la infraestructura en que se desarrollan se encuentran en buenas condiciones, para brindar esta prestación.

La plaza hotelera disponible es apropiada y de calidad óptima, ya que brinda un servicio confortable de tres estrellas a los visitantes.

Dicho servicio es suficiente para aquellos días del año en que no se realizan grandes eventos. Notándose la falta de hospedaje en los meses de mayor afluencia turística, debiéndose recurrir a ciudades como Gualeguaychú, que poseen más oferta hotelera.

3.1.9. Entidades Educativas

En cuanto al marco educativo, se observa una variedad de establecimientos de diferentes niveles básicos y adecuados a los requerimientos de la población escolar.

Las infraestructuras se encuentran en buenas condiciones debido al mantenimiento que se le proporciona. De la información recabada se considera que la cantidad de establecimientos de niveles básicos son suficientes para la población estudiantil.

Urdinarrain no cuenta con instituciones que proporcionen educación universitaria, por lo que se observa un éxodo de jóvenes que deseen desarrollarse en este nivel.

3.1.10. Salud

Las alternativas que presenta la ciudad en cuanto a salud son suficientes para la cantidad de habitantes y para los requerimientos mínimos que se demandan. Cabe aclarar que los pacientes de alta complejidad son derivados a ciudades como Gualeguaychú, Paraná, etc., que cuentan con establecimientos de mayor tecnología.



3.1.11. Religión

Dada la variedad de cultos existentes en la ciudad, se advierte un gran número de establecimientos religiosos, por lo que es suficiente dicha infraestructura y las mismas se encuentran en óptimas condiciones.

3.1.12. Infraestructura urbana

Red de distribución de agua potable: Dentro de la planta urbana todos los habitantes están servidos con la red de agua, la misma se encuentra en buenas condiciones, aunque se debe tener en cuenta que en el radio céntrico la red existente es muy vieja con los problemas que esto acarrea, en cambio en los sectores restantes el servicio no presenta inconvenientes.

Red cloacal: en la zona sudeste de la ciudad se desarrolla la mayor parte del tendido, existiendo la falta de este servicio en el sector noroeste. El servicio de cloaca se presta al 70% de la población y actualmente se está ampliando.

El sistema de tratamientos cloacales se desenvuelve a la fecha en condiciones favorables, proporcionando el tratamiento de efluentes al porcentaje de población mencionado anteriormente.

Red de Gas: la red de gas se distribuye en el sudeste de la ciudad, con ausencia parcial del servicio en el área restante. Es factible la ampliación en el sector faltante.

Red de distribución eléctrica: la totalidad de la ciudad se encuentra con abastecimiento eléctrico, siendo viable, en caso de solicitarse la ampliación de dicha red.

3.1.13. Recolección y tratamiento de residuos

La recolección diferenciada de los residuos resulta beneficiosa para la comunidad y el medio ambiente, ya que la mayor parte de los materiales recolectados son reutilizados.



Aunque se cuenta con amplias instalaciones para dicho proceso, se observa que en días ventosos la dispersión de bolsas, papeles, entre otros, perjudica al sector aledaño (aeroclub, acceso, etc.).

3.1.14. Aeroclub municipal de Urdinarrain

Las instalaciones de dicho espacio son apropiadas debido a que se lo utiliza en forma recreativa, aunque la capacidad del hangar existente se encuentra colmada.

En caso de que se desarrollen vuelos comerciales la pista no se encuentran en condiciones y no posee las instalaciones adecuadas para las exigencias que requieren los aviones comerciales.

3.1.15. Terminal de Ómnibus

Si bien el edificio de la terminal de ómnibus se encuentra en buen estado, la ubicación de la misma en la ciudad no es apropiada ya que los ómnibus deben atravesarla, realizando distintas maniobras para el ingreso y egreso de la misma.

Un punto desfavorable a tener en cuenta es que se encuentra emplazada en una de las plazoletas centrales del Bv. 3 de Febrero, por lo que el espacio de maniobra para egresar de las dársenas es inexistente debiendo utilizar parte de la calzada.

3.1.16. Accesos

Luego de relevar los distintos accesos a la ciudad se llegó a la conclusión que el acceso formado por la intersección de la ruta N°20 y la calle Dr. Roig, presenta problemas operacionales, dado que el distribuidor de tránsito no es el apropiado observándose además deficiencias en la señalización vertical y horizontal, en la iluminación y en el drenaje de la ruta. Un punto conflictivo para resaltar es que sobre dicho acceso, se encuentra el ingreso al polideportivo municipal.



En el acceso ubicado en la intersección de la ruta N°20 y la calle Caffarena, se registran actualmente una cantidad importante de accidentes, debido a la ausencia de un distribuidor de tránsito y a que los vehículos deben atravesar la ruta para ingresar a la ciudad. Algo para resaltar es el caso de los colectivos que arriban desde Gualeguaychú; además de todas las deficiencias que presenta el acceso antes descripto.

El acceso conocido como el del Parque Industrial, posee en general, buenas condiciones. Las mismas se mejorarían debido a la construcción de un nuevo distribuidor para la regulación del tránsito que ingresa y egresa del parque industrial y de la ciudad. En la actualidad esas obras ya se encuentran finalizadas y en funcionamiento.

Por último, en el acceso formado por la intersección de la ruta N°51, la calle Pte. Perón y el Bv. Gualeguaychú, se encuentran falencias en la iluminación y señalización. En cuanto a la ruta propiamente dicha, actualmente se realizaron trabajos de asfaltado y está proyectado el acondicionamiento de los accesos que ella posee.



4. OBJETIVOS

Del relevamiento y del diagnóstico formulado se desprenden distintas problemáticas a resolver, teniendo en cuenta las mismas se plantean el objetivo general, los particulares y las propuestas básicas.

4.1. OBJETIVO GENERAL

Dado el alcance de este trabajo se busca:

- Mejorar la calidad de vida de los habitantes y visitantes de la ciudad, propendiendo a una mayor integración en el sector cultural para consolidar las raíces y fortalecer el entorno existente; facilitando la accesibilidad vial urbana disminuyendo los tiempos de viajes, aumentando el confort y la seguridad de los usuarios y asegurando la sanidad de los habitantes optimizando el desarrollo poblacional de la misma.

4.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Proporcionar un espacio adecuado que promueva el desarrollo de las actividades culturales y recreacionales que se desenvuelven en la ciudad, en conjunto con un lugar confortable que promueva la estadía de visitantes.
- Promover el desarrollo de eventos culturales asegurando que su realización sea independiente de los factores climáticos, facilitando la instalación de tecnología de avanzada en sonido e iluminación.
- Mejorar la accesibilidad a la ciudad para garantizar una adecuada circulación, una fluida y segura intensidad de transporte para los habitantes, mejorando el sistema de drenaje satisfaciendo la demanda actual y la futura.
- Facilitar el intercambio de pasajeros garantizando su seguridad y confort.



- Optimizar el estándar de vida de los habitantes de la ciudad promoviendo el desarrollo de la infraestructura urbana y disminuyendo el impacto negativo que generan ciertos sectores de la ciudad sobre el entorno.

4.3. PROPUESTAS BÁSICAS

De acuerdo con el diagnóstico realizado y lo expuesto en los objetivos se plantean las siguientes propuestas:

- Dotar a la ciudad de un cine - teatro público.
- Brindar un salón de usos múltiples para la realización de eventos de mediana envergadura.
- Construir un albergue para turistas, deportistas y artistas que visitan la ciudad.
- Puesta en valor de la infraestructura del “Complejo la Estación”
- Rediseñar los accesos existentes a la ciudad y proporcionar un adecuado sistema de drenaje.
- Relocalizar la terminal de ómnibus.
- Extender la red cloacal para dotar de servicios al sector noroeste de la ciudad.
- Mejorar la pantalla sanitaria de la Planta de Tratamiento de Residuos.



5. CAPÍTULO 5: ANTEPROYECTOS

A continuación se formularán los anteproyectos que surgieron a partir del proceso desarrollado en los capítulos anteriores, con sus programas de necesidades y memorias correspondientes.

5.1 ANTEPROYECTO: COMPLEJO MULTIPROPÓSITO “LA ESTACIÓN”

Este anteproyecto comprende el emplazamiento y construcción de un Complejo Multipropósito, la creación de un hospedaje que albergue contingentes de artistas o deportistas que concurran a la ciudad para algunos de los eventos que se organizan en ella y la planificación de un espacio al aire libre para la realización de eventos culturales masivos, que requieran de muchos espacios.

5.1.1. *Programas de necesidades*

A continuación se han de detallar los espacios referidos a las necesidades relevantes para la elaboración del anteproyecto mencionado.

5.1.1.1. *Programa de necesidades “Edificio Multifuncional”*

Teniendo en cuenta las propuestas planteadas en el capítulo anterior, se expondrán las necesidades que servirán de punto de partida para la elaboración del siguiente programa de necesidades de la edificación central del complejo cultural La Estación.

5.1.1.1.1. *Bar / Confitería*

Se planteará con un servicio de bar, cafetería, comidas rápidas y de kiosco; para atender las necesidades propuestas se ubicará cocina, depósito de mercaderías y sanitarios. Las instalaciones estarán preparadas para una capacidad de 50 personas. En el salón y confitería se estima por persona 1,25 m², por consiguiente se considera una superficie mínima de aproximadamente 65 m². La circulación de este sector se estimará alrededor de un 10% del área servida.

La cocina atenderá las necesidades previstas y tendrá una superficie no inferior a 16 m². En cuanto al depósito, el mismo servirá para el guardado de mercaderías y



también para el guardado de artículos de limpieza. Se requiere una superficie no menor a 3 m².

En cuanto a los sanitarios se requiere que el baño de damas este dotado mínimamente con un inodoro y un lavado. El de hombres será previsto con dos retretes, un urinario y un lavado como mínimo. Se debe contemplar un baño para discapacitados.

5.1.1.1.2. Cine / teatro

Para el desarrollo de las actividades cinematográficas y teatrales se proveerá un salón con capacidad para 200 personas lo que deriva en una superficie mínima de 200 m². Se considera de la superficie total del cine-teatro un tercio de la misma para cubrir las necesidades de escenario y superficies auxiliares (bambalinas). Superficie estimada 70 m².

Los camarines se dividirán en dos zonas, un sector para protagonistas principales con una superficie de 15 m² y otra sala de 30 m² que servirá para artistas secundarios. Contará con un sanitario para cada sexo, los que tendrán lavado, inodoro y ducha respectivamente.

Para el acopio de objetos utilizados en eventos artísticos se prevé un depósito de 30 m² de superficie.

La accesibilidad se ha de permitir mediante un acceso principal (foyer) para los espectadores de 150 m². El paso de artistas se ha de realizar de manera directa hacia el sector de camarines. El ingreso de objetos se concreta por medio de un sector de 20 m² en cercanía del depósito de mercadería.

Los sanitarios estarán preparados para cumplir con la demanda establecida, se tendrá fácil acceso desde el cine/teatro y estará separado por sexo. Según lo que estipule el Código de Edificación de la ciudad se contará con sanitarios para damas, caballeros y discapacitados.



El estacionamiento será destinado a los usuarios del cine/teatro tendrá capacidad para 100 vehículos, con una superficie mínima de 1900 m².

5.1.1.1.3. S.U.M.

Será un espacio cubierto que proporcione las adecuadas instalaciones para desarrollar exposiciones de arte, muestras, ferias, entre otros. El local contará con cocina y sanitarios. Se estima una capacidad de 500 personas, lo que lleva a tener una superficie mínima de 300 m², con un hall de entrada de 20 m².

La cocina se utilizará para asistencia de servicio tipo catering, contando con pileta de lavado, mesada, sector de refrigeración y depósito de mercadería, tendrá una superficie de 30 m².

El salón de usos múltiples contará con sanitarios para damas, caballeros y discapacitados, según lo que estipule el Código de Edificación de la ciudad.

Se requiere una playa de estacionamiento con capacidad para 65 vehículos, la cual tendrá una superficie estimada de 1300 m².

5.1.1.2. Programa de necesidades “Hospedaje”

Tomando como base los datos relevados se elaboró el siguiente programa:

5.1.1.2.1. Accesos y circulaciones

Se tendrán en cuenta las necesidades de los viajeros, proveyendo espacios para el descenso y ascenso de los pasajeros a los medios de transporte.

- ✓ Para el acceso de los viajeros al hospedaje se proyectará un porche de acceso, con una superficie estimada de 6 m². Se instalará de una rampa para facilitar la entrada de personas con discapacidades motoras.
- ✓ Para el descenso de las personas de los medios de transporte particulares se dispondrá de un estacionamiento que es común para todos los edificios del complejo. Se estima una superficie mínima por auto de 14 m².



5.1.1.2.2. *Hall de Entrada y Recepción*

Este vinculará el resto de los sectores del hospedaje, facilitando el ingreso tanto al sector de las habitaciones como a los lugares comunes. De acuerdo con la cantidad máxima de huéspedes, 1 m² por persona, se obtiene una superficie mínima de 45 m².

5.1.1.2.3. *Administración*

Se proyectará un local que aloje al personal administrativo, desde el mismo se podrá visualizar el acceso y la recepción, y se vinculará por un espacio con esta última. Se considera una superficie mínima de 5m².

5.1.1.2.4. *Vestuarios y Baños*

Se dispondrá de un vestuario para uso exclusivo del personal, estará previsto con armarios individuales que posibilitarán el guardado de elementos personales, y un espacio para el cambio de ropa de dicho personal. Se supone una superficie mínima de 3 m².

Vinculado con este sector se dispondrá de un baño para todo el personal, tanto femenino como masculino, con una superficie mínima de 3 m².

5.1.1.2.5. *Estar*

Estará previsto un sector de estar y recreación para los huéspedes, el mismo tendrá comodidad y luminosidad prevista para la distensión de los huéspedes. Previendo 1 m² por persona, la superficie mínima será 36 m².

5.1.1.2.6. *Desayunador*

Será un espacio con 9 mesas de 4 lugares cada una, destinado para el desayuno de los huéspedes. Tendrá capacidad para el total de las plazas disponibles. Se considera que cada mesa ocupa una superficie de 3 m², por lo que se proyectará una superficie mínima de 18 m². Además deberá poseer una circulación fluida, la cual se estima como un 10% del área servida.



5.1.1.2.7. *Cocina y Depósito*

La cocina estará preparada para la elaboración de comidas y poseerá lo necesario para la refrigeración y elaboración de platos calientes. Estará vinculada con el depósito. Se estima una superficie mínima de 20 m².

El depósito será un lugar de guardado, tanto de accesorios de cocina, como de algún producto que se utilice para la limpieza del lugar. La superficie mínima será de 3 m².

5.1.1.2.8. *Habitaciones*

Las habitaciones del hospedaje serán todas dobles, es decir, para albergar a dos huéspedes. Tendrán baño privado. Superficie mínima establecida 25 m².

5.1.1.3. *Programa de necesidades “Anfiteatro”*

Tomando como base los datos relevados se elaboró el siguiente programa:

5.1.1.3.1. *Accesos y circulaciones*

Se tendrán en cuenta el acceso de los espectadores y por otro lado el ingreso de los técnicos con los equipos. Para cada uno de los casos mencionados se considera un 10% del área servida.

5.1.1.3.2. *Gradas*

Se proyectará una superficie para el público, en la cual el mismo permanezca sentado. Se considera 0,8 m² por persona.

5.1.1.3.3. *Explanada*

Se prevé una superficie para el público, en la cual se puedan realizar actividades. Se considera 1 m² por persona.

5.1.1.3.4. *Escenario*

Para el desarrollo de los espectáculos se proporciona una superficie mínima de 80 m².



5.1.1.4. Programa de necesidades “Estacionamiento”

Se proyectará un estacionamiento común para todos los edificios que se plantearon. Se considera una superficie de 2,50 m x 5,50 m por auto. El área total destinada a este fin, será de 3500 m² aproximadamente, incluyendo las circulaciones correspondientes.

5.1.2. Emplazamiento

Para el emplazamiento del complejo, se tuvieron en cuenta los terrenos municipales que se encontraban desocupados, a los cuales se les realizó un relevamiento y estudio teniendo como prioridad la superficie de los mismos, dado que la construcción a proyectar requiere una superficie de importancia, ver plano N°9 “Predios Municipales”.

5.1.2.1. Análisis y selección del predio

Para realizar un examen objetivo de los predios, se optó por acudir a el método denominado Proceso Analítico Jerárquico, AHP (Analytical Hierarchy Process). Este permite realizar un modelo jerárquico que representa el problema en estudio, mediante criterios y alternativas para luego decidir cuál o cuáles son las mejores opciones. En síntesis, los criterios se evalúan analizando la importancia relativa de uno sobre otro con relación al objetivo propuesto. La siguiente figura representa un esquema que grafica el problema, mediante el cual se pueden realizar las comparaciones antes mencionadas.

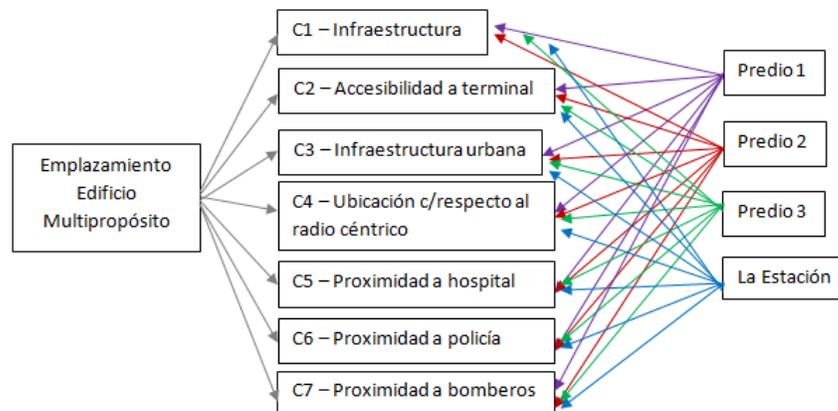


Figura N° 68. Proceso Analítico Jerárquico. Esquema del problema



Utilizando una escala de comparaciones, que consta de cinco posiciones y sus valores intermedios, propuesta por Saaty y Vargas para la asignación de importancias o preferencias se puede asignar un puntaje de importancia relativa por parejas de indicadores, teniendo como referencia que cada indicador refleja el aspecto que se desea representar.

Primeramente se construye los niveles de jerarquía, luego se establecen las prioridades y se analiza si la consistencia es lógica.

VALOR	ESCALA DE COMPARACIONES
9	<i>Extremadamente preferible</i>
8	
7	<i>Muy fuertemente preferible</i>
6	
5	<i>Fuertemente preferible</i>
4	
3	<i>Moderadamente preferible</i>
2	
1	<i>Igualmente preferible</i>

Cuadro N°21. Proceso Analítico Jerárquico. Escala de comparaciones

5.1.2.1.1. Matriz de Comparaciones Pareadas en términos de Meta Global

En términos de Meta Global o analizando las prioridades de las alternativas con respecto a un determinado criterio, se asignan los valores comparando la importancia del primer indicador con respecto a los demás y así sucesivamente.

El resultado de estas comparaciones es una matriz cuadrada, recíproca y positiva, denominada “Matriz de comparaciones pareadas”, de forma que cada uno de sus componentes refleje la intensidad de preferencia de un elemento frente a otro respecto del Objetivo considerado.

- ✓ Matriz de comparaciones para los siete criterios en términos de la Meta Global



Criterios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1 (Superficie)	1	6	3	5	7	8	9
C2 (Accesibilidad a terminal)	1/6	1	1/5	1/3	3	5	6
C3 (Infraestructura urbana)	1/3	5	1	3	6	7	8
C4 (Ubicación c/respecto al radio céntrico)	1/5	3	1/3	1	5	6	7
C5 (Proximidad a hospital)	1/7	1/3	1/6	1/5	1	3	5
C6 (Proximidad a policía)	1/8	1/5	1/7	1/6	1/3	1	3
C7 (Proximidad a bomberos)	1/9	1/6	1/8	1/7	1/5	1/3	1
Suma	2,079	15,700	4,968	9,843	22,533	30,333	39,000

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la superficie (C1)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	1/5	1/3	1/7
A2 (Predio 2)	5	1	3	1/3
A3 (Predio 3)	3	1/3	1	1/5
A4 (Predio La Estación)	7	3	5	1
Suma	16,000	4,533	9,333	1,676

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la accesibilidad a la terminal (C2)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	3	5	1/3
A2 (Predio 2)	1/3	1	3	1/5
A3 (Predio 3)	1/5	1/3	1	1/7
A4 (Predio La Estación)	3	5	7	1
Suma	4,533	9,333	16,000	1,676

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la infraestructura urbana (C3)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	1	1	1/9
A2 (Predio 2)	1	1	1	1/9
A3 (Predio 3)	1	1	1	1/9
A4 (Predio La Estación)	9	9	9	1
Suma	12,000	12,000	12,000	1,333

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la ubicación con respecto al radio céntrico (C4)



Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	3	5	1/3
A2 (Predio 2)	1/3	1	5	1/5
A3 (Predio 3)	1/5	1/5	1	1/7
A4 (Predio La Estación)	3	5	7	1
Suma	4,533	9,200	18,000	1,676

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la proximidad al hospital (C5)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	1/5	1/7	1/3
A2 (Predio 2)	5	1	1/3	3
A3 (Predio 3)	7	3	1	5
A4 (Predio La Estación)	3	1/3	1/5	1
Suma	16,000	4,533	1,676	9,333

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la Proximidad a la policía (C6)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	5	7	3
A2 (Predio 2)	1/5	1	5	1/3
A3 (Predio 3)	1/7	1/5	1	1/7
A4 (Predio La Estación)	1/3	3	7	1
Suma	1,676	9,200	20,000	4,476

- ✓ Matriz de comparaciones pareadas para las prioridades de las alternativas en términos de la proximidad a los bomberos (C7)

Criterios	A1	A2	A3	A4
A1 (Predio 1)	1	3	5	1/5
A2 (Predio 2)	1/3	1	3	1/7
A3 (Predio 3)	1/5	1/3	1	1/9
A4 (Predio La Estación)	5	7	9	1
Suma	6,533	11,333	18,000	1,454

5.1.2.1.2. Síntesis de juicios

Realizada la comparación de los factores en la matriz y asignados los juicios de valor entre pares de factores, es necesario realizar el cálculo de peso para cada factor el cual describe en forma precisa las características de los juicios de valor considerados.

El procedimiento utilizado para obtener el vector principal consiste en generar una matriz auxiliar en la que se completa cada celda con el resultado de la división cada valor de juicio por la sumatoria de la columna correspondiente. Finalmente, se promedian los valores normalizados de las filas, correspondiendo este promedio al vector principal.

Para los siete criterios en términos de la meta global:

Criterios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Promedio
C1 (Superficie)	0,4810	0,3822	0,6039	0,5080	0,3107	0,2637	0,2308	0,3972
C2 (Accesibilidad a terminal)	0,0802	0,0637	0,0403	0,0339	0,1331	0,1648	0,1538	0,0957
C3 (Infraestructura urbana)	0,1603	0,3185	0,2013	0,3048	0,2663	0,2308	0,2051	0,2410
C4 (Ubicación c/respecto al radio céntrico)	0,0962	0,1911	0,0671	0,1016	0,2219	0,1978	0,1795	0,1507
C5 (Proximidad a hospital)	0,0687	0,0212	0,0335	0,0203	0,0444	0,0989	0,1282	0,0593
C6 (Proximidad a policía)	0,0601	0,0127	0,0288	0,0169	0,0148	0,0330	0,0769	0,0347
C7 (Proximidad a bomberos)	0,0534	0,0106	0,0252	0,0145	0,0089	0,0110	0,0256	0,0213
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,3972 \\ 0,0957 \\ 0,2140 \\ 0,1507 \\ 0,0593 \\ 0,0347 \\ 0,0213 \end{pmatrix}$$

El criterio C1, superficie, se identifica como el más importante (0.3972) en cuanto a la meta global (emplazamiento del edificio), siguiéndole la infraestructura en jerarquía.

De igual manera se realiza para las prioridades de las alternativas en términos de la superficie (C1):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,0625	0,0441	0,0357	0,0852	0,0569
A2 (Predio 2)	0,3125	0,2206	0,3214	0,1989	0,2633
A3 (Predio 3)	0,1875	0,0735	0,1071	0,1193	0,1219
A4 (Predio La Estación)	0,4375	0,6618	0,5357	0,5966	0,5579
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000



$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,0569 \\ 0,2633 \\ 0,1219 \\ 0,5579 \end{pmatrix}$$

En términos de la accesibilidad a la terminal (C2):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,2206	0,3214	0,3125	0,1989	0,2633
A2 (Predio 2)	0,0735	0,1071	0,1875	0,1193	0,1219
A3 (Predio 3)	0,0441	0,0357	0,0625	0,0852	0,0569
A4 (Predio La Estación)	0,6618	0,5357	0,4375	0,5966	0,5579
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,2633 \\ 0,1219 \\ 0,0569 \\ 0,5579 \end{pmatrix} \text{ (El predio A4 es el más indicado para esta valoración)}$$

En términos de la infraestructura urbana (C3):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833
A2 (Predio 2)	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833
A3 (Predio 3)	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833
A4 (Predio La Estación)	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500	0,7500
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,0833 \\ 0,0833 \\ 0,0833 \\ 0,7500 \end{pmatrix}$$

En términos a la ubicación con respecto al radio céntrico (C4):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,2206	0,3261	0,2778	0,1989	0,2558
A2 (Predio 2)	0,0735	0,1087	0,2778	0,1193	0,1448
A3 (Predio 3)	0,0441	0,0217	0,0556	0,0852	0,0517
A4 (Predio La Estación)	0,6618	0,5435	0,3889	0,5966	0,5477
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000



$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,2558 \\ 0,1448 \\ 0,0517 \\ 0,5477 \end{pmatrix}$$

En términos a la proximidad al hospital (C5):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,0625	0,0441	0,0852	0,0357	0,0569
A2 (Predio 2)	0,3125	0,2206	0,1989	0,3214	0,2633
A3 (Predio 3)	0,4375	0,6618	0,5966	0,5357	0,5579
A4 (Predio La Estación)	0,1875	0,0735	0,1193	0,1071	0,1219
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,0569 \\ 0,2633 \\ 0,5579 \\ 0,1219 \end{pmatrix}$$

En términos a la proximidad a la policía (C6):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,5966	0,5435	0,3500	0,6702	0,5401
A2 (Predio 2)	0,1193	0,1087	0,2500	0,0745	0,1381
A3 (Predio 3)	0,0852	0,0217	0,0500	0,0319	0,0472
A4 (Predio La Estación)	0,1989	0,3261	0,3500	0,2234	0,2746
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,5401 \\ 0,1381 \\ 0,0472 \\ 0,2746 \end{pmatrix}$$

En términos a la proximidad a los bomberos (C7):

Criterios	A1	A2	A3	A4	Promedio
A1 (Predio 1)	0,1531	0,2647	0,2778	0,1376	0,2083
A2 (Predio 2)	0,0510	0,0882	0,1667	0,0983	0,1010
A3 (Predio 3)	0,0306	0,0294	0,0556	0,0764	0,0480
A4 (Predio La Estación)	0,7653	0,6176	0,5000	0,6878	0,6427
Suma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000



$$\text{Vector prioridades} = \begin{pmatrix} 0,2083 \\ 0,1010 \\ 0,0480 \\ 0,6427 \end{pmatrix}$$

Analizando los resultados de los vectores de prioridades, se desprende que en cuanto a términos de superficie (C1), accesibilidad a la terminal (C2), infraestructura urbana (C3), ubicación con respecto al radio céntrico (C4) y proximidad a los bomberos (C7), el predio más indicado es el A4 (La Estación). Con respecto a la proximidad al hospital (C5) el predio A3 resulta el más conveniente y por último el predio A1 es el más ventajoso en cuanto a proximidad a la Policía (C6).

5.1.2.1.3. Cálculo de la Relación de Consistencia

De acuerdo con la técnica PAJ se debe verificar la existencia de consistencia entre los juicios que se han realizado, para ello se utiliza la relación de consistencia CR, que es el cociente entre el índice de consistencia CI de una matriz de comparaciones dada y el valor del mismo índice para una matriz de comparaciones generada aleatoriamente.

Para realizar esta verificación, primero se debe calcular el Vector Suma Ponderada, el mismo se obtiene multiplicando cada valor de la primera columna de la MCP por la prioridad relativa del primer elemento que se considera y así sucesivamente. La suma de los valores sobre las filas da como resultado final dicho vector.

✓ Relación de consistencia entre criterios

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 3,3332 \\ 0,7400 \\ 2,0738 \\ 1,2519 \\ 0,4291 \\ 0,2468 \\ 0,1565 \end{pmatrix}$$

Una vez obtenido el vector suma ponderada, se dividen los elementos de dicho vector y el correspondiente valor de prioridad:



$$\begin{pmatrix} 3,3332 \\ 0,7400 \\ 2,0738 \\ 1,2519 \\ 0,4291 \\ 0,2468 \\ 0,1565 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,3972 \\ 0,0957 \\ 0,2140 \\ 0,1507 \\ 0,0593 \\ 0,0347 \\ 0,0213 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8,3923 \\ 7,7334 \\ 8,6047 \\ 8,3054 \\ 7,2330 \\ 7,1032 \\ 7,3407 \end{pmatrix}$$

A continuación se evalúa el promedio (λ max.) de los valores que se determinaron anteriormente:

$$\begin{aligned} \lambda \text{ max.} &= (8,3923 + 7,7334 + 8,6047 + 8,3054 + 7,2330 + 7,1032 + 7,3407) \div 7 \\ &= 7,8161 \end{aligned}$$

Calculo del índice de consistencia (IC)

$$IC = \frac{(\lambda \text{ max.} - n)}{(n - 1)}$$

$$IC = \frac{(7,8161 - 7)}{(7 - 1)} = 0,1360$$

Determinación la relación de consistencia (RC)

$$RC = \frac{IC}{IA} = \frac{\text{Indice de consistencia}}{\text{Indice aleatorio}}$$

Siendo el índice aleatorio un valor que depende del número de elementos que se comparan; los valores que toma son:

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IA	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

En este caso:



$$RC = \frac{0,1360}{1,32} = 0,1030$$

La confiabilidad es suficiente si CR es menor o igual a 0.10, si no es así es necesario revisar los criterios con que se conformó la matriz de comparación. En este caso, el valor es excedido levemente por lo que la inconsistencia es poco significativa, por lo cual se toma como válida la matriz de comparación. A continuación, se realizan los mismos pasos para cada uno de los criterios expuestos al principio.

✓ Relación de consistencia en función del criterio C1

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 0,2299 \\ 1,0994 \\ 0,4919 \\ 2,3555 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0,2299 \\ 1,0994 \\ 0,4919 \\ 2,3555 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,0569 \\ 0,2633 \\ 0,1219 \\ 0,5579 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,0408 \\ 4,1747 \\ 4,0362 \\ 4,2222 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,0408 + 4,1747 + 4,0362 + 4,2222) \div 4 = 4,1185$$

$$IC = \frac{(4,1185 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0395$$

$$RC = \frac{0,0395}{0,90} = 0,0439$$

✓ Relación de consistencia en función del criterio C2

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 1,0994 \\ 0,4919 \\ 0,2299 \\ 2,3555 \end{pmatrix}$$



$$\begin{pmatrix} 1,0994 \\ 0,4919 \\ 0,2299 \\ 2,3555 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,2633 \\ 0,1219 \\ 0,0569 \\ 0,5579 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,1747 \\ 4,0362 \\ 4,0408 \\ 4,2222 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,1747 + 4,0362 + 4,0408 + 4,2222) \div 4 = 4,1185$$

$$IC = \frac{(4,1185 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0395$$

$$RC = \frac{0,0395}{0,90} = 0,0439$$

✓ Relación de consistencia en función del criterio C3

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 0,3333 \\ 0,3333 \\ 0,3333 \\ 3,0000 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0,3333 \\ 0,3333 \\ 0,3333 \\ 3,0000 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,0833 \\ 0,0833 \\ 0,0833 \\ 0,7500 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,0000 \\ 4,0000 \\ 4,0000 \\ 4,0000 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,0000 + 4,0000 + 4,0000 + 4,0000) \div 4 = 4$$

$$IC = \frac{(4,0000 - 4)}{(4 - 1)} = 0$$

$$RC = \frac{0}{0,90} = 0$$

✓ Relación de consistencia en función del criterio C4



$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 1,1312 \\ 0,5979 \\ 0,2100 \\ 2,4009 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1,1312 \\ 0,5979 \\ 0,2100 \\ 2,4009 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,2558 \\ 0,1448 \\ 0,0517 \\ 0,5477 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,4216 \\ 4,1286 \\ 4,0657 \\ 4,3838 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,4216 + 4,1286 + 4,0657 + 4,3838) \div 4 = 4,2499$$

$$\text{IC} = \frac{(4,2499 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0833$$

$$\text{RC} = \frac{0,0833}{0,90} = 0,0926$$

✓ Relación de consistencia en función del criterio C5

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 0,2299 \\ 1,0994 \\ 2,3555 \\ 0,4919 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0,2299 \\ 1,0994 \\ 2,3555 \\ 0,4919 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,0569 \\ 0,2633 \\ 0,5579 \\ 0,1219 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,0408 \\ 4,1747 \\ 4,2222 \\ 4,0362 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,0408 + 4,1747 + 4,2222 + 4,0362) \div 4 = 4,1185$$

$$\text{IC} = \frac{(4,1185 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0395$$

$$\text{RC} = \frac{0,0395}{0,90} = 0,0439$$



✓ Relación de consistencia en función del criterio C6

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 2,3850 \\ 0,5738 \\ 0,1912 \\ 1,1995 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 2,3850 \\ 0,5738 \\ 0,1912 \\ 1,1995 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,5401 \\ 0,1381 \\ 0,0472 \\ 0,2746 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,4161 \\ 4,1541 \\ 4,0496 \\ 4,3684 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,4161 + 4,1541 + 4,0496 + 4,3684) \div 4 = 4,2470$$

$$\text{IC} = \frac{(4,2470 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0823$$

$$\text{RC} = \frac{0,0823}{0,90} = 0,0915$$

✓ Relación de consistencia en función del criterio C7

$$\text{Vector Suma Ponderada} = \begin{pmatrix} 0,8799 \\ 0,4063 \\ 0,1947 \\ 2,8234 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0,8799 \\ 0,4063 \\ 0,1947 \\ 2,8234 \end{pmatrix} \div \begin{pmatrix} 0,2083 \\ 0,1010 \\ 0,0480 \\ 0,6427 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,2249 \\ 4,0208 \\ 4,0572 \\ 4,3931 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \text{ max.} = (4,2249 + 4,0208 + 4,0572 + 4,3931) \div 4 = 4,1740$$

$$\text{IC} = \frac{(4,1740 - 4)}{(4 - 1)} = 0,0580$$



$$RC = \frac{0,0580}{0,90} = 0,0644$$

5.1.2.1.4. Construcción de la Matriz de Prioridades

La matriz de prioridades, como su nombre lo indica, resume las prioridades para cada alternativa en términos de cada criterio según lo calculado anteriormente.

✓ Matriz de prioridad de alternativas respecto a cada criterio

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1 (Predio 1)	0,0569	0,2633	0,0833	0,2558	0,0569	0,5401	0,2083
A2 (Predio 2)	0,2633	0,1219	0,0833	0,1448	0,2633	0,1381	0,1010
A3 (Predio 3)	0,1219	0,0569	0,0833	0,0517	0,5579	0,0472	0,0480
A4 (Predio La Estación)	0,5579	0,5579	0,7500	0,5477	0,1219	0,2746	0,6427

✓ Matriz de prioridad entre criterios

Criterios	Prioridad
C1 (Superficie)	0,3972
C2 (Accesibilidad a terminal)	0,0957
C3 (Infraestructura urbana)	0,2410
C4 (Ubicación c/respecto al radio céntrico)	0,1507
C5 (Proximidad a hospital)	0,0593
C6 (Proximidad a policía)	0,0347
C7 (Proximidad a bomberos)	0,0213

Haciendo la suma del producto de la prioridad del criterio por la alternativa de decisión con respecto a ese criterio, queda conformado el vector de prioridades globales que a continuación se presenta.

Alternativas	Prioridades
A1 (Predio 1)	0,1330
A2 (Predio 2)	0,1807
A3 (Predio 3)	0,1175
A4 (Predio La Estación)	0,5687
Suma	1,0000

5.1.2.1.5. Conclusión

A partir del vector prioridades globales, que resume la jerarquización de cada predio con respecto a todos los factores que se consideran para, en este caso, el emplazamiento de un nuevo edificio multipropósito, se define como el predio más adecuado para dicho fin, al que se encuentra denominado como A4, actualmente



ocupado parcialmente por la infraestructura correspondiente a la estación ferroviaria (Complejo La Estación).

5.1.3. Memorias Descriptivas y Técnicas

En este apartado se describe cada uno de los anteproyectos que integran el Complejo Multipropósito “La Estación”, denominado así por el lugar donde se proyecta. En el plano N°10, se plantea la disposición de los componentes de este complejo en el predio.

5.1.3.1. Anteproyecto “Edificio Multifuncional”

5.1.3.1.1. Memoria Descriptiva Anteproyecto “Edificio Multifuncional”

El acceso principal se realizara por el Boulevard Sarmiento, ubicado entre el hospedaje y el anfiteatro proyectado.

Este edificio se plantea con volúmenes de diferentes alturas diferenciando los distintos sectores que conforman la construcción.

Cobran importancia las dos transiciones por su altura, ya que en ellas se encontraran ubicadas las zonas de servicios que a continuación se describirán. Ver plano N°11 “Edificio Multifuncional”.

- *Cafetería*

Con una superficie de aproximadamente 350 m², se invita a ingresar a la cafetería por unos escalones y/o rampas a través de una puerta doble vidriada previo paso a un foyer de 95 m², que a su vez vincula los accesos a los sectores lindantes (SUM y Cine-Teatro).

La sala de la cafetería se proyecta con un área de 150m² y en ella se encontraran dispuestas mesas y sillas para el disfrute de los usuarios. Capacidad de la cafetería 60 personas cómodamente sentadas.



La cocina se compone de un depósito con ingreso desde el exterior y desde el interior de la cocina; un sanitario para el servicio de los empleados, con inodoro y lavabo; la cocina propiamente dicha y por último un sector de servicio/ventas, el cual tendrá las comodidades necesarias para el expendio de bebidas y comidas, barra y zona de cobranza. La totalidad de este espacio rondará los 80 m² de superficie.

- *Salón de Usos Múltiples (S.U.M.)*

Con capacidad para 500 personas, el salón de usos múltiples poseerá una superficie de aproximadamente 400 m². Se accederá a él desde el área de transición o por el frente del mismo a través de dos accesos planteados.

El salón para usos múltiples poseerá todo el equipamiento necesario para las distintas funciones a desarrollar en ese lugar ya sean fiestas, proyecciones, congresos, conferencias, exposiciones, eventos artísticos o culturales; contará con climatización, conexión a internet, sistema de audio y sonido, proyección de datos y videos, y pantalla gigante.

Para la evacuación de personas en caso de incendio u otro incidente, se proyecta tres salidas de emergencias, con puertas de doble hoja batiente hacia afuera.

- *Cine – Teatro*

Con una superficie total de 520 m², se cuenta con un ingreso (foyer) de 100 m² el cual da entrada por intermedio de dos grandes puertas a la sala del teatro propiamente dicho, de forma rectangular, el cual alberga a 214 personas cómodamente sentadas en butacas ergonómicas ubicadas con adecuados pasillos de ingreso de acuerdo al código de la ciudad de Urdinarrain.

La disposición de las butacas es en forma de abanico, lo cual ayuda a que el ancho de los pasillos en el sector de las dos salidas de emergencias propuestas sea de importante dimensión, conveniente para una evacuación en caso de ser necesaria.

La zona del escenario, de 35 m², está circundada por pasillos que permitan la circulación y el ingreso a este. Se proyecta además un depósito de 35 m² para el



guardado de materiales y escenografía y dos camarines, uno principal y otro secundario, los cuales cada uno de ellos posee baños con inodoro, ducha y lavabo.

Se dispondrá de un acceso directo a bambalinas, se realizara por detrás del edificio a través de una importante puerta que permita tanto el ingreso de personas como la carga y descarga de escenografía y materiales.

Sobre un área del sector de entrada a la sala, en un piso intermedio, se localizara la cabina de sonido y de proyección a pantalla central ubicada en el escenario, la cabina contara con las comodidades requeridas para dicho fin. El área destinada será de aproximadamente 50 m², el ingreso se realizara por medio de una escalera ubicada en el depósito que se encontrara en la transición entre el Cine - Teatro y la Cafetería.

- *Transiciones*

La transición entre los edificios estará dada por zonas de similares características, cada sector poseerá una superficie de 100 m², la cual se divide en un hall de acceso y áreas de servicios de apoyo a los lindantes.

- ✓ Conexión entre Cafetería y S.U.M.

Como apoyo complementario del S.U.M se proyecto una cocina que permite la independencia entre el salón y el servicio. Con un área de 30 m², contara con los elementos básicos para abastecer las necesidades de servicio tipo catering a través de una ventana de paso. Los ocupantes de la cocina podrán ingresar por medio del hall de acceso o por el contra frente de la misma.

Completa la transición la zona de sanitarios de 40 m², equipados con sanitarios para damas que incluyen cuatro inodoros y cuatro lavabos; sanitarios para caballeros con tres inodoros, 4 urinarios y tres lavabos; y por último un sanitario para discapacitados con inodoro y lavabo.

- ✓ Conexión entre Cafetería y Cine - Teatro.

En este sector se encontrara emplazada la boletería del Cine – Teatro con una superficie de 12 m², la entrada a este recinto se ha de realizar por el hall de entrada y



el expendio de las locaciones se realizara a través de una ventana que desemboca al foyer del Cine-Teatro, optimizando el funcionamiento y la rapidez en la adquisición de las localidades.

Se implanta también un área de guardado de 14 m² el cual incluye el acceso a la sala de proyección, ya mencionada.

De igual manera que la conexión descrita anteriormente, posee un sector de sanitarios de 40 m², compuesto por un sanitario para discapacitados con inodoro y lavabo, el de damas que incluyen cuatro inodoros y cuatro lavabos; y el de caballeros con tres inodoros, 4 urinarios y tres lavabos.

5.1.3.1.2 Memoria Técnica Anteproyecto “Edificio Multifuncional”

Para el edificio multifuncional se realizara una limpieza del terreno con posterior levantamiento hasta la cota deseada con material seleccionado y compactado.

Como sistema de fundación se utilizaran zapatas cuadradas centradas y vigas de fundaciones de hormigón armado. Del mismo material serán las columnas de refuerzo y las vigas de encadenado superior.

Se ejecutara luego un contrapiso de hormigón pobre de 0,15 m de espesor reforzado en su parte inferior con malla electrosoldada de hierro de 4,2 mm de diámetro, con separación de 0,15 m.

La estructura del edificio en general será metálica con columna y vigas reticuladas de perfiles ángulos soldados. Las correas serán de perfiles C galvanizados y la cubierta de chapa del Tipo "U" (U45), la cual se fija mediante clips y posee un sellado longitudinal mediante pinzado permitiendo una cobertura sin solapas transversales ni perforaciones.

Las vigas de la estructura del cine – teatro será de alma llena con un movimiento sinusoidal con correas de perfiles C y la cubierta al igual que la anterior tipo “U”.



La mampostería del edificio se realizara con ladrillos huecos de espesor 0,20 m a la que se le aplicara revoque completo, grueso y fino a la cal en el interior, y en el exterior se le agregara un hidrófugo como barrera. Como terminación interior se le aplicara látex interior del tipo lavable y en el exterior un revestimiento rústico tipo simil piedra parís fratasado.

La instalación sanitaria se realizara en tubos de PVC de diámetro de 110m en cañería principal y en secundaria tendrá un diámetro de 38 mm para lavatorios y para pileta de cocina que desagua a pileta de piso abierta un diámetro de 60 mm. Las uniones serán a junta pegada

El agua de las precipitaciones se canalizara a través de canaletas de chapa prepintada y los caños de bajada serán metálicos del mismo color de las canaletas, los que se unirán bocas de desagües abiertas de PVC y por medio de conductales del mismo material con pendiente mínima se conducirá el agua a la vía pública.

La instalación de agua se realizara con tubos y accesorios de polipropileno con uniones por termofusión.

La instalación de gas natural se realizara embutida en la pared con caños de acero aprobados por el ente regulador. Se colocara llave de paso antes de cada artefacto.

La instalación eléctrica se distribuirá en el edificio a través de bandejas metálicas por sobre el cielorraso suspendido. Se utilizaran tubos flexibles no metálicos empotrados, cajas de distribución y conexión en material plástico empotrados en la mampostería. Se proporcionara tablero principal con llave termomagnética y disyuntor diferencial. Se seccionara la instalación en cinco tableros secundarios.

Lo detallado anteriormente se realizara para el común de todos los locales, a continuación se detallara lo que caracteriza técnicamente cada sector.



- *Cafetería*

El ingreso a la cafetería estará habilitado por una puerta de 3,90 m de marco metálico y cristal del tipo templado de 1,2 cm de espesor.

Los pisos interiores serán de porcelanato del tipo brillante de 0,33 x 0,66 m excepto en la zona de servicio de cocina baño y depósito que serán de 0,33 x 0,33 m de similar característica al anterior.

El cielorraso a aplicar en este sector será del tipo desmontable, compuesto por una grilla de largueros, travesaños y perimetrales en los cuales se apoyan las placas de yeso del tipo Pegasus (texturadas).

La cocina estará equipada con mesada de 0,60 m de ancho y 3cm de espesor, de material granítico, se le colocara una bacha rectangular de acero inoxidable de 0,85 x 0,55m. Para el mobiliario, alacena y bajo mesada se utilizara melamina. Grifería a aplicar del tipo monocomando.

El revestimiento de las paredes sobre la mesada hasta la altura de 2m, será de cerámicos tipo net satinado blanco colocándose guarda decorativa de color.

En cuanto al sector de servicio, la barra a colocar será de madera laqueada de 5 cm de espesor con un ancho de 0,80 m.

El sanitario de servicio estará revestido del mismo material que la cocina, y se colocara inodoro y lavabo de losa blanca. La grifería a utilizar será del tipo monocomando.

En la iluminación interior se utilizaran IEP tipo IC 41 de chapa de acero doble decapada con acabado en pintura poliéster tipo dicroica e IEP IB 13 de similar características al anterior, orientable.



- *Salón de Usos Múltiples (S.U.M.)*

El ingreso se realizara a través de dos puertas de marco metálico y cristal del tipo templado de 1,2 cm de espesor de ancho 2,90 m. Dos de sus laterales estarán construidos en fachada integral a partir de 0,80 m del piso. Se contara con tres puertas de 1,90 m de ancho de emergencia en doble chapa DWG 18, doble contacto, 3 bisagras a munición, lana mineral de roca volcánica y sistema antipánico.

Los pisos interiores serán de porcelanato del tipo brillante de 0,33 x 0,66 m. El cielorraso a aplicar en este sector será del tipo desmontable, compuesto por grilla de largueros, travesaños y perimetrales en los cuales se apoyan las placas de yeso del tipo Nébula (pintada color).

La abertura que permite el traspaso de alimentos desde la transición será del tipo corrediza de aluminio blanco, con un ancho de 2,0 m. El ingreso desde la transición será a través de una puerta de vidrio templado con estructura metálica, corrediza.

La iluminación interior se realizara con IEP tipo IE3 de chapa de acero doble decapada, orientable con baffles orientables.

- *Cine – Teatro*

Para el piso del foyer se utilizara mármol botticino clásico de 30 x 30 x 1 cm, en cuanto a la sala propiamente dicha, sobre el contrapiso se realizara una carpeta cementicia a la que se le colocara una alfombra de uso comercial del tipo Lynchburg de polipropileno de 7,7 mm con tratamiento ignífico. En el sector de bambalinas de utilizara cerámicos esmaltados de 0,30 m x 0,30 m color.

Para el cielorraso se colocara un material acústico de características técnicas a determinar en el siguiente capítulo.

Se colocaran butacas de estructura metálica, revestidas con espumas curadas en frio de densidad de 55kg/m³. El tapizado será de tela tipo pana y los apoya brazos de madera laqueada.



El sanitario de los camerinos estará revestido de cerámico color de 0,30 x 0,30 m y se colocaran los artefactos en loza blanca. La grifería a utilizar será del tipo monocomando.

La iluminación del cine – teatro será IEP tipo IC 41 de chapa de acero doble decapada con acabado en pintura poliéster tipo dicroica y la correspondiente a la iluminación técnica de los espectáculos a realizar.

Se contara con dos puertas de 1,90 m de ancho de emergencia en doble chapa DWG 18, doble contacto, 3 bisagras a munición, lana mineral de roca volcánica. Cada puerta poseerá sistema antipánico.

- *Transiciones*

El ingreso a las transiciones se realizara a través de puertas de vidrio templado con estructura metálica, corredizas.

El piso a colocar será de porcelanato brillante de 33 x 66 cm. El cielorraso será de placa de yeso del tipo liso sobre perfilera metálica.

En los sanitarios se colocara piso y revestimiento de cerámicos color de 0,30 m x 0,30 m. Los lavatorios, inodoros y bidet serán aplicados en losa blanca. En sanitarios para discapacitados se colocaran los artefactos y accesorios acordes a las necesidades.

La cocina estará equipada con mesada de 0,60 m de ancho y 3cm de espesor, de material granítico, con bacha rectangular de acero inoxidable de 0,85 x 0,55m. Los bajo mesada como así también las alacenas serán de material melamínico. El revestimiento de las paredes será de cerámicos tipo net satinado blanco. Se colocara guarda decorativa color tipo venecita.

La iluminación de las transiciones serán en IEP de iluminación tipo Orbita EDV 1 x 150 Opal, con cuerpo de fundición inyectada de aluminio y difusor templado.



5.1.3.2. *Hospedaje*

Se detallara a continuación en forma descriptiva y técnicamente el edificio del hospedaje.

5.1.3.2.1. *Memoria descriptiva*

Se proyecta la construcción de un edificio nuevo, el mismo se ubicará hacia el lado sur de la porción de terreno elegida. A la izquierda del complejo cultural. Según lo relevado en capítulos anteriores se dispondrá un edificio de 36 plazas. Ver planos N°12 “Planta Baja”, N°13 “1° Piso” y N°14 “Corte y Fachada”.

El acceso al edificio se encuentra ubicado sobre el boulevard Sarmiento. Planteando la llegada de los viajeros en dos tipos de medios de transporte, uno particular y otro masivo, como ser, automóviles y ómnibus, se prevé un sector del estacionamiento del complejo, tres espacios como máximo, para el guardado de vehículos, mientras que los colectivos deberán bajar a los pasajeros y su equipaje en la acera, debiendo luego resguardarse en un lugar permitido de la ciudad para ellos.

El edificio cuenta con dos plantas, planta baja y primer piso. En la planta baja se encuentran los sectores comunes, como el estar y el desayunador, además del área de servicios, administración, cocina y depósito, baño y vestuario. También en esta planta se ubica el Sector I para las habitaciones. En el primer piso se situaran los Sectores II y III de habitaciones, estarán vinculados por un estar con una superficie de 50 m².

El hall de entrada y la recepción se ubicará de manera tal de estar vinculado con los lugares comunes del edificio como así también con la circulación hacia la planta alta. Contando con un superficie de 52 m². Para el acceso hacia la planta alta se dispone de una escalera de dos tramos con descanso, ubicada contigua a la recepción. Tendrá un ancho de 1,50m. La misma será de hormigón, piso cerámico antideslizante y baranda de madera.



Se plantearon tres sectores de habitaciones, uno en la planta baja y dos en el primer piso. Con el objetivo de habilitar cada uno a medida que se cubran las plazas disponibles.

Cada sector posee 6 habitaciones dobles, 4 de ellas de 22 m² y las 2 restantes de 26 m². La circulación se desarrollará por medio de un pasillo de 2,2 m de ancho, y una superficie 30 m². Todas las habitaciones cuentan con 2 camas de 1 plaza, ropero para guardado y baño privado. Cada baño se encontrará equipado con 1 inodoro, 1 bidet, 1 lavabo y 1 bañera.

Para el acceso a las habitaciones del primer piso, mediante escalera únicamente, se plantea un hall de entrada con una superficie de 50 m² mediante el cual se accede hacia un sector u otro de las habitaciones. Desde este hall se visualiza el área del Living que se encuentra en planta baja. Se encuentra demarcado por una baranda de madera, de las mismas características que la de la escalera.

El Living – Estar se desarrolla en una superficie de 70 m², siendo un lugar amplio y luminoso, con sillones cómodos, mesas, televisor, y todas las comodidades para la recreación de los huéspedes.

Para que los huéspedes puedan desayunar, almorzar, merendar y/o cenar, se dispone un sector con mesas y sillas que cubra la totalidad de las plazas disponibles. Contará con 9 mesas de 4 lugares cada una, emplazadas en una superficie de 90 m², teniendo en cuenta el área de circulación.

Para el ingreso del personal se ubica una puerta de servicio en la contrafachada del edificio. Por ella se ingresa a un área de entrada de 9m², la que vincula todas las áreas del sector servicios. En dicho sector se dispone, además de la cocina y el depósito, el vestuario y un baño para el personal. El vestuario estará resuelto en 4,5 m² de superficie, el mismo tendrá un armario para el guardado de los elementos personales. El baño tendrá un inodoro y un lavabo, implantados en una superficie de 3,4 m². En este sector se dispone una oficina con una superficie de 12 m² para el



personal administrativo. Esta tendrá vista hacia el sector de entrada y estará vinculada directamente con la recepción.

La cocina tendrá vinculación con el sector de las mesas, permitiendo el paso del personal entre ambos sectores. Tendrá una superficie de 15m², en la que se desarrollarán las tareas de preparación, cocción y elaboración de los alimentos que se brindarán a los huéspedes. Para esto poseerá mesadas de granito, una cocina y dos bachas de acero inoxidable.

Contiguo a la cocina habrá un depósito con una superficie de 5 m², para el guardado de elementos de limpieza y utensilios necesarios para el desarrollo de los servicios que brindará el hospedaje. Estará conectado con la cocina mediante una puerta corrediza, y tendrá acceso desde el exterior.

5.1.3.2.2. *Memoria técnica*

Primeramente se realizara limpieza, desmalezamiento y nivelación del terreno con suelo seleccionado. Se ejecutara un contrapiso de hormigón pobre de 0,15 m de espesor reforzado en su parte inferior con malla electrosoldada de hierro de 4,2 mm de diámetro, con separación de 0,15 m.

Tanto la mampostería interior como la exterior serán de 0,20 m de espesor construida con ladrillos huecos. A la mampostería exterior, se le aplicara un revoque completo de hidrófugo, grueso y fino. Luego se le aplicara un revestimiento rústico tipo simil piedra parís fratasado. La mampostería interior será revestida con revoque grueso y fino a la cal, y se aplicara pintura látex para interiores color, donde no se coloque revestimiento.

Solo un sector del hospedaje, poseerá una fachada integral, compuesta por vidrios laminados de 5 mm de espesor y estructura metálica a la vista.

Las aberturas exteriores serán de aluminio color blanco con vidrio tonalizados para atenuar los rayos de luz. Se utilizaran tres tipos, de paño fijo de 1,6 m x 1,10 m en el



salón del comedor, corredera de 1,10 x 2 m en las habitaciones y desplazable de 0,50 x 0,50 m como ventilación en los baños.

Las aberturas interiores serán de abrir de madera de 0,80m de ancho excepto la del depósito que será corrediza embutida de 0,90m de ancho.

Los pisos interiores de la planta baja, excepto de las habitaciones, serán de porcelanato de 0,60 x 0,60 m de acabado brillante, de iguales características se utilizara en la escalera que conduce al primer piso. En cuanto a la planta alta, para los pisos del pasillo y de las habitaciones en general se empleara cerámica del tipo marmolizada de 0,44m x 0,44 m.

El primer piso se construirá sobre una losa de viguetas pretensadas, a la cual se le aplicara una capa de compresión de hormigón de 0,5cm y se reforzara con malla tipo sima de 4,2 mm cada 0,15 m. Se construirá sobre esta una carpeta para recibir el revestimiento correspondiente.

Tanto en la escalera como en el sector del entrepiso que invita a observar hacia la planta baja, se colocaran barandas metálicas de acero inoxidable con tensores de acero en sus intermedios. La altura final en ambos será de 0,85m.

La cubierta será materializada con una estructura metálica con vigas y correas de perfiles C galvanizados, los cuales serán de base de apoyo para la aislación de membrana doblemente aluminizada de 0,10 m de espesor y la chapa sinusoidal galvanizada N° 25. La pendiente será mínima, 1%, para garantizar el desagüe de las aguas de lluvia.

La estructura mencionada anteriormente, descansara sobre un sistema de columnas, vigas de encadenado, vigas de fundación, pilotines y zapatas aisladas de hormigón armado, que sus dimensiones dependerán del cálculo.

La entrada del edificio, se pondrá en valor con un importante alero de chapa color negro, el cual estará soportado por tensores metálicos en ambos extremos. El
Di Giacomo, Verónica S. – González, Cecilia – Rodríguez, Luciano A.



mencionado será de 3,80 m x 1,50 m. La puerta de entrada y salida poseerá un marco metálico y el cristal será templado de 1,2 cm de espesor.

El cielorraso del edificio será de placas de yeso del tipo ignífugo colocados sobre perfilera de aluminio. Se colocaran para una mejor terminación molduras de poliestireno en la unión mampostería – cielorraso.

La cocina del hospedaje será equipada con mesada de 0,60 m de ancho y 3cm de espesor, de material granítico, la cual tendrá incluida una bacha rectangular de acero inoxidable de 0,85 x 0,55m. Los bajo mesada como así también las alacenas serán de material melamínico. El revestimiento de las paredes sobre la mesada hasta la altura de 2m, será de cerámicos tipo net satinado blanco. Se colocara una guarda decorativa color para una mejor terminación.

Los sanitarios de las habitaciones y del baño de servicio, serán revestidos con cerámicos color de 0,30 m x 0,30 m. Los lavatorios, inodoros y bidet serán aplicados en losa blanca.

En cuanto a las instalaciones, la sanitaria poseerá un diámetro de 110mm en la cañería principal y en la secundaria tendrá un diámetro de 38 mm para lavatorios y para pileta de cocina que desagua a pileta de piso abierta un diámetro de 60 mm. Las ventilaciones serán de 60 mm. En esta instalación se utilizaran caños, cámara de inspección, piletas de piso, curvas, codos y ramales en PVC con su diámetro correspondiente. Las uniones serán a junta pegada

El agua de las precipitaciones se canalizara a través de canaletas de chapa prepintada de 0,15 x 0,15m y los caños de bajada serán metálicos del mismo color de las canaletas, los que se unirán bocas de desagües abiertas de PVC y por medio de conductales del mismo material con pendiente mínima se conducirá el agua a la vía pública.

Para la instalación de agua se utilizaran caños y accesorios de polipropileno, variando el diámetro, con uniones por termofusión.



Para la instalación del gas natural la cañería a utilizar será de acero ASTM A 53 con pintura epoxy, las uniones serán roscadas. Se instalara embutida en la pared y se colocara una llave de paso antes de cada artefacto.

Para la instalación eléctrica, la misma se distribuirá en el edificio a través de bandejas metálicas por sobre el cielorraso suspendido. Se utilizaran tubos flexibles no metálicos empotrados en las paredes como así también cajas de distribución y conexión en material plástico. Se proporcionara tablero principal con llave termomagnética y disyuntor diferencial.

En la iluminación interior se utilizaran IEP tipo IC 41 de chapa de acero doble decapada con acabado en pintura poliéster tipo dicroica e IEP IB 13 de similar características al anterior, orientable. Para la iluminación exterior se colocaran IEP NYX de estructura redonda con led, de acero inoxidable y vidrio templado opal.

5.1.3.3. Anfiteatro

5.1.3.3.1. Memoria descriptiva

Se programa la construcción de un anfiteatro de forma semicircular, el cual se ubicará en la esquina del predio elegido contiguo al complejo cultural. En la intersección de Boulevard Sarmiento y Boulevard Rivadavia.

Se proyectarán gradas para que el público permanezca sentado. Estas se desarrollarán en un semicírculo elevado, ocupando una superficie en planta de 250 m². Tendrán 5 escalones, de los cuales, el primero se eleva 0,40 m desde el nivel del piso, y el último a 2,00 m sobre el nivel de piso. Estos serán de hormigón armado asentado sobre suelo del lugar compactado. Ver planos N°15 “Planta General” y N°16 “Corte”.

La explanada que se ubica delante de las gradas tendrá una superficie de 200 m². Será para el desarrollo de actividades de artísticas o bien se las gradas se encuentran colmadas se podrá ubicar en la explanada sillas para el descanso del público. Estará confeccionada de hormigón armado alisado.



El escenario se desarrollará en una superficie de 80 m^2 , y se encontrará elevado $1,50 \text{ m}$ del nivel de piso. Para el acceso de los artistas se ubicará detrás del escenario dos escaleras, una a cada lado del mismo. Todo estará construido con hormigón armado. Se planteará una estructura semicubierta metálica, la cual servirá de resguardo y para la colocación y fijación de los equipos de iluminación y audio necesarios para estos eventos.

5.1.3.3.2. Memoria técnica

Las gradas se materializarán en relleno de suelo compactado hasta alcanzar el nivel deseado y revestimiento de losa de hormigón armado de $0,10 \text{ m}$ de espesor reforzado con malla tipo Sima de $150 \times 150 \times 6 \text{ mm}$.

Como respaldo de las mismas se empleará mampostería de $0,30 \text{ m}$ de espesor siguiendo el recorrido del semicírculo y con un alto de $3,00 \text{ m}$. Se revestirá la mampostería con lajas murete tipo Bariloche en ambas caras.

La explanada de 260 m^2 se realizará en pavimento de hormigón armado de $0,18 \text{ m}$ de espesor, reforzado con malla electrosoldada de $150 \times 150 \times 6 \text{ mm}$. La terminación del pavimento será fratasado.

El escenario de aproximadamente 70 m^2 será de material de relleno compactado, revestido con losa de hormigón armado de $0,10 \text{ m}$ de espesor reforzada con malla tipo Sima. Se dispondrán dos escaleras de hormigón, salvando la diferencia de $1,5 \text{ m}$ de altura que tiene el escenario con respecto a la explanada. El revoque a utilizar será de $0,03 \text{ m}$ de espesor y será completo, azotado y grueso.

Se materializarán con hormigón H21. Reforzado con malla electrosoldada se $150 \times 150 \times 6 \text{ mm}$ y su terminación será fratasado. La pedada será de $0,25 \text{ m}$ y la alzada de $0,18 \text{ m}$.



El escenario contará con una estructura de techo de perfiles de hierro laminado soldado, con cubierta de chapa galvanizada ondulada prepintada N° 25, sin aislación. La cubierta poseerá pendiente a un agua con inclinación hacia atrás.

La iluminación de este sector será a través de IEP de iluminación, modelo BL-2, con base de fundición de aluminio, el grado de protección será IP-55, la potencia es VMCC 80-150W y SAP 70-150W.

5.1.3.4. *Estacionamiento*

5.1.3.4.1. *Memoria descriptiva*

El predio multieventos poseerá un estacionamiento para que lo utilice toda persona que ingrese al mismo, tendrá una capacidad para 156 vehículos, para lo que se estableció una superficie de 3500 m², aproximadamente. De toda la superficie 2500 m² estarán destinados a albergar automóviles, los 1000 m² restantes serán destinados a la circulación de los mismos. La capacidad mencionada incluye los sectores destinados al servicio ambulatorio y para personas discapacitadas.

El estacionamiento de vehículos tendrá un solo ingreso por una calle pavimentada el cual estará previsto por Boulevard Rivadavia, lo mismo que el egreso. Los autos estacionaran con un ángulo de 45°.

5.1.3.4.2. *Memoria Técnica*

En el sector de estacionamiento se realizará un desmonte de la capa superficial del terreno y se aportará suelo seleccionado compactado en un espesor entre 0.20 y 0.30, hasta la cota deseada. Y contará con una base estabilizada granular.

En cuanto al cerco perimetral, se colocaran postes rectos de hormigón de 2,00m de alto enterrados 0,80m de profundidad. Los esquineros serán de hormigón de 15 x 15 cm, los sostenes de 10 x 10 cm que serán colocados cada 3,50 m y los refuerzos de 15 x 15cm se distribuirán cada 35 m. Espárragos de 3/8 x 33 servirán para atornillar los puntales de 2,50 m x 8 x 8cm.



El cerramiento del cerco se realizara con alambre tejido romboidal Acindar, de malla calibre 13 x 2 ½” de rombo. Llevara como accesorios planchuelas de 1 x 3/16” x 1.8 m, ganchos tira alambre de 3/8 x 9 y torniquetes N°7.

Los postes se colocaran con hormigón de cascote 1:4:8 (cemento, arena, cascote) a las siguientes profundidades refuerzo/esquineros a 1 x 0,40 x 40 m; los intermedios a 1 x 0,30 x 0,30m y los puntales a 0,50 x 0,50 x 0,50m.

La iluminación del estacionamiento se realizara con IEP de iluminación, modelo BL-2, con base de fundición de aluminio, el grado de protección será IP-55, la potencia es VMCC 80-150W y SAP 70-150W.

5.1.4 Cómputo y presupuesto

Un presupuesto de obra puede tener distintos grados de exactitud en el cálculo, dependiendo de la metodología que se aplique. De los métodos más exactos conocidos, se encuentra el del Presupuesto Analítico, que se basa en el cómputo métrico y el análisis de precios unitarios de los ítems que componen la obra; para esto se debe contar con toda la documentación de la obra.

Si solo se dispone de un anteproyecto, como en este caso, el método más adecuado es el Comparativo en el que se aplica el costo por unidad de superficie de un modelo conocido a la superficie de la obra que se quiere presupuestar.

Los modelos que se publican en nuestro país corresponden a tipologías de vivienda. Los informados por el I.N.D.E.C., la Cámara Argentina de la Construcción, Revista Vivienda, entre otros, son modelos de edificios de viviendas colectivas en altura. Los modelos del C.I.R.C.O.T. y del C.A.P.E.R., viviendas de una y dos plantas, se ajustan a las condiciones de ciudades de mediana magnitud. Para instaurar un valor de referencia comparable con el Anteproyecto se adopto el siguiente criterio:

- ✓ Se establecen como valores de referencia los publicados en el “Costo de la Construcción en Entre Ríos”, edición Agosto de 2017, según clase y categoría correspondiente.



- ✓ Para los ítems que no se encontraran en el anterior, se adoptan valores de publicaciones de la revista Vivienda del mes de Octubre de 2017.

Para el cálculo de los presupuestos, se calculo un factor K que incluye los gastos generales, gastos financieros y beneficios, así como también IVA e impuestos provinciales y municipales. En la tabla siguiente se aprecia la determinación del factores K.

FACTOR K DE SOBRECOSTO			
CONCEPTO	PORCIENTO	PARCIAL	ACUMULADO
<i>Costo Directo Total</i>		100,00	100,00
<i>Gastos Generales</i>	10	10,00	110,00
<i>Beneficio</i>	10	10,00	120,00
<i>Costo Financiero</i>	1,5	1,80	121,80
<i>Impuesto Ingresos Brutos</i>	1,6	1,95	123,75
<i>Tasa de Higiene</i>	1,4	1,73	123,53
<i>Impuesto al Valor Agregado</i>	21	25,94	149,69
		TOTAL	149,69

FACTOR K	1,497
-----------------	--------------

Cuadro N°22 – Factor K de Sobrecosto

Se realizó un presupuesto para cada uno de los edificios que componen el Complejo Multipropósito La Estación y por último un cuadro de resumen en el cual queda expresado el monto total de la obra.

PRESUPUESTO					
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (\$)	Precio Parcial (\$)	Precio(\$)
Cartel de Obra	7	m ²	\$ 1.691,67	\$ 2.532,27	\$ 17.725,90
Cerco de Obra	480	m ²	\$ 1.263,96	\$ 1.892,03	\$ 908.174,20
Obrador. Depósitos. Oficinas	50	m ²	\$ 4.913,64	\$ 7.355,26	\$ 367.762,91
Total			\$ 7.869,27	\$ 11.779,56	\$ 1.293.663,01

Cuadro N°23 – Presupuesto. Cartel, cerco, obrador, varios



PRESUPUESTO DE HOSPEDAJE						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Trabajos preliminares					
	Limpieza y desmalezamiento del terreno	500	m ²	\$ 106,78	\$ 159,84	\$ 79.919,82
	Nivelación del terreno y replanteo de obra	500	m ²	\$ 111,26	\$ 166,55	\$ 83.272,89
	Total			\$ 218,04	\$ 326,39	\$ 163.192,72
2	Movimiento de Tierra					
	Desmante. Desmante retro de capa 20/30cm terreno a máquina	100	m ³	\$ 142,57	\$ 213,41	\$ 21.341,39
	Excavación zanjas vigas de fundación	21	m ³	\$ 548,28	\$ 820,72	\$ 17.235,20
	Excavación pozos bases	20,48	m ³	\$ 725,67	\$ 1.086,26	\$ 22.246,60
	Total			\$ 1.416,52	\$ 2.120,40	\$ 60.823,19
3	Estructuras de H^oA^o					
	Bases de columnas de H ^o A ^o	10,24	m ³	\$ 6.278,22	\$ 9.397,91	\$ 96.234,56
	Pilotines de H ^o A ^o in situ, d=0,30m/p=2m	11,73	m ³	\$ 7.513,25	\$ 11.246,63	\$ 131.922,98
	Viga de fundación de H ^o A ^o	21	m ³	\$ 7.904,86	\$ 11.832,83	\$ 248.489,52
	Columna de hormigón armado	4,8	m ³	\$ 9.810,24	\$ 14.685,01	\$ 70.488,04
	Viga de H ^o A ^o	9,35	m ³	\$ 12.345,11	\$ 18.479,47	\$ 172.783,06
	Losa aliviada de H ^o A ^o , vigueta/ladrillo cerámico	70,25	m ²	\$ 1.187,54	\$ 1.777,64	\$ 124.878,93
	Escalera de H ^o A ^o	2,1	m ³	\$ 11.007,42	\$ 16.477,08	\$ 34.601,86
	Total			\$ 56.046,64	\$ 83.896,56	\$ 879.398,95
4	Mamostería					
	De cimientos de ladrillos comunes	14	m ³	\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 66.455,96
	De elevación de ladrillos cerámicos huecos, e=0,18m	348,2	m ²	\$ 732,62	\$ 1.096,66	\$ 381.858,21
	Total			\$ 3.903,73	\$ 5.843,52	\$ 448.314,17
5	Estructura y Cubierta					
	Metálica de perfiles soldados. Cubierta chapa H ^o G ^o #25 color, incl. Correas metálicas, sin aislación	459,1	m ²	\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 796.952,73
	Total			\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 796.952,73
6	Revoques					
	Exterior completo, azotado + grueso + terminación material de frente	623,55	m ²	\$ 546,40	\$ 817,91	\$ 510.007,50
	Interior a la cal común completo, fino + grueso a la cal	2198,4	m ²	\$ 268,81	\$ 402,38	\$ 884.599,58
	Total			\$ 815,21	\$ 1.220,29	\$ 1.394.607,08
7	Contrapiso					
	H ^o reforzado e=0,10m	459,1	m ²	\$ 262,79	\$ 393,37	\$ 180.597,08
	Total			\$ 262,79	\$ 393,37	\$ 180.597,08
8	Cielorrasos					
	Placa de yeso c/estructura metálica	834,19	m ²	\$ 586,25	\$ 877,56	\$ 732.052,83
	Aislación térmica cielorrasos	459,1	m ²	\$ 80,38	\$ 120,32	\$ 55.239,52
	Total			\$ 666,63	\$ 997,88	\$ 787.292,35
9	Pisos y revestimientos					
	Cerámicos esmaltados	429,18	m ²	\$ 427,47	\$ 639,88	\$ 274.624,77
	Tipo porcelanato	443,89	m ²	\$ 576,58	\$ 863,09	\$ 383.115,33
	Total			\$ 1.004,05	\$ 1.502,97	\$ 657.740,10
10	Carpintería					
	De aluminio: Puertas y ventanas vidriadas	87	m ²	\$ 5.208,22	\$ 7.796,22	\$ 678.270,87
	De madera: Puertas tipo placa, marco de aluminio	57,6	m ²	\$ 3.160,34	\$ 4.730,73	\$ 272.490,20
	Total			\$ 8.368,56	\$ 12.526,95	\$ 950.761,07
11	Vidrios					
	Especo vidrio 6mm	114,03	m ²	\$ 702,19	\$ 1.051,11	\$ 119.858,37
	Total			\$ 702,19	\$ 1.051,11	\$ 119.858,37
12	Pinturas					
	Latex p/ interiores	1567,86	m ²	\$ 176,15	\$ 263,68	\$ 413.413,37
	Latex p/ cielorrasos	834,18	m ²	\$ 188,01	\$ 281,43	\$ 234.766,06
	Total			\$ 364,16	\$ 545,11	\$ 648.179,43
13	Instalaciones					
	Instalación eléctrica	1	gl	\$ 217.253,78	\$ 325.208,53	\$ 325.208,53
	Instalación sanitaria	1	gl	\$ 398.706,88	\$ 596.826,81	\$ 596.826,81
	Total			\$ 615.960,66	\$ 922.035,34	\$ 922.035,34
14	Equipamento					
	Frente placares, madera placa	119,25	m ²	\$ 2.587,80	\$ 3.873,69	\$ 461.938,00
	Bajo mesadas, alacenas MDF enchapado	8,2	m	\$ 9.940,29	\$ 14.879,68	\$ 122.013,39
	Total			\$ 12.528,09	\$ 18.753,38	\$ 583.951,39
	Total					\$ 8.593.703,96

Cuadro N°24 – Presupuesto de Hospedaje



PRESUPUESTO DE EDIFICIO MULTIFUNCIÓN						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Trabajos preliminares					
	Limpieza y desmalezamiento del terreno	1550	m ²	\$ 106,78	\$ 159,84	\$ 247.751,45
	Nivelación del terreno y replanteo de obra	1550	m ²	\$ 111,26	\$ 166,55	\$ 258.145,97
	Total			\$ 218,04	\$ 326,39	\$ 505.897,42
2	Movimiento de Tierra					
	Desmorte. Desmorte retiro de capa 20/30cm terreno a máquina	310	m ³	\$ 142,57	\$ 213,41	\$ 66.158,31
	Excavación zanjas vigas de fundación	39,2	m ³	\$ 548,28	\$ 820,72	\$ 32.172,37
	Excavación pozos bases	48,64	m ³	\$ 725,67	\$ 1.086,26	\$ 52.835,68
	Terraplanamiento, con aporte de relleno	310,25	m ³	\$ 773,48	\$ 1.157,83	\$ 359.215,83
	Total			\$ 2.190,00	\$ 3.278,22	\$ 510.382,20
3	Estructuras de H²A°					
	Bases de columnas de H ² A°	24,32	m ³	\$ 6.278,22	\$ 9.397,91	\$ 228.557,09
	Pilotines de H ² A° in situ, d=0,30m/p=2m	29,26	m ³	\$ 7.513,25	\$ 11.246,63	\$ 329.076,41
	Viga de fundación de H ² A°	39,2	m ³	\$ 7.904,86	\$ 11.832,83	\$ 463.847,10
	Columna de hormigón armado	24,32	m ³	\$ 9.810,24	\$ 14.685,01	\$ 357.139,42
	Viga de H ² A°	17,4	m ³	\$ 12.345,11	\$ 18.479,47	\$ 321.542,81
	Losa aliviada de H ² A°, vigueta/ladrillo cerámico	57,33	m ²	\$ 1.187,54	\$ 1.777,64	\$ 101.911,87
	Losa maciza de H ² A°	14,9	m ³	\$ 10.438,71	\$ 15.625,77	\$ 232.823,97
	Total			\$ 55.477,93	\$ 83.045,26	\$ 2.034.898,67
4	Mampostería					
	De cimientos de ladrillos comunes	34,83	m ³	\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 165.332,93
	De elevación de ladrillos cerámicos huecos, e=0,18m	1938,3	m ²	\$ 732,62	\$ 1.096,66	\$ 2.125.662,73
	Total			\$ 3.903,73	\$ 5.843,52	\$ 2.290.995,66
5	Cubierta					
	Metálica de perfiles soldados. Cubierta chapa HPG° #25 color, incl Correas metálicas, sin aislación	1367,9	m ²	\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 2.374.540,70
	Total			\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 2.374.540,70
6	Revoques					
	Exterior completo, azotado + grueso + terminación material de frente	1163,4	m ²	\$ 546,40	\$ 817,91	\$ 951.555,98
	Interior a la cal común completo, fino + grueso a la cal	1560,1	m ²	\$ 347,77	\$ 520,58	\$ 812.155,41
	Total			\$ 894,17	\$ 1.338,49	\$ 1.763.711,39
7	Contrapiso					
	H° reforzado e=0,10m	1500	m ²	\$ 262,79	\$ 393,37	\$ 590.057,98
	Total			\$ 262,79	\$ 393,37	\$ 590.057,98
8	Cielorrasos					
	Placa de yeso c/estructura metálica	1500	m ²	\$ 629,27	\$ 941,96	\$ 1.412.937,26
	Aislación térmica cielorrasos e:80mm	1500	m ²	\$ 151,25	\$ 226,41	\$ 339.610,60
	Total			\$ 780,52	\$ 1.168,37	\$ 1.752.547,86
9	Pisos y revestimientos					
	Cerámicos esmaltados	413,9	m ²	\$ 427,47	\$ 639,88	\$ 264.847,37
	Tipo porcelanato	681,36	m ²	\$ 576,58	\$ 863,09	\$ 588.072,40
	Marmol. e=2,5cm	112	m ²	\$ 4.030,23	\$ 6.032,88	\$ 675.682,15
	Alfombras uso comercial	270,5	m ²	\$ 121,97	\$ 182,58	\$ 49.387,25
	Total			\$ 5.156,25	\$ 7.718,42	\$ 1.577.989,17
10	Carpintería					
	De aluminio: Puertas y ventanas vidriadas	75,6	m ²	\$ 5.208,22	\$ 7.796,22	\$ 589.394,00
	De madera: Puertas tipo placa, marco de aluminio	51,2	m ²	\$ 3.576,17	\$ 5.353,19	\$ 274.083,38
	De Emergencias	20	m ²	\$ 4.918,70	\$ 7.362,83	\$ 147.256,65
	Total			\$ 13.703,09	\$ 20.512,24	\$ 1.010.734,03
11	Vidrios					
	Especo vidrio 6mm	357,6	m ²	\$ 702,19	\$ 1.051,11	\$ 375.877,86
	Total			\$ 702,19	\$ 1.051,11	\$ 375.877,86
12	Pinturas					
	Latex p/ interiores	1209,1	m ²	\$ 176,15	\$ 263,68	\$ 318.815,52
	Latex p/ cielorrasos	295,97	m ²	\$ 188,01	\$ 281,43	\$ 83.295,82
	Total			\$ 364,16	\$ 545,11	\$ 402.111,35
13	Instalaciones					
	Instalación eléctrica	1	gl	\$ 409.196,44	\$ 612.528,69	\$ 612.528,69
	Instalación sanitaria	1	gl	\$ 280.994,91	\$ 420.623,03	\$ 420.623,03
	Total			\$ 690.191,35	\$ 1.033.151,72	\$ 1.033.151,72
14	Equipamento					
	Bajo mesadas, alscenas MDF enchapado	21,3	m	\$ 9.940,29	\$ 14.879,68	\$ 316.937,22
	Escaleras. Un solo tramo. Estructura metálica. Peldaños madera dura	1	gl	\$ 53.314,73	\$ 79.807,15	\$ 79.807,15
	Escenario. Estructura metálica tubular. Entablado de madera	1	gl	\$ 81.333,40	\$ 121.748,47	\$ 121.748,47
	Total			\$ 144.588,42	\$ 216.435,30	\$ 518.492,85
	Total					\$ 16.741.388,86

Cuadro N°25 – Presupuesto de Edificio Multifunción



PRESUPUESTO DE ANFITEATRO						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Trabajos preliminares					
	Limpieza y desmalezamiento del terreno	550	m ²	\$ 106,78	\$ 159,84	\$ 87.911,81
	Nivelación del terreno y replanteo de obra	550	m ²	\$ 111,26	\$ 166,55	\$ 91.600,18
	Total			\$ 218,04	\$ 326,39	\$ 179.511,99
2	Movimiento de Tierra					
	Desmonte. Desmonte retiro de capa 20/30cm terreno a máquina	110	m ³	\$ 142,57	\$ 213,41	\$ 23.475,53
	Excavación zanjas vigas de fundación	7,42	m ³	\$ 548,28	\$ 820,72	\$ 6.089,77
	Excavación pozos bases	3,67	m ³	\$ 725,67	\$ 1.086,26	\$ 3.986,57
	Terraplenamiento, con aporte de relleno	806,3	m ³	\$ 773,48	\$ 1.157,83	\$ 933.555,93
	Total			\$ 2.190,00	\$ 3.278,22	\$ 967.107,80
3	Estructuras de H^ºA^º					
	Pilotines de H ^º A ^º in situ, d=0,30m/p=2m	1,6	m ³	\$ 7.513,25	\$ 11.246,63	\$ 17.994,61
	Viga de fundación de H ^º A ^º	12,65	m ³	\$ 7.904,86	\$ 11.832,83	\$ 149.685,35
	Columna de hormigón armado	2,04	m ³	\$ 9.810,24	\$ 14.685,01	\$ 29.957,42
	Escalera de H ^º A ^º	0,81	m ³	\$ 11.007,42	\$ 16.477,08	\$ 13.346,43
	Losa maciza de H ^º A ^º	6,8	m ³	\$ 10.438,71	\$ 15.625,77	\$ 106.255,24
	Total			\$ 46.674,48	\$ 69.867,32	\$ 317.239,04
4	Mampostería					
	De ladrillos comunes	15,3	m ³	\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 72.626,87
	Total			\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 72.626,87
5	Cubierta escenario					
	Estructura metálica de perfiles hierro laminado prepintado. Cubierta chapa H ^º PG ^º #25 color, incl. Correas metálicas, sin aislación	68	m ²	\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 118.041,35
	Total			\$ 1.159,66	\$ 1.735,90	\$ 118.041,35
6	Revoques					
	Exterior completo, azotado + grueso + terminación material de frente	64,44	m ²	\$ 546,40	\$ 817,91	\$ 52.706,09
	Total			\$ 546,40	\$ 817,91	\$ 52.706,09
7	Instalaciones					
	Instalación eléctrica	1	gl	\$ 33.748,16	\$ 50.517,83	\$ 50.517,83
	Total			\$ 33.748,16	\$ 50.517,83	\$ 50.517,83
	Total					\$ 1.757.750,98

Cuadro N°26 – Presupuesto de Anfiteatro

PRESUPUESTO DE ESTACIONAMIENTO						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Trabajos preliminares					
	Limpieza y desmalezamiento del terreno	3590	m ²	\$ 106,78	\$ 159,84	\$ 573.824,33
	Nivelación del terreno y replanteo de obra	3590	m ²	\$ 111,26	\$ 166,55	\$ 597.899,37
	Total			\$ 218,04	\$ 326,39	\$ 1.171.723,70
2	Movimiento de Tierra					
	Desmonte. Desmonte retiro de capa 20/30cm terreno a máquina	718	m ³	\$ 142,57	\$ 213,41	\$ 153.231,19
	Relleno. Con aporte de suelo	508,87	m ³	\$ 773,48	\$ 1.157,83	\$ 589.183,44
	Circulaciones. Base estabilizada granular	209,3	m ³	\$ 1.396,34	\$ 2.090,19	\$ 437.476,77
	Total			\$ 2.312,39	\$ 3.461,43	\$ 1.179.891,40
3	Instalaciones					
	Instalación eléctrica	1	gl	\$ 21.482,86	\$ 32.157,83	\$ 32.157,83
	Total			\$ 21.482,86	\$ 32.157,83	\$ 32.157,83
4	Cerco perimetral					
	Postes rectos de H ^º A ^º , h=2m, con esquineros, sostenes y refuerzos. Alambre tejido romboidal. Alambre de púas galvanizadas.	302	ml	\$ 345,75	\$ 517,56	\$ 156.301,71
	Total			\$ 345,75	\$ 517,56	\$ 156.301,71
	Total					\$ 2.540.074,63

Cuadro N°27 – Presupuesto de Estacionamiento



PRESUPUESTO TOTAL ANTEPROYECTO

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario (\$)	Precio Parcial (\$)
Vallado, obrador y cartel de obra	1	gl	\$ 1.293.663,01	\$ 1.293.663,01
Hospedaje	500	m ²	\$ 17.187,41	\$ 8.593.703,96
Edificio Multifunción	1500	m ²	\$ 11.160,93	\$ 16.741.388,86
Anfiteatro	550	m ²	\$ 3.195,91	\$ 1.757.750,98
Estacionamiento	3590	m ²	\$ 707,54	\$ 2.540.074,63

Total \$ 30.926.581,44

Cuadro N°28 – Presupuesto Total de Anteproyecto

El monto total de obra asciende a la suma de **\$ 30.926.581,44** (treinta millones novecientos veintiséis mil quinientos ochenta y un pesos con cuarenta y cuatro centavos).

5.1.5. ANALISIS DE FACTIBILIDAD FINANCIERA

Para determinar la factibilidad económica del anteproyecto de albergue se elaborará un flujo de caja y usaremos los indicadores económicos, Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales nos ayudaran a analizar la viabilidad del proyecto.

5.1.5.1 INVERSIÓN INICIAL

Es el costo que demanda la obra debido a su construcción. El mismo cuenta con los costos de cada una de las células que compone el anteproyecto de albergue.

DESCRIPCIÓN	COSTO
Hospedaje	\$ 8.593.703,96
SUM	
Cafetería	\$ 16.741.388,86
Cine / Teatro	
Anfiteatro	\$ 1.757.750,98
Estacionamiento	\$ 2.540.074,63
Otros	\$ 1.293.663,01

Cuadro N°29 – Inversión Inicial



En “otros” se involucró todos los egresos o ingresos que involucran al conjunto. Y de los cuales los gastos o beneficios deben ser afectados a todos. Estos son: Vallado, obrador y cartel de obra.

5.1.5.2 HOSPEDAJE

El hospedaje cuenta con 36 plazas que se traduce en 18 habitaciones. Las mismas serán todas iguales y tendrán como servicios:

- Dos camas simples por habitación.
- Servicio de mucamas
- TV
- Desayuno
- Etc.

El costo de cada habitación valdrá \$900. Cuyo precio fue estimado en función de servicios similares en la ciudad de Urdinarrain.

Se estima que los huéspedes darán visita de marzo a noviembre ya que este hospedaje tendría como principal atractivo la visita de los deportistas y de las distintas agrupaciones que se acerquen a la ciudad. Los meses restante, es decir, en temporada estival el hospedaje se podría inclinar al turismo. Se tomó un factor de ocupación anual del 60%. La administración estará a cargo de 5 personas de las cuales 2 serán conserjes habrá dos mucama y un sereno.

5.1.5.2.1 INGRESOS

INGRESO HOSPEDAJE				
N° habitaciones	Costo habitación (día)	Ingreso Ocupación 100% (día)	Ingreso Ocupación 100% (mes)	Ingreso Ocupación 60% (mes)
18	\$ 900,00	\$ 16.200,00	\$ 486.000,00	\$ 291.600,00

Cuadro N°30 – Ingresos Hospedaje

5.1.5.2.2 EGRESOS

En la siguiente planilla volcaremos los gastos que involucran al personal del hospedaje.



Personal: 2 Conserjes - Categoría: Administrativo “A”
 2 Mucamas - Categoría: Maestranza y servicios “A”
 1 Sereno - Categoría: Maestranza y servicios “A”

Empleado Administrativo “A”:

Sueldo mensual: \$15.996,17
 Gastos patronales: \$ 3.039,27

Empleado Maestranza y Servicio “A”

Sueldo mensual: \$15.770,72
 Gastos patronales: \$ 2.996,44

EGRESOS POR EMPLEADOS - HOSPEDAJE				
Descripción	Cantidad	Sueldo	Aportes Patronales	Sub Total
Administrativos	2	\$ 15.996,17	\$ 3.039,27	\$ 38.070,88
Maestranza y Servicios	3	\$ 15.770,72	\$ 2.996,44	\$ 56.301,47
TOTAL				\$ 94.372,36

Cuadro N°31 – Egresos por Empleados. Hospedaje

5.1.5.2.3 EGRESO PARA MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento se considera que el 10% del ingreso mensual será destinado a las tareas de reparación y mantenimiento del edificio.

5.1.5.3 SALON DE USOS MULTIPLES (SUM)

Del relevamiento se detectó que en la ciudad de Urdinarrain no existe ningún local donde se desarrollen actividades tanto culturales como festivas, en épocas invernales, es por ello que se planteó la necesidad de satisfacer esta demanda con un salón de usos múltiples. Éste será capaz de albergar a aproximadamente 500 personas.



Para la explotación se estima que en promedio estará alquilado mínimamente un día a la semana. Habrá momentos en los cuales el alquiler ascienda a varios días por semana y en temporada baja algunos días menos.

5.1.5.3.1 INGRESOS

Se estima que el alquiler diario del SUM saldrá \$24.000, para llegar a este valor, se tomó como referencia a salones de similares características tanto en la ciudad de Urdinarrain como de Concepción del Uruguay.

INGRESO SUM	
Ingreso x alquiler (día)	Ingreso x alquiler (mes)
\$ 24.000,00	\$ 96.000,00

Cuadro N°32 – Ingreso SUM

5.1.5.3.2 EGRESO PARA MANTENIMIENTO:

De igual manera que para el hospedaje, se estima que el 10% del ingreso, será destinado a tareas de mantenimiento y mejoras.

5.1.5.4 BAR / CONFITERÍA

Como ya se mencionó en el capítulo N°5, el Bar / Confitería constará con servicio de bar, cafetería, comidas rápidas y kiosco. El mismo deberá permanecer abierto todos los días, ya que servirá de apoyo todas las actividades que se desarrollan en el predio multifunción.

5.1.5.4.1 INGRESOS

Los servicios serán prestados a través de una concesión, teniendo un costo mensual de \$38000. Éste costo fue estimado en base a sondeos realizados en confiterías de similares características en la ciudad de Concepción del Uruguay.



INGRESO BAR / CONFITERÍA	
Ingreso x alquiler (Mes)	
\$	38.000,00

Cuadro N°33 – Ingreso Bar/Cafetería

5.1.5.4.2 EGRESO PARA MANTENIMIENTO

Repitiendo los conceptos anteriores, se estima que el 10% del ingreso, será destinado a tareas de mantenimiento y mejoras edilicias.

5.1.5.5 CINE / TEATRO

Para estimar el ingreso de capital del cine / teatro, se tendrá en cuenta que la actividad principal será el cine. Se analizó de esta manera, ya que la actividad teatral por lo general es esporádica.

El mismo estará abierto de jueves a domingo con dos funciones diarias. Tendrá una capacidad de 214 butacas y la entrada general en promedio (menores, mayores y jubilados) valdrá \$80.00.

Se estima que el porcentaje de ocupación de la sala será de 60%. Con lo cual tendremos:

5.1.5.5.1 INGRESOS

INGRESO CINE / TEATRO						
N° butacas	N° funciones (día)	Costo entrada (promedio x persona)	Ingreso Ocupación 100% (día)	Ingreso Ocupación 100% (semana)	Ingreso Ocupación 100% (mes)	Ingreso Ocupación 60% (mes)
214	2	\$ 80,00	\$ 34.240,00	\$ 136.960,00	\$ 547.840,00	\$ 328.704,00

Cuadro N°34 – Ingreso Cine/Teatro

5.1.5.5.2 EGRESOS

La atención del cine estará a cargo de 3 personas. Uno será destinado a la venta de los boletos mientras que el otro, se hará cargo de la recepción de los espectadores y por último habrá una persona destinada a la atención del proyector cinematográfico. Luego, los tres se harán cargo del re-acondicionamiento necesario para la atención de los próximos visitantes.



Personal: 1 Vendedor de boletos - Categoría: Administrativo “A”
 1 Receptor de boletos - Categoría: Administrativo “A”
 1 Personal técnico - Categoría: Auxiliar especializado “A”

Administrativo “A”

Sueldo mensual \$15.996,17

Gastos patronales \$ 3.039,17

Auxiliar especializado “A”

Sueldo mensual \$16.251,76

Gastos patronales \$ 3.087,83

EGRESOS POR EMPLEADOS - CINE / TEATRO				
Descripción	Cantidad	Sueldo	Aportes Patronales	Sub Total
Administrativos	2	\$ 15.996,17	\$ 3.039,27	\$ 38.070,88
Auxiliar Especializado	1	\$ 16.251,76	\$ 3.087,83	\$ 19.339,59
TOTAL				\$ 57.410,48

Cuadro N°35 – Egresos por empleados. Cine/Teatro

5.1.5.5.3 EGRESO POR ADQUISICIÓN DE ESTRENOS

Compra de estrenos: Para calcular el costo que saldrá adquirir las cintas destinadas a las proyecciones cinematográficas, se tomará como proposición que el 25% del ingreso, será destinado a cubrir estos gastos.

5.1.5.5.4 EGRESO PARA MANTENIMIENTO

Procediendo de igual manera que para los locales anteriores, se estima que el 10% del ingreso, será destinado a tareas de mantenimiento y mejoras edilicias.

5.1.5.6 VALLADO, OBRADOR, CARTEL DE OBRA, ANFITEATRO y ESTACIONAMIENTO

Para amortizar el vallado, el obrador, el cartel de obra, el anfiteatro y el estacionamiento, se parte de la premisa que estos ítems son comunes a todos y que para compensar dichos gastos se hará partícipes a todos. Se supone que el 10% de los ingresos del HOSPEDAJE, el SUM, la CONFITERIA y el CINE serán destinados a



cubrir estas obras. Y que todos podrán hacer uso de dichos servicios en casos de necesitarlos.

5.1.5.7 FLUJO DE CAJA

El flujo de caja es un concepto básico en lo que respecta a las finanzas y que remite a la diferencia entre el efectivo que ingresa menos el efectivo que sale en una empresa. Ciertamente, el flujo de caja puede variar según distintos períodos y es en estas circunstancias en donde cabe la posibilidad de buscar fuentes alternativas de financiamiento.

Es relevante mencionar que existe una diferencia importante entre lo que se considera rentabilidad y lo que se considera flujo de caja, siendo la primera la diferencia entre ganancias menos gastos, mientras que el flujo de caja solo se refiere al efectivo.

La relevancia del flujo de caja es el hecho de dar cuenta de la liquidez de la empresa, entendiendo por liquidez la capacidad de hacer frente a las obligaciones existentes de corto plazo. De esta manera, una empresa con buen flujo de caja tendrá más posibilidades de estar cubierta en lo que respecta a sus necesidades cercanas en el tiempo; por el contrario, una empresa con dificultades de liquidez puede llegar a fallar en este sentido.

Como podemos observar, el flujo de caja debe ser tenido especialmente en cuenta a la hora de observar la capacidad de una empresa en lo que respecta a sus obligaciones. Por otro lado, si bien existe una diferencia significativa entre flujo de caja y rentabilidad, también es cierto que es mucho más fácil generar esta última situación si se tiene caja positivo.

FLUJO DE CAJA - ANTEPROYECTO DE ALBERGUE						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Ingreso</i>	\$ 9.956.812,80	\$ 9.956.812,80	\$ 9.956.812,80	\$ 9.956.812,80	\$ 9.956.812,80	\$ 9.956.812,80
<i>Egreso</i>	\$ -4.223.390,88	\$ -4.223.390,88	\$ -4.223.390,88	\$ -4.223.390,88	\$ -4.223.390,88	\$ -4.223.390,88
<i>Excedente / Faltante</i>	\$ 5.733.421,92	\$ 5.733.421,92	\$ 5.733.421,92	\$ 5.733.421,92	\$ 5.733.421,92	\$ 5.733.421,92
<i>Acumulado</i>	\$ 5.733.421,92	\$ 11.466.843,84	\$ 17.200.265,76	\$ 22.933.687,68	\$ 28.667.109,60	\$ 34.400.531,52

Cuadro N°36 – Flujo de Caja. Anteproyecto Albergue



A continuación le agregaremos la inversión inicial. Primero de manera detallada para observar la variación mes a mes y por último un resumen.

	2018												Resumen 2018			2020			2021			2022			2023			2024		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Resumen 2018	2020	2021	2022	2023	2024	Resumen 2018	2020	2021	2022	2023	2024						
HOSPITAL:																														
Gastos fijos (Construcción)	\$ -8.993.704	\$ -8.454.796	\$ -8.315.889	\$ -8.176.981	\$ -8.038.073	\$ -7.899.166	\$ -7.760.258	\$ -7.621.350	\$ -7.482.443	\$ -7.343.535	\$ -7.204.628	\$ -7.065.720	\$ -6.926.812	\$ -6.787.904	\$ -6.649.021	\$ -6.510.137	\$ -6.371.253	\$ -6.232.369	\$ -6.093.485	\$ -5.954.601	\$ -5.815.717	\$ -5.676.833	\$ -5.537.949	\$ -5.399.065	\$ -5.260.181					
Gastos Hospedaje	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600	\$ 291.600					
Gastos Hospedaje	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692	\$ -152.692					
Sub Total	\$ -8.854.796	\$ -8.315.889	\$ -8.176.981	\$ -8.038.073	\$ -7.899.166	\$ -7.760.258	\$ -7.621.350	\$ -7.482.443	\$ -7.343.535	\$ -7.204.628	\$ -7.065.720	\$ -6.926.812	\$ -6.787.904	\$ -6.649.021	\$ -6.510.137	\$ -6.371.253	\$ -6.232.369	\$ -6.093.485	\$ -5.954.601	\$ -5.815.717	\$ -5.676.833	\$ -5.537.949	\$ -5.399.065	\$ -5.260.181						
EDIFICIO MULTIFUNCION																														
Gastos fijos (Construcción)	\$ -16.741.389	\$ -16.477.942	\$ -16.214.495	\$ -15.951.048	\$ -15.687.600	\$ -15.424.153	\$ -15.160.706	\$ -14.897.259	\$ -14.633.812	\$ -14.370.365	\$ -14.106.918	\$ -13.843.471	\$ -13.580.023	\$ -13.316.576	\$ -13.053.129	\$ -12.789.682	\$ -12.526.235	\$ -12.262.788	\$ -12.000.000	\$ -11.737.212	\$ -11.474.424	\$ -11.211.636	\$ -10.948.848	\$ -10.686.060	\$ -10.423.272					
Gastos S/M	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000	\$ 96.000					
Gastos S/M	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200	\$ -19.200					
Sub Total	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000	\$ 38.000					
Gastos BARR/CONFITEBA	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600	\$ -7.600					
Gastos CINE/TEATRO	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704	\$ 328.704					
Gastos CINE/TEATRO	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857	\$ -172.857					
Sub Total	\$ -16.477.942	\$ -16.214.495	\$ -15.951.048	\$ -15.687.600	\$ -15.424.153	\$ -15.160.706	\$ -14.897.259	\$ -14.633.812	\$ -14.370.365	\$ -14.106.918	\$ -13.843.471	\$ -13.580.023	\$ -13.316.576	\$ -13.053.129	\$ -12.789.682	\$ -12.526.235	\$ -12.262.788	\$ -12.000.000	\$ -11.737.212	\$ -11.474.424	\$ -11.211.636	\$ -10.948.848	\$ -10.686.060	\$ -10.423.272						
VICARIO GONZALEZ POR ESTACIONAMIENTO																														
Gastos fijos (Construcción)	\$ -5.911.489	\$ -5.516.058	\$ -5.440.628	\$ -5.365.197	\$ -5.289.767	\$ -5.214.337	\$ -5.138.906	\$ -5.063.476	\$ -4.988.045	\$ -4.912.615	\$ -4.837.185	\$ -4.761.754	\$ -4.686.324	\$ -4.608.324	\$ -4.532.324	\$ -4.456.324	\$ -4.380.324	\$ -4.304.324	\$ -4.228.324	\$ -4.152.324	\$ -4.076.324	\$ -4.000.324	\$ -3.924.324	\$ -3.848.324	\$ -3.772.324					
Gastos S/M	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430	\$ 75.430					
Sub Total	\$ -5.836.059	\$ -5.440.628	\$ -5.365.197	\$ -5.289.767	\$ -5.214.337	\$ -5.138.906	\$ -5.063.476	\$ -4.988.045	\$ -4.912.615	\$ -4.837.185	\$ -4.761.754	\$ -4.686.324	\$ -4.610.893	\$ -4.535.462	\$ -4.460.031	\$ -4.384.600	\$ -4.309.169	\$ -4.233.738	\$ -4.158.307	\$ -4.082.876	\$ -4.007.445	\$ -3.932.014	\$ -3.856.583	\$ -3.781.152	\$ -3.705.721					

Cuadro N°37 – Flujo de Caja con Inversión Inicial

ANTEPROYECTO DE ALBERGUE						
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Gasto fijo</i>	\$ -30.926.581					
<i>ingresos</i>	\$ 9.956.813	\$ 9.956.813	\$ 9.956.813	\$ 9.956.813	\$ 9.956.813	\$ 9.956.813
<i>egresos</i>	\$ -4.223.391	\$ -4.223.391	\$ -4.223.391	\$ -4.223.391	\$ -4.223.391	\$ -4.223.391
<i>Excedente / Faltante</i>	\$ 5.733.422	\$ 5.733.422	\$ 5.733.422	\$ 5.733.422	\$ 5.733.422	\$ 5.733.422
<i>Acumulado</i>	\$ -25.193.160	\$ -19.459.738	\$ -13.726.316	\$ -7.992.894	\$ -2.259.472	\$ 3.473.950

Cuadro N°38 – Valores Netos

Lo que podemos observar, en valores netos, y contemplando la inversión inicial, que a partir del sexto año se habría obtenido un recupero de la inversión inicial.

5.1.5.8 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Si bien el flujo de fondo da una premisa de cuando se amortizaría una inversión, no es del todo cierto, dado que lo hace con valores netos. Hay factores que también deberían intervenir como son, la inflación, la tasa de interés, etc. Para tener en cuenta estos parámetros usaremos los indicadores económicos VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno)

5.1.5.8.1 Valor Actual Neto (VAN):

Se basa en el hecho de que el valor del dinero cambia con el paso del tiempo. Aun con una inflación mínima, un peso de hoy puede "comprar menos" que un peso de hace un año. El VAN permite conocer en términos de "pesos de hoy" el valor total de un proyecto que se extenderá por varios meses o años, y que puede combinar flujos positivos (ingresos) y negativos (costos). Para ello emplea una tasa de descuento, que suele considerar la inflación o el costo de un préstamo. Se expresa como un valor en dinero (\$, USD, etc.).

Valor Actual Neto (VAN)				
RESULTADO		DECISIÓN		RAZÓN
VAN	>	0	Aceptar	Crea valor
VAN	=	0	Aceptar	Rinde lo esperado
VAN	<	0	Rechazar	Destruye valor

Cuadro N°40 – Valores del VAN



5.1.5.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Este indicador se relaciona con el VAN, ya que utilizando una fórmula similar, determina cuál es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero. Es decir, que se expresa como un porcentaje. En términos conceptuales, puede entenderse como la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar el proyecto, sin que genere pérdidas.

Tasa Interna de Retorno (TIR)				
RESULTADO			DECISIÓN	RAZÓN
TIR	>	Tasa de descuento	Aceptar	Crea valor
TIR	=	Tasa de descuento	Aceptar	Rinde lo esperado
TIR	<	Tasa de descuento	Rechazar	Destruye valor

Cuadro N°41 – Valores del TIR

5.1.5.8.3 Tasa de amortización anual

Se ha adoptado para el cálculo una tasa de interés el 15% anual. Tomando como referencia el banco de la Nación Argentina, quien tiene una línea de crédito a 15 años con una tasa del 15% para pymes y municipios.

(Fuente: <http://www.lanacion.com.ar/2038031-el-nacion-anuncio-lineas-de-credito-y-promete-ser-mas-agil-y-flexible-para-prestar>)

I	Qn	n	r	II	Acum	VAN	año
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	1	0,15	\$ 4.985.584,28	\$ 4.985.584,28	\$ -25.940.997,16	1
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	2	0,15	\$ 4.335.290,68	\$ 9.320.874,96	\$ -21.605.706,49	2
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	3	0,15	\$ 3.769.817,98	\$ 13.090.692,93	\$ -17.835.888,51	3
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	4	0,15	\$ 3.278.102,59	\$ 16.368.795,53	\$ -14.557.785,91	4
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	5	0,15	\$ 2.850.523,99	\$ 19.219.319,52	\$ -11.707.261,92	5
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	6	0,15	\$ 2.478.716,52	\$ 21.698.036,03	\$ -9.228.545,41	6
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	7	0,15	\$ 2.155.405,67	\$ 23.853.441,70	\$ -7.073.139,74	7
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	8	0,15	\$ 1.874.265,80	\$ 25.727.707,49	\$ -5.198.873,95	8
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	9	0,15	\$ 1.629.796,34	\$ 27.357.503,84	\$ -3.569.077,60	9
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	10	0,15	\$ 1.417.214,21	\$ 28.774.718,05	\$ -2.151.863,39	10
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	11	0,15	\$ 1.232.360,18	\$ 30.007.078,24	\$ -919.503,21	11
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	12	0,15	\$ 1.071.617,55	\$ 31.078.695,79	\$ 152.114,35	12
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	13	0,15	\$ 931.841,35	\$ 32.010.537,14	\$ 1.083.955,70	13
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	14	0,15	\$ 810.296,83	\$ 32.820.833,96	\$ 1.894.252,52	14
\$ -30.926.581,44	\$ 5.733.421,92	15	0,15	\$ 704.605,94	\$ 33.525.439,90	\$ 2.598.858,46	15
TIR	16,71%						
VAN	\$ 2.598.858,46						

Cuadro N°42 – Resultados TIR y VAN



5.1.5.9 CONCLUSION

Como se ha mencionado en la introducción, el objetivo de este apartado es calcular el Flujo de Caja, el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno; y con estos tres indicadores, evaluar si el proyecto genera el efectivo suficiente para cubrir los gastos y en lo mejor de los casos es capaz de generar ganancias.

Del flujo de caja se desprende que año a año se obtiene un monto efectivo excedente, con lo cual, el proyecto genera los ingresos suficientes para cubrir la totalidad de los costos operativos.

A la tabla del flujo de caja, para tener una mejor visión de lo expuesto en el párrafo anterior, se le incorporó el valor de la inversión inicial. Se puede observar que en los primeros meses del sexto año, en valores netos, se alcanzaría a cubrir la totalidad de la inversión.

Hasta ahora se ha hablado de valores netos pero no se ha tenido en cuenta el valor de la tasa del crédito. Para ello se han calculado los indicadores económicos VAN y TIR.

En la tabla los valores del VAN y TIR son ambos positivos, e incluso el TIR es mayor que la tasa crediticia que otorga el banco de la Nación Argentina, a través de la línea de créditos Carlos Pellegrini.

Como conclusión definitiva se puede decir que el proyecto empieza a ser rentable y dar ganancias a partir de año 12.



5.2. ANTEPROYECTO VIAL “REDISEÑO DEL ACCESO LA CURVA”

El presente anteproyecto se plantea para dar solución a la problemática del tránsito que se genera en el acceso conocido como “La Curva”.

Se expondrán primero, en líneas generales, los aspectos tenidos en cuenta para el rediseño del actual acceso, los que nos permitirán establecer los parámetros de diseño y cálculo, de acuerdo con la bibliografía disponible.

5.2.1. *Lineamientos generales*

Una intersección es el cruce a nivel de los ejes de diversas vías que se cortan en un punto. Para la resolución del problema que se plantea en el acceso mencionado, se rediseñará la intersección que se emplaza actualmente entre la Ruta N°20 y la calle de ingreso Dr Roig.

Dependiendo de las categorías de las vías que se cruzan, del espaciamiento entre intersecciones, de la magnitud de los volúmenes de tránsito y de las condiciones topográficas, se presentan diversos tipos de intersecciones.

En función de la intensidad del tránsito, y por lo tanto, la capacidad que se pretende conseguir, se distinguen las intersecciones canalizadas y las sin canalizar. Las primeras delimitan sus trayectorias mediante isletas o dispositivos similares, y poseen mayor capacidad que las sin canalizar.

Según se exige en el manual AASTHO se deben canalizar las intersecciones cuyos ramales presenten un TMDA igual o superior a 300 vehículos por día. Según lo relevado se debe plantear una intersección canalizada.

Según la disposición en planta se presentan intersecciones en T o intersecciones en Y, en las primeras los ramales concurren formando ángulos mayores de 60°, en las otras al menos uno de los ángulos formados entre los ramales es menor de 60°.

Las intersecciones en T son más recomendables, dado que se aumenta la visibilidad en el cruce, por otro lado la intersección en Y facilita determinados movimientos



principales, aunque esta última no es recomendable cuando se produce en una curva de la ruta principal.

Conforme aumenta el tamaño de los radios de giro utilizados, aumenta la superficie pavimentada, lo que produce confusiones y dudas entre los conductores respecto de la trayectoria a seguir. Esto se evita canalizando la intersección mediante isletas alargadas e isletas de tipo triangular, como se muestra en la *Figura N°69*.

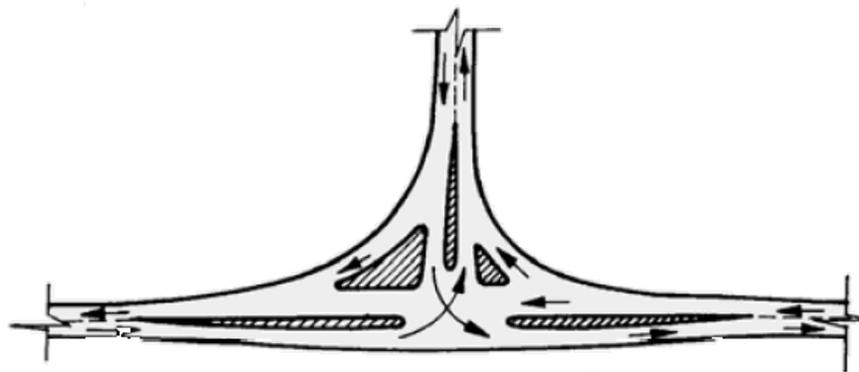


Figura N°69 - Intersección

Según lo expuesto en el capítulo 2, en el que se desarrolla el relevamiento particularizado, y lo descrito anteriormente, el esquema que mejor se ajusta para dar solución a la problemática planteada, es una intersección tipo "T" a nivel, dado que es la solución más sencilla y comprensible para los usuarios.

5.2.2. Tránsito

Del relevamiento particularizado que se describe en el capítulo 2, puede observarse como se logró obtener las maniobras que realizan los automovilistas en el acceso estudiado. Si se realiza un análisis de las tablas, se distingue que el día dos es el día en que se registró un mayor volumen de vehículos.

Para la obtención del tránsito futuro se considerará el volumen que se registró dicho día, dado que es el mayor volumen observado en el tramo B, tramo principal de la intersección.



Pero ahora se necesita saber la cantidad de vehículos que se movilizan en la zona de estudio, discriminando los tipos de vehículos y las maniobras para cada uno de los ramales de la intersección. Con estos valores se determinará un volumen diario, y con este obtener un tránsito futuro.

Se resumen los resultados obtenidos, para cada tramo, en los Cuadros N°43,44 y 45.

Dirección del Tránsito	Tramo A - Basavilbaso-Urdinarraín					
	Entra/Sale de la ciudad			Sigue		
	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus
Desde Puesto 1 a 2	72	8	0	1	1	0
Desde Puesto 2 a 1	37	10	0	0	0	0
Totales	109	18	0	1	1	0

Cuadro N°43 - Tránsito Medio Diario Anual Tramo A.

Dirección del Tránsito	Tramo B - Basavilbaso-Gualeguaychú					
	Sigue			Entra/Sale de la ciudad		
	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus
Desde Puesto 1 a 3	95	62	1	106	5	0
Desde Puesto 3 a 1	124	52	1	0	0	0
Totales	219	114	2	106	5	0

Cuadro N°44 - Tránsito Medio Diario Anual Tramo B.

Dirección del Tránsito	Tramo C - Gualeguaychú-Urdinarraín					
	Entra/Sale de la ciudad			Sigue		
	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus	Vehículos Livianos	Vehículos Pesados	Omnibus
Desde Puesto 3 a 2	91	13	0	0	0	0
Desde Puesto 2 a 3	109	14	0	132	7	1
Totales	200	27	0	132	7	1

Cuadro N°45 - Tránsito Medio Diario Anual Tramo C.



Para la obtención del TMDA Futuro se necesita adoptar una tasa anual de crecimiento para los vehículos, para la obtención de la misma se realizó una consulta con la dirección de rentas de la ciudad, la que proporcionó un valor de crecimiento anual de los vehículos, el cual está estimado como el 5% anual.

5.2.3. *Estimación del TMDA Futuro*

El TMDA (Tránsito Medio Diario Anual) es el número promedio anual de vehículos, que pasan durante 24 horas consecutivas, a través de un punto de la red, durante 365 días.

Se debe por lo tanto conocer el TMDA que se tendría en el último año de la vida útil de la intersección, para poder diseñarla. Para este propósito se utiliza la siguiente fórmula:

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

Siendo:

$TMDA_n$: Tránsito medio diario anual estimado a n años

$TMDA_0$: Tránsito medio diario anual actual

i : Tasa anual de crecimiento

n : Cantidad de años

Con los datos mencionados anteriormente se confeccionaron los cuadros N°43, 44 y 45; para cada ramal de la intersección, teniendo en cuenta los diferentes vehículos y sus respectivas tasas de crecimiento, para este caso se adoptó la misma tasa para los dos tipos de vehículos.



Tramo Principal - Puestos 1 - 3					
AÑO	TMDA Futuro				
	Vehículos livianos		Vehículos pesados		Total
	TMDA	i%	TMDA	i%	TMDA
0	219	5	116	5	335
1	230	5	122	5	352
2	241	5	128	5	369
3	254	5	134	5	388
4	266	5	141	5	407
5	280	5	148	5	428
6	293	5	155	5	449
7	308	5	163	5	471
8	324	5	171	5	495
9	340	5	180	5	520
10	357	5	189	5	546
11	375	5	198	5	573
12	393	5	208	5	602
13	413	5	219	5	632
14	434	5	230	5	663
15	455	5	241	5	696
16	478	5	253	5	731
17	502	5	266	5	768
18	527	5	279	5	806
19	553	5	293	5	847
20	581	5	308	5	889

Cuadro N°46 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo B

Tramo Secundario - Puestos 1 - 2					
AÑO	TMDA Futuro				
	Vehículos livianos		Vehículos pesados		Total
	TMDA	i%	TMDA	i%	TMDA
0	347	5	31	5	378
1	364	5	33	5	397
2	383	5	34	5	417
3	402	5	36	5	438
4	422	5	38	5	459
5	443	5	40	5	482
6	465	5	42	5	507
7	488	5	44	5	532
8	513	5	46	5	558
9	538	5	48	5	586
10	565	5	50	5	616
11	593	5	53	5	647
12	623	5	56	5	679
13	654	5	58	5	713
14	687	5	61	5	748
15	721	5	64	5	786
16	757	5	68	5	825
17	795	5	71	5	866
18	835	5	75	5	910
19	877	5	78	5	955
20	921	5	82	5	1003

Cuadro N°47 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo A



Tramo Secundario - Puestos 2 - 3					
AÑO	TMDA Futuro				Total
	Vehículos livianos		Vehículos pesados		
	TMDA	i%	TMDA	i%	TMDA
0	200	5	27	5	227
1	210	5	28	5	238
2	221	5	30	5	250
3	232	5	31	5	263
4	243	5	33	5	276
5	255	5	34	5	290
6	268	5	36	5	304
7	281	5	38	5	319
8	295	5	40	5	335
9	310	5	42	5	352
10	326	5	44	5	370
11	342	5	46	5	388
12	359	5	48	5	408
13	377	5	51	5	428
14	396	5	53	5	449
15	416	5	56	5	472
16	437	5	59	5	496
17	458	5	62	5	520
18	481	5	65	5	546
19	505	5	68	5	574
20	531	5	72	5	602

Cuadro N°48 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo C.

5.2.4. Volumen horario de diseño

El volumen horario de diseño es el número de vehículos que pasa por una sección durante la hora que se considera representativa de las condiciones de mayor circulación; esta hora se denomina, hora de diseño.

Dicha hora puede conseguirse a través de la realización de censos volumétricos por medio del conteo continuo de los vehículos que transitan por un punto dado de una ruta. Otra manera de obtener la hora de diseño es por medio de la curva de distribución horaria. Es conveniente adoptar como volumen horario de diseño al de la hora correspondiente al codo de dicha curva. El mismo se sitúa alrededor de la trigésima hora.

Para el presente anteproyecto se estimó, mediante observaciones la hora de diseño. En los Cuadros N°49, 50 y 51, se resumen los resultados obtenidos.



	Puesto 1				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	PROMEDIO
8:00 a 9:00	77	90	-	-	84
9:00 a 10:00	80	93	-	-	87
10:00 a 11:00	86	76	-	-	81
11:00 a 12:00	83	90	-	-	87
14:00 a 15:00	-	-	44	51	48
15:00 a 16:00	-	-	61	56	59
16:00 a 17:00	-	-	80	73	77
17:00 a 18:00	-	-	79	80	80
PROMEDIO VOLUMEN HORARIO					75

Cuadro N°49 - Volumen horario puesto 1

	Puesto 2				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	PROMEDIO
8:00 a 9:00	72	78	-	-	75
9:00 a 10:00	76	87	-	-	82
10:00 a 11:00	72	75	-	-	74
11:00 a 12:00	60	72	-	-	66
14:00 a 15:00	-	-	61	66	64
15:00 a 16:00	-	-	56	64	60
16:00 a 17:00	-	-	68	68	68
17:00 a 18:00	-	-	45	51	48
PROMEDIO VOLUMEN HORARIO					67

Cuadro N°50 - Volumen horario puesto 2

	Puesto 3				
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	PROMEDIO
8:00 a 9:00	57	50	-	-	54
9:00 a 10:00	69	62	-	-	66
10:00 a 11:00	83	94	-	-	89
11:00 a 12:00	71	75	-	-	73
14:00 a 15:00	-	-	43	39	41
15:00 a 16:00	-	-	56	47	52
16:00 a 17:00	-	-	67	63	65
17:00 a 18:00	-	-	51	43	47
PROMEDIO VOLUMEN HORARIO					61

Cuadro N°51 - Volumen horario puesto 3

De estas tablas se puede obtener el volumen horario, para el cálculo del flujo de diseño. Se adopta el valor mayor, es el correspondiente al puesto N°1.



5.2.5. Cálculo del flujo de diseño

El cálculo del flujo de diseño se basa en el análisis de intensidades para un período punta de 15 minutos dentro de la hora que se considera como la hora punta.

Las variaciones en la intensidad de tráfico durante la hora pico puede tener valores bastante altos en algunas fracciones de la hora y relativamente bajos en otras. Este comportamiento se cuantifica a través del factor pico horario.

Se llama así a la relación entre el volumen horario de máxima demanda y la intensidad máxima que se representa durante un periodo dado dentro de dicha hora, este se representa a través de la ecuación:

$$FHP = \frac{Q \text{ (Volumen horario)}}{I [\text{Flujo Pico (4 x Vol 15')}]}$$

Este es un indicador de las características del flujo de tránsito en períodos de máxima demanda. Teóricamente el FHP varía entre 0.25 y 1, un FHP igual a 1 indica un tráfico completamente uniforme en toda la hora pico. Valores menores indican concentraciones de flujos máximos en períodos cortos dentro de la hora.

En general este valor se encuentra alrededor de 0.85, que es aproximadamente el 30% del volumen total de la hora pico.

Para verificar el nivel de servicio de la vía, se deben convertir los volúmenes horarios a intensidades horarias para la punta de 15 minutos:

$$I = \frac{Q}{FHP}$$

Siendo:

I: Intensidad horaria equivalente correspondiente a la tasa del cuarto de hora de mayor tráfico, en vehículos/hora.

Q: Volumen horario de tráfico de una hora completa en vehículos/hora.



FHP: Factor de hora punta o pico. Se extrae de la parte inferior de la tabla 8-3, del Manual de Capacidad para un nivel de servicio medio C.

$$I = \frac{75^{(V/h)}}{0.94} = 80^{(V/d)}$$

Este valor de intensidad se de uso fundamental para la verificación de los niveles de servicio de los diferentes tramos de carretera.

5.2.6. Verificación del nivel de servicio por tramos generales

Se debe realizar la verificación del nivel de servicio para comparar si con las características dadas a la vía en estudio, la misma es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño calculado.

Para la obtención de este parámetro se tienen en cuenta las siguientes características de los tramos relevados:

- Carril principal: Tramo B - Basavilbaso – Gualeguaychú.

Velocidad V_c : 90 Km/h.

Nivel de Servicio: C

Ancho de Carriles: 3.6m

Ancho de Banquina: 1.8m

Pendiente i : 0 - 3 %

Terreno: Llano

Porcentaje de prohibición de adelantamiento: 20%

Reparto por sentido: 50/50 (Según relevamiento).

- Carril Secundario: Tramo A - Basavilbaso – Urdinarrain.

Velocidad V_r : 60 Km/h

Nivel de Servicio: C

Ancho de Carriles: 3.6m

Ancho de Banquina: 1.8m

Pendiente i : 0 - 3 %



Terreno: Llano

Porcentaje de prohibición de adelantamiento: 20%

Reparto por sentido: 50/50 (Según relevamiento).

- Carril Secundario: Tramo C - Gualeguaychú – Urdinarrain.

Velocidad V_r : 60 Km/h

Nivel de Servicio: C

Ancho de Carriles: 3.6m

Ancho de Banquina: 1.8m

Pendiente i : 0 - 3 %

Terreno: Llano

Porcentaje de prohibición de adelantamiento: 20%

Reparto por sentido: 50/50 (Según relevamiento).

El funcionamiento de la circulación en tramos de características geométricas normales esta dado por:

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

Siendo:

IS_i : Intensidad total de calzada para nivel de servicio i en v/h, para las condiciones prevalecientes de la carretera y la circulación.

$\left(\frac{I}{C} \right)_i$: Relación de la intensidad a la capacidad ideal para el nivel de servicio i (Tabla 8-1 – *Manual de Capacidad de Carreteras*)

f_R : Factor de ajuste para el reparto de la circulación por sentidos (Tabla 8-4– *Manual de Capacidad de Carreteras*)

f_A : Factor de ajuste de la anchura de carriles y arcenes (Tabla 8-5– *Manual de Capacidad de Carreteras*)

f_{VP} : Factor de ajuste debido a la presencia de vehículos pesados en la circulación.



$$f_{VP} = \frac{1}{(1 + P_C(E_C - 1) + P_R(E_R - 1) + P_B(E_B - 1))}$$

Siendo:

P_C : Proporción de camiones en la circulación (tanto por uno)

P_R : Proporción de vehículos de recreo en la circulación (tanto por uno)

E_C : Equivalente de camiones (Tabla 8-6– *Manual de Capacidad de Carreteras*)

E_R : Equivalente de vehículos de recreo (Tabla 8-6– *Manual de Capacidad de Carreteras*)

Reemplazando estos valores en la fórmula de f_{VP} se obtiene el valor del mismo, y con este se consigue la intensidad de la calzada para un nivel de servicio. Todos los valores se resumen en los Cuadros N°52, 53 y 54.

Tramo Principal - Puestos 1 - 3												
NS	IS	2800	I/C	FR	FA	FVP	PC	EC	PR	ER	PB	EB
A	158	2800	0,12	1	1	0,47	0,34	2	0,65	2,2	0,01	1,8
B	281	2800	0,24	1	1	0,42	0,34	2,2	0,65	2,5	0,01	2
C	456	2800	0,39	1	1	0,42	0,34	2,2	0,65	2,5	0,01	2
D	1000	2800	0,62	1	1	0,58	0,34	2	0,65	1,6	0,01	1,6
E	1613	2800	1	1	1	0,58	0,34	2	0,65	1,6	0,01	1,6
F												

Cuadro N°52 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo C.

Tramo Secundario - Puestos 1 - 2												
NS	IS	2800	I/C	FR	FA	FVP	PC	EC	PR	ER	PB	EB
A	154	2800	0,12	1	1	0,46	0,08	2	0,92	2,2	0,00	1,8
B	272	2800	0,24	1	1	0,40	0,08	2,2	0,92	2,5	0,00	2
C	441	2800	0,39	1	1	0,40	0,08	2,2	0,92	2,5	0,00	2
D	1064	2800	0,62	1	1	0,61	0,08	2	0,92	1,6	0,00	1,6
E	1716	2800	1	1	1	0,61	0,08	2	0,92	1,6	0,00	1,6
F												

Cuadro N°53 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo C.

Tramo Secundario - Puestos 2 - 3												
NS	IS	2800	I/C	FR	FA	FVP	PC	Ec	PR	ER	PB	EB
A	154	2800	0,12	1	1	0,46	0,12	2	0,88	2,2	0,00	1,8
B	273	2800	0,24	1	1	0,41	0,12	2,2	0,88	2,5	0,00	2
C	443	2800	0,39	1	1	0,41	0,12	2,2	0,88	2,5	0,00	2
D	1053	2800	0,62	1	1	0,61	0,12	2	0,88	1,6	0,00	1,6
E	1699	2800	1	1	1	0,61	0,12	2	0,88	1,6	0,00	1,6
F												

Cuadro N°54 - Tránsito Medio Diario Anual Futuro Tramo C.

Comparando los valores obtenidos, para cada ramal, con el Tránsito Medio Diario Anual Futuro de los mismos, se observa que no decaerá el nivel de servicio de la carretera principal.

5.2.7. *Diseño geométrico*

El diseño geométrico de caminos en general tiende a ajustarse a las condiciones geográficas del terreno, limitando el diseño de anchos de calzada, trazado en planta, trazado en elevación y la sección transversal.

A continuación se desarrollan los parámetros necesarios para el cálculo de la intersección antes mencionada. Ver plano N°20 “Planta General”.

5.2.8. *Planimetría*

Si un vehículo se propone hacer un giro en una intersección, debe modificar su velocidad. Si desea pasar de una carretera a un ramal de giro, el conductor del vehículo deberá disminuir la velocidad, y si pretende acceder a una carretera, desde un ramal de giro, deberá aumentarla para hacerla compatible con las condiciones de flujo de aquella.

Para que esto se desarrolle con un mínimo de perturbaciones, se diseñarán carriles de cambio de velocidad. Estos son carriles auxiliares, paralelos a la carretera desde la que se pretende salir o entrar, permitiendo así adecuar la velocidad del vehículo. Según la función que cumplen se denominan carril de aceleración y carriles de desaceleración.

- Carril de desaceleración.



Se dispondrá de un carril para el ingreso de los vehículos provenientes de la zona Basavilbaso a la ciudad.

Se adoptó un carril paralelo ya que de esta manera el diseño permite una curva más cerrada que si se adoptara un carril directo. Lo expuesto se debe a una cuestión de espacio.

Según el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras la longitud máxima del carril de desaceleración esta dada por la siguiente ecuación:

$$LT = LC + LD$$

Siendo:

LT = Longitud total del carril de desaceleración.

LC = Longitud de cuña.

LD = Longitud de desaceleración.

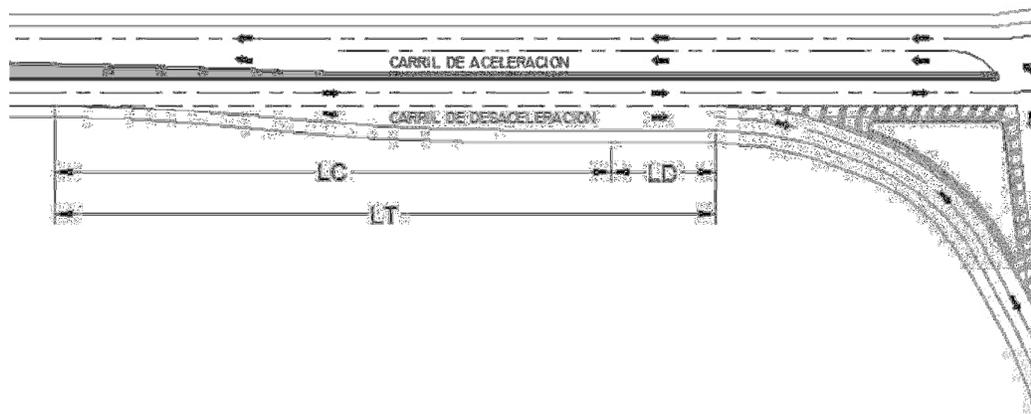


Figura N°70 - Carril de desaceleración desde Basavilbaso a Urdinarrain

Se estima que la velocidad de diseño del carril principal es de 90 Km/h ya que es una ruta del tipo rural y con un nivel de servicio tipo C, llegando a futuro al tipo D. En cuanto a la velocidad de diseño del carril secundario se estimó una velocidad de 60 Km/h. Con estos datos y con una pendiente comprendida entre 0 - 3 % se determina de la gráfica 501.08 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras la longitud total de desaceleración, la cual es de 95 m y la longitud de la cuña de ingreso a dicho carril tendrá una longitud de 80m.



$$LT = 95m$$

$$LC = 80m$$

$$LD = 15m$$

- Carril de aceleración.

Se proyectará un carril para el egreso de la ciudad de los que se dirijan hacia Gualeguaychú.

Este tipo de carril de aceleración está compuesto por dos partes, un carril de aceleración LA y otro de transición, también llamado *cuña* LC . La longitud total LT estimada como la suma de $LA + LC$ no superará en ningún caso los 300m.

Según la tabla 501.08 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras y teniendo en cuenta que un vehículo saldrá de la ciudad de Urdinarrain a 60 Km/h y deberá ingresar al carril principal a una velocidad de 90 Km/h se estima que la longitud total de la operación es de 170m. Siendo la longitud del carril de transición de 75m y la longitud de aceleración de 95m.

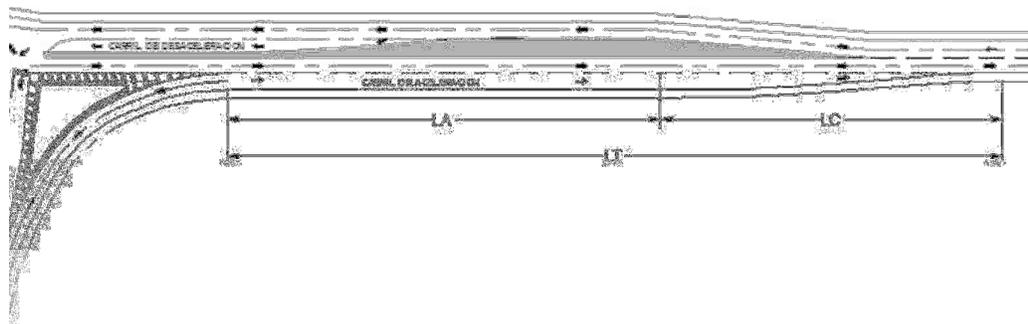


Figura N°71 - Carril de aceleración desde Urdinarrain a Gualeguaychú

$$LT = 170 m$$

$$LA = 95 m$$

$$LC = 75 m$$

- Carril de desaceleración.

Será para los vehículos que ingresen a la ciudad, provenientes desde Gualeguaychú.



Cuando el tránsito proveniente desde Gualeguaychú quiere ingresar en la ciudad de Urdinarrain es probable que se provoquen maniobras riesgosas, por lo tanto para mitigar esta problemática se diseñará un carril de desaceleración central. Este será situado en el centro de la carretera y tendrá un carril para que los vehículos puedan reducir su velocidad.

La longitud total del carril de desaceleración está compuesta por la suma de la longitud de transición, la longitud de desaceleración más el largo de la zona de espera llamada longitud LE .

Con la Tabla 501.11 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, en función de la cantidad de vehículos que realizan dicha maniobra por hora se puede determina la longitud adicional para el almacenamiento y espera de vehículos. Con lo cual la ecuación nos queda:

$$LT = LC + LD + LE$$

$$LT = 105 \text{ m}$$

$$LC = 80 \text{ m}$$

$$LD = 15 \text{ m}$$

$$LE = 10 \text{ m}$$

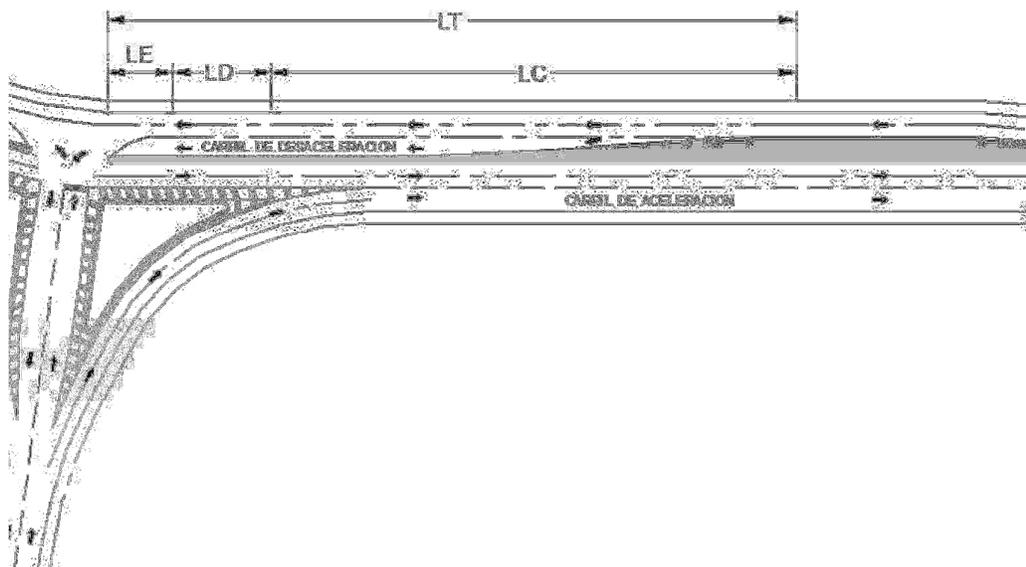


Figura N°72 - Carril de desaceleración desde Gualeguaychú a Urdinarrain



- Carril de aceleración.

Para el egreso de los vehículos de la ciudad hacia la zona de Basavilbaso.

Siempre los cruces con giro a izquierda son los que tienen mayor probabilidad de provocar accidentes, es por ello que posterior al cruce y antes de entrar a la vía principal, se proyectará un carril de aceleración para que los vehículos adquieran velocidad antes de ingresar.

$$LT = LC + LD + LE$$

$$LT = 170 \text{ m}$$

$$LA = 95 \text{ m}$$

$$LC = 75 \text{ m}$$

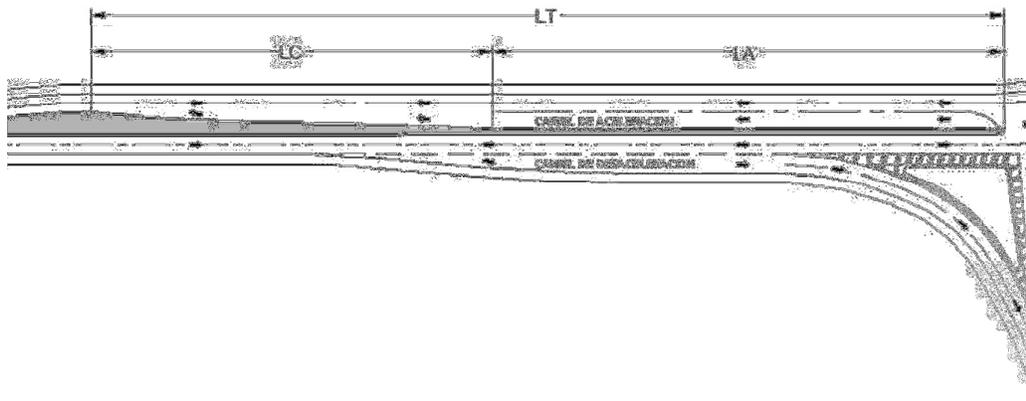


Figura N°73 - Carril de aceleración desde Urdinarrain a Basavilbaso

- Radios de Giro y Curva de Transición.

El radio de giro de un vehículo es una de las condiciones de movimiento importantes a la hora de diseñar curvas. Éste viene determinado por la anchura, la separación entre ejes, el máximo ángulo de giro de las ruedas delanteras y la longitud total del vehículo.

Genéricamente, el radio de giro se define como el correspondiente a la circunferencia descrita por la rueda del lado contrario a aquél hacia donde se gira. Es el que



permite conocer el espacio que requiere un vehículo para cambiar el sentido de marcha.

El radio de giro de los vehículos se elegirá de forma tal que permita girar de manera segura todos los vehículos que circulen por dicha intersección. Se tomó como parámetro, la capacidad de giro que tiene un vehículo tipo WB –15 correspondiente a la clasificación de la AASHTO. Se recomienda para este tipo de vehículos un radio interior mínimo de 6m y cuyo radio de giro máximo se estipula de 13.7m. Los cuales han sido ampliamente respetados para todas las curvas de la intersección.

Dado que, el pasaje brusco de una recta hacia una curva produce incomodidad e inseguridad en el conductor, es necesario emplear un alineamiento de transición que permita el paso gradual del radio de curvatura infinito (recta) a un valor finito y constante (curva).

- Peralte

Se denomina peralte a la pendiente transversal que se aplica en las curvas, la que compensa la fuerza centrífuga de un vehículo, logrando que la resultante de todas las fuerzas presentes en el vehículo sea aproximadamente perpendicular a la calzada.

Los controles de la variación del peralte deben concordar con un andar confortable dentro del vehículo y presentar una buena apariencia de la vía.

La obtención del peralte sobre un carril auxiliar será gradualmente ensanchado, y sobre todos los terminales de la plataforma de giro no deberá ser abrupta.

El diseño se mantendrá acorde a los controles de peralte y pendiente transversal, que se establecen en el Manual de Carreteras de la AASHTO.

- Isletas

Son zonas bien definidas, situadas entre carriles de circulación, destinadas a guiar el movimiento de los vehículos y a servir de eventual refugio a los peatones. Existen



dos formas de materializarlas, con marcas en el pavimento o conformando verdaderas islas sobreelevadas.

Funcionalmente existen tres tipos de isletas:

- Isletas divisorias, destinadas a separar sentidos iguales u opuestos de circulación.
- Isletas de encauzamiento, su principal misión es controlar y dirigir las distintas trayectorias que los vehículos pueden realizar en la intersección. Así, los movimientos se realizan en las zonas previstas.
- Refugios, infraestructura destinada al resguardo de los peatones.

Para el presente anteproyecto se diseñarán isletas divisorias y de encauzamiento. Estas últimas deberán tener vértices redondeados y una separación entre 0,50m a 1m del borde del carril contiguo.

5.2.9. Altimetría

La altimetría de una carretera puede diferenciarse según el tipo de terreno, para ello se distinguen tres tipos:

- Terreno plano: la carretera presenta condición en donde las distancias de visibilidad son generalmente largas, sin restricciones y con gastos constructivos no muy costosos.
- Terreno ondulado: las pendientes naturales consecuentemente se elevan y caen con respecto a la pendiente del camino y donde pendientes fuertes ofrecen alguna restricción al alineamiento horizontal y vertical del camino.
- Terreno montañoso: presenta cambios longitudinales y transversales abruptos entre la cota del terreno y la cota final del camino, en estos casos los volúmenes de desmonte y terraplén son mayores que los casos antes mencionados.

Generalmente los terrenos ondulados generan pendientes empinadas, causando una reducción de velocidad en camiones, hasta valores más bajos que la reducción que



provoca en los vehículos de pasajeros. El terreno montañoso agrava la situación, resultando velocidades de arrastramiento para cierto tipo de vehículos.

Particularmente este es el caso de un terreno plano donde las pendientes son menores al 5%. Dicha pendiente tiene un pequeño efecto en la velocidad de vehículos de pasajeros con respecto a la velocidad en un tramo horizontal con flujo libre.

En general casi todos los vehículos de pasajeros pueden transitar fácilmente en pendientes entre 4 o 5% sin apreciarse pérdida de velocidad que mantienen normalmente en la planicie.

Dado que el presente anteproyecto se desarrolla sobre un terreno que se encuentra entre los clasificados como planos, y que la intersección propuesta es entre dos carreteras con una pendiente determinada, se respetará la existente.

5.2.10. Sección transversal

La sección transversal de una carretera es un corte vertical normal al eje longitudinal de la calzada. Este perfil permite definir la disposición y dimensiones de los elementos componentes de la carretera y su relación con el terreno natural.

Los principales elementos que determinan la sección transversal de una vía son: el ancho de calzada, ancho de banquina, cantidad de carriles, pendientes transversales, taludes, cunetas y cualquier elemento complementario que pueda presentarse.

Como se expuso anteriormente se proyecta una intersección para la unión de dos carreteras con dos carriles, uno por sentido de circulación. La capacidad de la carretera es afectada por el ancho del carril, así, teniéndose en cuenta los volúmenes de tránsito, el ancho de carril será de 3,60m, ya que este valor provee la separación deseada entre los grandes vehículos comerciales. Ver planos N°21 “Esquema Perfil Transversal”.



El ancho que se adopta para los carriles de aceleración y desaceleración es menor, 3,00 m ya que en estos las velocidades son menores que las del flujo vehicular de la carretera.

Las calzadas no divididas de dos o más carriles sobre rectas o en curvas suaves tienen un bombeo o punto alto en el medio, y pendiente descendente hacia ambos bordes. La pendiente transversal descendente puede ser una sección plana o curvada. Dado que la sección curvada es más difícil de construir y la pendiente transversal de los carriles exteriores puede ser excesiva, y el alabeo de la calzada en las intersecciones puede ser incómodo, por estas razones se elegirá una sección transversal con pendientes planas.

Una pendiente lateral razonable es deseable para minimizar el estancamiento del agua en las secciones planas de calzadas sin cordones. Las pendientes transversales hasta el 2% tienen un efecto casi imperceptible sobre el manejo del vehículo, en cambio para valores mayores del 2% se incrementa la susceptibilidad al desplazamiento lateral de los vehículos.

En carreteras de dos carriles de alto tránsito con bombeo en el centro, la tasa de pendiente transversal aceptada es desde 1,5% hasta 2%. En este caso se adoptará una pendiente transversal del 1,5%.

La banquina es al parte de la plataforma contigua a la calzada, la que se utiliza para el acomodo de los vehículos detenidos, para uso de emergencia y para soporte lateral de la sub-base. Los anchos mínimos de banquetas utilizables varían desde 1,80 m a 2,40 m, para este tipo de flujo vehicular, se adoptará un ancho de 1,80 m.

Además las banquetas deben ser lo suficientemente inclinadas para drenar rápidamente el agua de lluvia. Dado que la composición de la banquina tiene relación con la pendiente de la misma deben determinarse en conjunto. Para banquetas bituminosas u hormigón se consideran pendientes desde 2 a 6 por ciento, se adoptará un pendiente del 3%.



Los taludes laterales deben diseñarse para asegurar la estabilidad de la plataforma, calzada más banquina, y para proveer una razonable oportunidad de recuperación a los vehículos fuera de control.

No se desean taludes más empinados que 1:4 porque limitan severamente la elección de los contrataludes, solo se recomiendan los taludes 1:3 o más empinados donde las condiciones del lugar no permitan el uso de taludes más tendidos. En caso de uso de taludes empinados se debería considerar la colocación de una barrera lateral.

En el presente anteproyecto se propondrán taludes con una inclinación igual a 1:4, para toda la intersección.

Otro elemento que determina la sección transversal de una carretera es el sistema de drenaje, compuesto generalmente por canales cielo abierto excavados en la tierra. El sistema de drenaje se definirá en el anteproyecto hidráulico que se presenta más adelante.

5.2.11. Paquete estructural

El paquete estructural de un camino es el conjunto de sucesivas capas de agregados que constituyen la estructura soporte de una carretera, cumpliendo la función de absorber la carga circulante y transmitirla al terreno de fundación. Dicha estructura se halla formada, generalmente, por las siguientes capas: sub-base, base, capa de rodamiento y sello.

No siempre el paquete estructural se compone de todas las capas antes mencionadas. La ausencia de alguna de ellas depende de la capacidad soporte del terreno de fundación o subrasante, de la clase de material a usar, de la intensidad del tránsito, entre otros factores.

Se propone para la composición del camino, una estructura vial con dos etapas constructivas, en la primera referida al suelo seleccionado y la base granular, y por último en la segunda etapa la realización de la carpeta de concreto asfáltico.



Los componentes del paquete estructural son:

- Carpeta de concreto asfáltico
- Base granular
- Suelo seleccionado – base calcárea
- Terraplén con suelo de cantera
- Base de asiento de terraplén
- Terraplén con suelo de extracción lateral

Una vez realizada la limpieza del terreno, se procede a la compactación del mismo, la que será entre los 15cm a 30 cm de espesor como mínimo. Una vez terminada esta etapa se ejecuta la base de asiento del terraplén con la misma compactación de la capa anterior.

Seguidamente se confecciona la sub-base de suelo seleccionado de 20 cm de espesor, para lo cual se utiliza un suelo calcáreo, el que cumple con la función principal de la sub-base de servir de drenaje. En esta capa el CBR, relación entre la resistencia a la penetración de un suelo y su capacidad soporte, no debe bajar del 15%.

Luego se confeccionará la capa destinada a absorber los esfuerzos transmitidos por los vehículos, los que se repartirán uniformemente hacia la sub-base. Esta base estará constituida por una capa granular de 20 cm de espesor, deberá compactarse hasta alcanzar como mínimo el 97% de la densidad de laboratorio obtenida según los métodos que establece la Dirección Nacional de Vialidad.

Para impermeabilizar la base y aumentar la capacidad soporte del camino se realiza la carpeta rodamiento de concreto asfáltica de 12 cm de espesor, para esta se considera el mismo CBR que para la capa anterior.

- Dispositivos de regulación del tránsito

La señalización vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles o carreteras. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas



vías dependen de lo que la señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen.

La señalización vial guía, por medio de una forma convenida y única de comunicación, a los conductores por el camino de la seguridad y la prevención de cualquier tragedia.

Los dispositivos de regulación de tránsito pueden definirse como medios físicos que se utilizan para precisar detalladamente la forma correcta de circular por una vía, respetando y asegurando el cumplimiento de las normas vigentes. La normativa vigente está reglada por la Dirección Nacional de Vialidad.

Se recomienda el uso no excesivo de dispositivos, para evitar confundir al usuario, sin dejarle tiempo de reacción para interpretar correctamente los avisos. Para esto, existe un orden de prioridades en cuanto al tipo de mensajes, el que se detalla a continuación:

- **Prevención:** anticipa hechos o circunstancias.
- **Reglamentación:** controla, prohíbe y obliga. Esta es consecuencia de limitaciones físicas o funcionales de la vía.
- **Información:** orienta, confirma y localiza.
- **Educación:** transmiten normas de convivencia, conduciendo a una mejora en la circulación.

Otra clasificación importante para los tipos de señalización es la que se plantea de acuerdo con su ubicación:

- **Señalización vertical:** es la que se encuentra ubicada fuera de la superficie de rodamiento de los vehículos.
- **Señalización horizontal:** dispositivos en contacto directo con la superficie de rodamiento, adheridos a la misma.



5.2.12. Señalización vertical

Las señales verticales son las que relacionan el tiempo y el espacio, dando una información anticipada de hechos y posibilidad de acciones que se producirán en un momento futuro. Se ubicarán las señales según se muestran en el *Plano N°3 Señalización Vial*.

Para la intersección planteada se adoptó una señalización que se ubicará en una posición lateral sobre el lado derecho del sentido de la circulación, a una distancia del borde de la calzada igual a 4 metros, con una orientación no mayor a 12° para posibilitar la máxima reflectancia de los rayos de luz de los focos del vehículo en horas nocturnas. Serán de chapa de aluminio y/o galvanizadas revestidas con láminas reflectivas.

Con respecto a la ubicación altimétrica, por no tener circulación de peatones, se adopta una altura de 1,80 metros con respecto al plano de la superficie de rodamiento.

5.2.13. Señalización horizontal

Son aquellos dispositivos que se encuentran adheridos a la superficie de rodamiento, y que pueden o no sobresalir del plano horizontal. Estos se materializan mediante la impresión de signos (letras, palabras, números) o grafías (flechas, líneas, cruces).

- Líneas centro de calzada

Separa los flujos de tránsito en calzadas con doble sentido de circulación, puede ser discontinua, continua o tener doble combinación. En la intersección planteada, se delimitarán los carriles con líneas discontinuas en blanco. Las dimensiones de las líneas continuas tendrán un ancho de 10 centímetros, igual que las líneas discontinuas, estas últimas poseerán una longitud de 3 metros.

- Líneas de borde de calzada

Sirven para guiar al conductor durante las horas nocturnas o cuando por condiciones atmosféricas adversas haya visibilidad deficiente, evita el desplazamiento lateral del tránsito por el borde de la banquina o sobre áreas de menor resistencia estructural,



entre otras funciones. Serán continuas, con un ancho de 10 centímetros y de color blanco.

5.2.14. Reductor de velocidad

Las bandas transversales de alerta son dispositivos modificadores de la superficie de rodadura de la calzada. Su principal objetivo es transmitir al conductor del vehículo la necesidad de extremar la atención en su proximidad a un tramo en el que existe un riesgo vial superior al percibido, empleando para ello la transmisión de vibraciones o ruidos derivados de su acción sobre la suspensión y amortiguación del vehículo.

Si bien existe una gran variedad de dispositivos cuyas características y fines se ajustan a la antes expuesto, las bandas pueden clasificarse en:

- Fresadas: quedan por debajo de la rasante del pavimento.
- Resaltadas: quedan por encima de la rasante del pavimento.
- A nivel: con distinta textura a la del pavimento, quedan al mismo nivel que él.

Se recomiendan las bandas resaltadas o a nivel, especialmente por los problemas de drenaje o encharcamiento, o en zonas de alta pluviometría.

Las bandas abarcarán toda la anchura de la calzada, no se extenderán a los arcenes, en cuyo caso se recomienda que la marca vial de borde tenga resaltes.

Se colocarán bandas de ancho, perpendiculares al eje de circulación, igual a 50 cm, y una altura máxima de 10 mm. Las bandas se colocarán según se muestra en el plano N°22 “Reductor de Velocidad”.

5.2.15. Iluminación

El mayor propósito de toda iluminación vial, es promover la seguridad y comodidad para el tránsito vehicular, proporcionándole una adecuada visibilidad durante los días nublados, de niebla o las noches.



Para ello el sistema de iluminación debe cumplir tanto con aspectos cuantitativos como cualitativos que permitan una rápida y buena visibilidad en las condiciones medio ambientales más adversas.

Dado que las intersecciones constituyen unos de los puntos de mayores riesgos y peligrosidad en el tráfico vial, aumentando durante la noche, se debe proporcionar una iluminación que garantice una adecuada visibilidad en la intersección.

Se recomienda que el nivel de iluminación de la intersección sea superior al resto de la vía y de ser posible de coloración o tonalidad diferente.

Cuando las intersecciones son en T, como la que se presenta en este anteproyecto, se requiere de una buena iluminación. Es fundamental la indicación del punto de terminación de la vía, por ello se ubicará una luminaria coincidente con el eje de la vía que termina.

Según la normativa se consideran tres formas de distribución de luminarias:

- Unilateral: los puntos de luz se disponen en un mismo lado de la calzada.
- Tresbolillo: los puntos se disponen en ambos lados de la vía a tresbolillo o zigzag.
- Pareada: cuando los puntos de luz se disponen uno opuesto al otro.

Estas tres formas de disposición de luminarias se presentan para tramos rectos. En la intersección planteada se pretende considerar la forma de tres bolillos, dado que esta se utiliza si el ancho de la vía es 1 a 1,5 veces la altura de la luminaria propuesta.

En cuanto a la separación entre los puntos luminosos se determina de acuerdo con la altura, el tipo y la potencia de la luminaria que se propone. En este caso se dispondrán con una separación igual a 30 m entre cada una de ellas. Ver plano N° 23 “Señalización e Iluminación”.



En este caso se propone la colocación de columnas de alumbrado metálicas, compuesta por caños de acero con costura de diferentes diámetros, aboquillados y soldados entre sí. La misma posee una altura de 12 m, con un brazo de 2 m de vuelo.

El cuerpo lumínico tendrá una base de fundición inyectada de aluminio a alta presión, al igual que la tapa, esta será de apertura superior. El reflector será de aluminio anodizado y el difusor será de vidrio boro silicato prismado. Las lámparas podrán tener una potencia desde los 70W hasta 250W.

5.2.16. *Cómputo y presupuesto*

Para determinar el presupuesto del distribuidor de tránsito se utiliza un factor denominado K, debido a que el costo se obtuvo de acuerdo a la revista Vivienda, edición Octubre de 2017, los cuales no incluyen gastos financieros, impositivos, gastos generales ni beneficios. En el Cuadro N°55 se puede apreciar cómo se determinó el factor K y seguido en el Cuadro N°56 el presupuesto final de la obra.

FACTOR K DE SOBRECOSTO			
CONCEPTO	PORCIENTO	PARCIAL	ACUMULADO
<i>Costo Directo Total</i>		100,00	100,00
<i>Gastos Generales</i>	10	10,00	110,00
<i>Beneficio</i>	10	10,00	120,00
<i>Costo Financiero</i>	1,5	1,80	121,80
<i>Impuesto Ingresos Brutos</i>	1,6	1,95	123,75
<i>Tasa de Higiene</i>	1,4	1,73	123,53
<i>Impuesto al Valor Agregado</i>	21	25,94	149,69
		TOTAL	149,69
		FACTOR K	1,497

Cuadro N°55 - Factor K de Sobrecosto. Distribuidor de Tránsito



PRESUPUESTO DE DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Camino de acceso					
	Material	0,725	km	\$ 5.495.245,91	\$ 8.225.867,75	\$ 5.963.754,12
	Mano de Obra	0,725	km	\$ 539.402,71	\$ 807.435,27	\$ 585.390,57
	Equipos	0,725	km	\$ 1.847.567,82	\$ 2.765.635,75	\$ 2.005.085,92
	Total			\$ 7.882.216,44	\$ 11.798.938,77	\$ 8.554.230,61
2	Islas centrales					
	Cordón Protector, H17, 0,15x,30m	137,35	m	\$ 282,23	\$ 422,47	\$ 58.026,51
	Señalización horizontal, pulverizado	98,28	m ²	\$ 330,67	\$ 494,98	\$ 48.646,83
	Recubrimiento con suelo seleccionado	44,59	m ³	\$ 308,92	\$ 462,42	\$ 20.619,50
	Total			\$ 921,82	\$ 1.379,88	\$ 127.292,83
3	Isletas de aceleración y desaceleración					
	Cordón Protector, H17, 0,15x,30m	811,63	m	\$ 282,23	\$ 422,47	\$ 342.890,82
	Recubrimiento con suelo seleccionado	131,63	m ³	\$ 308,92	\$ 462,42	\$ 60.868,91
	Total			\$ 591,15	\$ 884,90	\$ 403.759,73
4	Demarcación y señalización					
	Señalización horizontal. Demarcación	159,72	m ²	\$ 330,67	\$ 494,98	\$ 79.058,52
	Reductores de velocidad	16,59	m ²	\$ 330,67	\$ 494,98	\$ 8.211,75
	Señalización horizontal. Flechas	55,3	m ²	\$ 330,67	\$ 494,98	\$ 27.372,50
	Total			\$ 992,01	\$ 1.484,95	\$ 114.642,78
5	Iluminación					
	IEP de iluminación, Atria.	43	u	\$ 7.306,55	\$ 10.937,22	\$ 470.300,46
	Columna metálica para alumbrado de acceso, H: 12	43	u	\$ 13.469,20	\$ 20.162,13	\$ 866.971,56
	Total			\$ 20.775,75	\$ 31.099,35	\$ 1.337.272,02
6	Señalización vertical					
	Carteles varios, con láminas reflectivas autoadhesiva	17,13	m ²	\$ 535,20	\$ 801,14	\$ 13.723,60
	Total			\$ 309,77	\$ 801,14	\$ 13.723,60
TOTAL PRESUPUESTO DE DISTRIBUIDOR DE TRÁNSITO						\$ 10.550.921,57

Cuadro N°56 - Presupuesto total. Distribuidor de tránsito

El monto total de obra asciende a la suma de **\$ 10.550.921,57** (diez millones quinientos cincuenta mil novecientos veintidós pesos y cincuenta y siete centavos).



5.3. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO “REDISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE EN EL ACCESO LA CURVA”

El anteproyecto que se desarrolla a continuación consiste en rediseñar un sistema de drenaje pluvial, el cual encauzará el agua superficial en las inmediaciones de la intersección entre la ruta N°20 y la calle Dr. Roig, mediante la que se ingresa a la ciudad.

Debido a lo planteado en el anteproyecto vial se deberá demarcar las nuevas cuencas que surgen de la propuesta planteada.

5.3.1. Generalidades

La presencia de un camino trae aparejada la modificación del escurrimiento natural de las aguas superficiales. El agua puede producir efectos perjudiciales en la estructura y el terraplén de un camino.

La intersección propuesta altera, no solo, las condiciones naturales (subcuencas) sino también las soluciones hidráulicas que se encuentran planteadas en la actualidad.

El rediseño del sistema de drenaje debe contemplar la interrelación de la obra vial y los factores del medio en donde se implanta. Dichos factores se deben tener en cuenta para determinar el valor del caudal a evacuar.

El caudal del agua superficial que vierte una cuenca en un determinado punto, se denomina derrame de dicha cuenca, el que depende de la precipitación caída y las características de la cuenca.

Si siempre fuese posible determinar directamente el derrame de una cuenca, en donde se emplazara la estructura de desagüe, sería innecesario el estudio de las precipitaciones. Dado que esto no ocurre normalmente se utilizan datos básicos que requieren el conocimiento de las características de las precipitaciones.



Se conoce que existen diversos modelos matemáticos que permiten simular el proceso hidrológico de una cuenca, desde los más complejos a los más sencillos, a partir de los cuales se puede determinar el derrame máximo de la cuenca en estudio.

Para el presente anteproyecto se utilizará el Método Racional Generalizado, ya que presenta grandes ventajas en su aplicación y es un método de fácil implementación, que puede aplicarse a cuencas con diversas características y en zonas en las que los datos de lluvias son escasos.

5.3.2. Método racional generalizado – Cálculo de Escurrimientos

Para la obtención del derrame máximo de las subcuencas que se detallarán en el plano N° 24 “Identificación de sub cuencas” se empleará el Método Racional Generalizado, en base a lo descrito en los apuntes de la Cátedra de Hidrología e Hidráulica.

El Método Racional relaciona una lluvia con el caudal máximo que produce. La principal hipótesis del método es asumir uniformidad espacial y temporal de la lluvia.

Según la fórmula racional, el caudal máximo que escurre sobre una cuenca es:

$$Q = 0,278CIA \left[m^3/s \right]$$

Siendo:

C: coeficiente de pérdida o escorrentía

I: intensidad de la precipitación en mm/h

A: superficie de la cuenca en Km²

El coeficiente de escorrentía depende de las características de la cuenca, como son la pendiente, la permeabilidad, el tipo de cobertura, etc. Estos valores se encuentran tabulados y transcritos en el *Cuadro N°57, Tabla proporcionada por la cátedra de Hidrología y Obras Hidráulica, para la región.*



Zonas	C
Edificación muy densa: 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.	0,05-0,20

Cuadro N°57. Coeficientes de escorrentía

La intensidad de la precipitación máxima corresponde a una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, es decir que, es la intensidad media puntual correspondiente al intervalo de recurrencia adoptado.

El tiempo de concentración de una cuenca es aquel que debe transcurrir para que toda el área tributaria esté aportando al punto de descarga. Este puede ser estimado por la fórmula de Kirpich:

$$t_c = \frac{0,01947L^{0,77}}{S^{0,0385}}$$

Siendo:

L: longitud del cauce principal de la cuenca en m.

$S = \Delta H/L$: Pendiente promedio del cauce principal en m/m

ΔH : Diferencia entre las dos elevaciones de la cuenca en m.

La pendiente de la cuenca es un factor influyente en el tiempo de concentración, por lo que a mayor pendiente, menor será el tiempo de concentración.

El valor de la intensidad puede obtenerse de la curva Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) de la zona, para una lluvia de duración igual al tiempo de concentración y para un tiempo de retorno dado. Esto surge de considerar que, para



una intensidad de lluvia, el $Q_{\text{máx}}$ a la salida de una cuenca se produce cuando la duración de la lluvia es igual al tiempo de concentración.

La intensidad puede expresarse por medio de la ecuación propuesta por Chen, quien propone una fórmula general que represente la relación intensidad-duración-frecuencia, mediante:

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

Siendo:

T: tiempo de retorno en años

a, b, c y d: coeficientes que dependen de la zona, y cuyos valores fueron proporcionados por la cátedra de Hidrología General y Aplicada.

t: duración de la precipitación en minutos.

Se considerará como valor para el tiempo de retorno 10 años, ya que es el valor que se adopta normalmente para las obras de desagües.

5.3.3. Determinación de sub cuencas

Conocidas las curvas de nivel, y localizada la intersección propuesta en el terreno, se pueden determinar las subcuencas planteando los límites de las mismas.

A continuación se determinan los escurrimientos máximos para cada subcuenca, teniendo en cuenta los lineamientos expresados anteriormente.

5.3.3.1. Subcuenca Norte

Esta es la subcuenca determinada por la intersección y las vías del ferrocarril. Puede observarse la misma en el plano N°23 “Identificación de sub cuencas”.

Del plano pueden obtenerse los parámetros necesarios para la determinación del derrame máximo de dicha subcuenca.



Siendo los parámetros:

$$A = 0,238 \text{ km}^2$$

$$L = 835,58 \text{ m}$$

$$\text{Cota Máxima: } H_{\max} = 68 \text{ m}$$

$$\text{Cota Mínima: } H_{\min} = 64 \text{ m}$$

$$Tr = 10 \text{ años}$$

Se estima la pendiente promedio del cauce principal (m/m)

$$S = \frac{\Delta H}{L} = \frac{(H_{\max} - H_{\min})}{L} = \frac{(68\text{m} - 64\text{m})}{835,58\text{m}} = 0,0048 = 0,48\%$$

El tiempo de concentración será:

$$T_c = \frac{(0,01947 L^{0,77})}{S^{0,385}} = \frac{(0,01947 \times 835,58\text{m}^{0,77})}{0,0048^{0,385}} = 27,04 \text{ minutos}$$

La intensidad de la precipitación será:

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d} = \frac{1165,40 \times (10 \text{ años})^{0,23}}{(27,04 + 9)^{0,78}} = 120,83 \text{ mm/h}$$

El caudal actual será:

$$Q_{\text{actual}} = 0,278CIA = 0,278 \times 0,15 \times 120,83 \times 0,238 \text{ Km}^2 = 1,20 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El caudal futuro será:

$$Q_{\text{futuro}} = 0,278CIA = 0,278 \times 0,35 \times 120,83 \times 0,238 \text{ Km}^2 = 2,80 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Con la obtención del caudal futuro se procederá a dimensionar las alcantarillas necesarias en este caso.



5.3.3.2. Subcuenca Sur

Esta subcuenca se observa en el plano N°24 “Identificación de sub cuencas” y sus límites son, la intersección propuesta, el punto que se considera mas alto y la línea que une este último con el punto de menor cota en dicho sector.

Se determinarán los parámetros de la cuenca, como en el caso anterior.

Siendo los parámetros:

$$A = 0,084 \text{ km}^2$$

$$L = 577,72 \text{ m}$$

$$\text{Cota Máxima: } H_{\max} = 68 \text{ m}$$

$$\text{Cota Mínima: } H_{\min} = 66,50 \text{ m}$$

$$Tr = 10 \text{ años}$$

Se estima la pendiente promedio del cauce principal (m/m)

$$S = \frac{\Delta H}{L} = \frac{(H_{\max} - H_{\min})}{L} = \frac{(68\text{m} - 66,5\text{m})}{577,72\text{m}} = 0,0025 = 0,25\%$$

El tiempo de concentración será:

$$T_c = \frac{(0,01947 L^{0,77})}{S^{0,385}} = \frac{(0,01947 \times 577,72\text{m}^{0,77})}{0,0025^{0,385}} = 26,16 \text{ minutos}$$

La intensidad de la precipitación será:

$$I = \frac{a \cdot T^b}{(t + c)^d} = \frac{1265,70 \times (10 \text{ años})^{0,052}}{(26,16 + 9)^{0,78}} = 123,18 \text{ mm/h}$$

El caudal actual será:

$$Q_{\text{actual}} = 0,278CIA = 0,278 \times 0,15 \times 123,18 \times 0,084 \text{ Km}^2 = 0,43 \text{ m}^3/\text{seg}$$



El caudal futuro será:

$$Q_{futuro} = 0,278CIA = 0,278 \times 0,35 \times 123,18 \times 0,084 \text{ Km}^2 = 1,00 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Una vez determinado el caudal que escurre por cada una de las subcuencas se realizará el cálculo de los sistemas de drenaje propiamente dichos.

5.3.4. Cálculo de alcantarilla

En el punto donde el escurrimiento encuentra una barrera artificial, como el terraplén de un camino, se construyen conductos cerrados que permiten pasar la corriente de un lado al otro, estos se denominan alcantarillas.

Estos conductos generalmente reducen el cauce del agua, ocasionando su embalse a la entrada, generando así un aumento de la carga hidráulica, provocando un aumento de velocidad dentro del mismo y a la salida.

Las alcantarillas pueden funcionar hidráulicamente con:

- Flujo con control a la entrada
- Flujo con control a la salida

El tipo de control depende del tipo de escurrimiento con el cual funciona la alcantarilla, existiendo una relación entre el caudal y la profundidad del agua a la entrada.

Cuando se dice que una alcantarilla trabaja con flujo de control a la entrada significa que la capacidad de descarga de la misma está regulada por la geometría de la sección, es decir por el área, la forma y la embocadura, y por la altura del agua a la entrada del conducto.

Si la altura del agua a la entrada es alta, la pendiente del conducto suave y la longitud suficientemente larga, el conducto puede cambiar de tipo de flujo de control a la entrada a control a la salida. Así, cuando se tiene control a la salida, los factores de



regulación de la capacidad de la alcantarilla son la longitud, la pendiente, la rugosidad del conducto y las pérdidas de carga a la entrada y la altura del agua a la salida.

Dado que es difícil predecir el tipo de flujo que se producirá para un caudal dado y una determinada alcantarilla, cualquiera que sea el método que se utilice para el diseño, es necesario analizar ambos flujos, de manera de realizar el diseño para las condiciones más desfavorables. Es por esto que se verificarán los dos tipos de flujos mencionados.

Para el dimensionamiento de la alcantarilla, propuesta en el punto de escurrimiento que se muestra en el plano N°25 “Detalle de Alcantarilla” se utilizará el caudal a futuro calculado para la Subcuenca Norte.

Dado que el método utilizado es el de aproximaciones sucesivas, en la primera tentativa se puede obtener una aproximación para el área, y así determinar un diámetro. De acuerdo con esto, se aprecia que el caudal del escurrimiento es elevado por lo que se propone utilizar dos tubos. Para simplificar los cálculos, se dividirá el caudal por la mitad y con este valor se dimensionará el sistema de drenaje.

$$Q = \frac{2,80}{2} m^3 / seg = 1,40 m^3 / seg$$

Con el valor antes obtenido y la pendiente del fondo del conducto, $i = 1,5 \%$, se ingresa en el Gráfico N° 6 del “Manual de Hidráulica” de D. Dalmati y se estima el diámetro de la alcantarilla.

Así, se obtiene un diámetro para la alcantarilla igual a 0,75 m para la condición de caudal máximo. Dado los diámetros comerciales, se adopta 0,80m como valor para la verificación de los conductos.

Se determinarán los parámetros geométricos de la alcantarilla, y se debe verificar el tipo de flujo que circula por la alcantarilla, es decir, si es con control de entrada o



salida. Se calcularán ambos casos y se realizará la comparación de los mismos, adoptándose el que obtenga una mayor profundidad a la entrada.

- Control de Entrada

Utilizando el Nomograma N°2 de la Circular de Ingeniería Hidráulica N°5 de Bureau of Public Roads, el cual se utiliza para obtener la profundidad a la entrada de una alcantarilla compuesta por caños de hormigón, siendo necesarios los siguientes datos:

$$D = 0,80m$$

$$Q = 1,40 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Eligiendo un tipo de embocadura, en este caso, con embocadura con muro de cabecera normal al eje del conducto con espiga dirigida hacia aguas arriba, se obtiene la relación

$$\frac{He}{D} = 1,90$$

Siendo He la profundidad del remanso a la entrada del conducto, cuyo valor es:

$$He = 1,90 \times D = 1,90 \times 0,80m = 1,52m$$

- Control de Salida

La altura de carga a la entrada de la alcantarilla esta compuesta por tres partes, estas son la altura de velocidad, la pérdida de carga a la entrada y la pérdida de carga por fricción.

Ahora se determinarán cada uno de estos valores por separado, para luego obtener el valor final de altura de carga a la entrada con control de salida.

$$He = H + H_1 - L.i$$

De la tabla N°1 de la Circular de Ingeniería Hidráulica N°5 de Bureau of Public Roads se determina el coeficiente de pérdida de carga a la entrada, según el tipo de estructura y las características de la embocadura. Para nuestro caso se adopta, caños



de hormigón con muro de cabecera con espiga dirigida hacia aguas arriba, obteniéndose

$$k_e = 0,50$$

Otro dato necesario es la longitud del conducto, la cual se plantea igual a:

$$L = 16,00m$$

Con estos dos valores, más el caudal y el diámetro del caño se determinará la altura de carga, H a la salida de la alcantarilla, por medio del Nomograma N°9 presente en la Circular de Ingeniería Hidráulica N°5 de Bureau of Public Roads

$$H = 0,22m$$

El siguiente término de la ecuación de la altura de carga se halla a través de la siguiente expresión:

$$H_1 = \frac{(h_c + D)}{2} = \frac{(0,70 m + 0,80m)}{2} = 0,75m$$

Donde el h_c se obtuvo del gráfico N°16 de la circular antes mencionada, para el caudal dado.

El último término de la ecuación es igual a:

$$L \cdot i = 16,00m \times 0,015 \text{ m/m} = 0,24m$$

Finalmente la altura de carga a la entrada para un flujo con control de salida será:

$$H_e = 0,22m + 0,75m - 0,24m = 0,73m$$

Comparando los resultados obtenidos, se observa que las alturas de carga a la entrada para el flujo con control de entrada, es mayor que la del flujo con control de salida. Se adopta como valor, el mayor de los dos, lo cual indica que el flujo es con control a la entrada.



A continuación se obtendrán los demás parámetros que definen la alcantarilla. Para ello se utilizará el Gráfico N°7 del Manual de Hidráulica de D. Dalmati, proporcionado por la cátedra Hidráulica General y Aplicada.

Se entra al gráfico con el parámetro $h/D = (0,7/0,8) = 0,875$, ubicado en ordenadas, se desplaza horizontalmente hasta encontrar la curva de Sección transversal y se lee el valor deseado en abscisas

$$\frac{A}{D^2} = 0,72$$

El Área será:

$$Area = A = 0,46m^2$$

Otro de los parámetros que se debe obtener es el radio hidráulico, para ello usaremos la misma gráfica. Se ingresa en ordenadas, con el mismo valor que para el caso anterior, se intersecta la curva de Radio Hidráulico, obteniéndose

$$\frac{R}{D} = 0,60$$

Siendo el radio hidráulico:

$$R = 0,60 \cdot 0,80m = 0,48m$$

A partir de este último, se consigue el valor del perímetro mojado (P):

$$P = \frac{A}{R} = \frac{0,50}{0,48} = 1,042m$$

Se verificará la velocidad del flujo a la salida de la alcantarilla, la que deberá encontrarse entre valores admisibles de sedimentación y erosión para un suelo arcilloso compacto con bajo contenido de limo:

$$V_{sed} < V_{real} < V_{adm}$$

Siendo:

$$V_{sed} = 0,76 \text{ m/seg (Hidráulica de canales abiertos "Ven Te Chow")}$$

$$V_{erosión} = 1,20 \text{ m/seg (Tabla 15b del Manual de Hidráulica de D. Dalmati)}$$



$$V = \frac{R^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} = \frac{0,48m^{2/3} \cdot 0,015^{1/2}}{0,012} = 0,786 \text{ m/seg}$$

La velocidad se encuentra entre los parámetros límites, por lo que verifica.

5.3.5. Cálculo de cunetas

A continuación se dimensionará el drenaje para la Subcuenca Sur, en la que se plantea realizar una cuneta ubicada según se muestra en el Plano N°26 “Detalle Cuneta” que encauzará el agua hacia terrenos bajos.

Se propone construir una cuneta de sección trapecial excavada en suelo vegetal compacto, de acuerdo con esto y los siguientes datos se determinaran los parámetros necesarios para que la definición de la misma sea completa.

Datos:

Área Subcuenca Sur = 83570 m² = 0,084 km²

Caudal = 1,00 m³/seg

Longitud cuneta = 482,48 m

Altura máxima cuneta: H_{max} = 67,25 m

Altura mínima cuneta: H_{min} = 65,25 m

La pendiente longitudinal de la cuneta será:

$$i = \frac{(H_{max} - H_{min})}{L} = \frac{67,25m - 65,25m}{482,48m} = 0,00414 \text{ m/m}$$

El coeficiente de rugosidad de Manning depende exclusivamente de la rugosidad de las paredes del canal, tabla N°10 del Manual Hidráulica de D. Dalmati, para este caso se adopta el valor

$$\text{Número de maning} = n = 0,023$$



La pendiente del talud, que componen las paredes, será la correspondiente a la tangente del ángulo considerado para dichas paredes. Para este caso se consideran distintas pendientes debido a que el terraplén que compone la base de la carretera posee suelo seleccionado para tal fin, en cambio, el lado opuesto se compone de suelo vegetal compacto. Siendo respectivamente $m_1=1.5$ y $m_2 = 1$

$$\text{Pendiente del talud promedio } m = 1,25$$

Con los parámetros anteriores en condición de Caudal máximo se calcula el tirante y ancho de fondo a través de las siguientes expresiones:

Se adopto como ancho de fondo $B_f=0,8m$, luego con la pendiente m y entrando en la tabla N°17 del Manual de Hidráulica de D. Dalmati, y con el valor de la ecuación presentada a continuación obtenemos h/B_f .

$$\frac{Q \cdot n}{B_f^{8/3} \cdot \sqrt{i}} = \frac{1,00 \cdot 0,023}{0,8^{8/3} \cdot \sqrt{0,00414}} = 0,65$$

Interpolando, se obtiene

$$\frac{h}{B_f} = 0,665$$

Entonces

$$h = B_f \cdot 0,665 = 0,8m \cdot 0,665m = 0,53m$$

El área de la sección es igual a:

$$A = (B_f + m \cdot h) \cdot h = (0,8m + 1,25 \cdot 0,53m) \cdot 0,53m = 0,775 m^2$$

El perímetro mojado será igual a:



$$\chi = Bf + (2 \cdot h\sqrt{1 + m^2} = 0,80m + (2 \cdot 0,53m\sqrt{1 + 1,25^2}) = 2.49m$$

Se debe verificar la velocidad que desarrolla el líquido, la cual no sobrepasará la velocidad de erosión y no estará por debajo de la velocidad de sedimentación, es decir:

$$V_{sed} < V_{real} < V_{Erosión}$$

Siendo:

$$V_{sed} = 0,76 \text{ m/seg (Hidráulica de canales abiertos "Ven Te Chow")}$$

$$V_{Erosión} = 1,20 \text{ m/seg (Tabla 15b del Manual de Hidráulica de D. Dalmati)}$$

Estos valores se encuentran tabulados y se adoptaron para suelos vegetales compactos.

La velocidad real del líquido se obtiene como:

$$V_{real} = \frac{Q}{A} = \frac{1,00 \text{ m}^3/\text{seg}}{0,775 \text{ m}^2} = 1,29 \text{ m/seg}$$

Con este valor se observa que la velocidad en el canal planteado, sobrepasa la velocidad de erosión por lo que con el caudal futuro se deberá tener en cuenta un enrocado para que la erosión no produzca variación de la geometría del mismo.

Dado que el caudal que escurre por la sub cuenca norte es importante se decide realizar una cuneta que encauzará el agua hacia la embocadura de las alcantarillas propuestas para dicha área.

Se procede de igual manera que para el caso anterior.



Datos:

$$\text{Área Subcuenca Sur} = 238000 \text{ m}^2 = 0,238 \text{ km}^2$$

$$\text{Caudal} = 2,80 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\text{Longitud cuneta} = 180,62 \text{ m}$$

$$\text{Altura máxima cuneta: } H_{\max} = 64,50 \text{ m}$$

$$\text{Altura mínima cuneta: } H_{\min} = 64,25 \text{ m}$$

Pendiente longitudinal:

$$i = \frac{(H_{\max} - H_{\min})}{L} = \frac{64,50\text{m} - 64,25\text{m}}{180,62\text{m}} = 0,00138 \text{ m/m}$$

El coeficiente de rugosidad de Manning obtenido de la tabla N°10 del Manual de Hidráulica de D. Dalmati

$$\text{Número de maning} = n = 0,023$$

La pendiente del talud considerada como suelo vegetal compacto

$$\text{Pendiente del talud } m = 1$$

Adoptando el ancho $B_f=1,40\text{m}$ y procediendo de igual manera que en el punto anterior, obtenemos:

$$\frac{Q \cdot n}{B_f^{8/3} \cdot \sqrt{i}} = \frac{2,80 \cdot 0,023}{1,4^{8/3} \cdot \sqrt{0,00138}} = 0,70$$

$$\frac{h}{B_f} = 0,73$$

Entonces

$$h = B_f \cdot 0,73 = 1,4\text{m} \cdot 0,73\text{m} = 1,022\text{m}$$

El Perímetro mojado será igual a:

$$\chi = B_f + (2 \cdot h \sqrt{1 + m^2}) = 1,40\text{m} + (2 \cdot 1,022\text{m} \sqrt{1 + 1^2}) = 4,29\text{m}$$



De igual manera que para la cuneta anterior, verificamos la velocidad

$$V_{\text{sed}} < V_{\text{real}} < V_{\text{Erosión}}$$

Siendo:

$$V_{\text{sed}} = 0,76 \text{ m/seg (Hidráulica de canales abiertos "Ven Te Chow")}$$

$$V_{\text{Erosión}} = 1,20 \text{ m/seg (Tabla 15b del Manual de Hidráulica de D. Dalmati)}$$

Velocidad real del líquido

$$V_{\text{real}} = \frac{Q}{A} = \frac{2,80 \text{ m}^3/\text{seg}}{2,47 \text{ m}^2} = 1,13 \text{ m/seg}$$

Con este valor queda verificada la velocidad. Es decir que en la cuneta no se va a producir ni sedimentación ni erosión.

5.3.6. Memoria Descriptiva

Se plantea un sistema de drenaje para el distribuidor de tránsito, compuesto por una cuneta y una alcantarilla. La cuneta será excavada en el terreno natural de acuerdo a las dimensiones dadas por el cálculo.

Se colocara la alcantarilla de sección circular de hormigón premoldeada con una tapada inicial de 1,20 m y final de 1,48 m.

En los planos de drenaje pueden observarse las dos subcuencas delimitadas por el distribuidor, acompañadas de las curvas de nivel correspondientes al terreno y la infraestructura de drenaje planteada en cada caso.



5.3.7. Memoria Técnica

La alcantarilla posee una longitud aproximada de 16,00m, está formada por dos tubos de hormigón de 0,80m de diámetro colocados con una pendiente de 1,5%. Los tubos estarán unidos por un cabezal de hormigón.

El cabezal que permite la entrada a la alcantarilla, tendrá una altura total de 2,00m mientras que el de salida poseerá una altura de 2,30m. El ancho de cada cabezal es de 2,70m. La losa de base de cada cabezal, se construirá en hormigón y se reforzará con malla tipo Sima de 150x150x6mm. El ancho de la base será de 3,10m.

En cuanto a la cuneta será excavada en el terreno natural de acuerdo a las dimensiones dadas por el cálculo. Longitud aproximada de 425m con un área trapezoidal de 0,50m².

5.3.8. Cómputo y presupuesto

El cómputo y presupuesto se realizó en base de los planos adjuntos. Al igual que en los anteproyectos anteriores se tomó como valores de referencia para el presupuesto los indicados en “Costo de la Construcción en Entre Ríos” de Agosto de 2017 y en la Revista “Vivienda”, edición Octubre de 2017.

Se incluye el cuadro de determinación del factor K de sobrecosto, debido a que los valores antes referidos no incluyen beneficios, costos generales e impuestos municipales y provinciales.

FACTOR K DE SOBRECOSTO			
CONCEPTO	PORCIENTO	PARCIAL	ACUMULADO
Costo Directo Total		100,00	100,00
Gastos Generales	10	10,00	110,00
Beneficio	10	10,00	120,00
Costo Financiero	1,5	1,80	121,80
Impuesto Ingresos Brutos	1,6	1,95	123,75
Tasa de Higiene	1,4	1,73	123,53
Impuesto al Valor Agregado	21	25,94	149,69
		TOTAL	149,69
		FACTOR K	1,497

Cuadro N° 58 – Factor K de Sobrecosto. Anteproyecto Hidráulico



PRESUPUESTO DE ANTEPROYECTO HIDRÁULICO						
	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Precio Unitario	Precio
1	Excavación para desagüe longitudinal (Cuneta)					
	Mano de Obra	219,22	m ³	\$ 7,98	\$ 11,95	\$ 2.618,65
	Equipos	219,22	m ³	\$ 27,64	\$ 41,37	\$ 9.070,12
	Total			\$ 35,62	\$ 53,32	\$ 11.688,77
2	Compactación (Cuneta)					
	Mano de Obra	826,13	m ²	\$ 0,48	\$ 0,72	\$ 593,59
	Equipos	826,13	m ²	\$ 2,50	\$ 3,74	\$ 3.091,60
	Total			\$ 2,98	\$ 4,46	\$ 3.685,18
3	Estructuras de H^ºA^º (Alcantarilla)					
	Losa maciza de H ^º A ^º	1,68	m ³	\$ 10.438,71	\$ 15.625,77	\$ 26.251,29
	Total			\$ 10.438,71	\$ 15.625,77	\$ 26.251,29
4	Mampostería (Alcantarilla)					
	De elevación de ladrillos comunes	1,44	m ³	\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 6.835,47
	Total			\$ 3.171,11	\$ 4.746,85	\$ 6.835,47
5	Alcantarilla					
	De hormigón de 1m de diámetro	46	m	\$ 1.757,60	\$ 2.630,96	\$ 121.024,27
	Total			\$ 1.757,60	\$ 2.630,96	\$ 121.024,27
6	Movimiento de tierra (Alcantarilla)					
	Relleno con aporte de suelo	19,27	m ³	\$ 773,48	\$ 1.157,83	\$ 22.311,33
	Total			\$ 773,48	\$ 1.157,83	\$ 22.311,33
	Total					\$ 191.796,31

Cuadro N° 59 – Presupuesto Total. Anteproyecto Hidráulico

El presupuesto total de la obra asciende a la suma de **\$191.796,31** (Ciento noventa y un mil setecientos noventa y seis pesos con treinta y un centavos).



6. CAPÍTULO: PROYECTO EJECUTIVO

En el presente capítulo se desarrollará a nivel de proyecto ejecutivo parte del anteproyecto de albergue, el cine – teatro. Se incluirá el análisis y cálculo estructural de la obra, el dimensionado de la estructura metálica como el cálculo de las armaduras y secciones de hormigón. Consta con un análisis acústico del recinto, además, se detalla el presupuesto realizado, planos generales y de detalle, especificaciones técnicas generales y particulares, adoptadas de la Dirección General de Arquitectura y Construcciones de la Provincia de Entre Ríos, modelo de contrato y bases de contratación.

6.1 MEMORIA DE CÁLCULO

Para la estructura se utilizan dos materiales, por un lado vigas, columnas y cubierta metálica, y por otro vigas, columnas y fundaciones de hormigón armado.

La memoria de cálculo se desarrolla en tres partes principales, la primera describe el cálculo y verificación de la estructura metálica, la segunda el cálculo y verificación de la estructura de hormigón, y por último se especifican las uniones presentes en ambas estructuras.

6.1.1 Análisis de cargas

Se detallará a continuación el análisis de las cargas actuantes sobre la estructura. Se presentan en tres sentidos principales, dos acciones en sentido horizontal (acción del viento) y una en sentido vertical (cargas gravitatorias).

6.1.1.1 Acción del viento

Para análisis de la acción del viento se tomarán dos direcciones principales, una será con el viento actuando de manera longitudinal, y la otra cuando el viento se presenta en el sentido transversal al edificio. En base al Reglamento Cirsoc 102 “Acción del viento sobre las construcciones” se obtendrá el valor de la carga unitaria del viento que actúa sobre el edificio.



Adoptamos la velocidad de referencia del viento del mapa de la figura N°4 de dicho Reglamento, y de la tabla N°2 el valor para el coeficiente de velocidad probable:

$$\beta = 27,5 \text{ m/s}$$

$$c_p = 1,65$$

Con estos valores se obtiene la velocidad básica de diseño

$$V_0 = c_p \cdot \beta = 45,375 \text{ m/s}$$

Ahora se debe hallar el valor de la presión dinámica de cálculo para luego obtener el valor de la acción unitaria ejercida por el viento sobre el edificio.

$$q_z = q_0 \cdot c_z \cdot c_d$$

Siendo:

$$q_0 = 0,000613 \cdot V_0^2 = 1,262 \text{ KN/m}^2 \rightarrow \text{presión dinámica básica}$$

$$c_z = 0,489 \rightarrow \text{Rugosidad III} - \text{Tabla N}^\circ 4 \text{ Reglamento Cirsoc 102}$$

$$c_d = 1 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 5 \text{ Reglamento Cirsoc 102}$$

$$q_z = 1,262 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,489 \cdot 1 = 0,617 \text{ KN/m}^2$$

Con este valor y los valores de los coeficientes de presión en la superficie del edificio se determinará la acción del viento.

Enseguida se obtendrán los coeficientes de presión para paredes y cubierta, teniendo en cuenta la forma del edificio en planta, la forma de la cubierta, la permeabilidad de las paredes, según lo expuesto en el Reglamento Cirsoc 102. Se considera el edificio cerrado, dado que la mayor parte del tiempo estará en esas condiciones.

- Viento Longitudinal
- Coeficiente de presión exterior, c_e

$$\text{Paredes a Barlovento} = +0,80$$

$$\text{Paredes a Sotavento} = -0,44$$

$$\text{Cubierta} = -0,59$$

- Coeficiente de presión interior, c_i



+0,34

-0,26

- Coeficiente Total de presión, c

$$Paredes a Barlovento = \begin{Bmatrix} +0,46 \\ +1,06 \end{Bmatrix}$$

$$Paredes a Sotavento = \begin{Bmatrix} -0,78 \\ -0,30 \end{Bmatrix}$$

$$Cubierta = \begin{Bmatrix} -0,93 \\ -0,33 \end{Bmatrix}$$

- Viento Transversal

- Coeficiente de presión exterior, c_e

$$Paredes a Barlovento = +0,80$$

$$Paredes a Sotavento = -0,50$$

$$Cubierta = -0,50$$

- Coeficiente de presión interior, c_i

+0,30

-0,30

- Coeficiente Total de presión, c

$$Paredes a Barlovento = \begin{Bmatrix} +0,50 \\ +1,10 \end{Bmatrix}$$

$$Paredes a Sotavento = \begin{Bmatrix} -0,80 \\ -0,30 \end{Bmatrix}$$

$$Cubierta = \begin{Bmatrix} -0,80 \\ -0,30 \end{Bmatrix}$$

La carga de viento actuando sobre el edificio será:

- Viento Longitudinal

$$Paredes a Barlovento = \begin{Bmatrix} +0,284 \text{ KN/m}^2 \\ +0,654 \text{ KN/m}^2 \end{Bmatrix}$$

$$Paredes a Sotavento = \begin{Bmatrix} -0,481 \text{ KN/m}^2 \\ -0,185 \text{ KN/m}^2 \end{Bmatrix}$$



$$Cubierta = \begin{cases} -0,574 \text{ KN/m}^2 \\ -0,204 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

- Viento Transversal

$$Paredes a Barlovento = \begin{cases} +0,309 \text{ KN/m}^2 \\ +0,679 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

$$Paredes a Sotavento = \begin{cases} -0,494 \text{ KN/m}^2 \\ -0,185 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

$$Cubierta = \begin{cases} -0,494 \text{ KN/m}^2 \\ -0,185 \text{ KN/m}^2 \end{cases}$$

6.1.1.2 Sobrecarga

Según el Reglamento Cirsoc 101 “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios”, se adopta como valor de sobrecarga:

- para cubiertas inaccesibles

$$15^\circ < \alpha \leq 20^\circ \rightarrow 0,23 \text{ KN/m}^2$$

- carga útil para cines

$$5 \text{ KN/m}^2$$

Este valor puede ser utilizado para el cálculo de la estructura de H°A°.

- para correas de techo

$$1 \text{ KN}$$

6.1.1.3 Cargas gravitatorias

Se detalla a continuación los pesos propios de los materiales que compone la cubierta de techo, para obtener luego la carga total por unidad de superficie.



- Chapa conformada tipo U45, espesor = 0,50mm

$$P_p = 0,0544 \text{ KN/m}^2$$

- Aislación térmica de espuma de polietileno de baja densidad con aluminio en ambas caras, espesor = 10mm

$$P_p = 0,0053 \text{ KN/m}^2$$

- Cielorraso placa de yeso extra curva, espesor = 6,40mm

$$P_p = 0,0509 \text{ KN/m}^2$$

El valor de la carga gravitatoria por metro cuadrado de cubierta será:

$$P_{pT} = 0,0544 \text{ KN/m}^2 + 0,0053 \text{ KN/m}^2 + 0,0509 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{pT} = 0,1106 \text{ KN/m}^2$$

6.1.2 Justificación cargas horizontales

El viento transversal actúa sobre la cara del edificio con mayor superficie expuesta, dado que dicha carga se incrementa en proporción a la superficie sobre la que actúa, deberán presentarse sobre este lado alguna estructura resistente capaz de soportarla.

Según el diseño arquitectónico de las piezas estructurales y de cerramiento, en las salas ubicadas en los extremos del edificio se disponen de elementos que rigidizan la estructura, como ser tabiques de mampostería. Además en la cubierta se dispondrán de cruces de San Andrés, las que absorben la carga de viento y la transmiten a los elementos estructurales verticales, como son las columnas.

En la zona central, donde se encuentra la sala destinada al público, la cual no presenta ninguna tabique rigidizador en su interior, se deberá diseñar un elemento estructural sobre la superficie expuesta a la acción del viento que trasmita la carga a



la fundación directamente. Dichos elementos estructurales serán calculados más adelante.

6.1.3 Estructura metálica

A continuación se realizarán las verificaciones a nivel global y local de los componentes metálicos que conforman la estructura del cine - teatro. Se tomó como base las especificaciones establecidas por los Reglamentos CIRSOC 101, 102, 301, 302, 302-1 y 303.

6.1.3.1 Cubierta de techo

Dado que la cubierta de techo se planeó con una pendiente ondulada, para que el diseño arquitectónico quede armónico se proyectará dicha cubierta con chapa continua del tipo especificado.

6.1.3.2 Verificación correas de techo

Para el cálculo y verificación de las correas de techo se tienen en cuenta las siguientes cargas:

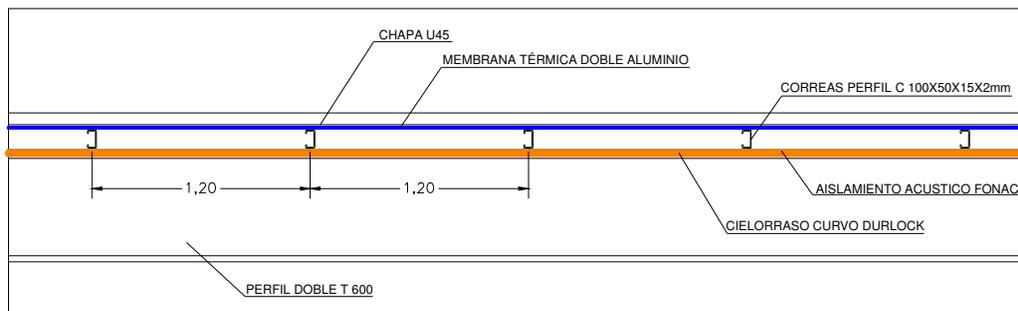


Figura N°74 - Esquema de Estructura de Techo

- Peso Propio cubierta de techo

$$P_{pT} = 0,1106 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = 0,133 \text{ KN/m}$$

- Peso propio de correas, perfil C 100x50x15x2mm

$$P_p = 0,033 \text{ KN/m}$$

- Sobrecargas



- Carga útil distribuida

$$0,23 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = 0,276 \text{ KN/m}$$

- Carga concentrada

$$1 \text{ KN}$$

- Viento

$$- V_{\text{Longitudinal}} = -0,574 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = -0,689 \text{ KN/m}$$

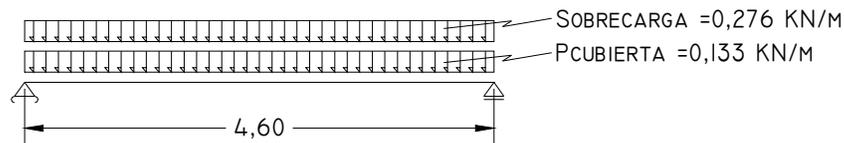
$$- V_{\text{Longitudinal}} = -0,204 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = -0,245 \text{ KN/m}$$

$$- V_{\text{Transversal}} = -0,494 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = -0,593 \text{ KN/m}$$

$$- V_{\text{Transversal}} = -0,185 \text{ KN/m}^2 \times 1,20\text{m} = -0,222 \text{ KN/m}$$

Combinación de cargas para la obtención del estado más desfavorable

- Peso Propio + Sobrecarga distribuida



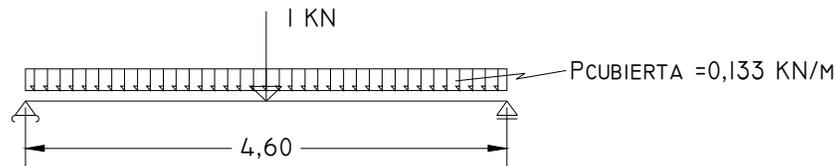
$$M_f = \frac{ql^2}{8} + \frac{ql^2}{8}$$

$$M_f = \frac{0,276 \text{ KN/m} (4,60\text{m})^2}{8} + \frac{0,133 \text{ KN/m} (4,60\text{m})^2}{8} = 1,081 \text{ KNm}$$

$$Q = \frac{ql}{2} + \frac{ql}{2}$$

$$Q = \frac{0,276 \text{ KN/m} 4,60\text{m}}{2} + \frac{0,133 \text{ KN/m} 4,60\text{m}}{2} = 0,9407 \text{ KN}$$

- Peso Propio + Sobrecarga concentrada



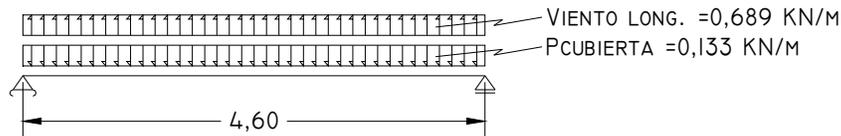
$$M_f = \frac{ql^2}{8} + \frac{Pl}{4}$$

$$M_f = \frac{0,133 \text{ KN/m} (4,60\text{m})^2}{8} + \frac{1\text{KN} 4,60\text{m}}{4} = 1,501\text{KNm}$$

$$Q = \frac{ql}{2} + \frac{P}{2}$$

$$Q = \frac{0,133 \text{ KN/m} 4,60\text{m}}{2} + \frac{1\text{KN}}{2} = 0,805\text{KN}$$

- Peso Propio + Viento



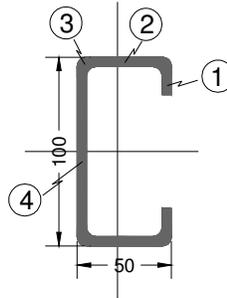
$$M_f = \frac{ql^2}{8} + \frac{ql^2}{8}$$

$$M_f = \frac{0,133 \text{ KN/m} (4,60\text{m})^2}{8} + \frac{-0,689 \text{ KN/m} (4,60\text{m})^2}{8} = -1,471\text{KNm}$$

$$Q = \frac{ql}{2} + \frac{ql}{2}$$

$$Q = \frac{0,133 \text{ KN/m} 4,60\text{m}}{2} - \frac{0,689 \text{ KN/m} 4,60\text{m}}{2} = -1,279\text{KN}$$

Se analizan a continuación los elementos integrantes de la sección.



- Elemento 1

Este elemento es un labio recto simple, el mismo se utiliza como rigidizador.

Tomando la altura total de este elemento:

$$h_1 = 15\text{mm}$$

$$h_1 = 15\text{mm} > (24 B_2 - 156)^{1/3} \times t$$

Siendo B_2 la relación del ancho de cálculo del elemento 2

$$B_2 = \frac{b}{t} = \frac{42\text{mm}}{2\text{mm}} = 21$$

Se verifica

$$h_1 = 15\text{mm} > (24 \times 21 - 156)^{1/3} \times 2\text{mm} = 14,07\text{mm}$$

$$h_1 = 15\text{mm} > 5 \times t = 10\text{mm}$$

Dado que este elemento es no rigidizado debe encontrarse el valor de q (coeficiente de minoración de tensiones admisibles), a través de:

$$B = \frac{b}{t} = \frac{15\text{mm}}{2\text{mm}} = 7,50$$

La función característica de tensiones es:

$$g = \sqrt{\frac{E}{\sigma_F}} = \sqrt{\frac{2,10 \times 10^5 \text{ N/mm}^2}{240 \text{ N/mm}^2}} = 29,58$$

De acuerdo con el *apartado 4.4.13 del Cirsoc 303 Estructuras Livianas de Acero*, se verifica:

$$B = 7,5 < g_F \times 0,37 = 10,94 \rightarrow q = 1$$



$$\sigma_{bd} = \frac{\sigma_F}{\gamma} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,60} = 150 \text{ N/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{ad} = q \times \sigma_{bd} = 1 \times 0,15 \text{ KN/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

Este elemento se encuentra sometido a una tensión con valor menor que la tensión admisible. En el análisis del elemento siguiente se verificará si la tensión en la fibra extrema supera la tensión del elemento 1.

- Elemento 2

Este elemento se denomina ala, la cual esta rigidizada por un alma y un labio recto. Dado que es un elemento completamente rigidizado, el valor para el coeficiente de tensión característica es:

$$q = 1$$

La tensión admisible para este elemento será:

$$\sigma_{bd} = \frac{\sigma_F}{\gamma} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,60} = 150 \text{ N/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{ad} = q \times \sigma_{bd} = 1 \times 0,15 \text{ KN/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

El ancho de cálculo se obtiene:

$$b = 50\text{mm} - 4 \times 2\text{mm} = 42\text{mm}$$

La relación del ancho de cálculo es:

$$B = \frac{b}{t} = \frac{42\text{mm}}{2\text{mm}} = 21$$

La máxima relación ancho de cálculo especificada en la tabla 1 del **apartado 4.4.6.1.**

Cirsoc 303 Estructuras Livianas de Acero se verifica.

$$B_{max} = 60 > B = 21$$



Suponiendo que se alcanza la tensión de fluencia, la función característica de tensiones para este elemento será:

$$g = \sqrt{\frac{E}{\sigma_{ad}}} = \sqrt{\frac{2,10 \times 10^5 \text{ N/mm}^2}{150 \text{ N/mm}^2}} = 37,42$$

Siendo este valor mayor que el calculado para el elemento 1.

Determinamos el ancho efectivo de cálculo como:

$$B_e = 1,30g - R$$

Siendo $R=0$ obtenido del apartado 4.4.9. del Cirsoc 303 Estructuras Livianas de Acero, para un elemento completamente rigidizado y con $B < 60$.

$$B_e = 1,30 \times 37,42 - 0 = 48,65 > B$$

Dado que se cumple lo anterior el ancho efectivo de cálculo es igual al ancho de cálculo, su valor es:

$$b_e = b = 42 \text{ mm}$$

Del desarrollo de estos dos elementos se puede ver que debido a las cargas actuantes sobre esta estructura la tensión crítica está por debajo de la tensión de fluencia.

- Elemento 3

Este elemento representa a los pliegues de la sección.

Obtenemos las características geométricas de los pliegues.

$$r_m = \text{Radio medio} = r + \frac{t}{2}$$

$$l = \text{Longitud del arco} = \frac{\pi}{2} r_m$$

Siendo $r = 0,20 \text{ cm}$

$t = 0,20 \text{ cm}$

Por propiedades geométricas:

$$c = 0,637 r_m$$



$$c' = 0,363 r_m + \frac{t}{2}$$

Calculando obtenemos los valores siguientes:

$$r_m = 2mm + \frac{2mm}{2} = 3mm$$

$$l = \frac{\pi}{2} 3mm = 4,71mm$$

$$c = 0,637 \times 3mm = 1,911mm$$

$$c' = 0,363 \times 3mm + \frac{2mm}{2} = 2,089mm$$

- Elemento 4

El presente elemento es el alma de la sección analizada. Es un elemento completamente rigidizado, por dos alas.

Se considera la altura del alma como:

$$h = 100mm - 4(2mm) = 92mm$$

La relación de altura total será:

$$H = \frac{h}{t} = \frac{92 \text{ mm}}{2mm} = 46$$

Según el **apartado 4.4.6.2 del Cirsoc 303 Estructuras Livianas de Acero** la máxima relación de ancho de cálculo para almas de secciones típicas es:

$$H_{max} = 150 > H = 46$$

Se obtiene la tensión de corte a la que se encuentra sometida el alma, de acuerdo con las cargas actuantes.

$$\tau = \frac{q \times l/2}{b \times t} = \frac{0,409 \text{ KN/m} \times 4,60m/2}{92mm \times 2mm} = 0,0051 \text{ KN/mm}^2$$

La máxima tensión promedio de corte en el alma es:



$$\tau_{max} = \frac{\sigma_F}{2,5} = \frac{0,24 \text{ KN/mm}^2}{2,5} = 0,096 \text{ KN/mm}^2$$

Pero no debe exceder el siguiente valor para la condición:

$$H = 46 < 3,20 \times g_F = 3,20 \times 29,58 = 94,65$$

$$\begin{aligned} \tau_{max} &= \frac{0,88 \times E}{H \times g_F} = \frac{0,88 \times 2,10 \times 10^5 \text{ N/mm}^2}{46 \times 29,58} = 135,81 \text{ N/mm}^2 \\ &= 0,136 \text{ KN/mm}^2 \end{aligned}$$

Verificando la siguiente expresión:

$$\tau = 0,0051 \text{ KN/mm}^2 < \tau_{max}$$

La tensión de compresión en el alma no deberá exceder ninguno de los siguientes valores:

$$\sigma_{bd} = \frac{\sigma_F}{\gamma} = \frac{0,24 \text{ KN/mm}^2}{1,60} = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma''_{cadm} &= 17,60 \frac{E}{H^2} = 17,60 \frac{2,10 \times 10^5 \text{ N/mm}^2}{46^2} = 1746,69 \text{ N/mm}^2 \\ &= 1,74 \text{ KN/mm}^2 \end{aligned}$$

Siendo la tensión máxima en el alma la siguiente:

$$M_{max} = 1081 \text{ KNmm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_y} = \frac{1081 \text{ KNmm}}{13846 \text{ mm}^3} = 0,078 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma''_{max} = \frac{50 \text{ mm} - 5 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} \cdot 0,078 \text{ KN/mm}^2 = 0,07 \text{ KN/mm}^2$$



Se verifica así que la tensión en el alma no supera los valores antes detallados. Por lo que el alma agotará cuando alcance la tensión de fluencia.

- Verificación de las condiciones de servicio

Se adopta como valor para la flecha admisible el establecido en la **Tabla N°8 del Apartado 6.6 del Cirsoc 301- “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios”** para una estructura que cumple cualquier función:

$$f_{adm} = \frac{l}{200} = \frac{460cm}{200} = 2,30cm$$

Dado que el estado más solicitado está compuesto por dos tipos de cargas la flecha será:

$$f_{max} = \frac{5ql^4}{384EI} + \frac{Pl^3}{48EI}$$

$$f_{max} = \frac{5 \times 0,133 \text{ KN/m} \times (4,60m)^4}{384 \times (2,10 \times 10^8 \text{ KN/m}^2) \times (69,23 \times 10^{-8}m^4)} + \frac{1 \text{ KN}(4,60m)^3}{48 \times (2,10 \times 10^8 \text{ KN/m}^2) \times (69,23 \times 10^{-8}m^4)} = 0,0192m$$

$$f_{max} < f_{adm}$$

$$1,92cm < 2,30cm \rightarrow \text{Verifica}$$

6.1.3.3 Cálculo de vigas curvas – VS3

Dado que la cubierta de techo presenta una forma curva especial, las vigas de sostén de dicha estructura deberán copiar la forma de la cubierta.

Se consideran los siguientes pesos para la obtención de los casos de cargas más desfavorables.



- Peso Propio cubierta de techo

$$P_{PT} = 0,1106 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Carga Lineal s/viga} = 0,1106 \text{ KN/m}^2 \times 4,60\text{m} = 0,509 \text{ KN/m}$$

- Peso propio de correas

$$P_p = 0,0334 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga sobre viga} = 0,0334 \text{ KN/m} \times 4,60\text{m} \times 40\text{u} = 6,1456\text{KN}$$

$$\text{Carga Lineal sobre viga} = \frac{6,1456\text{KN}}{37\text{m}} = 0,166 \text{ KN/m}$$

- Peso propio Viga

Se adopta un perfil de 600mm de altura.

$$P_p = 1,95 \text{ KN/m}$$

$$\text{Total Pesos Propios} = 0,509 \text{ KN/m} + 0,166 \text{ KN/m} + 1,95 \text{ KN/m} = 2,625 \text{ KN/m}$$

- Sobrecarga

$$\text{Carga lineal sobre viga} = 0,23 \text{ KN/m}^2 \times 4,60\text{m} = 1,058 \text{ KN/m}$$

- Viento

$$- V_{\text{Longitudinal cubierta}} = -0,574 \text{ KN/m}^2 \times 4,60\text{m} = -2,64 \text{ KN/m}$$

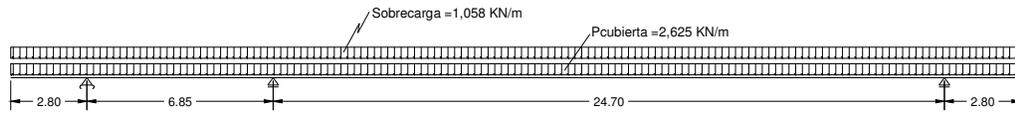
$$- V_{\text{Transversal cubierta}} = -0,185 \text{ KN/m}^2 \times 4,60\text{m} = -0,85 \text{ KN/m}$$

Para el cálculo de esta viga se consideran los casos más desfavorables, según la Recomendación Cirsoc 105: “Superposición de Acciones”



Primer Estado de Carga

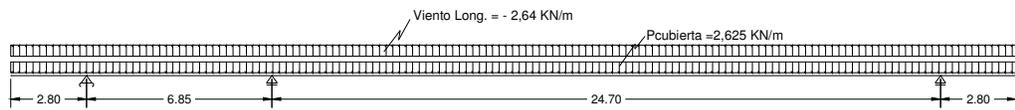
- Pesos Propios + Sobrecarga



$$q_T = 2,625 \text{ KN/m} + 1,058 \text{ KN/m} = 3,683 \text{ KN/m}$$

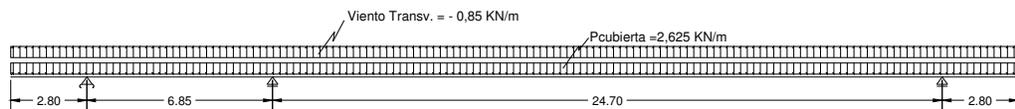
Segundo Estado de Carga

- Pesos Propios + Viento Longitudinal



$$q_T = 2,625 \text{ KN/m} - 2,64 \text{ KN/m} = -0,015 \text{ KN/m}$$

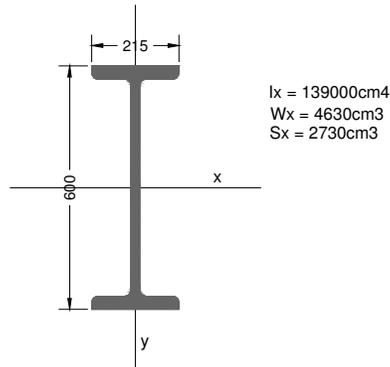
- Pesos Propios + Viento Transversal



$$q_T = 2,625 \text{ KN/m} - 0,85 \text{ KN/m} = 1,775 \text{ KN/m}$$

Se dimensionarán las estructuras con el estado más desfavorable, la combinación de los pesos propios + la sobrecarga.

Utilizando el Programa PPlan, para cálculo de estructuras, obtenemos los diagramas de los esfuerzos internos para las verificaciones necesarias.



- Control de tensiones
- Flexión

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{adm} = \frac{\sigma_{F24}}{\gamma}$$

$$M_{m\acute{a}ximo_{Tramo}} = 17,96tm = 176187,6 \text{ KNmm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{176187,6 \text{ KNmm}}{4630000 \text{ mm}^3} = 0,038 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \frac{0,24 \text{ KN/mm}^2}{1,60} = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,038 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

Se verifica que la tensión actuante no supera la tensión admisible, se observa que posee un valor muy inferior, lo que implica que este elemento estructural está sobredimensionado. Se resuelve utilizar este perfil por razones arquitectónicas y estética del edificio.

$$\tau_{max} = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b} \leq \tau_{adm} = \frac{\sigma_{adm}}{\sqrt{3}}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo_{Tramo}} = -0,85t = -8,63 \text{ KN}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo_{Apoyo}} = 5,54t = 54,347 \text{ KN}$$



$$\tau_{max} = \frac{54,347KN \times 2730000 \text{ mm}^3}{1390000000 \text{ mm}^4 \times 215\text{mm}} = 0,000496 \text{ KN/mm}^2$$

$$\tau_{adm} = \frac{0,15 \text{ KN/mm}^2}{\sqrt{3}} = 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,000496 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

- Verificación Pandeo Lateral

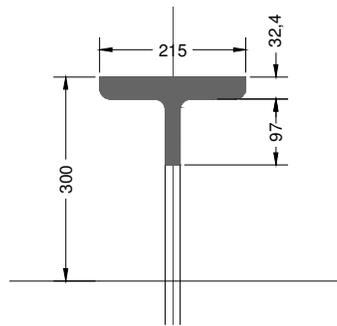
Según lo establecido en el Cirsoc 302 pag.45, se debe verificar:

$$i_1 = \sqrt{\frac{I_{1-1}}{A_c}} \geq \frac{a}{40}$$

Siendo:

I_{1-1} = Momento Inercia del Area Comprimida

A_c = Area Comprimida



$$A_c = 215\text{mm} \times 32,4\text{mm} + 97\text{mm} \times 21,6\text{mm} = 9061,20 \text{ mm}^2$$

$$I_{1-1} = \frac{32,4\text{mm} (215\text{mm})^3}{12} + \frac{97\text{mm} (21,6\text{mm})^3}{12} = 26915074 \text{ mm}^4$$

$$i_1 = \sqrt{\frac{26915074 \text{ mm}^4}{9061,20 \text{ mm}^2}} = 54,50\text{mm}$$



Se considera que las correas están unidas al cordón superior del perfil doble T mediante un sistema de fijación.

La separación entre correas es 1,20m, y se adopta esta medida como a:

$$a = 120\text{cm}$$

$$\frac{a}{40} = \frac{120\text{ cm}}{40} = 3\text{cm}$$

$$\frac{a}{40} \leq i_1 \rightarrow 3\text{cm} \leq 5,45\text{cm}$$

Se prescinde de la verificación al pandeo

- Estabilidad local del Ala

Se debe verificar

$$\frac{b}{t} \leq 15 \times \sqrt{\frac{2400}{\sigma_F}}$$

$$\frac{10,75\text{cm}}{3,24\text{cm}} \leq 15 \times \sqrt{\frac{2400}{2400}}$$

$$3,32 \leq 15 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

- Verificación Estabilidad en el Alma

Si una viga sometida a flexión simple o compuesta cumple con la siguiente verificación, no es preciso comprobar la abolladura del alma

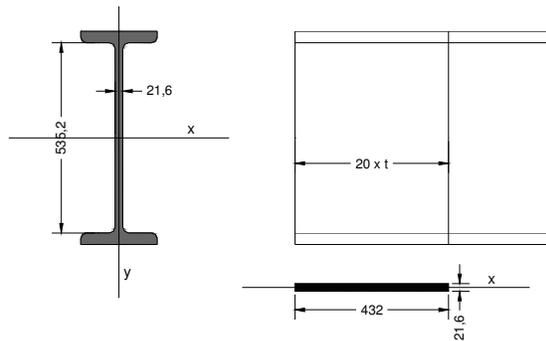
$$\frac{e}{h_a} \geq 0,014$$

$$\frac{2,16\text{cm}}{53,52\text{cm}} \geq 0,014$$



$$0,040 \geq 0,014 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

- Verificación de la Estabilidad del Alma en el apoyo



Debo verificar

$$\sigma_{adm} \geq \frac{\omega \cdot N}{A}$$

Para obtener el coeficiente de pandeo

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{43,2cm \cdot (2,16cm)^3}{12 \cdot 43,20cm \cdot 2,16cm}} = 0,62cm$$

$$\lambda = \frac{535,20mm}{6,2mm} = 86,32$$

de tabla N°3 – Cirsoc 302

$$\omega = 1,89$$

Se debe verificar

$$0,15 \text{ KN/mm}^2 \geq \frac{1,89 \cdot 97,119 \text{ KN}}{432 \text{ mm} \cdot 21,6 \text{ mm}} = 0,0196 \text{ KN/mm}^2$$

- Verificación Deformaciones Máximas Admisibles

Se adopta como valor para la flecha admisible el establecido en la **Tabla N°8 del Apartado 6.6 del Cirsoc 301- “Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios”** para una estructura soporte de techo y que no soporta muros:



$$f_{adm} = \frac{l}{300} = \frac{2470\text{cm}}{300} = 8,23\text{cm}$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{ql^4}{EI}$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{36,83\text{N/cm} \cdot (2470\text{cm})^4}{21000000\text{N/cm}^2 \cdot 139000\text{cm}^4}$$

$$f_{max} = 6,12\text{cm}$$

$$f_{max} < f_{adm}$$

$$6,12\text{cm} < 8,23\text{cm} \rightarrow \text{VERIFICA}$$

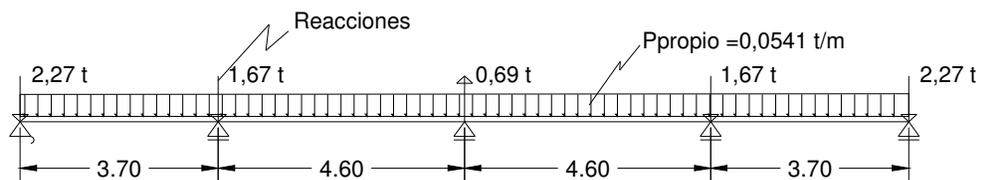
6.1.3.4 Cálculo viga superior – VI

Sobre el frente se dispondrá de una viga metálica que se vinculará con las columnas. Las cargas actuantes sobre esta viga se detallan a continuación.

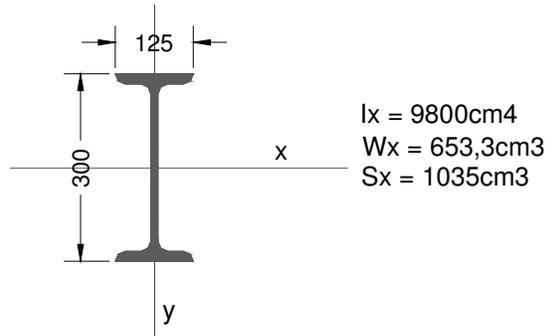
- Reacciones de cubierta y estructura de techo + Peso propio de la viga

Perfil adoptado para verificación de 300mm de altura.

$$P_p = 54,10\text{ Kg/m} = 0,541\text{ KN/m}$$



Con estos valores se obtienen los esfuerzos en la estructura y se procede a la verificación.



- Control de tensiones
- Flexión

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{adm} = \frac{\sigma_{F24}}{\gamma}$$

$$M_{m\acute{a}ximo_{Tramo}} = 0,14 \text{ tm} = 1373,40 \text{ KNmm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{1373,40 \text{ KNmm}}{653300 \text{ mm}^3} = 0,0021 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,60} = 150 \text{ N/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,00075 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$\tau_{max} = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b} \leq \tau_{adm} = \frac{\sigma_{adm}}{\sqrt{3}}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo_{Tramo}} = 0,10 \text{ t} = 0,981 \text{ KN}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo_{Apoyo}} = 2,34 \text{ t} = 22,95 \text{ KN}$$

$$\tau_{max} = \frac{22,95 \text{ KN} \times 1035000 \text{ mm}^3}{98000000 \text{ mm}^4 \times 215 \text{ mm}} = 0,00113 \text{ KN/mm}^2$$



$$\tau_{adm} = \frac{0,15 \text{ KN/mm}^2}{\sqrt{3}} = 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,00113 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

- Verificación Pandeo Lateral

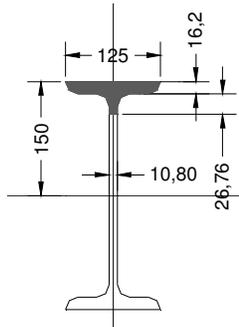
Según lo establecido en el Cirsoc 302 pag.45, se debe verificar:

$$i_1 = \sqrt{\frac{I_{1-1}}{A_c}} \geq \frac{a}{40}$$

Siendo:

I_{1-1} = Momento Inercia del Area Comprimida

A_c = Area Comprimida



$$A_c = 125\text{mm} \times 16,2\text{mm} + 26,76\text{mm} \times 10,80\text{mm} = 2314,01 \text{ mm}^2$$

$$I_{1-1} = \frac{16,2\text{mm} (125\text{mm})^3}{12} + \frac{26,76\text{mm} (10,80\text{mm})^3}{12} = 2639527,91 \text{ mm}^4$$

$$i_1 = \sqrt{\frac{2639527,91 \text{ mm}^4}{2314,01 \text{ mm}^2}} = 33,77\text{mm}$$

$$\frac{a}{40} = \frac{4600 \text{ mm}}{40} = 115\text{mm}$$



Dado que esta desigualdad no se cumple debo verificar al pandeo por medio de la fórmula

$$\sigma_{max} \leq \frac{1,14 \sigma_{adm}}{\omega}$$

$$\frac{a}{i_1} = \frac{4600mm}{33,77mm} = 136,22$$

En tabla N°3 pag. 11 – Cirsoc 302, y con el valor de λ obtengo el coeficiente de pandeo.

$$\lambda = 136,22 \rightarrow \omega = 3,57$$

$$0,0021 \text{ KN/mm}^2 \leq \frac{1,14 \times 0,15 \text{ KN/mm}^2}{3,57}$$

$$0,0021 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0478 \text{ KN/mm}^2$$

Verificándose la seguridad al pandeo lateral.

- Estabilidad local del Ala

Se debe verificar

$$\frac{b}{t} \leq 15 \times \sqrt{\frac{2400}{\sigma_F}}$$

$$\frac{62,50mm}{16,20mm} \leq 15 \times \sqrt{\frac{2400}{2400}}$$

$$3,86 \leq 15 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

- Verificación Estabilidad en el Alma

Si una viga sometida a flexión simple o compuesta cumple con la siguiente verificación, no es preciso comprobar la abolladura del alma

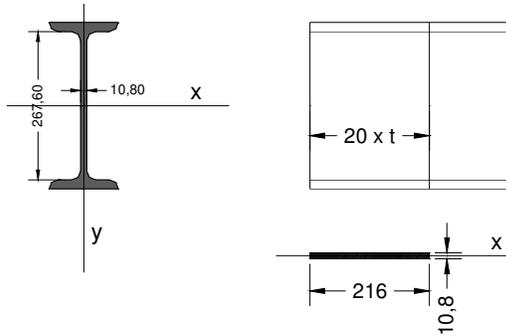


$$\frac{e}{h_a} \geq 0,014$$

$$\frac{10,8\text{mm}}{267,60\text{mm}} \geq 0,014$$

$$0,040 \geq 0,014 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

- Verificación de la Estabilidad del Alma en el apoyo



Debo verificar

$$\sigma_{adm} \geq \frac{\omega \cdot N}{A}$$

Para obtener el coeficiente de pandeo

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{216\text{mm} \cdot (10,80\text{mm})^3}{12 \cdot 216\text{mm} \cdot 10,80\text{mm}}} = 3,12\text{mm}$$

$$\lambda = \frac{267,60\text{mm}}{3,12\text{mm}} = 85,77$$

de tabla N°3 – Cirsoc 302

$$\omega = 1,89$$

Se verifica

$$0,15 \text{ KN/mm}^2 \geq \frac{1,89 \cdot 22,95\text{KN}}{216\text{mm} \cdot 10,8\text{mm}} = 0,0185 \text{ KN/mm}^2$$



- Verificación Deformaciones Máximas Admisibles

$$f_{adm} = \frac{l}{300} = \frac{460cm}{300} = 1,533cm$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{ql^4}{EI}$$

Considerando una carga distribuida sobre la viga igual a:

$$q = 0,054 \text{ t/m} + \frac{(2 \cdot 2,27t + 2 \cdot 1,67t - 0,69t)}{16,60 \text{ m}} = 0,487 \text{ t/m}$$

Siendo la flecha máxima:

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{4,78 \text{ KN/cm} \cdot (460cm)^4}{21000000 \text{ N/cm}^2 \cdot 9800 \text{ cm}^4}$$

$$f_{max} = 0,138cm$$

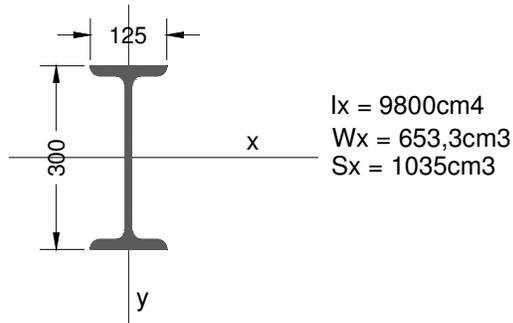
$$f_{max} < f_{adm}$$

$$0,138cm < 1,533cm \rightarrow \text{VERIFICA}$$

6.1.3.5 Cálculo columna – CM3

Para simplificar a continuación se calculará la columna más solicitada, las restantes se adoptarán con las mismas características que la desarrollada.

Se verificará la misma sección que la adoptada para la viga metálica que une las columnas (V1).



Para el cálculo se consideran las siguientes cargas actuantes:

- Peso Propio de la columna

$$P_p = 0,541 \text{ KN/m}$$

$$\text{Carga} = 0,541 \text{ KN/m} \times 4,45 \text{ m} = 2,407 \text{ KN} = 0,241 \text{ t}$$

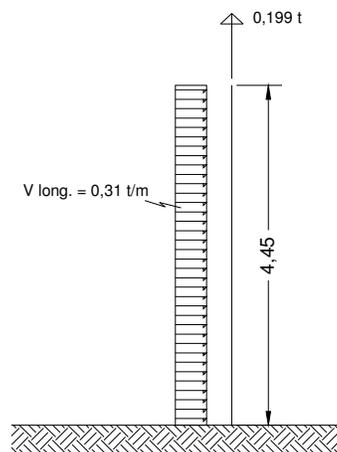
- Reacción de cubierta y estructura superior sobre columna

$$R = -0,44 \text{ t}$$

- Carga de viento longitudinal sobre columna

$$V_{\text{Long}} = 0,654 \text{ KN/m}^2 \times 4,60 \text{ m} = 3,008 \text{ KN} = 0,31 \text{ t}$$

Con los valores de las cargas se ingresa al programa PPlan y se obtienen los valores de los esfuerzos para realizar las verificaciones.





- Control de tensiones
- Flexión

$$\sigma_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{adm} = \frac{\sigma_{F24}}{\gamma}$$

$$M_{m\acute{a}ximo} = 2,98tm = 29230 \text{ KNmm}$$

$$\sigma_{max} = \frac{1,96KN}{6900 \text{ mm}^2} + \frac{29230 \text{ KNmm}}{653300 \text{ mm}^3} = 0,045 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \frac{0,24 \text{ KN/mm}^2}{1,60} = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,045 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$\tau_{max} = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b} \leq \tau_{adm} = \frac{\sigma_{adm}}{\sqrt{3}}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo}_{Tramo} = -0,67t = -6,57 \text{ KN}$$

$$Q_{m\acute{a}ximo}_{Apoyo} = -1,34t = -13,14 \text{ KN}$$

$$\tau_{max} = \frac{13,14KN \times 1035000 \text{ mm}^3}{98000000 \text{ mm}^4 \times 125mm} = 0,0011 \text{ KN/mm}^2$$

$$\tau_{adm} = \frac{0,15 \text{ KN/mm}^2}{\sqrt{3}} = 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,0011 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$



- Verificación al pandeo

$$\sigma_{max} = \frac{\omega N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{adm} = \frac{\sigma_{F24}}{\gamma}$$

Para la obtención del coeficiente de pandeo, primero se debe hallar la esbeltez de la barra.

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo: $S_k = \beta \times long. = 0,75 \times 4450mm = 3337,5mm$

$\beta = 0,75$ Según las condiciones de vínculo

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{98000000 \text{ mm}^4}{6900 \text{ mm}^2}} = 119,17 \text{ mm}$$

La esbeltez será:

$$\lambda = \frac{3337,5 \text{ mm}}{119,17 \text{ mm}} = 28,01$$

Con este valor entrando en la tabla N°3 del Cirsoc 302 se obtiene:

$$\omega = 1,24$$

Y se verifica que:

$$\sigma_{max} = \frac{1,24 \times 1,96 \text{ KN}}{6900 \text{ mm}^2} + \frac{29230 \text{ KNmm}}{653300 \text{ mm}^3} = 0,0451 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,045 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

6.1.3.6 Cálculo viga sobre escenario – VM_A y VM_B

Sobre el escenario se dispondrán dos vigas metálicas que se vincularán con dos vigas metálicas transversales a las primeras formando un parrilla, y descargando sobre columnas de hormigón. Las cargas actuantes sobre esta viga se detallan a continuación.

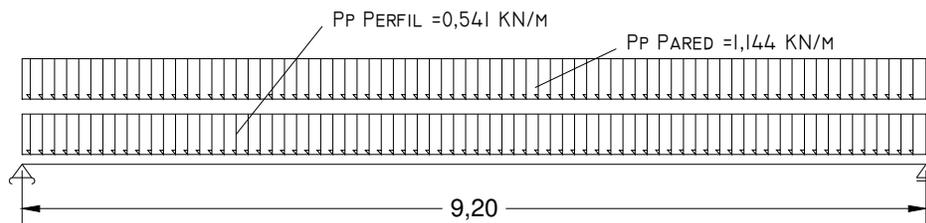


- Peso Propio de pared Durlock + Peso propio de la viga

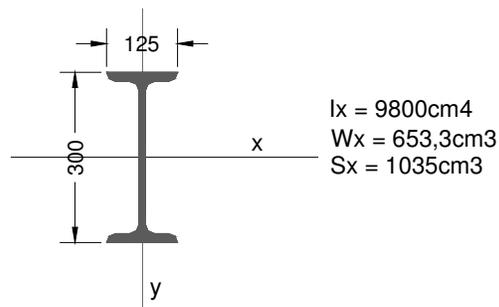
Perfil adoptado para verificación de 300mm de altura.

$$P_{ppared} = 26,80 \text{ Kg/m}^2 \times 4,40\text{m} = 0,26 \text{ KN/m}^2 \times 4,40\text{m} = 1,144 \text{ KN/m}$$

$$P_{pperfil} = 54,10 \text{ Kg/m} = 0,541 \text{ KN/m}$$



Con estos valores se obtienen los esfuerzos en la estructura y se procede a la verificación.



$$M_{\text{máximo Tramo}} = 17830,00 \text{ KNmm}$$

$$Q_{\text{máximo Apoyo}} = 7,75 \text{ KN}$$

- Control de tensiones

– Flexión

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{adm} = \frac{\sigma_{F24}}{\gamma}$$

$$\sigma_{max} = \frac{17830,00 \text{ KNmm}}{653300 \text{ mm}^3} = 0,0273 \text{ KN/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,60} = 150 \text{ N/mm}^2 = 0,15 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,0273 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,15 \text{ KN/mm}^2$$



$$\tau_{max} = \frac{Q \cdot S}{I \cdot b} \leq \tau_{adm} = \frac{\sigma_{adm}}{\sqrt{3}}$$

$$\tau_{max} = \frac{7,75KN \times 1035000 \text{ mm}^3}{98000000 \text{ mm}^4 \times 215\text{mm}} = 0,00038 \text{ KN/mm}^2$$

$$\tau_{adm} = \frac{0,15 \text{ KN/mm}^2}{\sqrt{3}} = 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

$$0,0004 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0866 \text{ KN/mm}^2$$

- Verificación Pandeo Lateral

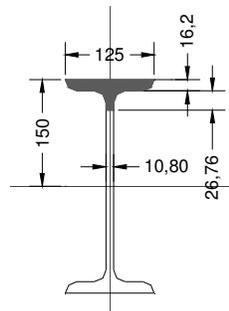
Según lo establecido en el Cirsoc 302 pag.45, se debe verificar:

$$i_1 = \sqrt{\frac{I_{1-1}}{A_c}} \geq \frac{a}{40}$$

Siendo:

I_{1-1} = Momento Inercia del Area Comprimida

A_c = Area Comprimida



$$A_c = 125\text{mm} \times 16,2\text{mm} + 26,76\text{mm} \times 10,80\text{mm} = 2314,01 \text{ mm}^2$$

$$I_{1-1} = \frac{16,2\text{mm} (125\text{mm})^3}{12} + \frac{26,76\text{mm} (10,80\text{mm})^3}{12} = 2639527,91 \text{ mm}^4$$

$$i_1 = \sqrt{\frac{2639527,91 \text{ mm}^4}{2314,01 \text{ mm}^2}} = 33,77\text{mm}$$

Siendo la separación entre arriostramientos el valor $a = 3067\text{mm}$, se obtiene:

$$\frac{a}{40} = \frac{3067 \text{ mm}}{40} = 76,67\text{mm}$$

$$33,77\text{mm} \geq 76,67\text{mm} \rightarrow \text{No verifica}$$



Dado que esta desigualdad no se cumple se debe verificar al pandeo por medio de la fórmula

$$\sigma_{max} \leq \frac{1,14 \sigma_{adm}}{\omega}$$

$$\frac{a}{i_1} = \frac{3067mm}{33,77mm} = 90,82$$

En tabla N°3 pag. 11 – Cirsoc 302, y con el valor de λ se obtiene el coeficiente de pandeo.

$$\lambda = 90,82 \rightarrow \omega = 1,98$$

$$0,0273 \text{ KN/mm}^2 \leq \frac{1,14 \times 0,15 \text{ KN/mm}^2}{1,98}$$

$$0,0273 \text{ KN/mm}^2 \leq 0,0864 \text{ KN/mm}^2$$

Verificándose la seguridad al pandeo lateral.

- Verificación Deformaciones Máximas Admisibles

$$f_{adm} = \frac{l}{300} = \frac{306,70cm}{300} = 1,022cm$$

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{ql^4}{EI}$$

Considerando una carga distribuida sobre la viga igual a:

$$q = 1,685 \text{ N/cm}$$

Siendo la flecha máxima:

$$f_{max} = \frac{5}{384} \times \frac{1,685 \text{ N/cm} \cdot (306,70cm)^4}{21000000 \text{ N/cm}^2 \cdot 9800 \text{ cm}^4}$$

$$f_{max} = 0,00094cm$$

$$f_{max} < f_{adm}$$

$$0,00094cm < 1,022cm \rightarrow \text{VERIFICA}$$



2.1.4 Estructura Hormigón Armado

A continuación se calculará la estructura de H°A° de acuerdo con el Método de Pozzi Azaro para el cálculo de columnas, vigas y fundaciones.

La estructura de hormigón armado estará solicitada por cargas gravitatorias y cargas horizontales producto del viento sobre el edificio.

- *Sobrecarga*

Según el Reglamento Cirsoc 101 “Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios”, se adopta como valor de sobrecarga:

Para cubiertas inaccesibles

$$15^\circ < \alpha \leq 20^\circ \rightarrow 0,23 \text{ KN}/m^2$$

Carga útil para cines

$$5 \text{ KN}/m^2$$

- *Cargas gravitatorias*

Conociendo los pesos propios de los materiales que componen la cubierta de techo se obtiene una carga total por unidad de superficie.

$$P_{pCubierta} = 0,1106 \text{ KN}/m^2$$

El peso propio de las correas por unidad de superficie.

$$P_{pCorrea} = 0,0278 \text{ KN}/m^2$$

El peso propio de la viga curvada por metro lineal.

$$P_{pVS} = 1,95 \text{ KN}/m$$

El peso propio de la viga superior metálica por metro lineal.

$$P_{pVSup} = 0,541 \text{ KN}/m$$

Viento Longitudinal sobre Cubierta.

$$V_{L \text{ en Cub}} = -0,574 \text{ KN}/m^2$$

Viento Transversal sobre Cubierta.

$$V_{T \text{ en Cub}} = -0,185 \text{ KN}/m^2$$



Viento Transversal Pared a Barlovento.

$$V_{pared\ barlovento} = +0,679 \text{ KN}/m^2$$

Viento Transversal Pared a Sotavento.

$$V_{pared\ sotavento} = -0,185 \text{ KN}/m^2$$

- *Estados de carga*

Se analizarán los siguientes estados de cargas y se dimensionará con el que presente mayor carga sobre la estructura.

P. PROPIOS + SOBRECARGA + VIENTO LONGITUDINAL CUBIERTA

P. PROPIOS + SOBRECARGA + VIENTO TRANSVERSAL CUBIERTA

P. PROPIOS + SOBRECARGA

P. PROPIOS + VIENTO LONGITUDINAL CUBIERTA

P. PROPIOS + VIENTO TRANSVERSAL CUBIERTA

Según la posición de las columnas en la planta general, presentarán uno de los estados de cargas anteriores, además se considerará las cargas de viento actuando sobre las paredes del edificio.

Para el cálculo de la estructura de hormigón se adoptará una sección y se verificará dicha sección por el método desarrollado por Pozzi Azzaro.

2.1.4.1 *Cálculo de columnas tercer nivel*

Para el cálculo de las columnas se considero que las mismas se encuentran empotradas en un extremo y libre en el otro, es decir que las columnas actúan como una ménsula. Para ordenar el cálculo, se comienza desde la obtención de las cargas que actúan en la cubierta de techo y se trasladan por las columnas hasta las vigas ubicadas debajo de ellas.

2.1.4.2 *C6 y C7*

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t}/cm^2$$



Acero Tipo AIII – $\beta_s = 4,2 \text{ t/cm}^2$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 9,19 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 1,02 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 1,02 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 9,69 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,11 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,27 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,70 \text{ KN}$$

Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} - 5,27 \text{ KN} = 8,56 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} - 1,70 \text{ KN} = 12,14 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} = 13,84 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

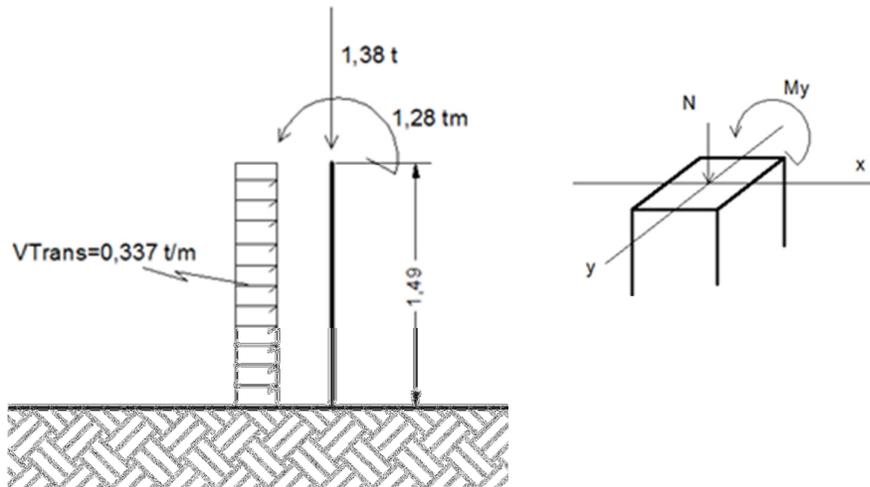
$$11,73 \text{ KN} - 5,27 \text{ KN} = 6,45 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} - 1,70 \text{ KN} = 10,03 \text{ KN}$$



De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, se considera que hay momento flector en una dirección.



$$N = 1,705t$$

$$My = 1,38t \times 0,925m = 1,28 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$My \text{ total} = 0,902 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 1,49 \text{ m} = 2,98 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{298 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 34,41$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H^oA^o” de Pozzi Azaro



$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,902 \text{ tm} / 1,705 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,76$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,76 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \left(3,5 - \frac{e}{d} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{34,41 - 20}{160} \right) (3,5 - 1,76) = 0,047 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 1,705 \text{ t}$$

$$M_y = 1,705 \text{ t} \times (0,530 + 0,047 \text{ m}) = 0,984 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{98,4 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,021$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-1,705 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,011$$

$$\omega_0 = 0,06$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:



$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,06 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0025 = 0,25 \%$$

Teniendo en cuenta que la cuantía mínima es 0,8%, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\phi 12\text{mm} + 4\phi 10\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a la menor de las siguientes distancias:

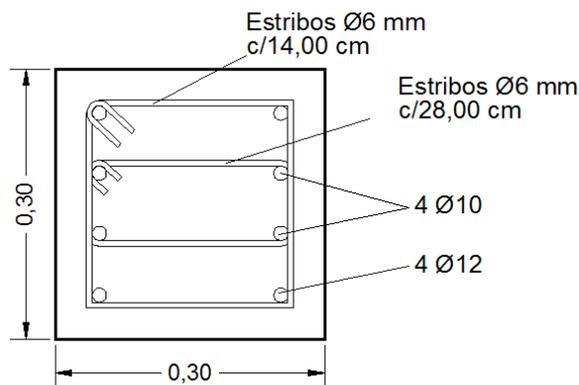
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.3 C8 y C9

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$A_b = 900,00 \text{ cm}^2$$



Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 9,19 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 1,02 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 1,02 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 9,69 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,11 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,27 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,70 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} - 5,27 \text{ KN} = 8,57 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} - 1,70 \text{ KN} = 12,14 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$11,73 \text{ KN} + 2,11 \text{ KN} = 13,84 \text{ KN}$$

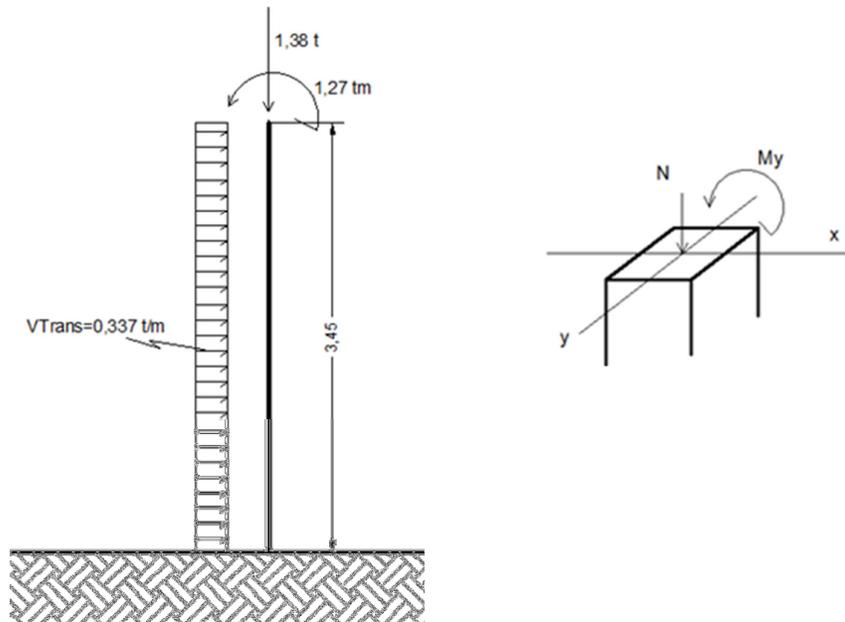
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} - 5,27 \text{ KN} = 6,46 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$11,73 \text{ KN} - 1,70 \text{ KN} = 10,03 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en una dirección.



$$N = 1,38t + 0,74t = 2,125t$$

$$M_y = 1,38t \times 0,925m = 1,276 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 0,729 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 3,45 \text{ m} = 6,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{690 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 79,67$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro



$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,729 \text{ tm} / 2,125 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,14$$

Se observa que $\lambda > 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que $3,50 \lambda / 70$

$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 1,14 > 3,98$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \left(3,5 - \frac{e}{d} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{79,67 - 20}{160} \right) (3,5 - 1,14) = 0,26 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 2,125 \text{ t}$$

$$M_y = 2,125 \text{ t} \times (0,34 \text{ m} + 0,26 \text{ m}) = 1,281 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{128,1 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,027$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-2,125 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,013$$

$$\omega_0 = 0,07$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:



$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,07 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0029 = 0,29 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\phi 12\text{mm} + 4\phi 10\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a la menor de las siguientes distancias:

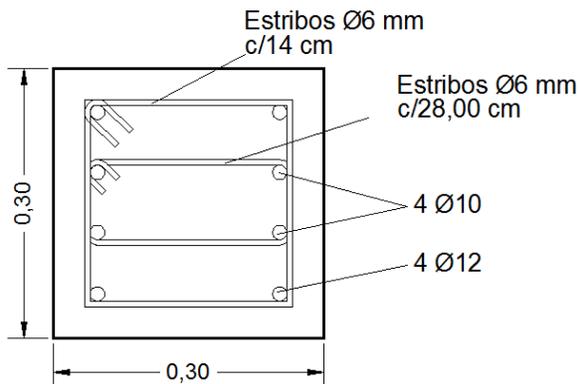
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.4 C10 y C13

Se adoptan los mismos materiales que en las anteriores.



Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 26,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 9,50 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 1,05 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 1,32 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 10,00 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 1,001 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,18 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,45 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,76 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$13,37 \text{ KN} + 2,185 \text{ KN} - 5,45 \text{ KN} = 10,105 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$13,37 \text{ KN} + 2,185 \text{ KN} - 1,76 \text{ KN} = 13,795 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$13,37 \text{ KN} + 2,185 \text{ KN} = 15,55 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

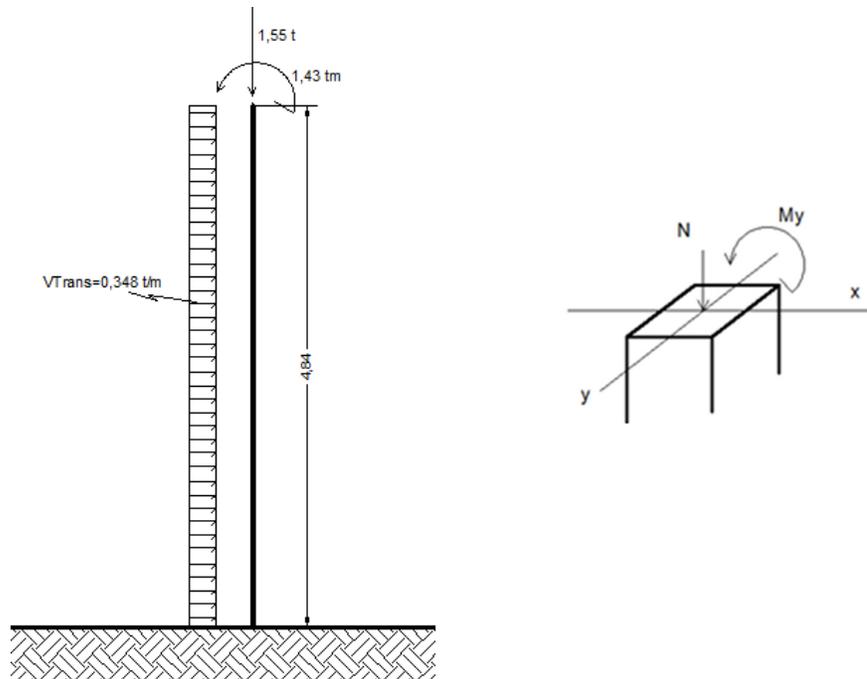
$$13,37 \text{ KN} - 5,45 \text{ KN} = 7,92 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$13,37 \text{ KN} - 1,76 \text{ KN} = 11,61 \text{ KN}$$



De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en una dirección.



$$N = 1,55t + 1,04t = 2,59t$$

$$My = 1,55t \times 0,925m = 1,43 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,348 \text{ t/m}$$

$$My \text{ total} = 5,50 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se riga por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 4,84 \text{ m} = 9,68 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{968 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 111,78$$



Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H^oA^o” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{5,50 \text{ tm} / 2,59 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 7,07$$

Se observa que $\lambda > 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que $3,50 \lambda / 70$

$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 7,07 > 5,59$$

Dado que los valores son mayores, se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{550 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,116$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-2,59 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,016$$

$$\omega_0 = 0,22$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,22 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,009 = 0,92 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,009 \times 900 \text{ cm}^2 = 8,10 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8,10 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8 \emptyset 12 \text{ mm}$$



Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a la menor de las siguientes distancias:

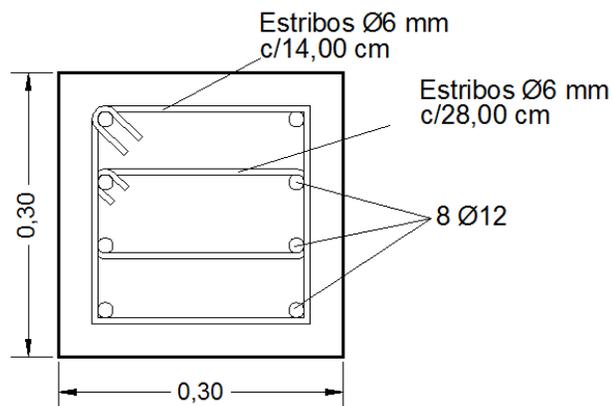
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.5 C11 y C12

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1600,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 65,14 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 7,204 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 14,49 \text{ KN}$$



$$P_{pVS} = 19,69 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 3,489 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 14,99 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -37,41 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -12,06 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$44,87 \text{ KN} + 14,99 \text{ KN} - 37,41 \text{ KN} = 22,45 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$44,87 \text{ KN} + 14,99 \text{ KN} - 12,06 \text{ KN} = 47,80 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$44,87 \text{ KN} + 14,99 \text{ KN} = 59,86 \text{ KN}$$

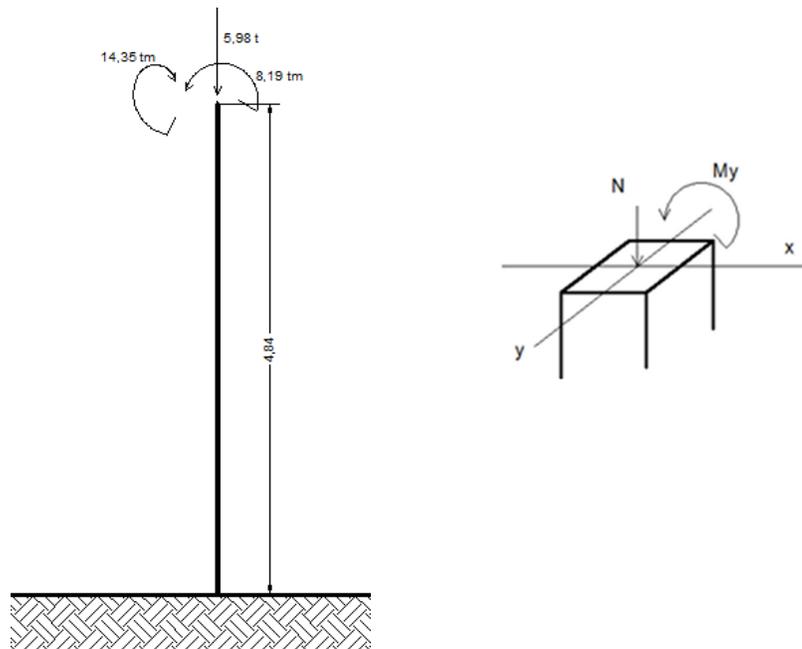
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$44,87 \text{ KN} - 37,41 \text{ KN} = 7,46 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$44,87 \text{ KN} - 12,06 \text{ KN} = 32,81 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en ambas direcciones.



$$N = 5,98t + 1,86t = 7,84t$$

$$M_x = 5,98t \times 2,40m = 14,35 \text{ tm}$$

$$M_y = 5,98t \times 1,37m = 8,19 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Dado que este elemento se encuentra flexo-comprimido es necesaria la verificación al pandeo. Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual a:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 4,84m = 9,68m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{968 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 83,81$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,



$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{14,35 \text{ tm} / 7,84 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 4,57$$

$$\text{Dirección } y \quad \frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{8,19 \text{ tm} / 7,84 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 2,61$$

Se observa que $\lambda > 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que $3,50 \lambda / 70$

$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 4,57 > 4,19$$

$$\text{Dirección } y \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 2,61 > 4,19$$

Dado que los valores son mayores para la dirección x , se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$\text{Dirección } x \quad m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{1435 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,128$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,84 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,028$$

$$\omega_0 = 0,35$$

Para la dirección y dado que la desigualdad anterior no se cumple, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \left(3,5 - \frac{e}{d} \right)$$

$$f = 0,40 \text{ m} \left(\frac{83,80 - 20}{160} \right) (3,5 - 2,72) = 0,12 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

Dirección y

$$N = 7,84 \text{ t}$$

$$M = 7,84 \text{ t} \times (1,04 \text{ m} + 0,12 \text{ m}) = 9,13 \text{ tm}$$



$$\text{Dirección y } m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{913 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,081$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,84 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,032$$

$$\omega_0 = 0,20$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,35 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,014 = 1,4 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal total es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,014 \times 1600 \text{ cm}^2 = 22,4 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 22,4 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\varnothing 20 + 4\varnothing 16$$

Se colocará una armadura transversal forma por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a la menor de las siguientes distancias:

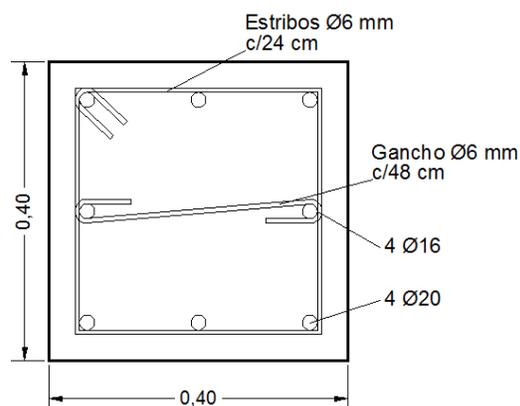
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 2,0 \text{ cm} = 24\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 48 \text{ cm}$$





2.1.4.6 C14 y C17

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 8,88 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 0,982 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 0,49 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 9,36 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 1,00 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,04 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,10 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,64 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$11,83 \text{ KN} + 2,04 \text{ KN} - 5,10 \text{ KN} = 8,77 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$11,83 \text{ KN} + 2,04 \text{ KN} - 1,64 \text{ KN} = 12,23 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$11,83 \text{ KN} + 2,04 \text{ KN} = 13,87 \text{ KN}$$



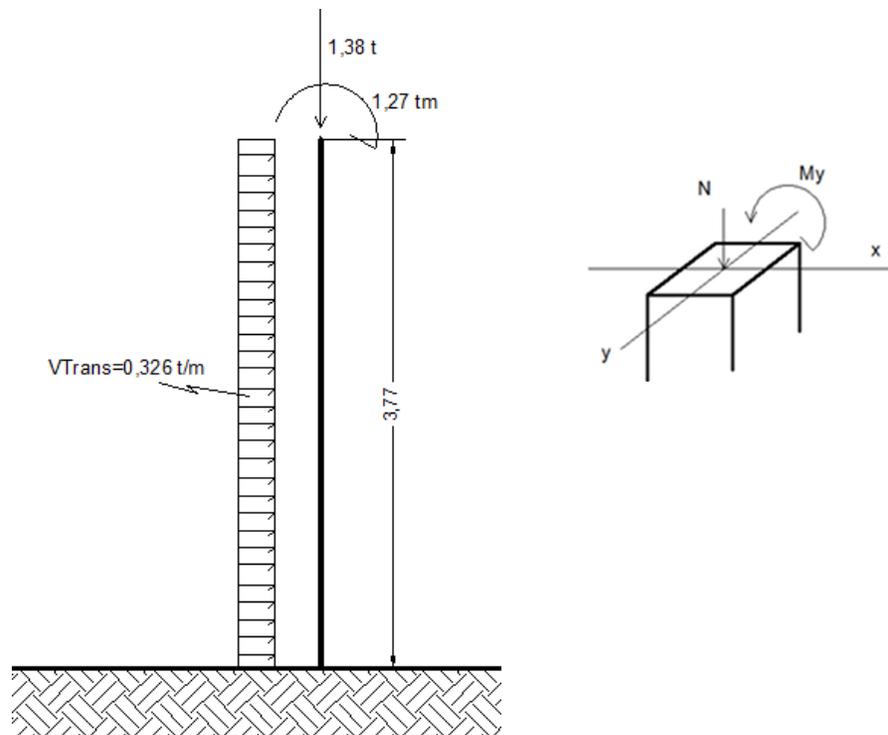
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$11,83 \text{ KN} - 5,10 \text{ KN} = 6,73 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$11,83 \text{ KN} - 1,64 \text{ KN} = 10,19 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en una dirección.



$$N = 1,38t + 0,81t = 2,19t$$

$$M_y = 1,38t \times 0,925m = 1,27 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,326 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 3,59 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:



$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 3,77 \text{ m} = 7,54 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{754 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 87,07$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,59 \text{ tm} / 2,19 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 5,46$$

Se observa que $\lambda > 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que $3,50 \lambda / 70$

$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 5,46 > 4,35$$

Dado que los valores son mayores, se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{359 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,076$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-2,19 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,014$$

$$\omega_0 = 0,15$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.



Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,15 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0062 = 0,62 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 12\text{mm} + 4\emptyset 10\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

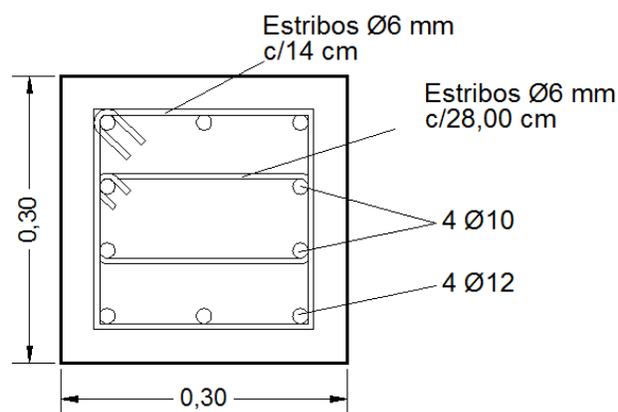
$$t_B \leq d_{\min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{\text{long}} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$





2.1.4.7 C15 y C16

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 30,96 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 3,42 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 3,44 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 9,36 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 3,49 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 7,12 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -17,77 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -5,73 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$19,71 \text{ KN} + 7,12 \text{ KN} - 17,77 \text{ KN} = 9,06 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$19,71 \text{ KN} + 7,12 \text{ KN} - 5,73 \text{ KN} = 21,10 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$19,71 \text{ KN} + 7,12 \text{ KN} = 26,83 \text{ KN}$$



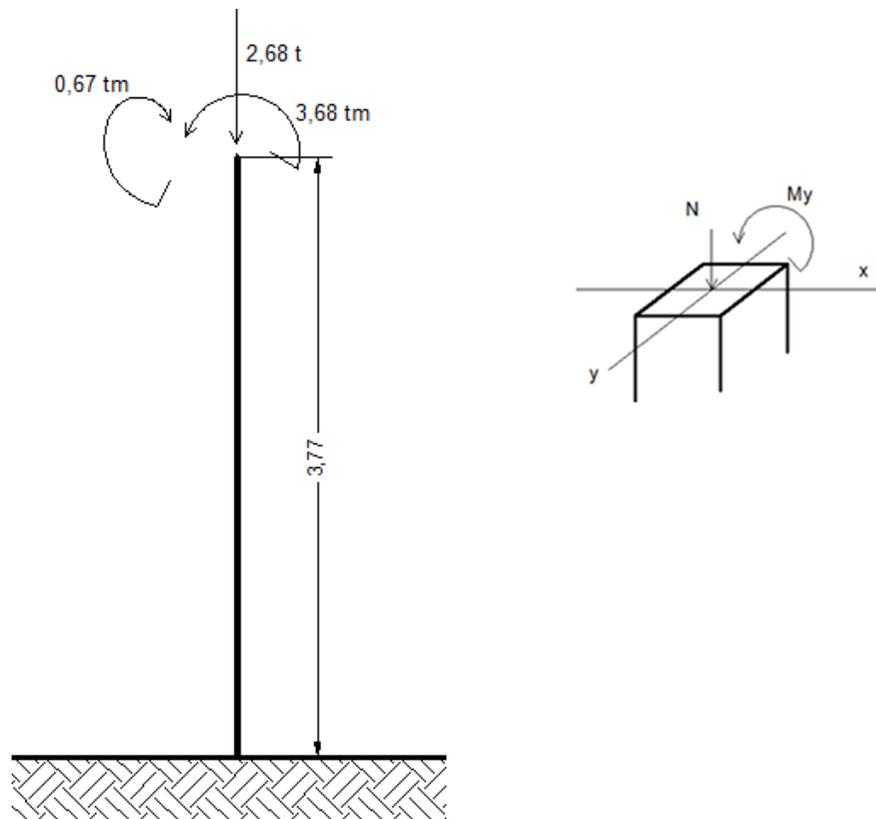
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$19,71 \text{ KN} - 17,77 \text{ KN} = 1,94 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$19,71 \text{ KN} - 5,73 \text{ KN} = 13,98 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en ambas direcciones.



$$N = 2,68t + 0,81t = 3,49t$$

$$M_x = 2,68t \times 0,25m = 0,67 \text{ tm}$$

$$M_y = 2,68t \times 1,37m = 3,67 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:



$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 3,77 \text{ m} = 7,54 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{754 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 87,07$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\text{Dirección } x \quad \frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,67 \text{ tm} / 3,49 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,64$$

$$\text{Dirección } y \quad \frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,67 \text{ tm} / 3,49 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 3,50$$

Se observa que $\lambda > 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que $3,50 \lambda / 70$

$$\text{Dirección } y \quad \frac{e}{d} > 3,5 \frac{\lambda}{70} \quad \rightarrow \quad 3,50 > 4,35$$

$$\text{Ahora debo verificar} \quad \frac{e}{d} < 2 \quad \rightarrow \quad 3,50 < 2$$

Dado que se verifica esta última expresión, se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$\text{Dirección } x \quad m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{67 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,014$$



$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-3,49 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,022$$

$$\omega_0 = 0,06$$

Dirección y $m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{367 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,077$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-3,49 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,022$$

$$\omega_0 = 0,27$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,27 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,011 = 1,10 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,011 \times 900 \text{ cm}^2 = 9,90 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 9,90 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\varnothing 16\text{mm} + 4\varnothing 12\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a la menor de las distancias siguientes:

$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

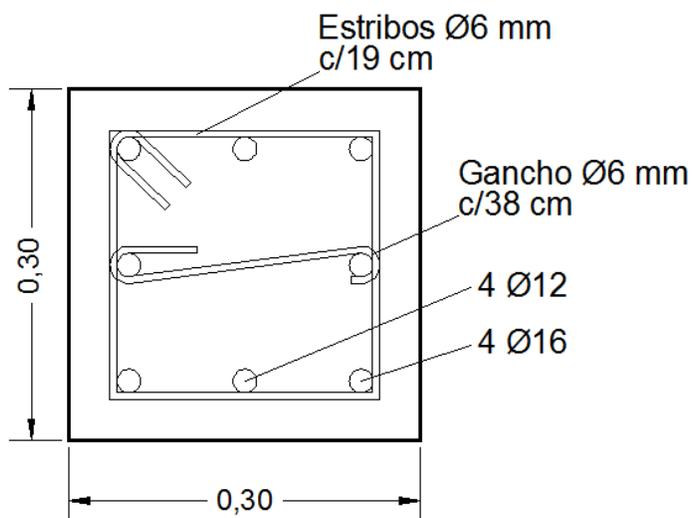


O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$



2.1.4.8 C18 y C22

Estas son columnas de esquina. Se adoptan los mismos materiales que en las anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 3,98 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 0,44 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 0,22 \text{ KN}$$



$$P_{pVS} = 4,19 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 1,00 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 0,91 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -2,28 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -0,736 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$5,851 \text{ KN} + 0,91 \text{ KN} - 2,28 \text{ KN} = 4,481 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$5,851 \text{ KN} + 0,91 \text{ KN} - 0,736 \text{ KN} = 6,025 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$5,851 \text{ KN} + 0,91 \text{ KN} = 6,761 \text{ KN}$$

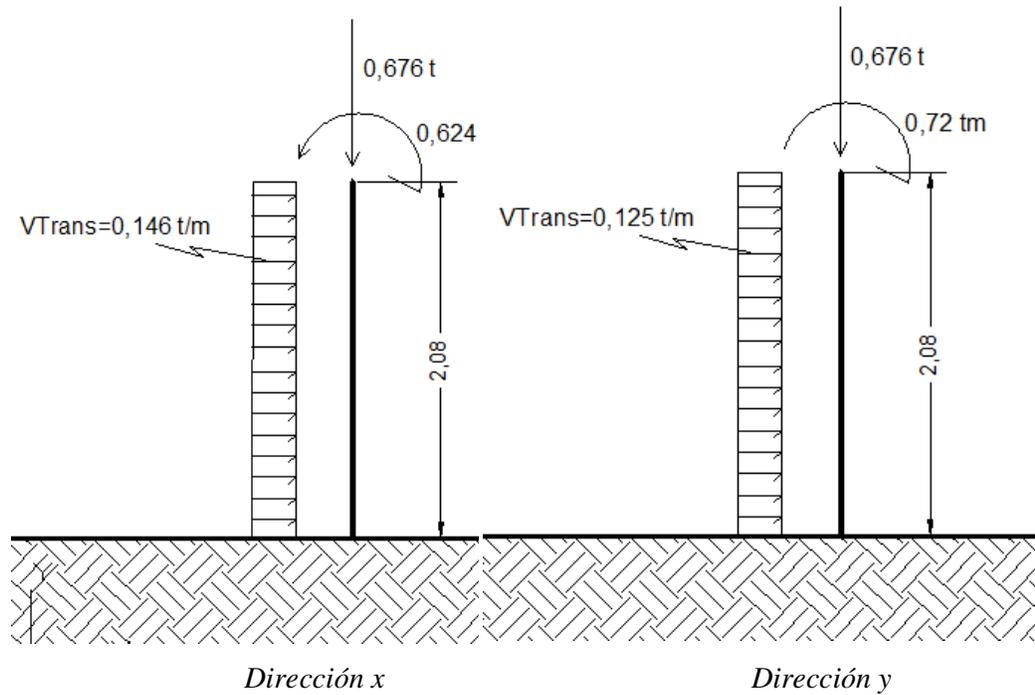
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$5,851 \text{ KN} - 2,28 \text{ KN} = 3,571 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$5,851 \text{ KN} - 0,736 \text{ KN} = 5,115 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en ambas direcciones.



Dirección x

$$N = 1,125t$$

$$M_y = 0,675t \times 0,925m = 0,624 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,146 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 0,939 \text{ tm}$$

Dirección y

$$N = 1,125t$$

$$M_x = 0,675t \times 1,075m = 0,725 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Longitudinal} = 0,125 \text{ t/m}$$

$$M_x \text{ total} = 0,990 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo



$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,08 \text{ m} = 4,16 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{416 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 48,04$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e_x}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,939 \text{ tm} / 1,125 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 2,78$$

$$\frac{e_y}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,99 \text{ tm} / 1,125 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 2,93$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 2,93 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \left(3,5 - \frac{e}{d} \right)$$

$$f_x = 0,30 \text{ m} \left(\frac{48,04 - 20}{160} \right) (3,5 - 2,78) = 0,04 \text{ m}$$

$$f_y = 0,30 \text{ m} \left(\frac{48,04 - 20}{160} \right) (3,5 - 2,93) = 0,03 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

Dirección x

$$N = 1,125 \text{ t}$$

$$M_{y_1} = 1,125 \text{ t} \times (0,834 \text{ m} + 0,04 \text{ m}) = 0,983 \text{ tm}$$



Dirección y

$$N = 1,125t$$

$$Mx_1 = 1,125t \times (0,88m + 0,03m) = 1,024 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{102,4 \text{ tcm}}{30\text{cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,022$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-1,125 \text{ t}}{30\text{cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,0072$$

$$\omega_0 = 0,10$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales. Se consideran los valores en la dirección más solicitada.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{98,3 \text{ tcm}}{30\text{cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,021$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-1,125 \text{ t}}{30\text{cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,0072$$

$$\omega_0 = 0,10$$

Para este caso resuelta la cuantía mecánica mayor la calculada para los esfuerzos que consideran el pandeo de la pieza. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,10 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0042 = 0,42 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$



La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\phi 12\text{mm} + 4\phi 10\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

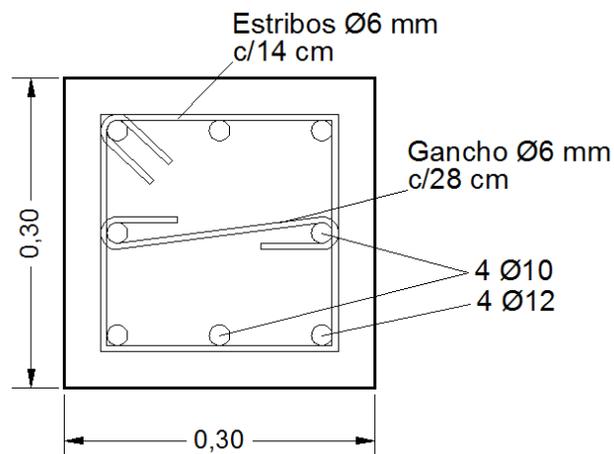
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$





2.1.4.9 C19 y C21

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 8,92 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 0,986 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 0,495 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 4,19 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 2,245 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,051 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,120 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,650 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$7,916 \text{ KN} + 2,051 \text{ KN} - 5,12 \text{ KN} = 4,847 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$7,916 \text{ KN} + 2,051 \text{ KN} - 1,65 \text{ KN} = 8,281 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$7,916 \text{ KN} + 2,051 \text{ KN} = 9,967 \text{ KN}$$



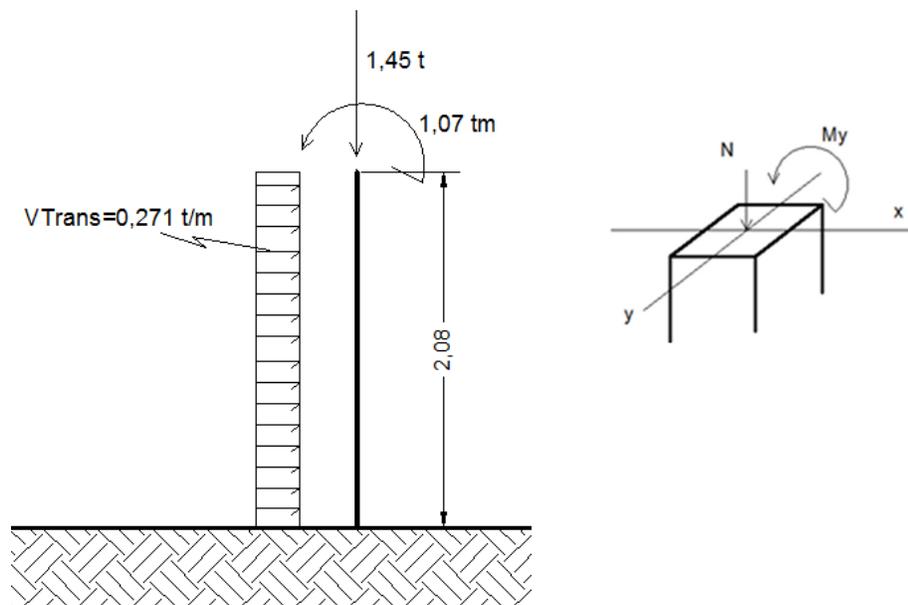
P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

$$7,916 \text{ KN} - 5,12 \text{ KN} = 2,796 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$7,916 \text{ KN} - 1,650 \text{ KN} = 6,266 \text{ KN}$$

De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en la dirección y.



$$N = 1,45t$$

$$M_x = 0,99t \times 1,075m = 1,064 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Longitudinal} = 0,271 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 1,650\text{tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66\text{cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,08\text{m} = 4,16\text{m}$$



La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{416 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 48,04$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,65 \text{ tm} / 1,45 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 3,79$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 3,79 > 3,5$$

Dado que los valores son mayores, se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{165,0 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,035$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-1,45 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,0092$$

$$\omega_0 = 0,06$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,06 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0025 = 0,25 \%$$



Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 12\text{mm} + 4\emptyset 10\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

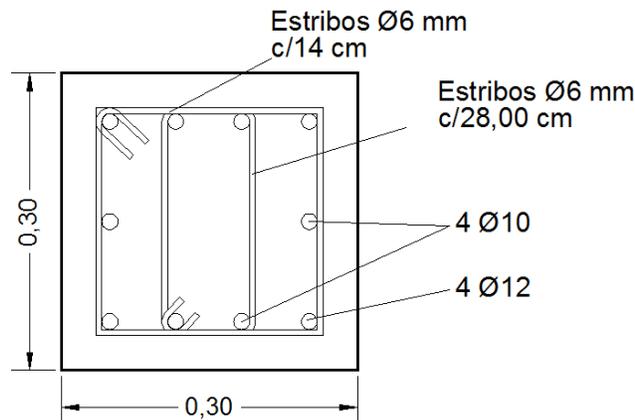
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.10 C20

Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$A_b = 900,00 \text{ cm}^2$$



Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

El área de influencia de la cubierta sobre la columna es:

$$A = 9,89 \text{ m}^2$$

Las cargas gravitatorias sobre esta columna serán:

$$P_{pCubierta} = 1,093 \text{ KN}$$

$$P_{pCorrea} = 0,549 \text{ KN}$$

$$P_{pVS} = 4,19 \text{ KN}$$

$$P_{pVSup} = 2,488 \text{ KN}$$

$$\text{Sobrecarga} = 2,275 \text{ KN}$$

$$V_{L \text{ en Cub}} = -5,676 \text{ KN}$$

$$V_{T \text{ en Cub}} = -1,829 \text{ KN}$$

- Estados de carga

P. Propios + Sobrecarga + Viento Longitudinal Cubierta

$$8,32 \text{ KN} + 2,275 \text{ KN} - 5,676 \text{ KN} = 4,919 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga + Viento Transversal Cubierta

$$8,32 \text{ KN} + 2,275 \text{ KN} - 1,829 \text{ KN} = 8,766 \text{ KN}$$

P. Propios + Sobrecarga

$$8,32 \text{ KN} + 2,275 \text{ KN} = 10,595 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Longitudinal Cubierta

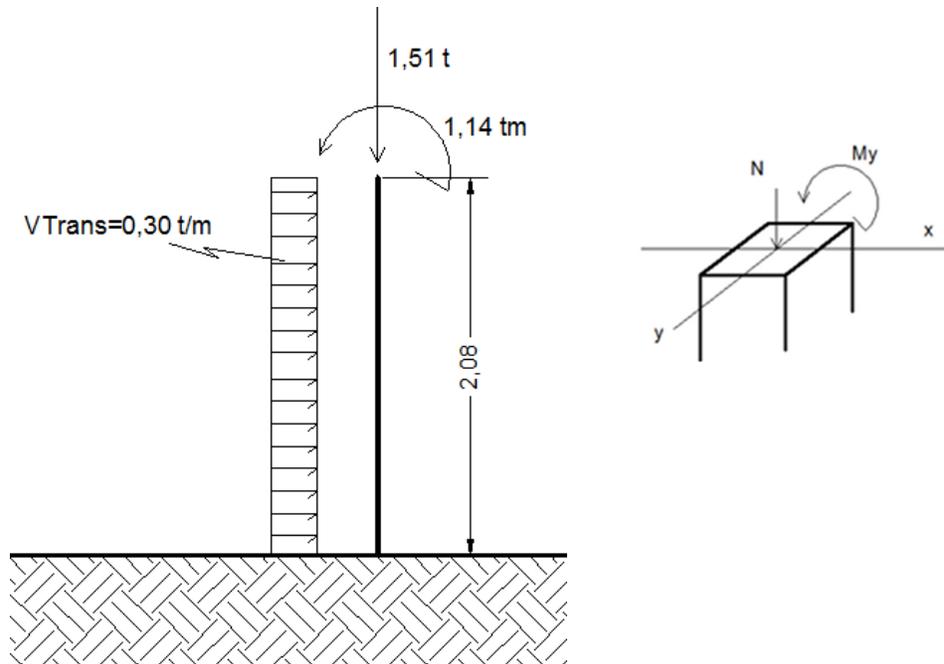
$$8,32 \text{ KN} - 5,676 \text{ KN} = 2,644 \text{ KN}$$

P. Propios + Viento Transversal Cubierta

$$8,32 \text{ KN} - 1,829 \text{ KN} = 6,491 \text{ KN}$$



De acuerdo con el estado de cargas de pesos propios + sobrecarga, se calcularán los esfuerzos máximos, considerando que hay momento flector en la dirección y.



$$N = 1,509t$$

$$M_x = 1,06t \times 1,075m = 1,139 \text{ tm}$$

$$\text{Viento Longitudinal} = 0,30 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 1,785 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,08m = 4,16m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{416 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 48,04$$



Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,785 \text{ tm} / 1,509 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 3,94$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 3,94 > 3,5$$

Dado que los valores son mayores, se calcula utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{178,5 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,037$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-1,509 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,0096$$

$$\omega_0 = 0,09$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales.

Para este caso resuelta con los mismos valores que para el caso de la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,09 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0037 = 0,37 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$



$$A_s = 4\phi 12mm + 4\phi 10mm$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

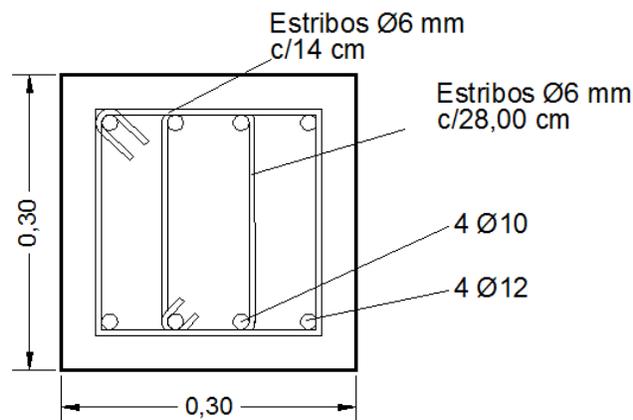
$$t_B \leq d_{\min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40\text{cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.11 Vigas de Hormigón Armado del segundo nivel

Las vigas de hormigón armado estarán solicitadas por cargas gravitatorias permanentes producto del peso propio de la viga y el peso propio de la mampostería superior a ellas. Para el cálculo de se consideraron algunas como vigas continuas y en otros casos como vigas simplemente apoyadas.

2.1.4.12 V2v

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

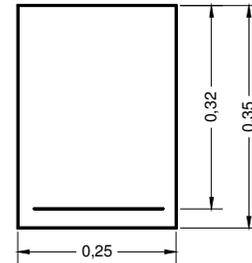


Se considera una viga continua de cinco tramos de longitudes según diagrama. Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d = 35 \text{ cm}$$

$$h = 32 \text{ cm}$$



Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,25m \times 0,35m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,21 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared 1} = 1,05m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 0,435 \text{ t/m}$$

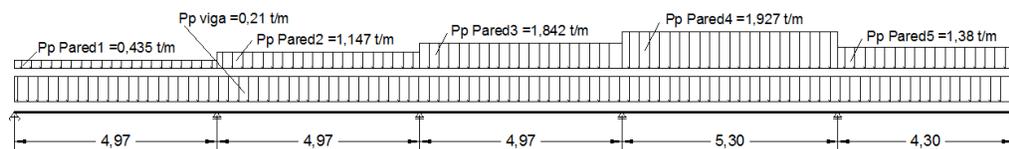
$$P_{ppared 2} = 2,77m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,147 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared 3} = 4,45m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,842 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared 4} = 4,65m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,927 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared 5} = 3,34m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,38 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 2,81 \text{ tm}$$

$$M_{apoyo} = 4,96 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,10 \text{ t}$$

$$Q_{apoyo} = -5,76 \text{ t}$$



- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{32cm}{\sqrt{\frac{4,96tm}{0,25m}}} = 7,184$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,475$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,475 \frac{4,96tm}{0,32m} = 7,36cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\emptyset 16mm + 3\emptyset 12mm$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{32cm}{\sqrt{\frac{2,81tm}{0,25m}}} = 9,544$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,45$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,45 \frac{2,81tm}{0,32m} = 3,95cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\emptyset 16mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{5,76t}{0,25m \times 0,85 \times 0,32m} = 84,70 t/m^2$$



La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 84,70 \text{ t/m}^2 \frac{2,69\text{m} - 0,31\text{m}}{2,69\text{m}} = 7,49 \text{ Kg/cm}^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\max \tau_0 \leq \tau_{012}$$

$$7,49 \text{ Kg/cm}^2 \leq 7,50 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 2,99 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará una armadura compuesta por una barra doblada y estribos, a continuación se obtendrán las secciones correspondientes.

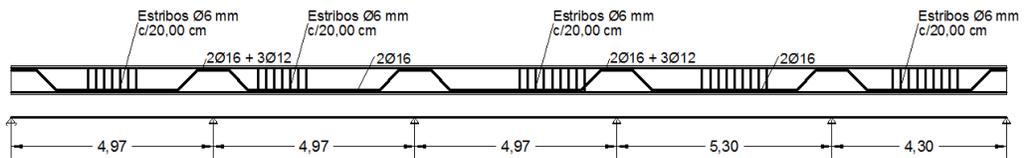
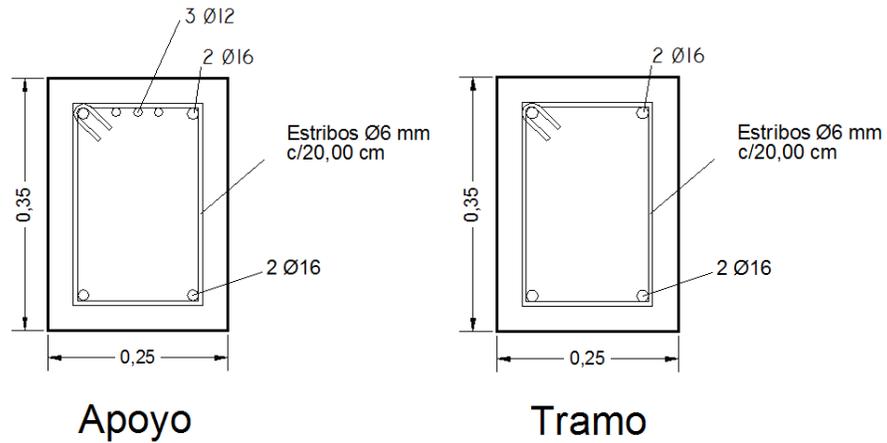
Tensión de corte para una barra de 12mm doblada a 45°

$$\tau_s = \sqrt{\frac{2 \cdot T_s \cdot \max \tau_0}{b \cdot X_m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3825 \text{ kg} \cdot 2,99 \text{ Kg/cm}^2}{25 \text{ cm} \cdot 269 \text{ cm}}} = 1,84 \text{ Kg/cm}^2$$

Tensión para estribos

$$2,99 \text{ Kg/cm}^2 - 1,84 \text{ Kg/cm}^2 = 1,15 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber esta última tensión se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.13 V2h

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

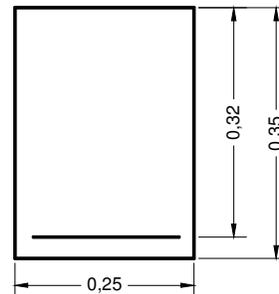
$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se considera una viga continua de cuatro tramos de longitud según diagrama. Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d = 35 \text{ cm}$$

$$h = 32 \text{ cm}$$



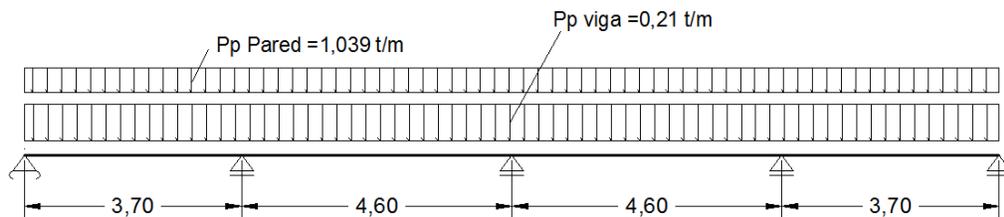
Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,25m \times 0,35m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,21 \text{ t/m}$$



$$P_{ppared} = 2,51m \times 0,414 t/m^2 = 1,039 t/m$$

De acuerdo con el esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 1,72 tm \qquad M_{apoyo} = 2,22 tm$$

$$Q_{tramo} = -0,59 t \qquad Q_{apoyo} = -2,88 t$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{32cm}{\sqrt{\frac{2,22tm}{0,25m}}} = 10,74$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,45$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,45 \frac{2,22tm}{0,32m} = 3,12cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 3\emptyset 12mm$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{32cm}{\sqrt{\frac{1,72tm}{0,25m}}} = 12,20$$



Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,445$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,445 \frac{1,72tm}{0,32m} = 2,39cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\emptyset 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{2,88t}{0,25m \times 0,85 \times 0,32m} = 42,35 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 42,35 t/m^2 \frac{2,32m - 0,31m}{2,32m} = 3,67 Kg/cm^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

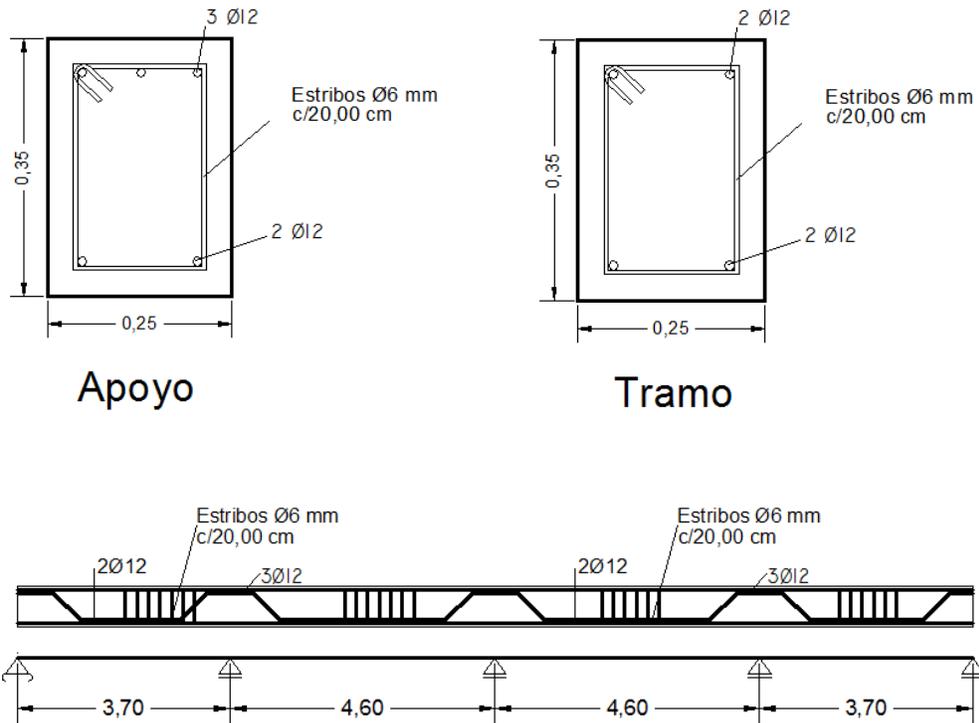
$$\max \tau_0 \leq \tau_{012}$$

$$3,67 Kg/cm^2 \leq 7,50 Kg/cm^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,47 Kg/cm^2$$

Para absorber esta tensión se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm.



Las demás vigas de este nivel tendrán, por razones constructivas, las mismas dimensiones que las antes calculadas. No resultando necesaria su verificación dado que presentan cargas menores que las antes calculadas.

2.1.4.14 Columnas de Hormigón Armado del segundo nivel

Para el cálculo de las columnas de este nivel se considero que las mismas se encuentran empotradas en ambos extremos. Las cargas que actúan sobre estas, son las reacciones de la estructura superior a estas.

2.1.4.15 C6 y C7

Como en los casos anteriores se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$



Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

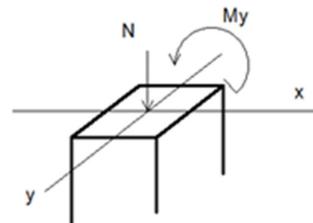
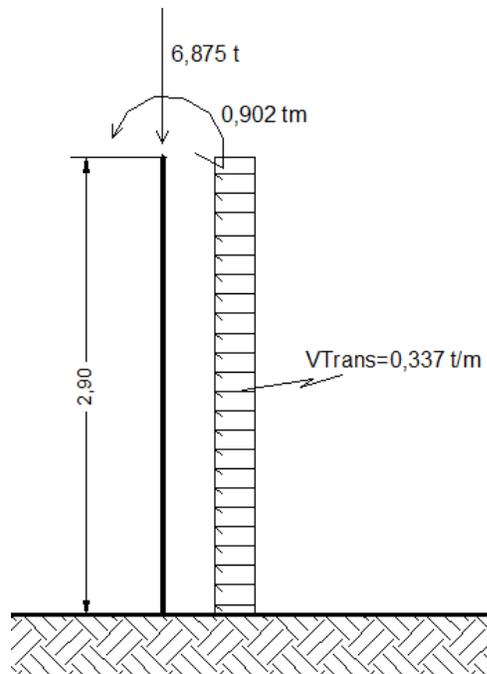
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 7,501 \text{ t}$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 2,487 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$



Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,90 \text{ m} = 5,80 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{580 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 67,44$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{2,48 \text{ tm} / 7,50 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,10$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,10 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{67,44 - 20}{160} \right) = 0,088 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 7,50 \text{ t}$$

$$M_y = 6,87 \text{ t} \times (0,33 + 0,088 \text{ m}) = 2,87 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{287 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,061$$



$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,50 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,047$$

$$\omega_0 = 0,16$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{248 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,052$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,50 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,047$$

$$\omega_0 = 0,15$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,16 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0066 = 0,66 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,2 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 12 \text{ mm} + 4\emptyset 10 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{\min} = 30 \text{ cm}$$

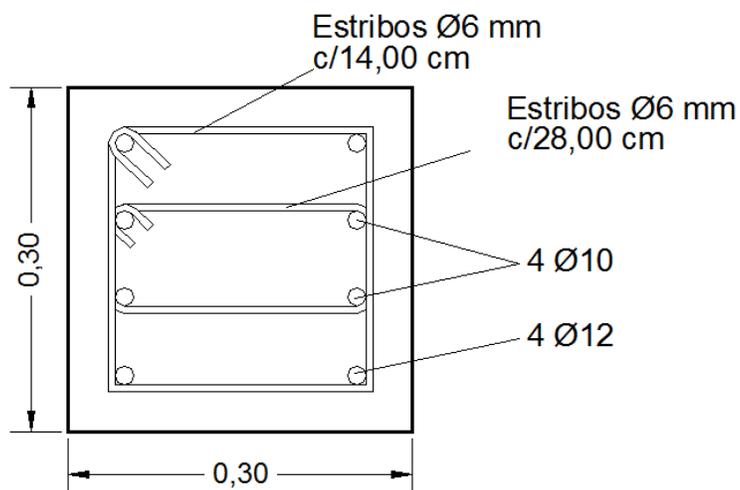
O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{\text{long}} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:



$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.16 C8 y C9

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

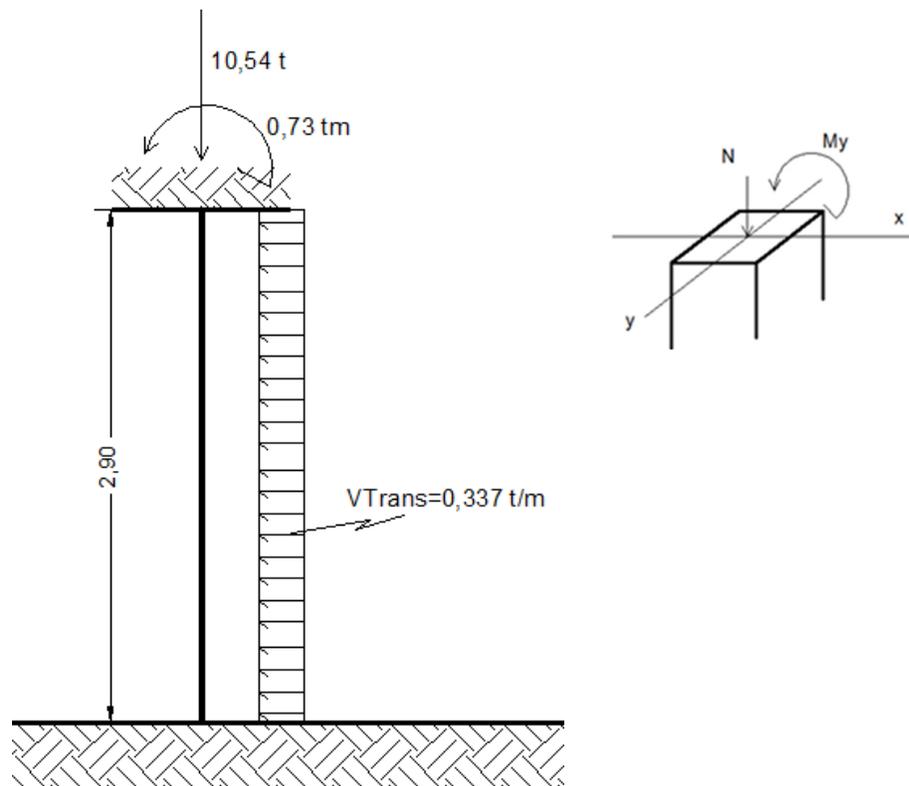
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 11,16t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 0,994tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$



La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{0,994 \text{ tm} / 11,16 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,296$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,296 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30\text{m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025\text{m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 11,16\text{t}$$

$$M_y = 10,54\text{t} \times (0,089 + 0,025\text{m}) = 1,20 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{120 \text{ tcm}}{30\text{cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,025$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-11,16 \text{ t}}{30\text{cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,071$$



$$\omega_0 = 0,12$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{99,4 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,021$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-11,16 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,071$$

$$\omega_0 = 0,10$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,12 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,005 = 0,50 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 12 \text{ mm} + 4\emptyset 10 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

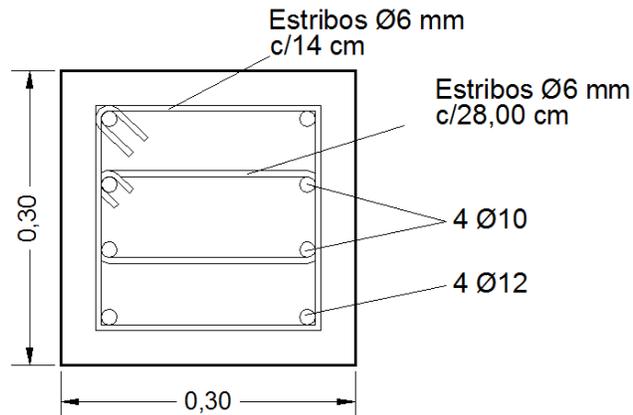
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.17 C10 y C13

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

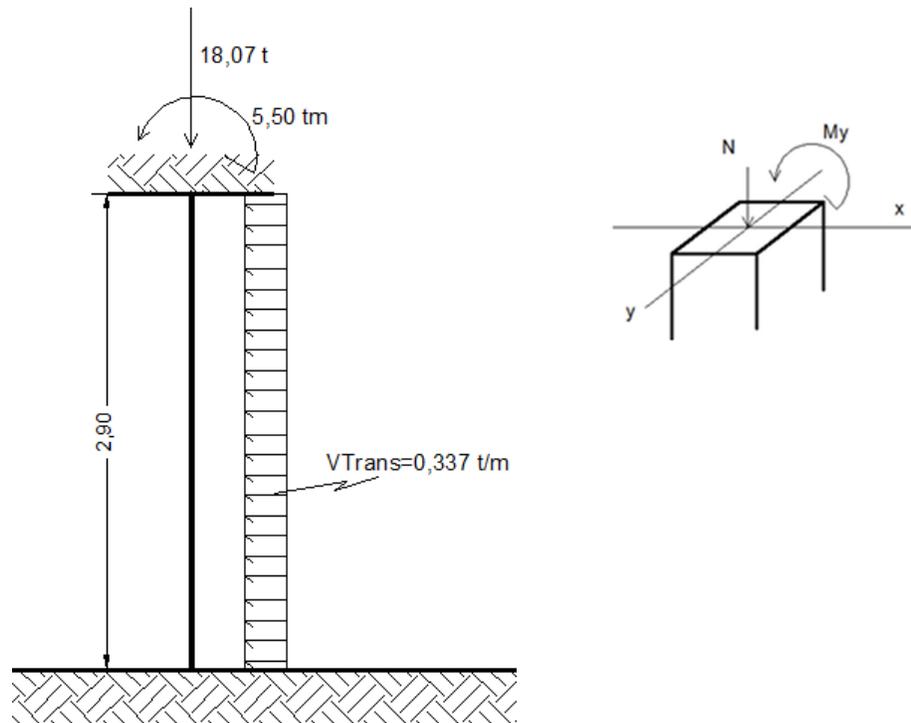
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 18,69t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 5,76tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$



La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{5,76 \text{ tm} / 18,69 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,03$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,03 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30\text{m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025\text{m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 18,69\text{t}$$

$$M_y = 18,07\text{t} \times (0,308 + 0,025\text{m}) = 6,02 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{602 \text{ tcm}}{30\text{cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,127$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-18,69 \text{ t}}{30\text{cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,118$$



$$\omega_0 = 0,37$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{576 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,122$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-18,69 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,118$$

$$\omega_0 = 0,36$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,37 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,015 = 1,5 \%$$

Teniendo en cuenta este valor de cuantía, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,015 \times 900 \text{ cm}^2 = 13,50 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 13,50 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 + 6\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

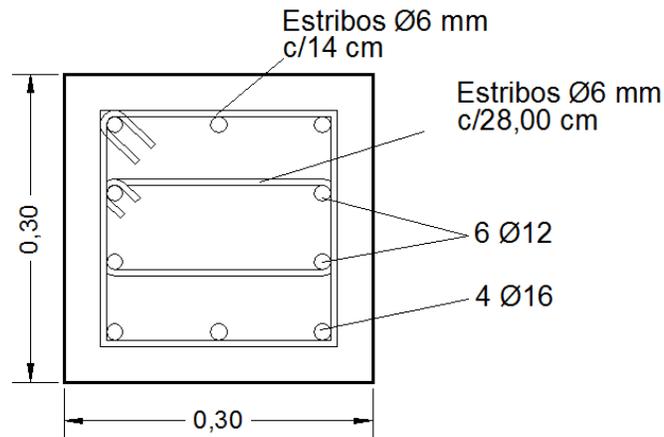
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios con una separación igual:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.18 C11 y C12

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

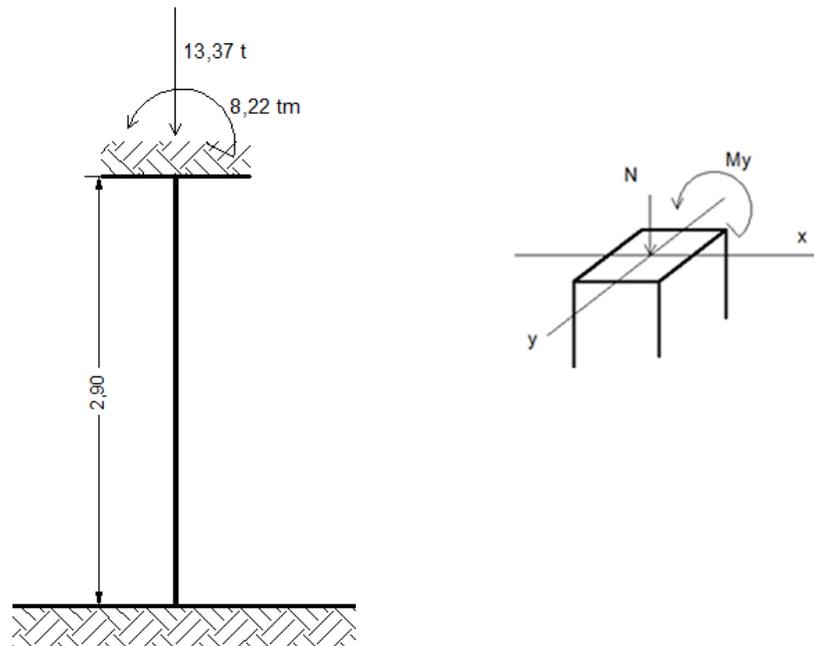
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1600,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 14,48t$$

$$My \text{ total} = 8,22tm$$

- Cálculo de Pandeo

Sistema indesplazable $\lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$

Como $M_1 = M_2 \rightarrow \lambda_{lim} = 20$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 25,11$$



Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{8,22 \text{ tm} / 14,48 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 1,42$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,42 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,40\text{m} \left(\frac{25,11 - 20}{160} \right) = 0,013\text{m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 14,48\text{t}$$

$$M_y = 13,37\text{t} \times (0,567 + 0,013\text{m}) = 7,75 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{775 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,069$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-14,48 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,052$$

$$\omega_0 = 0,20$$



Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{822 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,073$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-14,48 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,052$$

$$\omega_0 = 0,18$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,20 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0083 = 0,8 \%$$

Teniendo en cuenta este valor de cuantía, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,0083 \times 1600 \text{ cm}^2 = 13,28 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 13,28 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 20 + 4\emptyset 16$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

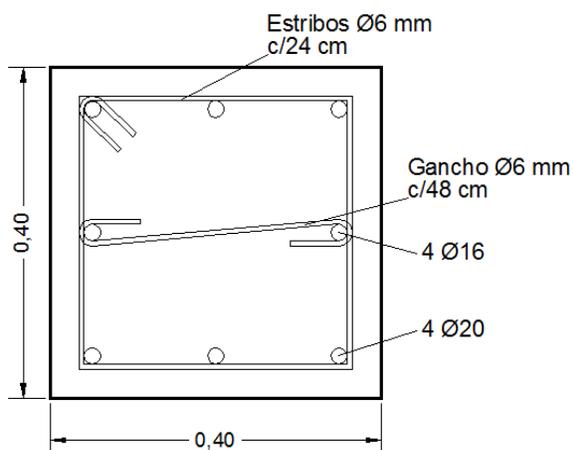
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 2,00 \text{ cm} = 24,00 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 48,00 \text{ cm}$$



2.1.4.19 C14 y C17

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

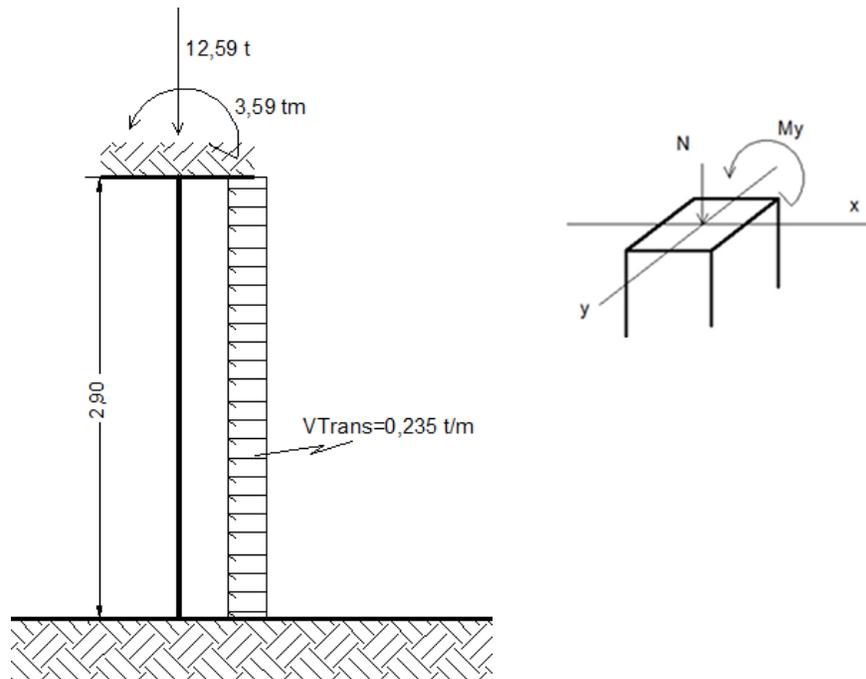
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 13,21t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 3,75tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:



$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,75 \text{ tm}/13,21 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,946$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,946 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 13,21 \text{ t}$$

$$M_y = 12,59 \text{ t} \times (0,284 + 0,025 \text{ m}) = 3,89 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{389 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,082$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,21 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,083$$



$$\omega_0 = 0,24$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{375 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,079$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,21 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,083$$

$$\omega_0 = 0,22$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,24 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,01 = 1 \%$$

Teniendo en cuenta este valor de cuantía, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,01 \times 900 \text{ cm}^2 = 9,00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 9,00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8\phi 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

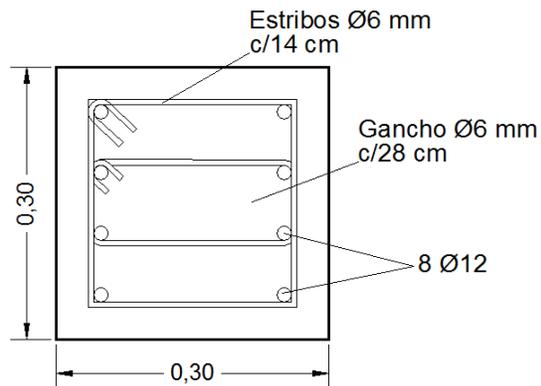
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.20 C15 y C16

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

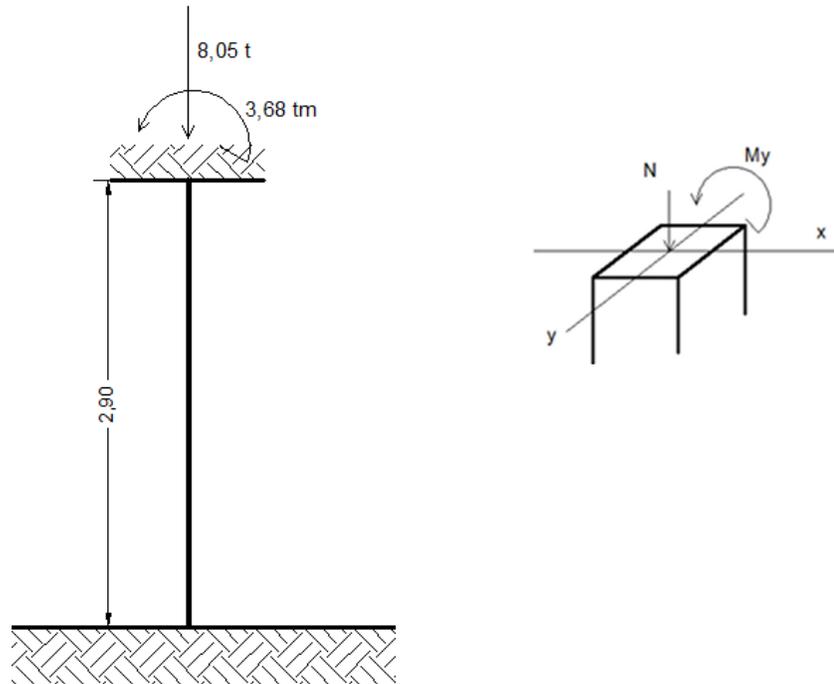
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 8,67t$$

$$M_y \text{ total} = 3,68tm$$

- Cálculo de Pandeo

Sistema indesplazable $\lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \rightarrow \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$



Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H^oA^o” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,68 \text{ tm} / 8,67 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,415$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,415 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 8,67 \text{ t}$$

$$M_y = 8,05 \text{ t} \times (0,424 + 0,025 \text{ m}) = 3,49 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{349 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,074$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-8,67 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,055$$

$$\omega_0 = 0,20$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.



$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{368 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,078$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-8,67 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,055$$

$$\omega_0 = 0,21$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación a flexo-compresión. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,21 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0087 = 0,87 \%$$

Teniendo en cuenta este valor de cuantía la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,0087 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,83 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,83 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 + 4\emptyset 12$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

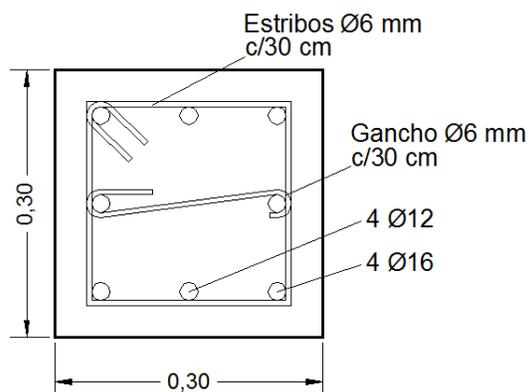
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$





2.1.4.21 C18 y C22

Estas son columnas de esquina. Se adoptan los mismos materiales que en las columnas anteriores. Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

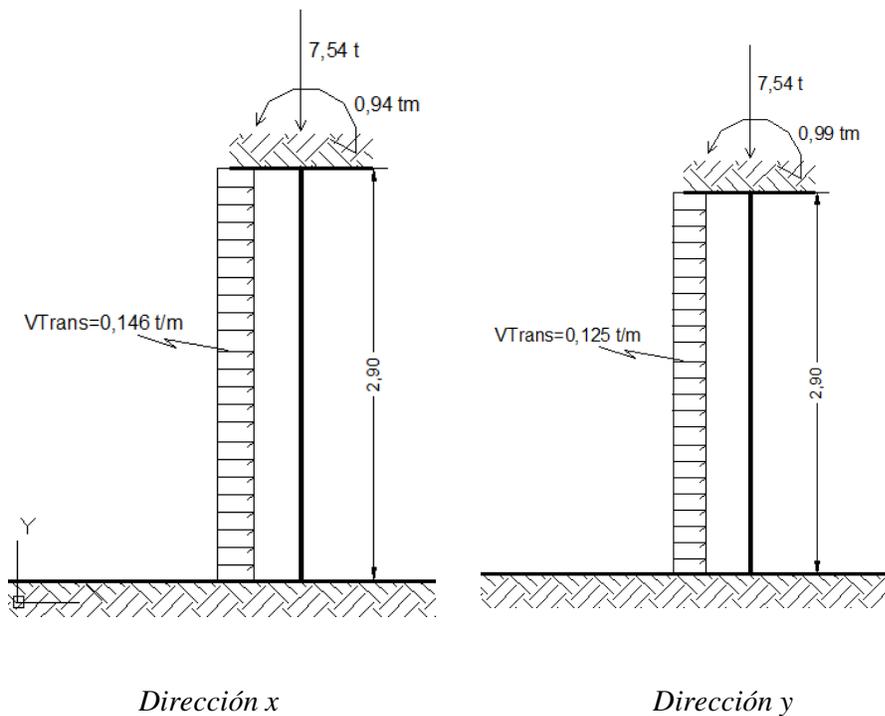
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$A_b = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura considerando que hay momento flector en ambas direcciones.





Dirección x

$$N = 8,16t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,146 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 1,554tm$$

Dirección y

$$N = 8,16t$$

$$\text{Viento Longitudinal} = 0,125 \text{ t/m}$$

$$M_x \text{ total} = 1,515tm$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90m = 2,90m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e_x}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,554 \text{ tm}/8,16 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,63$$

$$\frac{e_y}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,515 \text{ tm}/8,16 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,62$$



Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,63 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$fx = 0,30m \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025m$$

$$fy = 0,30m \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025m$$

Con este valor se obtienen los valores:

Dirección x

$$N = 8,16t$$

$$My_1 = 8,16t \times (0,190m + 0,025m) = 1,754 \text{ tm}$$

Dirección y

$$N = 8,16t$$

$$Mx_1 = 8,16t \times (0,185m + 0,025m) = 1,714 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{175,4 \text{ tcm}}{30\text{cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,037$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-8,16 \text{ t}}{30\text{cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,052$$

$$\omega_0 = 0,12$$



Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales. Se consideran los valores en la dirección más solicitada.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{155,4 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,033$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-8,16 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,052$$

$$\omega_0 = 0,11$$

Para este caso resuelta la cuantía mecánica mayor la calculada para los esfuerzos que consideran el pandeo de la pieza. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,12 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,005 = 0,5 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$

La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 12 \text{ mm} + 4\emptyset 10 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{\min} = 30 \text{ cm}$$

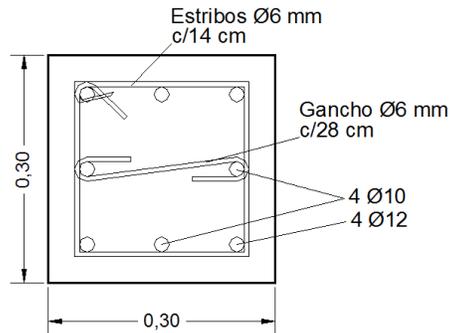
O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{\text{long}} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$



Se colocará además, estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.22 C19 y C21

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

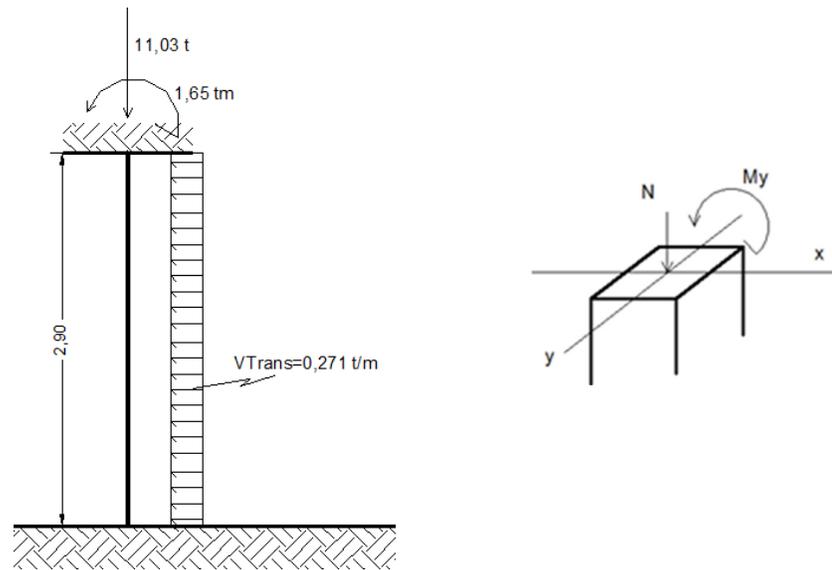
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 11,65t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,271 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 2,79tm$$

- Cálculo de Pandeo

Sistema indesplazable $\lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \rightarrow \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$



Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{2,79 \text{ tm} / 11,65 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,798$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,798 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 11,65 \text{ t}$$

$$M_y = 11,03 \text{ t} \times (0,239 + 0,025 \text{ m}) = 2,91 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{291 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,061$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-11,65 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,074$$

$$\omega_0 = 0,18$$



Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{279 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,059$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-11,65 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,074$$

$$\omega_0 = 0,19$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación a flexo-compresión. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,19 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0079 = 0,79 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,2 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

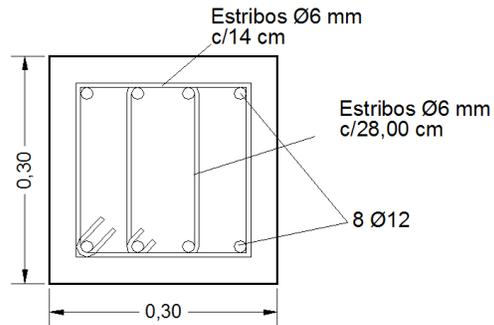
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocarán estribos secundarios con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.23 C20

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

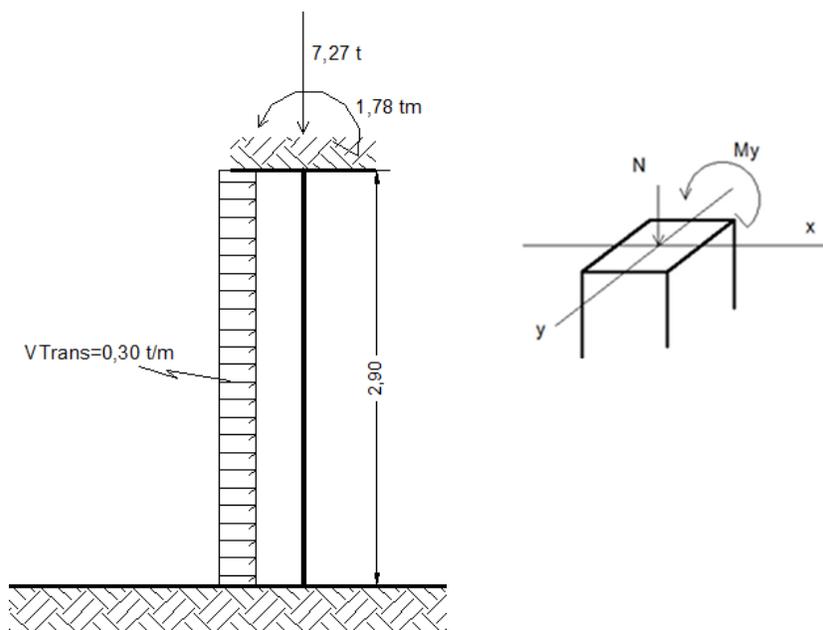
$$h = 26,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 7,89t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,30 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 3,04tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,90 \text{ m} = 2,90 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:



$$\lambda = \frac{290 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 33,48$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,04 \text{ tm} / 7,89 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 1,284$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,284 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f, valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{33,48 - 20}{160} \right) = 0,025 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 7,89 \text{ t}$$

$$M_y = 7,27 \text{ t} \times (0,385 + 0,025 \text{ m}) = 2,98 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{298 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,063$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,89 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,050$$



$$\omega_0 = 0,17$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{304 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,064$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-7,89 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,050$$

$$\omega_0 = 0,18$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación a flexo-compresión. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,18 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0075 = 0,75 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 900 \text{ cm}^2 = 7,2 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

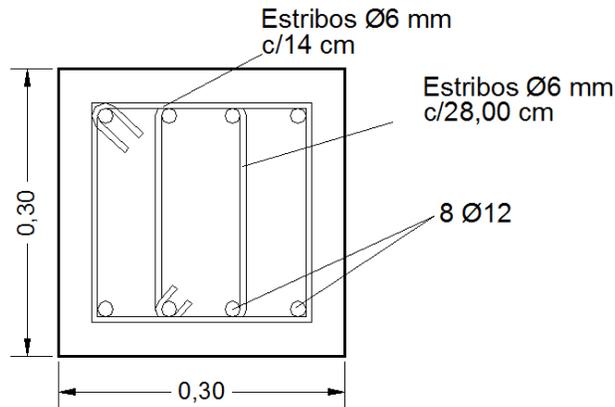
O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios con forma de gancho con una separación igual a:



$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.24 Vigas de Hormigón Armado del primer nivel

Las vigas de hormigón armado estarán solicitadas por cargas gravitatorias permanentes producto del peso propio de la viga y el peso propio de la mampostería superior. Para el cálculo de se consideraron algunas como vigas continuas y en otros casos como simplemente apoyadas.

2.1.4.25 *VIv*

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

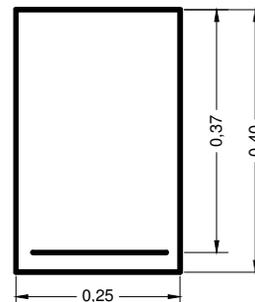
Se considera una viga continua de seis tramos de longitudes iguales a las del gráfico.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$



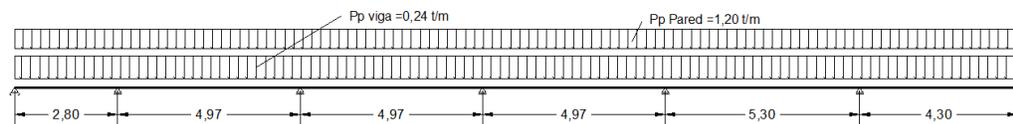


Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,25m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,24 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared} = 2,90m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,20 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 1,83 \text{ tm}$$

$$M_{apoyo} = 3,40 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,79 \text{ t}$$

$$Q_{apoyo} = -3,89 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37\text{cm}}{\sqrt{\frac{3,40\text{tm}}{0,25\text{m}}}} = 10,03$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,45$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,45 \frac{3,40\text{tm}}{0,37\text{m}} = 4,13\text{cm}^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 4\varnothing 12\text{mm}$$



Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37\text{cm}}{\sqrt{\frac{1,83\text{tm}}{0,25\text{m}}}} = 13,67$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,44$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,44 \frac{1,83\text{tm}}{0,37\text{m}} = 2,17\text{cm}^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\emptyset 12\text{mm}$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{3,89\text{t}}{0,25\text{m} \times 0,85 \times 0,37\text{m}} = 49,47\text{t}/\text{m}^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 49,47\text{t}/\text{m}^2 \frac{2,70\text{m} - 0,335\text{m}}{2,70\text{m}} = 4,33\text{Kg}/\text{cm}^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\max \tau_0 \leq \tau_{012}$$

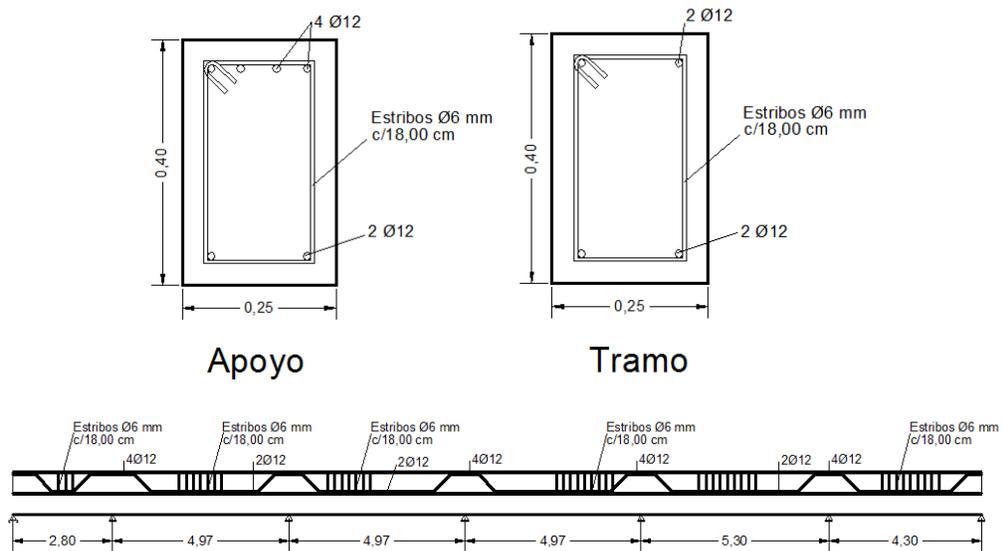
$$4,33\text{Kg}/\text{cm}^2 \leq 7,50\text{Kg}/\text{cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,73\text{Kg}/\text{cm}^2$$



Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 18cm



2.1.4.26 *Vlh*

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

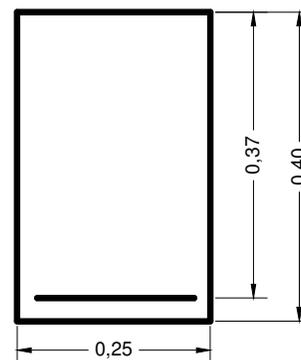
$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se considera una viga continua de cuatro tramos de longitudes iguales a las del gráfico. Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 25 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$



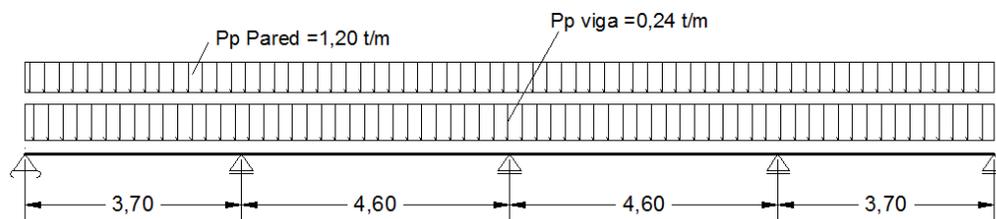


Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,25m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,24 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared} = 2,90m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,20 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 1,37 \text{ tm}$$

$$M_{apoyo} = 2,56 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,68 \text{ t}$$

$$Q_{apoyo} = -3,32 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37\text{cm}}{\sqrt{\frac{2,56\text{tm}}{0,25\text{m}}}} = 11,56$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,445$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,445 \frac{2,56\text{tm}}{0,37\text{m}} = 3,08\text{cm}^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 3\varnothing 12\text{mm}$$



Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{1,37tm}{0,25m}}} = 15,80$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,437$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,437 \frac{1,37tm}{0,37m} = 1,62cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\emptyset 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{3,34t}{0,25m \times 0,85 \times 0,37m} = 42,48 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 42,47 t/m^2 \frac{2,32m - 0,335m}{2,32m} = 3,64 Kg/cm^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

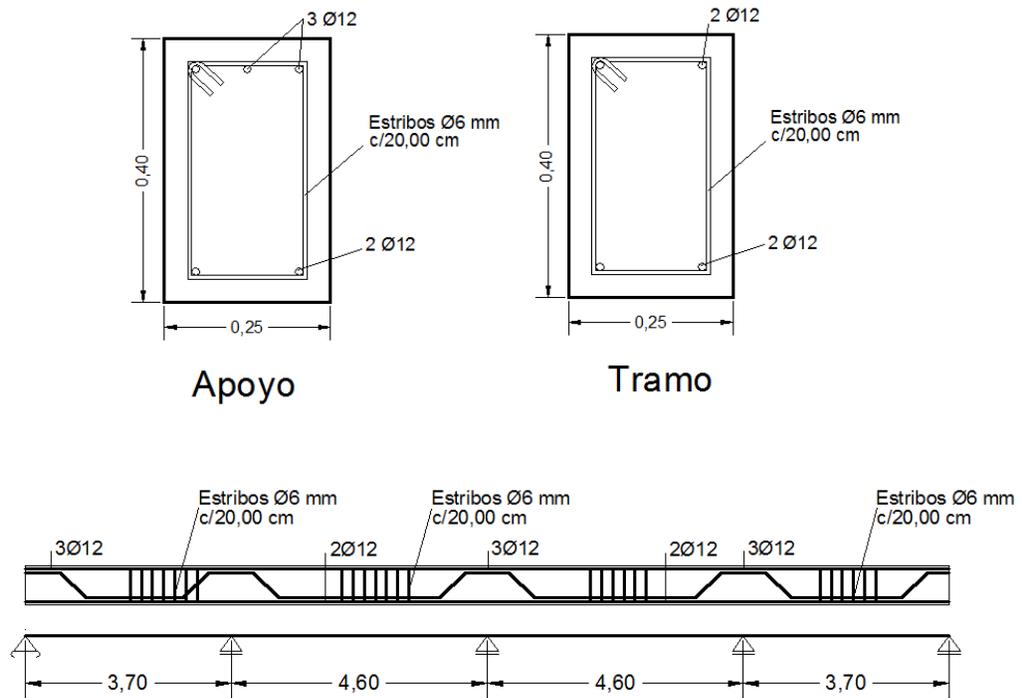
$$\begin{aligned} \max \tau_0 &\leq \tau_{012} \\ 3,64 Kg/cm^2 &\leq 7,50 Kg/cm^2 \end{aligned}$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,45 Kg/cm^2$$



Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.27 Columnas de Hormigón Armado del primer nivel

Para el cálculo de las columnas de este nivel se considero que las mismas se encuentran empotradas en ambos extremos. Las cargas que actúan sobre estas, son las reacciones de la estructura superior a estas.

2.1.4.28 C6 y C7

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:



$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

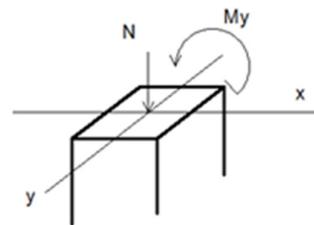
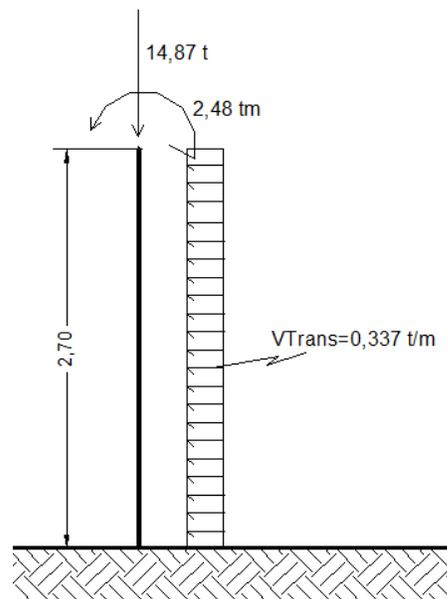
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 15,451t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 3,85tm$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se riga por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$



$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,70m = 5,40m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{540 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 62,35$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,85 \text{ tm} / 15,45 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,83$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,83 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \left(3,50 - \frac{e}{d} \right)$$

$$f = 0,30m \left(\frac{62,35 - 20}{160} \right) (3,50 - 0,83) = 0,212m$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 15,45t$$

$$M_y = 14,87t \times (0,249 + 0,212m) = 6,85 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{685 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,0276$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-15,45 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,098$$

$$\omega_0 = 0,14$$



Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{385 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,081$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-15,45 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,098$$

$$\omega_0 = 0,25$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación a flexo – compresión. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,25 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0104 = 1,04 \%$$

Teniendo en cuenta este valor de cuantía la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,0104 \times 900 \text{ cm}^2 = 9,36 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 9,36 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 \text{ mm} + 4\emptyset 10 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

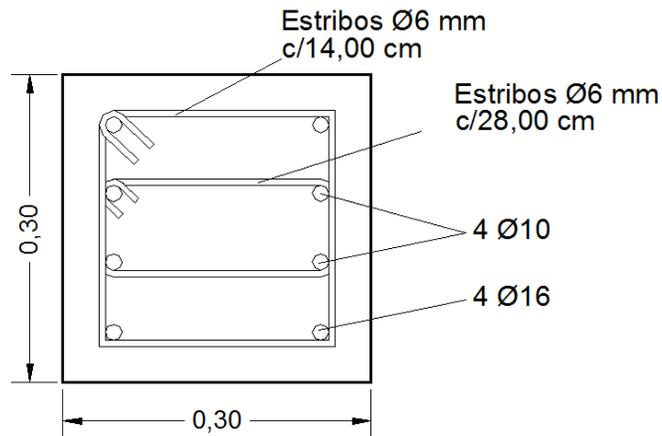
$$t_B \leq d_{min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barras de diámetro 6mm con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$



2.1.4.29 C8 y C9

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 30 \text{ cm}$$

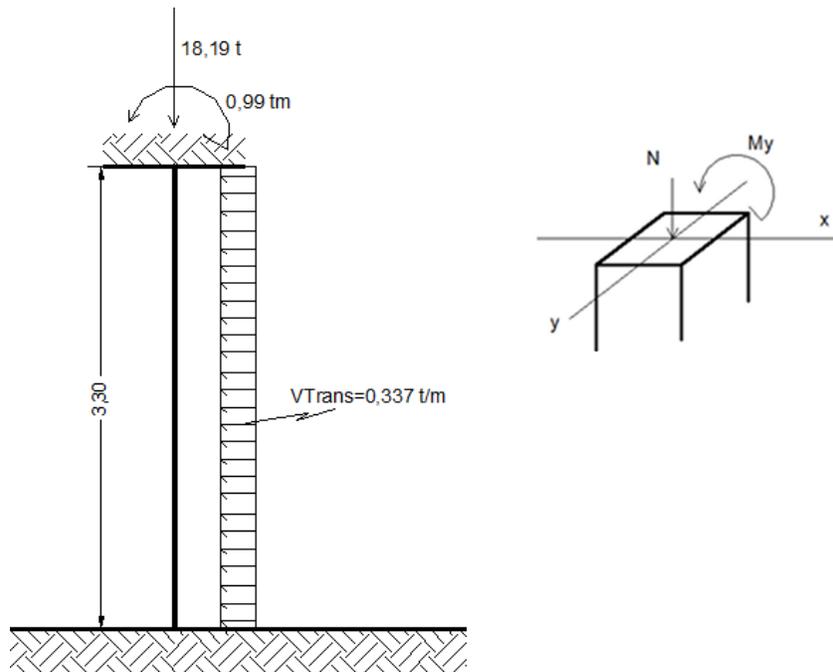
$$h = 27,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 900,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 18,90t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 1,33tm$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{30 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 8,66 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 3,30 \text{ m} = 3,30 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{330 \text{ cm}}{8,66 \text{ cm}} = 38,10$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,



$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,33 \text{ tm} / 18,90 \text{ t}}{0,30 \text{ m}} = 0,23$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,23 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right) \sqrt{0,10 + \frac{e}{d}}$$

$$f = 0,30 \text{ m} \left(\frac{38,10 - 20}{160} \right) \sqrt{0,10 + 0,23} = 0,019 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 18,90 \text{ t}$$

$$M_y = 18,19 \text{ t} \times (0,019 + 0,234 \text{ m}) = 4,60 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{460 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,097$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-18,90 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,12$$

$$\omega_0 = 0,30$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{133 \text{ tcm}}{30 \text{ cm} \times (30 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,028$$



$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-18,90 \text{ t}}{30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,12$$

$$\omega_0 = 0,16$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,30 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0125 = 1,25 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,0125 \times 900 \text{ cm}^2 = 11,25 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 11,25 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 \text{ mm} + 4\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

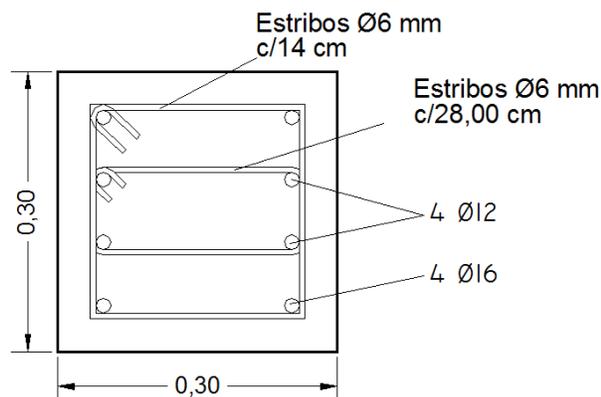
$$t_B \leq d_{\min} = 30 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{\text{long}} = 12 \times 1,20 \text{ cm} = 14,40 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barras de diámetro 6mm con una separación igual a:

$$2t_B = 28,80 \text{ cm}$$





2.1.4.30 C10 y C13

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

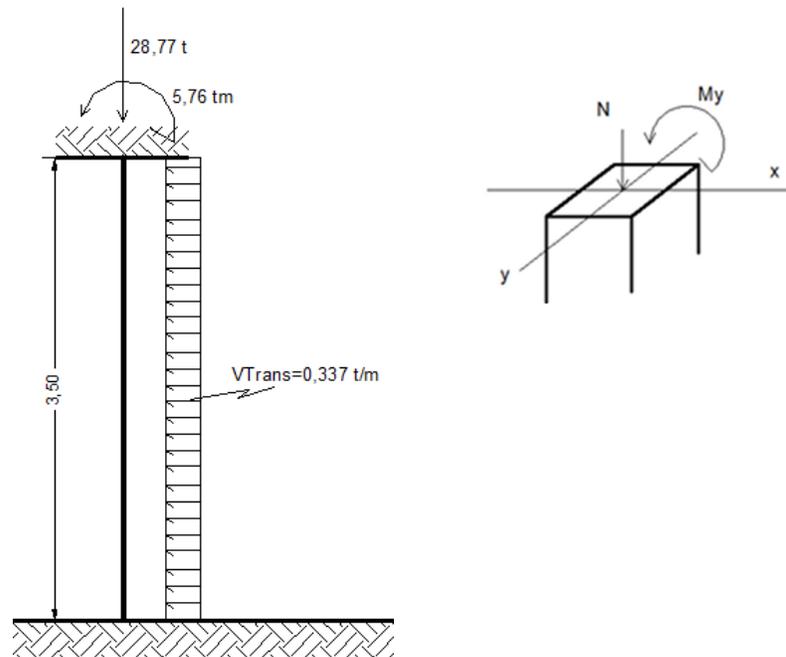
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.





$$N = 30,11t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,337 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 6,14tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 3,50m = 3,50m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{350 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 30,30$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{6,14 \text{ tm} / 30,11 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,51$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,51 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$



$$f = 0,40m \left(\frac{30,30 - 20}{160} \right) = 0,025m$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 30,11t$$

$$M_y = 28,77t \times (0,204 + 0,025m) = 6,59 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{659 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,059$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-30,11 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,107$$

$$\omega_0 = 0,21$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{614 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,054$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-30,11 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,107$$

$$\omega_0 = 0,20$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,21 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,009 = 0,9 \%$$



Teniendo en cuenta este valor de cuantía, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,009 \times 1600 \text{ cm}^2 = 14,40 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 14,40 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 + 6\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

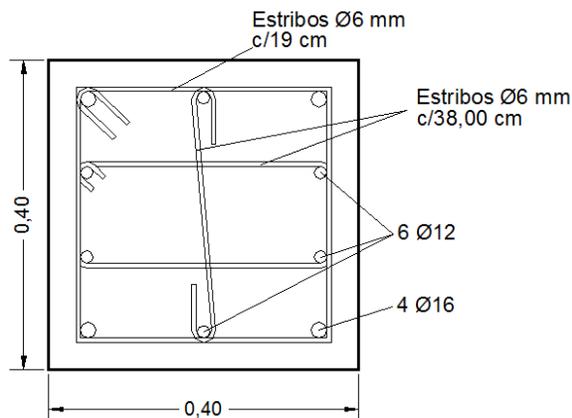
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$



2.1.4.31 C14 y C17

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$



Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

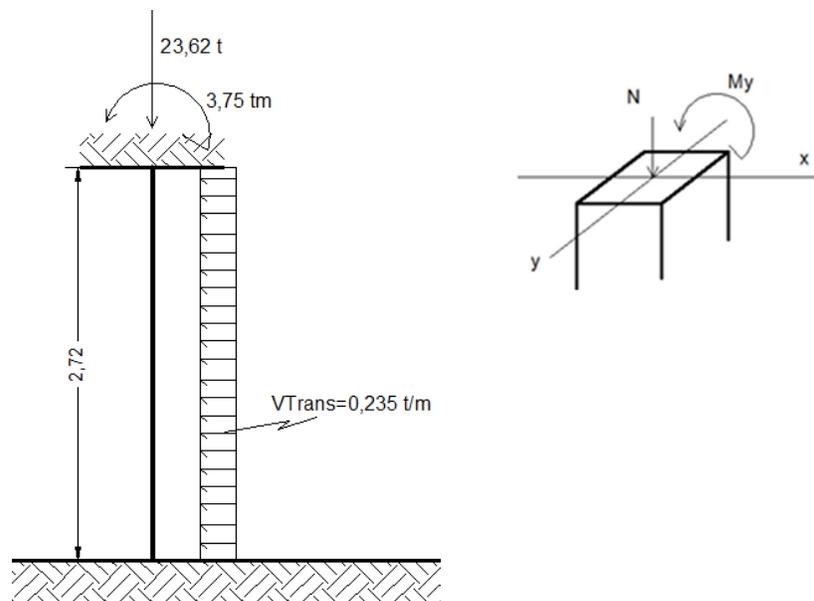
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 24,66t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,235 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 3,89tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$



Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,72 \text{ m} = 2,72 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{272 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 23,55$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,89 \text{ tm} / 24,66 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,39$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,39 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,40 \text{ m} \left(\frac{23,55 - 20}{160} \right) = 0,0088 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 24,66 \text{ t}$$

$$M_y = 23,62 \text{ t} \times (0,157 + 0,0088 \text{ m}) = 3,91 \text{ tm}$$



Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{391 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,035$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-24,66 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,088$$

$$\omega_0 = 0,15$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{389 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,035$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-24,66 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,088$$

$$\omega_0 = 0,15$$

Para este caso resulta con los mismos valores que para el caso de pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,15 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0062 = 0,62 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 1600 \text{ cm}^2 = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 + 4\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

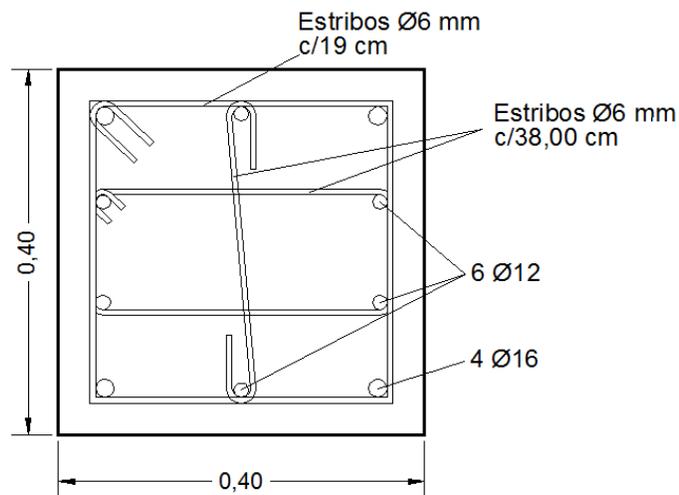
O bien



$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$



2.1.4.32 C18 y C22

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

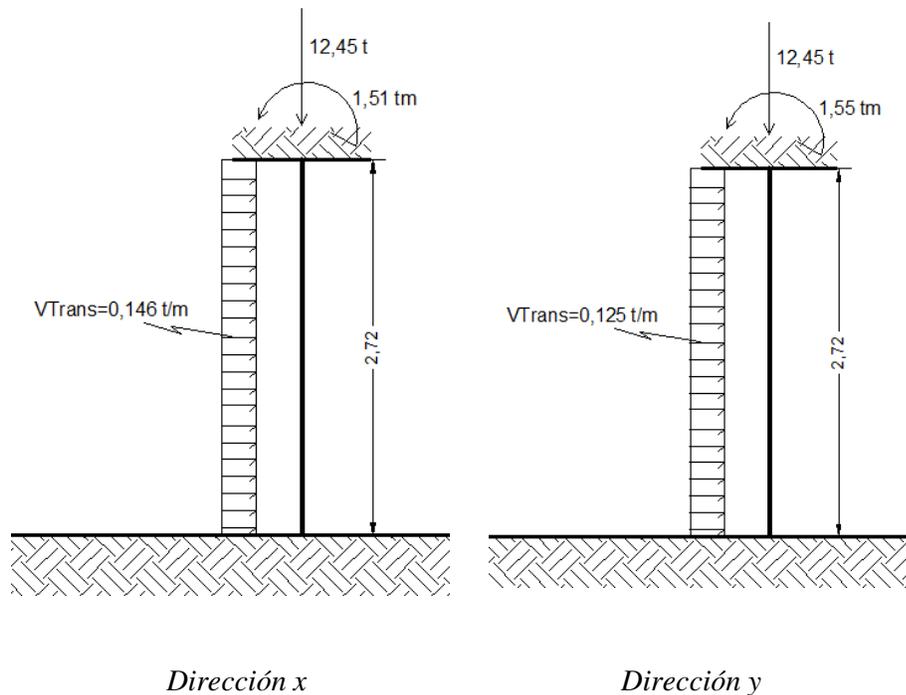
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



Dirección x

$$N = 13,49t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,146 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 1,63tm$$

Dirección y

$$N = 13,49t$$

$$\text{Viento Longitudinal} = 0,125 \text{ t/m}$$

$$M_x \text{ total} = 1,60tm$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$



$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,72m = 2,72m$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{272 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 23,55$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e_x}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,63 \text{ tm} / 13,49 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,302$$

$$\frac{e_y}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{1,60 \text{ tm} / 13,49 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,296$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,302 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f_x = 0,40m \left(\frac{23,55 - 20}{160} \right) = 0,0088m$$

$$f_y = 0,40m \left(\frac{23,55 - 20}{160} \right) = 0,0088m$$

Con este valor se obtienen los valores:

Dirección x

$$N = 13,49t$$

$$My_1 = 12,45t \times (0,12m + 0,0088m) = 1,603 \text{ tm}$$



Dirección y

$$N = 13,49t$$

$$Mx_1 = 12,45t \times (0,118m + 0,0088m) = 1,578 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{160,3 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,014$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,49 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,048$$

$$\omega_0 = 0,061$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor y con ella calcular las barras longitudinales. Se consideran los valores en la dirección más solicitada.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{163,0 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,014$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,49 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,048$$

$$\omega_0 = 0,061$$

Para este caso resultan iguales valores de cuantía mecánica calculada para ambos esfuerzos de pandeo y flexo - compresión. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,061 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0025 = 0,25 \%$$

Dado que la cuantía geométrica es menor que la mínima recomendada, se adopta el valor:

$$\mu_0 = 0,008 = 0,8 \%$$



La sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 1600 \text{ cm}^2 = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\varnothing 12\text{mm} + 4\varnothing 16\text{mm}$$

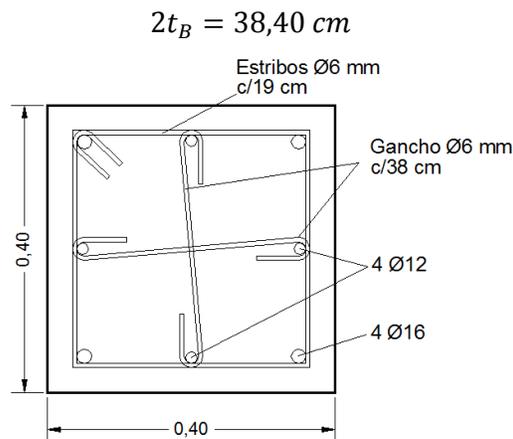
Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{\min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{\text{long}} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20\text{cm}$$

Se colocarán estribos con forma de gancho de barra de diámetro 6mm con una separación igual a:



2.1.4.33 C19 y C21

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$



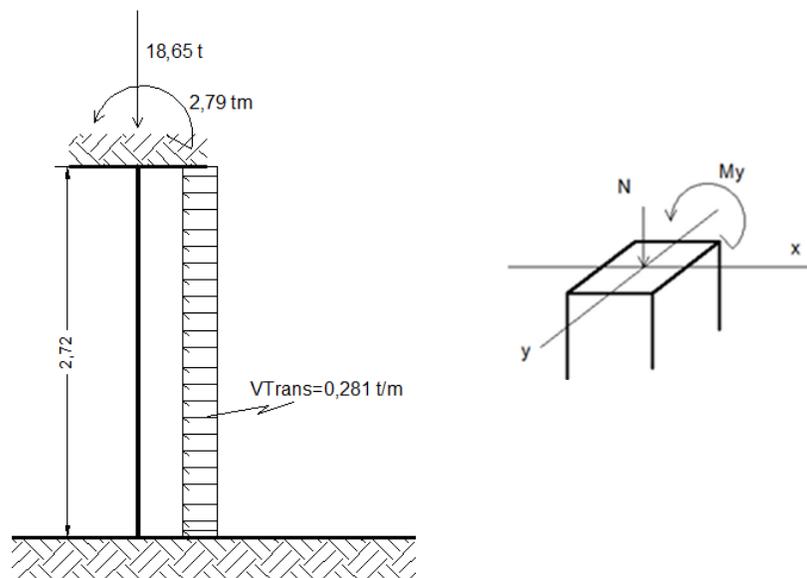
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 19,69t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,281 \text{ t/m}$$

$$My \text{ total} = 2,96tm$$

- Cálculo de Pandeo

$$\text{Sistema indesplazable} \quad \lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \quad \rightarrow \quad \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo



$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,72 \text{ m} = 2,72 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{272 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 23,55$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{2,96 \text{ tm} / 19,69 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,37$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,37 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,40 \text{ m} \left(\frac{23,55 - 20}{160} \right) = 0,0088 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 19,69 \text{ t}$$

$$M_y = 18,65 \text{ t} \times (0,150 + 0,0088 \text{ m}) = 2,96 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.



$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{296 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,026$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-19,69 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,070$$

$$\omega_0 = 0,12$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales. Para este caso son los mismos valores

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{296 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,026$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-19,69 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,070$$

$$\omega_0 = 0,12$$

Dado que ambos valores son iguales, la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,12 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,005 = 0,50 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 1600 \text{ cm}^2 = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\emptyset 16 + 4\emptyset 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

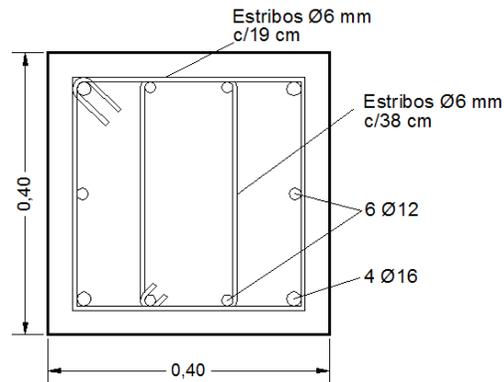


O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$



2.1.4.34 C20

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

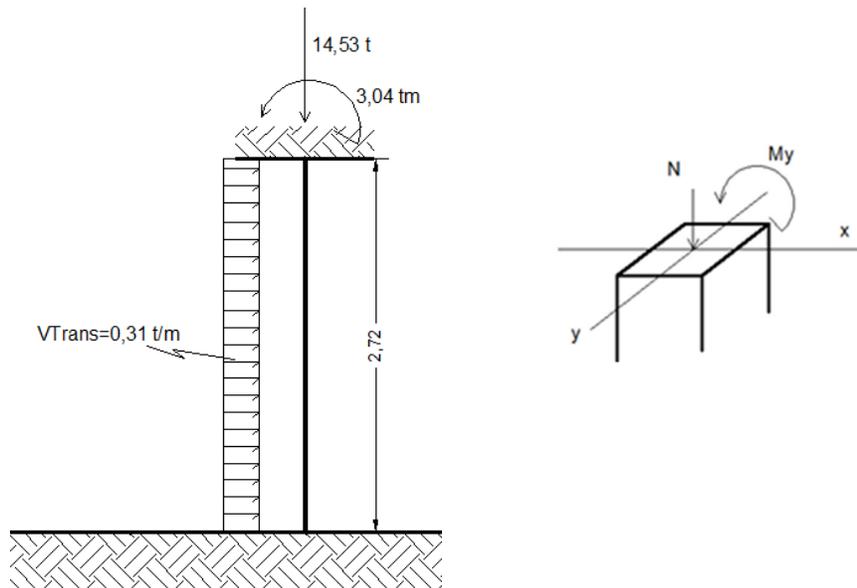
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1600,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema desplazable:

$$\beta = 2,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 15,57t$$

$$\text{Viento Transversal} = 0,312 \text{ t/m}$$

$$M_y \text{ total} = 4,19tm$$

- Cálculo de Pandeo

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 2 \cdot 2,72 \text{ m} = 5,44 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{544 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 47,09$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{4,19 \text{ tm} / 15,57 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,673$$



Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 0,673 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,30m \left(\frac{47,09 - 20}{160} \right) = 0,067m$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 15,57t$$

$$M_y = 14,53t \times (0,269 + 0,067m) = 4,88 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{488 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,043$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-15,57 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,055$$

$$\omega_0 = 0,14$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{419 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,037$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-15,57 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,055$$



$$\omega_0 = 0,12$$

Para este caso resulta mayor la obtenida por la verificación al pandeo. Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,14 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0058 = 0,58 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 1600 \text{ cm}^2 = 12,8 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 4\varnothing 12\text{mm} + 4\varnothing 16\text{mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

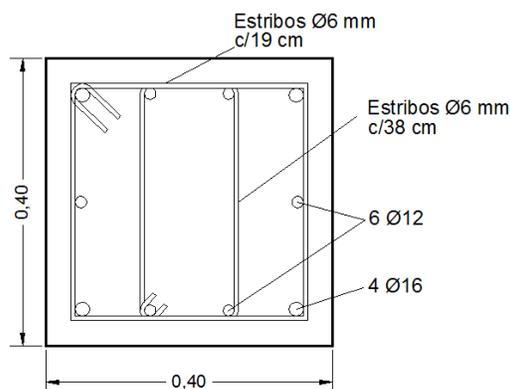
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \varnothing_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20\text{cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$





2.1.4.35 C15 y C16

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

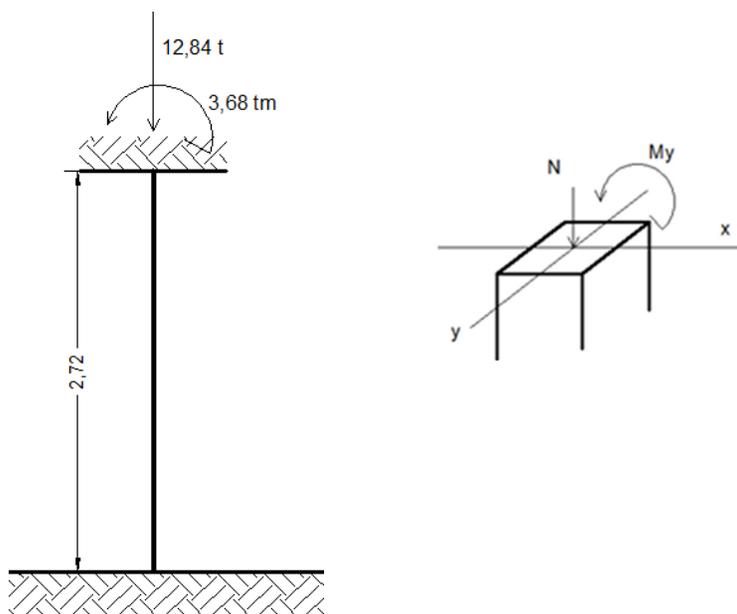
$$h = 37,5 \text{ cm}$$

$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:

$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 13,88t$$

$$My \text{ total} = 3,68 \text{ tm}$$



- Cálculo de Pandeo

Sistema indesplazable $\lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$

Como $M_1 = M_2 \rightarrow \lambda_{lim} = 20$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 2,72 \text{ m} = 2,72 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{272 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 23,55$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{3,68 \text{ tm} / 13,88 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 0,66$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \rightarrow 0,66 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,40 \text{ m} \left(\frac{23,55 - 20}{160} \right) = 0,0088 \text{ m}$$



Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 13,88t$$

$$M_y = 12,84t \times (0,265 + 0,0088m) = 3,50 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{350 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,031$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,88 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,049$$

$$\omega_0 = 0,10$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales. Para este caso son los mismos valores

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{368 \text{ tcm}}{40\text{cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,033$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,88 \text{ t}}{40\text{cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,049$$

$$\omega_0 = 0,11$$

Considerando el mayor valor obtenido para flexo-compresión, la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,11 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0046 = 0,46 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,008 \times 1600 \text{ cm}^2 = 12,80 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12,80 \text{ cm}^2$$



$$A_s = 4\phi 16 + 4\phi 12 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

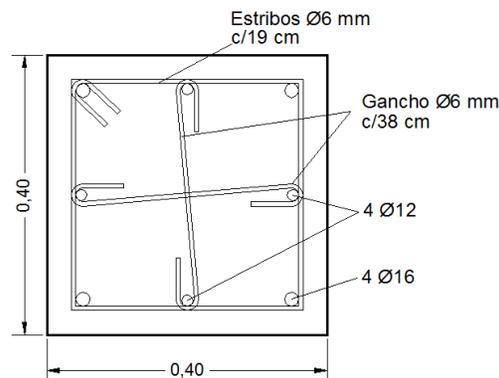
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \phi_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$



2.1.4.36 C11 y C12

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 40 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37,5 \text{ cm}$$

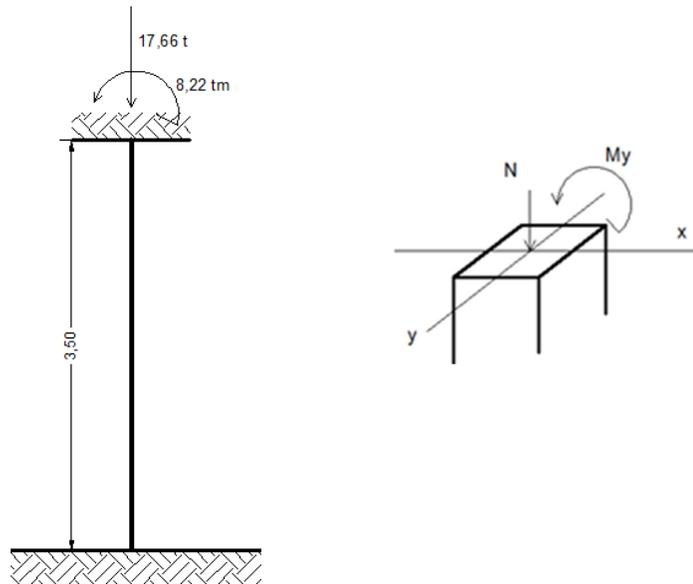
$$Ab = 1200,00 \text{ cm}^2$$

Se considera un sistema indesplazable:



$$\beta = 1,00$$

De acuerdo con el estado de cargas de la columna, se calcularán los esfuerzos máximos, y se verifica la estructura.



$$N = 19,00t$$

$$M_y \text{ total} = 8,22 \text{ tm}$$

- Cálculo de Pandeo

Sistema indesplazable $\lambda_{lim} = 45 - 25 \frac{M_1}{M_2}$

$$\text{Como } M_1 = M_2 \rightarrow \lambda_{lim} = 20$$

Para la verificación de este efecto se rige por la esbeltez de la pieza, la cual es igual:

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

Siendo

$$\text{radio de giro} = i = \frac{d}{\sqrt{12}} = \frac{40 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 11,55 \text{ cm}$$

$$\text{longitud de pandeo} = S_k = \beta \cdot l = 1 \cdot 3,50 \text{ m} = 3,50 \text{ m}$$

La esbeltez de la columna resulta:



$$\lambda = \frac{350 \text{ cm}}{11,55 \text{ cm}} = 30,30$$

Ahora se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo que se muestra en el libro “Manual de Cálculo de estructura de H°A°” de Pozzi Azaro,

Dado que $\lambda \leq \lambda_{lim}$ no se cumple se calcula

$$\frac{e}{d} = \frac{M/N}{d} = \frac{8,22 \text{ tm}/19,00 \text{ t}}{0,40 \text{ m}} = 1,083$$

Se observa que $\lambda < 70$, según esto se comprueba que los valores de e/d sean mayores o menores que 3,50

$$\frac{e}{d} > 3,5 \quad \rightarrow \quad 1,083 > 3,5$$

Dado que este valor es menor, se debe hallar el valor f , valor que nos indica una excentricidad adicional que la ya prevista, mediante la fórmula:

$$f = d \left(\frac{\lambda - 20}{160} \right)$$

$$f = 0,40 \text{ m} \left(\frac{30,30 - 20}{160} \right) = 0,026 \text{ m}$$

Con este valor se obtienen los valores:

$$N = 19,00 \text{ t}$$

$$M_y = 17,66 \text{ t} \times (0,433 + 0,026 \text{ m}) = 8,10 \text{ tm}$$

Obtenidos los valores de N y M se calcula, en la dirección más solicitada, utilizando el diagrama de interacción A.8 del Manual de Pozzi Azaro.

$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{810 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,072$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-19,00 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,068$$

$$\omega_0 = 0,21$$

Se debe calcular la sección a flexo-compresión y verificar cual es la mayor cuantía y con ella calcular las barras longitudinales. Para este caso son los mismos valores:



$$m = \frac{M}{b \times d^2 \times \beta_r} = \frac{8,22 \text{ tcm}}{40 \text{ cm} \times (40 \text{ cm})^2 \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = 0,073$$

$$n = \frac{N}{b \times d \times \beta_r} = \frac{-13,88 \text{ t}}{40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm} \times 0,175 \text{ t/cm}^2} = -0,049$$

$$\omega_0 = 0,22$$

Con lo cual la cuantía geométrica es:

$$\mu_0 = \omega_0 \times \frac{\beta_r}{\beta_s} = 0,22 \times \frac{0,175 \text{ t/cm}^2}{4,2 \text{ t/cm}^2} = 0,0092 = 0,92 \%$$

Teniendo en cuenta la cuantía mínima, la sección necesaria de la armadura longitudinal es:

$$A_s = \mu_0 \times A_b = 0,0092 \times 1600 \text{ cm}^2 = 14,72 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 14,72 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 6\emptyset 12 + 4\emptyset 16 \text{ mm}$$

Se colocará una armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, con una separación según Cirsoc 201 igual a:

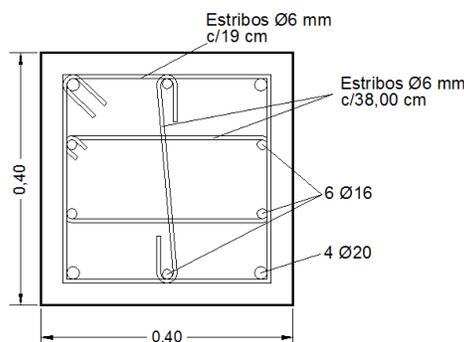
$$t_B \leq d_{min} = 40 \text{ cm}$$

O bien

$$t_B \leq 12 \times \emptyset_{long} = 12 \times 1,60 \text{ cm} = 19,20 \text{ cm}$$

Se colocará además, estribos secundarios cerrados de barra de diámetro 6mm y con forma de gancho con una separación igual a:

$$2t_B = 38,40 \text{ cm}$$





2.1.4.37 Vigas de Fundación de Hormigón Armado

Las vigas de hormigón armado estarán solicitadas por cargas gravitatorias permanentes producto del peso propio de la viga y el peso propio de la mampostería superior. Para el cálculo de se consideraron algunas como vigas continuas y en otros casos como simplemente apoyadas.

2.1.4.38 V_{fy} 17-18

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

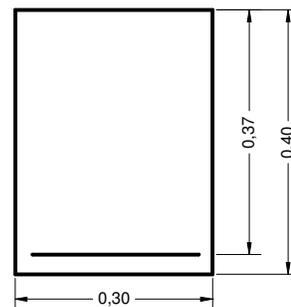
Se considera una viga continua de tres tramos de longitudes iguales a las del gráfico.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$



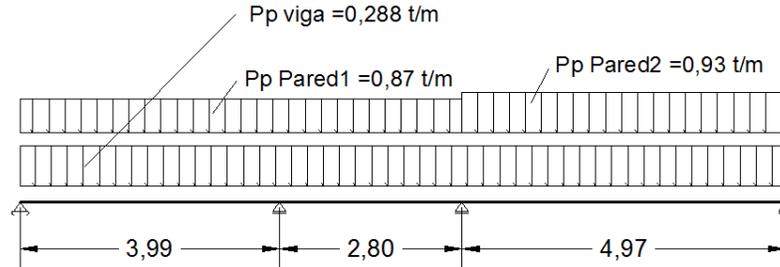
Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,30m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,288 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared1-2} = 2,10m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 0,87 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared3} = 2,25m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 0,93 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 2,58 \text{ tm} \quad M_{apoyo} = 2,59 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,52 \text{ t} \quad Q_{apoyo} = -3,55 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de Kh:

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{2,59 \text{ tm}}{0,30 \text{ m}}}} = 12,59$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de Ks

$$K_s = 0,443$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,443 \frac{2,59 \text{ tm}}{0,37 \text{ m}} = 3,10 \text{ cm}^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 4 \varnothing 10 \text{ mm}$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{2,58 \text{ tm}}{0,30 \text{ m}}}} = 12,61$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de Ks



$$K_s = 0,44$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,44 \frac{2,58tm}{0,37m} = 3,10cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 4\varnothing 10mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{3,55t}{0,30m \times 0,85 \times 0,37m} = 37,62 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 37,62 t/m^2 \frac{2,91m - 0,335m}{2,91m} = 3,33 Kg/cm^2$$

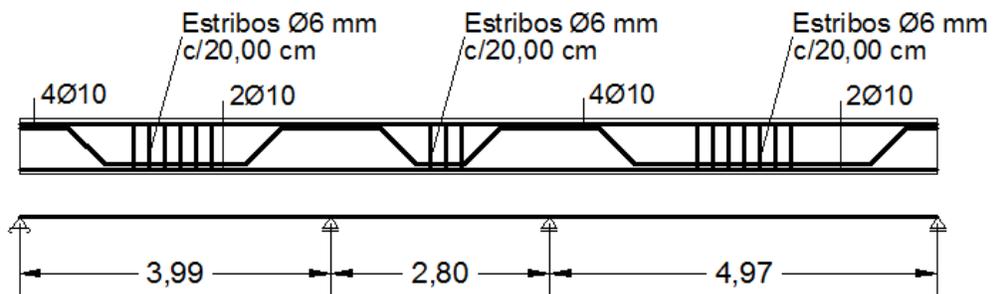
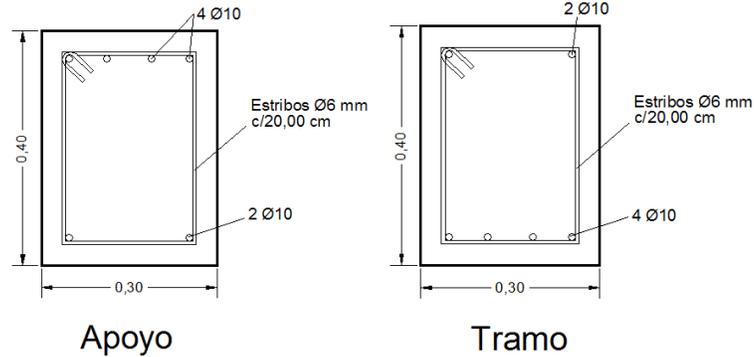
Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\begin{aligned} \max \tau_0 &\leq \tau_{012} \\ 3,33 Kg/cm^2 &\leq 7,50 Kg/cm^2 \end{aligned}$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,33 Kg/cm^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.39 V_{fy} 19-21

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

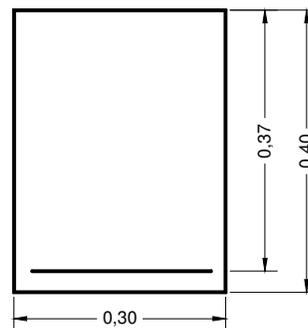
Se considera una viga continua de tres tramos de longitudes iguales a las del gráfico.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$





Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

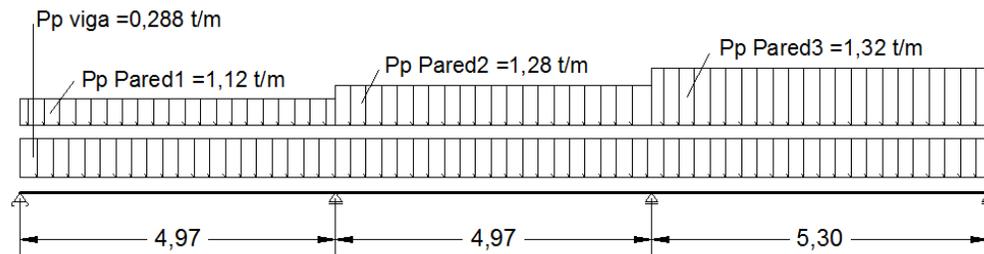
$$P_{pviga} = 0,30m \times 0,40m \times 2,40 \frac{t}{m^3} = 0,288 \frac{t}{m}$$

$$P_{ppared1} = 2,70m \times 0,414 \frac{t}{m^2} = 1,12 \frac{t}{m}$$

$$P_{ppared2} = 3,10m \times 0,414 \frac{t}{m^2} = 1,28 \frac{t}{m}$$

$$P_{ppared3} = 3,20m \times 0,414 \frac{t}{m^2} = 1,32 \frac{t}{m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 3,66 \text{ tm} \quad M_{apoyo} = 4,42 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,83 \text{ t} \quad Q_{apoyo} = -5,10 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{4,42 \text{ tm}}{0,30 \text{ m}}}} = 9,64$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,453$$



La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,453 \frac{4,42tm}{0,37m} = 5,41cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 5\varnothing 12mm$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{3,66tm}{0,30m}}} = 10,59$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,45$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,45 \frac{3,66tm}{0,37m} = 4,45cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 4\varnothing 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{5,10t}{0,30m \times 0,85 \times 0,37m} = 54,05 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 54,05 t/m^2 \frac{3,17m - 0,335m}{3,17m} = 4,83 Kg/cm^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\max \tau_0 \leq \tau_{012}$$

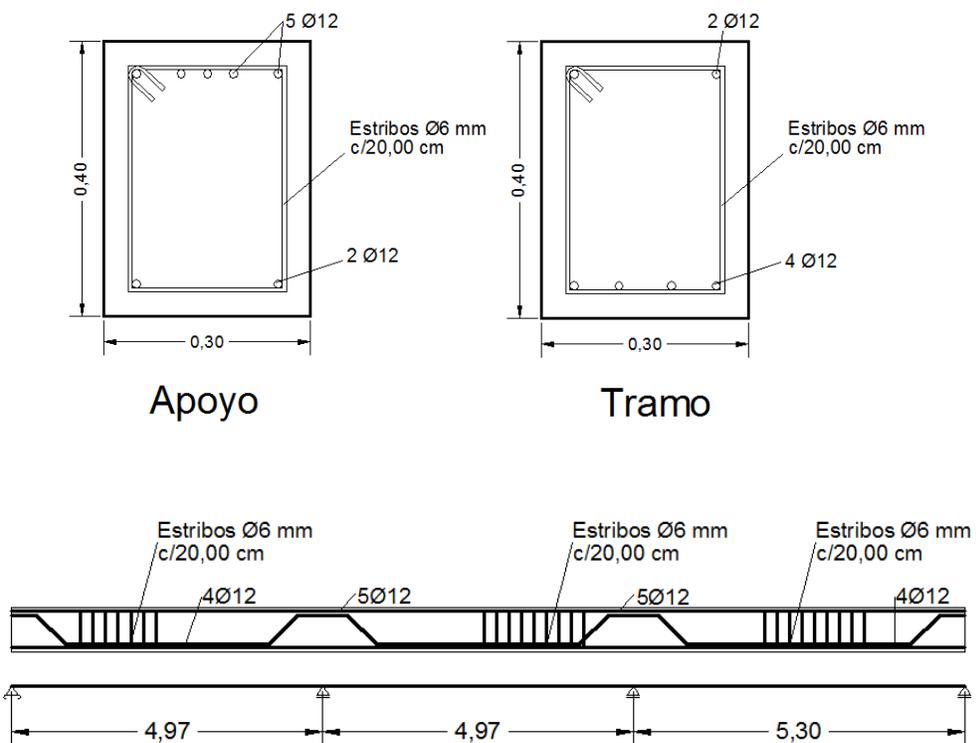


$$4,83 \text{ Kg/cm}^2 \leq 7,50 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,93 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.40 $V_{fy} 22$

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se considera una viga continua de tres tramos de longitudes iguales a las del gráfico.

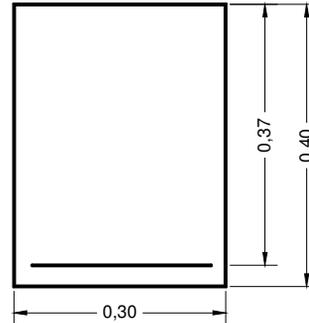
Se adopta una sección a verificar de:



$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$

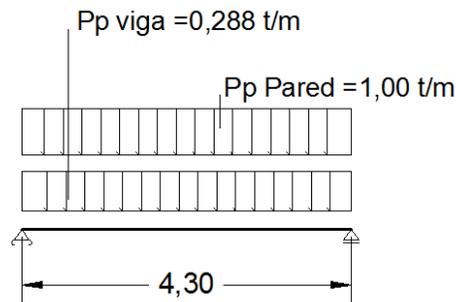


Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,30m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,288 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared} = 2,42m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,00 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 2,97 \text{ tm}$$

$$Q_{apoyo} = -2,77 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{2,97tm}{0,30m}}} = 11,76$$



Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,445$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,445 \frac{2,97tm}{0,37m} = 3,57cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 3\varnothing 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{2,77t}{0,30m \times 0,85 \times 0,37m} = 29,36 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 29,36 t/m^2 \frac{2,15m - 0,335m}{2,15m} = 2,47 Kg/cm^2$$

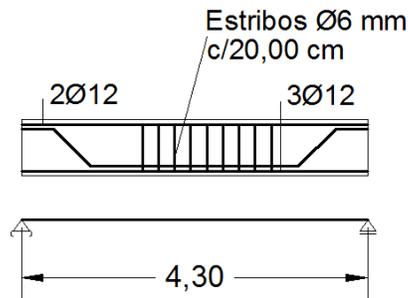
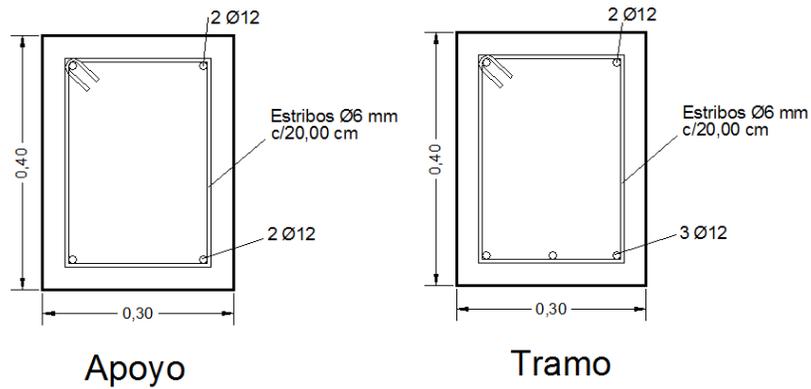
Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\begin{aligned} \max \tau_0 &\leq \tau_{012} \\ 2,47 Kg/cm^2 &\leq 7,50 Kg/cm^2 \end{aligned}$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 0,988 Kg/cm^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.41 $V_{fy} 8 - 5$

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

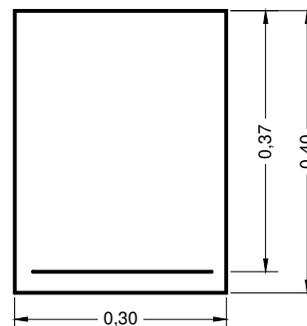
$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

Se considera una viga continua de cuatro tramos de longitudes iguales a las del gráfico. Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$



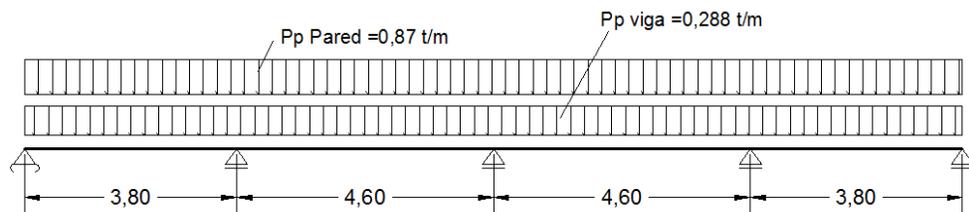


Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,30m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,288 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared} = 2,10m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 0,87 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 1,18 \text{ tm}$$

$$M_{apoyo} = 2,07 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -0,54 \text{ t}$$

$$Q_{apoyo} = -2,75 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{2,07tm}{0,30m}}} = 14,08$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,438$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,438 \frac{2,07tm}{0,37m} = 2,45cm^2$$



Se adopta la siguiente

$$A_s = 3\varnothing 12mm$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{1,18tm}{0,30m}}} = 18,65$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,434$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,434 \frac{1,18tm}{0,37m} = 1,38cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\varnothing 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{2,75t}{0,30m \times 0,85 \times 0,37m} = 29,15 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 29,15 t/m^2 \frac{2,37m - 0,335m}{2,37m} = 2,50 Kg/cm^2$$

Este valor se ubica en el caso I, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

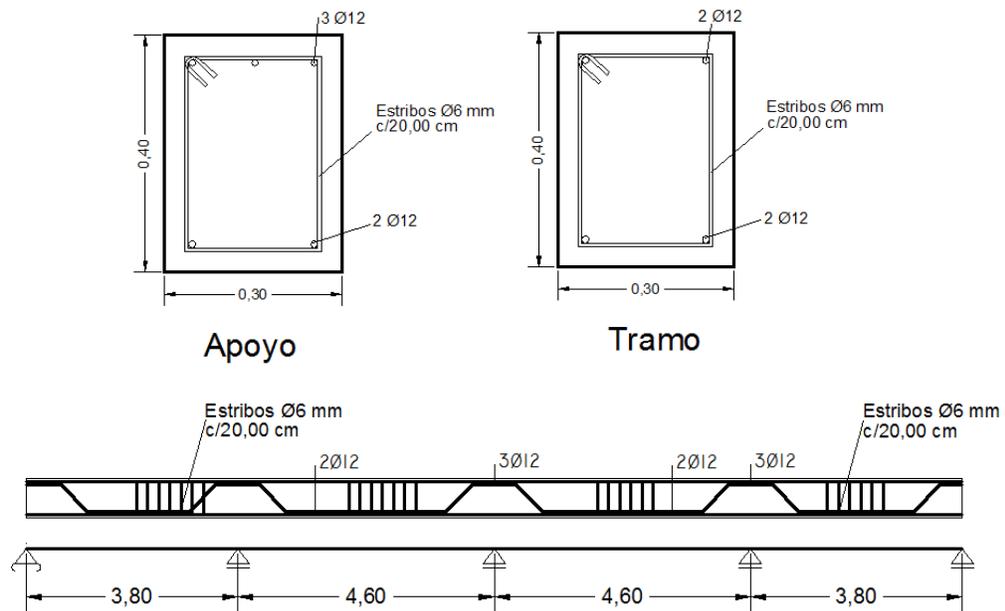
$$\begin{aligned} \max \tau_0 &\leq \tau_{012} \\ 2,50 Kg/cm^2 &\leq 7,50 Kg/cm^2 \end{aligned}$$



Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.

$$\tau = 0,40 \max \tau_0 = 1,00 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.42 V_{fy} 15 - 16

Se adoptan los materiales que compondrán la estructura como:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

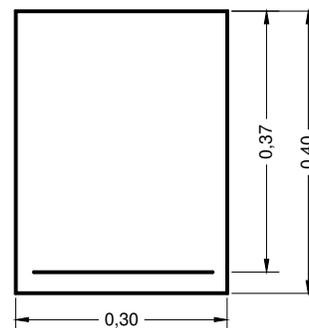
Se considera una viga continua de dos tramos de longitudes iguales a las del gráfico.

Se adopta una sección a verificar de:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$d = 40 \text{ cm}$$

$$h = 37 \text{ cm}$$





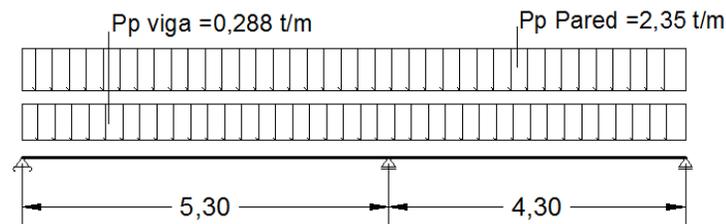
Las cargas gravitatorias sobre estas vigas serán:

$$P_{pviga} = 0,30m \times 0,40m \times 2,40 \text{ t/m}^3 = 0,288 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared1} = 3,20m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,35 \text{ t/m}$$

$$P_{ppared2} = 2,42m \times 0,414 \text{ t/m}^2 = 1,00 \text{ t/m}$$

De acuerdo con el siguiente esquema de cargas, se calcularán los esfuerzos máximos, según lo establecido en la tabla T51 del “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado” de Pozzi Azzaro.



Se considera el tramo más cargado y se obtienen los esfuerzos máximos y con ellos se dimensiona.

$$M_{tramo} = 5,76 \text{ tm}$$

$$M_{apoyo} = 7,85 \text{ tm}$$

$$Q_{tramo} = -1,48 \text{ t}$$

$$Q_{apoyo} = -8,48 \text{ t}$$

- Dimensionado Armadura Flexión

Una vez determinado los esfuerzos, se calcula el valor de K_h :

Para el apoyo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{7,85 \text{ tm}}{0,30 \text{ m}}}} = 7,23$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,47$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,47 \frac{7,85 \text{ tm}}{0,37 \text{ m}} = 9,97 \text{ cm}^2$$



Se adopta la siguiente

$$A_s = 4\varnothing 16mm + 2\varnothing 12mm$$

Para el tramo

$$K_h = \frac{h}{\sqrt{\frac{M}{b}}} = \frac{37cm}{\sqrt{\frac{5,76tm}{0,30m}}} = 8,44$$

Entrando en la tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_s = 0,46$$

La armadura resulta:

$$A_s = K_s \frac{M}{h} = 0,46 \frac{5,76tm}{0,37m} = 7,16cm^2$$

Se adopta la siguiente

$$A_s = 2\varnothing 16 + 3\varnothing 12mm$$

- Dimensionado Armadura de Corte

Se determina la tensión de corte en la sección de máximo esfuerzo con la siguiente fórmula:

$$\tau_0 = \frac{Q}{b \cdot z} = \frac{8,48t}{0,30m \times 0,85 \times 0,37m} = 89,87 t/m^2$$

La tensión de cálculo máximo es:

$$\max \tau_0 = \tau_0 \frac{X_m - r}{X_m} = 89,87 t/m^2 \frac{3,21m - 0,335m}{3,21m} = 8,04 Kg/cm^2$$

Este valor se ubica en el caso II, por ello se debe determinar una tensión de dimensionamiento para el cálculo de la armadura, según lo siguiente:

$$\tau_{012} \leq \max \tau_0 \leq \tau_{02}$$

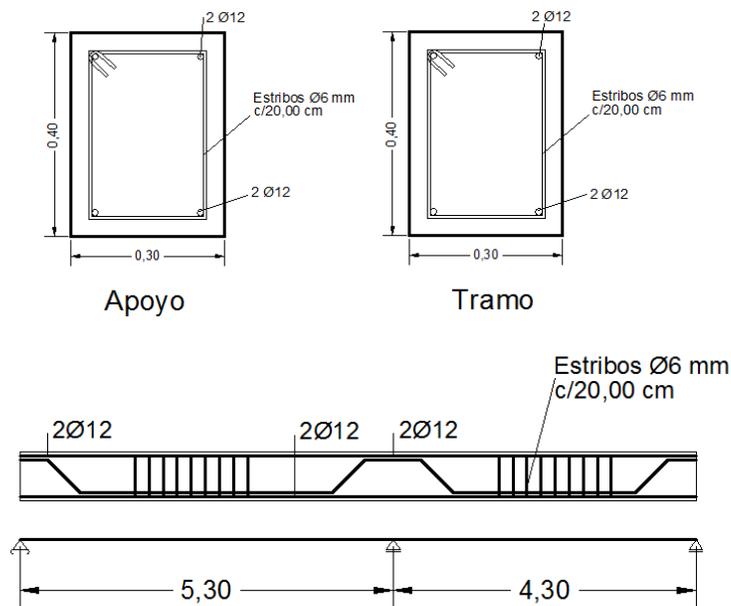
$$7,50 Kg/cm^2 \leq 8,04 Kg/cm^2 \leq 18 Kg/cm^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocarán estribos según lo siguiente.



$$Max \tau = \frac{\max \tau_0^2}{\tau_{02}} = \frac{\left(8,04 \text{ Kg/cm}^2\right)^2}{18 \text{ Kg/cm}^2} = 3,59 \text{ Kg/cm}^2$$

Para absorber el esfuerzo de corte, se colocará armadura transversal formada por estribos cerrados de barras de diámetro 6mm, según lo que establece la tabla T64, con una separación igual a 20cm



2.1.4.43 Zapata centrada Z15-18

Se adoptan los siguientes materiales y los siguientes parámetros:

Hormigón H21 – $\beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$

Acero Tipo AIII – $\beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$

Tension Admisible – $\sigma_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$

Peso específico suelo – $\gamma_S = 1,8 \text{ t/m}^3$

Profundidad de fundación $D_f = 2,00 \text{ m}$



Mediante un predimensionado se adoptan las siguientes medidas para verificar la estructura.

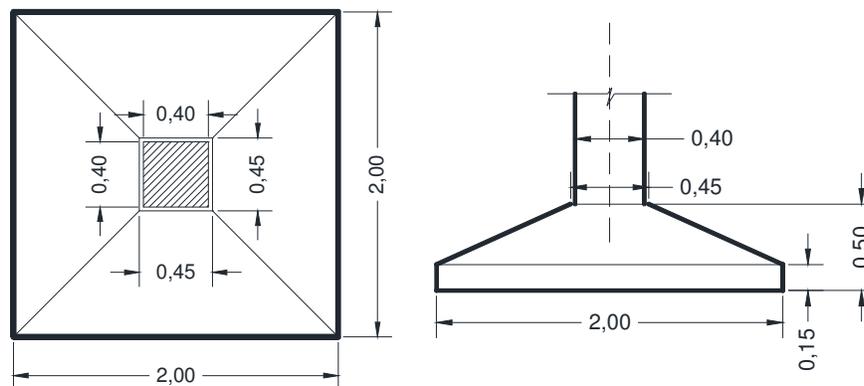
$$a_1 = a_2 = 2,00 \text{ m}$$

$$b_1 = b_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$c_1 = c_2 = 0,40 \text{ m}$$

$$d = 0,15 \text{ m}$$

$$d_0 = 0,50 \text{ m}$$



- Verificación de las tensiones en el terreno**

Esfuerzos que son transmitidos por la zapata:

$$N = 30,11 \text{ t}$$

$$M = 6,14 \text{ tm}$$

$$N_g = \gamma_H \times \left[a_1 \times a_2 \times d + \frac{(d_0 - d)}{3} \times (a_1 \times a_2 + b_1 \times b_2 + \sqrt{a_1 \times a_2 \times b_1 \times b_2}) \right] =$$

$$N_g = 2,4 \text{ t/m}^3 \times \left[2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} + \frac{(0,5 \text{ m} - 0,15 \text{ m})}{3} \times (2 \text{ m} \times 2 \text{ m} + 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} + \sqrt{2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}}) \right] = 2,86 \text{ t}$$

$$N_t = \gamma_s \times (a_1 \times a_2 \times H_F - Vol_{zapata}) =$$

$$N_t = 1,8 \text{ t/m}^3 \times (2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} - 1,19 \text{ m}^3) = 12,26 \text{ t}$$



El esfuerzo total será:

$$P = N + N_g + N_t = 30110\text{kg} + 2860\text{kg} + 12260\text{kg} = 45230\text{kg}$$

Para verificar la tensión en el terreno se debe determinar si la carga cae dentro del núcleo central de la base, para comprobar que el suelo este comprimido en todos sus puntos.

Caso I $e < a/6$ distribución trapezoidal de tensiones en terreno

Caso II $e > a/6$ distribución triangular de tensiones en terreno

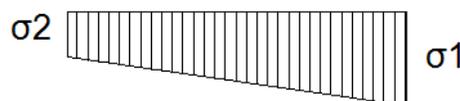
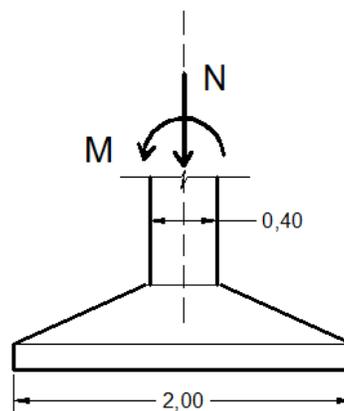
$$e = \frac{M}{N} = \frac{6,14 \text{ tm}}{30,11 \text{ t}} = 0,20\text{m} \leq \frac{a_1}{6} = \frac{2,0\text{m}}{6} = 0,33\text{m}$$

$$\text{Si } \sigma_1 > \sigma_2 \rightarrow \sigma_1 \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{P}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{45,230 \text{ t}}{(2,0\text{m} \times 2,0\text{m})} + \frac{6 \times 6,14\text{tm}}{(2,0\text{m})^2 \times 2,0\text{m}} = 15,92 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_1 = 1,59 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,59 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,00 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{VERIFICA}$$





• **Dimensionado a Flexión**

Para el cálculo a flexión se utiliza la carga de la columna N, ya que Ng y Nt son cargas uniformes y no producen flexión.

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{30,11 \text{ t}}{(2,0\text{m} \times 2,0\text{m})} + \frac{6 \times 6,14\text{tm}}{(2,0\text{m})^2 \times 2,0\text{m}} = 12,14 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{A} - \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} - \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{30,11 \text{ t}}{(2,0\text{m} \times 2,0\text{m})} - \frac{6 \times 6,14\text{tm}}{(2,0\text{m})^2 \times 2,0\text{m}} = 2,91 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma^* = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{d_1}{a_1} = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{a_1 - c_1}{2a_1}$$

$$\begin{aligned} \sigma^* &= 1,21 \text{ kg/cm}^2 - \left(1,21 \text{ kg/cm}^2 - 0,29 \text{ kg/cm}^2 \right) \frac{200\text{cm} - 40\text{cm}}{2 \times 200\text{cm}} \\ &= 0,84 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$M_1 = \frac{(\sigma_1 - \sigma^*)}{2} \times d_1^2 \times \frac{2}{3} \times a_2 + \sigma^* \times \frac{d_1^2}{2} \times a_2$$

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{\left(1,21 \text{ kg/cm}^2 - 0,84 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (80\text{cm})^2 \times \frac{2}{3} \times 200\text{cm} + 0,84 \text{ kg/cm}^2 \\ &\quad \times \frac{(80\text{cm})^2}{2} \times 200\text{cm} \end{aligned}$$

$$M_1 = 697.169,34 \text{ Kgcm} = 6,97\text{tm}$$

$$M_2 = \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)}{2} \times d_2^2 \times \frac{a_1}{2}$$

$$M_2 = \frac{\left(1,21 \text{ kg/cm}^2 + 0,29 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (80\text{cm})^2 \times \frac{200\text{cm}}{2} =$$



$$M_2 = 481.280 \text{ kgcm} = 4,81 \text{ tm}$$

Una vez determinados los esfuerzos se dimensiona a flexión.

Se considera un recubrimiento de 5 cm

$$h_1 = d_0 - r = 50 \text{ cm} - 5 \text{ cm} = 45 \text{ cm}$$

$$h_2 = h_1 - \emptyset = 45 \text{ cm} - 1 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$$

Para obtener la armadura se calcula K_h y de tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_{h1} = \frac{h_1}{\sqrt{\frac{M_1}{b_2}}} = \frac{45 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{6,97 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}}}} = 11,43 \rightarrow K_{s1} = 0,446$$

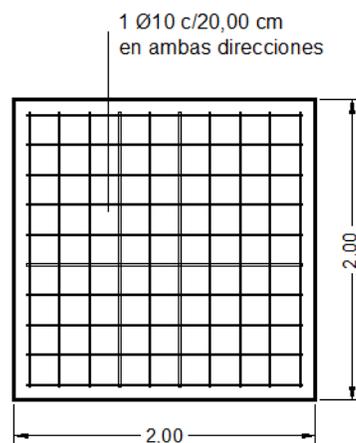
$$K_{h2} = \frac{h_2}{\sqrt{\frac{M_2}{b_1}}} = \frac{44 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{4,81 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}}}} = 13,46 \rightarrow K_{s2} = 0,44$$

La armadura resulta:

$$A_{s1} = K_{s1} \frac{M_1}{h_1} = 0,446 \frac{6,97 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}} = 6,91 \text{ cm}^2 \rightarrow 10 \emptyset 10 \text{ c}/20 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = K_{s2} \frac{M_2}{h_2} = 0,44 \frac{4,81 \text{ tm}}{0,44 \text{ m}} = 4,81 \text{ cm}^2 \rightarrow 10 \emptyset 10 \text{ c}/20 \text{ cm}$$

Se adopta la armadura mínima para ambas direcciones. Corresponden 10 barras de 10mm separadas cada 20cm.





• **Verificación al Punzonado**

Se debe calcular la tensión de punzonado a la que está sometida la zapata, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\tau_R = \frac{Q_R}{u \times h_m} = \frac{Q_R}{\pi \times dR \times h_m}$$

Siendo

$$Q_R = N - \pi \times \frac{d_k^2}{4} \times \sigma'$$

$$\frac{\sigma' - \sigma_2}{\left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right)} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \rightarrow \sigma' = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \times \left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right) + \sigma_2$$

Para obtener los valores anteriores se deben conocer primeros los siguientes parámetros:

$$c = 1,13\sqrt{c_1 \times c_2} = 1,13\sqrt{40cm \times 40cm} = 45,20cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{45cm + 44cm}{2} = 44,50cm$$

$$dR = c + h_m = 45,20cm + 44,50cm = 89,70cm$$

$$dK = c + 2h_m = 45,20cm + 2 \times 44,50cm = 134,20cm$$

$$h_1 = \frac{(d_0 - d) \times (a_1 - dr)}{(a_1 - b_1)} + d - r$$

$$h_1 = \frac{(50cm - 15cm) \times (200cm - 89,70cm)}{(200cm - 45cm)} + 15cm - 5cm = 34,90cm$$

$$h_2 = 33,90cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = 34,40cm$$



$$\sigma' = \frac{\left(1,21 \frac{kg}{cm^2} - 0,29 \frac{kg}{cm^2}\right)}{200cm} \times \left(\frac{200cm - 134,20cm}{2}\right) + 0,29 \frac{kg}{cm^2}$$

$$= 0,442 \frac{kg}{cm^2}$$

$$Q_R = 30110kg - \pi \frac{(134,20cm)^2}{4} 0,442 \frac{kg}{cm^2} = 23858,02Kg$$

$$\tau_R = \frac{23858,02 kg}{\pi \times 89,70cm \times 34,40cm} = 2,46 \frac{kg}{cm^2}$$

Se debe verificar la siguiente condición para saber si es necesario armadura de corte:

$$\tau_R \leq \gamma_1 \tau_{011}$$

Siendo

$$\gamma_1 = 1,3 \times \alpha_e \times \sqrt{\mu\%}$$

El coeficiente α depende del tipo de acero utilizado, siendo en este caso del tipo III igual a 1,30. El coeficiente μ se determina en función de la armadura media dentro del ancho d_r .

$$\mu = \frac{A_{srm}}{d_r \times h'_m} 100 \quad A_{srm} = \frac{A_{s_{r1}} + A_{s_{r2}}}{2}$$

$$A_{s_{r1}} = 4 \times \pi \times \frac{(1cm)^2}{4} = 3,16 cm^2 \quad A_{s_{r2}} = 4 \times \pi \times \frac{(1cm)^2}{4} = 3,16 cm^2$$

$$A_{s_{rm}} = 3,16 cm^2$$

$$\mu = \frac{3,16 cm^2}{89,70cm \times 34,40cm} 100 = 0,102\%$$

$$\gamma_1 = 1,3 \times 1,30 \times \sqrt{0,102} = 0,539$$

Se verifica:

$$2,46 \frac{kg}{cm^2} \leq 0,539 \times 5,00 \frac{kg}{cm^2}$$



$$2,46 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,69 \text{ kg/cm}^2$$

Como la expresión anterior verifica no es necesario colocar armadura de corte.

- **Control de fisuración**

Para el control de la fisuración se debe verificar la siguiente expresión

$$\mu_z = \frac{A_s \times 100}{h \times a \times (1 - K_x)} < 0,30 \%$$

Siendo A_s la armadura en cada dirección y el valor de K_x se obtiene de Tabla 2 de Pozzi Azzaro.

$$A_{s1} = 7,90 \text{ cm}^2 \quad a_1 = 200 \text{ cm} \quad h_1 = 0,45 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,178$$

$$A_{s2} = 7,90 \text{ cm}^2 \quad a_2 = 200 \text{ cm} \quad h_2 = 0,44 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,18$$

$$\mu_{z1} = \frac{7,9 \text{ cm}^2 \times 100}{45 \text{ cm} \times 200 \text{ cm} \times (1 - 0,178)} = 0,107 < 0,30 \%$$

$$\mu_{z2} = \frac{7,9 \text{ cm}^2 \times 100}{44 \text{ cm} \times 200 \text{ cm} \times (1 - 0,18)} = 0,109 < 0,30 \%$$

2.1.4.44 Zapata centrada Z16-17

Se adoptan los siguientes materiales y los siguientes parámetros:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Tension Admisible} - \sigma_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Peso específico suelo} - \gamma_S = 1,8 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Profundidad de fundación } Df = 2,00 \text{ m}$$

Mediante un predimensionado se adoptan las siguientes medidas para verificar la estructura.

$$a_1 = a_2 = 2,20 \text{ m}$$

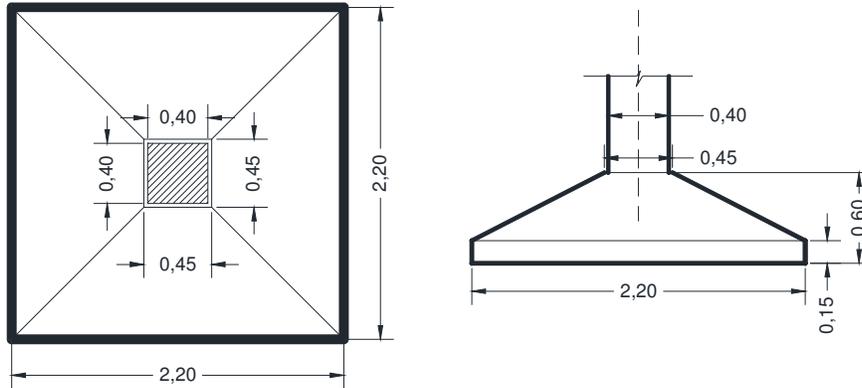


$$b_1 = b_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$c_1 = c_2 = 0,40 \text{ m}$$

$$d = 0,15 \text{ m}$$

$$d_0 = 0,60 \text{ m}$$



- **Verificación de las tensiones en el terreno**

Esfuerzos que son transmitidos por la zapata:

$$N = 19,00 \text{ t}$$

$$M = 8,22 \text{ tm}$$

$$N_g = \gamma_H \times \left[a_1 \times a_2 \times d + \frac{(d_0 - d)}{3} \times (a_1 \times a_2 + b_1 \times b_2 + \sqrt{a_1 \times a_2 \times b_1 \times b_2}) \right] =$$

$$N_g = 2,4 \text{ t/m}^3 \times \left[2,2 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} + \frac{(0,6 \text{ m} - 0,15 \text{ m})}{3} \times (2,2 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} + \right.$$

$$\left. 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} + \sqrt{2,2 \text{ m} \times 2,2 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}} \right) \right] = 3,91 \text{ t}$$

$$N_t = \gamma_s \times (a_1 \times a_2 \times H_F - Vol_{zapata}) =$$

$$N_t = 1,8 \text{ t/m}^3 \times (2,20 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} \times 2,0 \text{ m} - 1,63 \text{ m}^3) = 14,49 \text{ t}$$

El esfuerzo total será:

$$P = N + N_g + N_t = 19000 \text{ kg} + 3910 \text{ kg} + 14490 \text{ kg} = 37400 \text{ kg}$$



Para verificar la tensión en el terreno se debe determinar que la carga cae dentro del núcleo central de la base, para comprobar que el suelo este comprimido en todos sus puntos.

Caso I $e < a/6$ distribución trapecial de tensiones en terreno

Caso II $e > a/6$ distribución triangular de tensiones en terreno

$$e = \frac{M}{N} = \frac{8,22 \text{ tm}}{19,00 \text{ t}} = 0,43\text{m} \leq \frac{a_1}{6} = \frac{2,2\text{m}}{6} = 0,36\text{m}$$

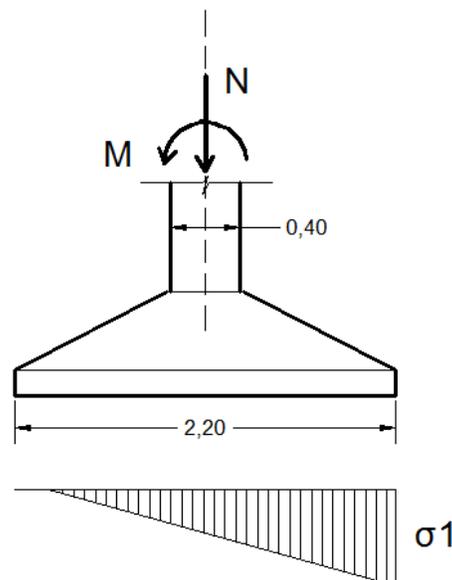
$$\text{Se admite } e \leq \frac{a_1}{3} \rightarrow 0,43 \leq \frac{2,2\text{m}}{3} = 0,73\text{m}$$

$$\text{Caso II} \rightarrow \sigma_1 \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma_1 = \frac{2 \times P}{a_2 \times x} \leq \sigma_{adm}$$

$$x = 3 \times \left(\frac{220\text{cm}}{2} - 43\text{cm} \right) = 201 \text{ cm}$$

$$\sigma_1 = \frac{2 \times 37400\text{kg}}{220\text{cm} \times 201\text{cm}} = 1,69 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,00 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{VERIFICA}$$





• **Dimensionado a Flexión**

Para el cálculo a flexión se utiliza la carga de la columna N, ya que Ng y Nt son cargas uniformes y no producen flexión.

$$\sigma_1 = \frac{2N}{a x} = \frac{2 \times 19000kg}{220cm \times 201cm} = 0,86 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma^* &= \sigma_1 \left(1 - \frac{d}{x}\right) = \sigma_1 \left(1 - \frac{a-c}{2x}\right) = 0,86 \text{ kg/cm}^2 \times \left(1 - \frac{220cm - 40cm}{2 \times 201cm}\right) \\ &= 0,475 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$M_1 = (\sigma^* + 2\sigma_1) \times \frac{d^2 a}{6}$$

$$\begin{aligned} M_1 &= \left(0,475 \text{ kg/cm}^2 + 2 \times 0,86 \text{ kg/cm}^2\right) \times \frac{(90cm)^2 220cm}{6} = 651915kgcm \\ &= 6,51tm \end{aligned}$$

Una vez determinados los esfuerzos se dimensiona a flexión.

Se considera un recubrimiento de 5 cm

$$h_1 = d_0 - r = 60cm - 5cm = 55cm$$

$$h_2 = h_1 - \phi = 55cm - 1cm = 54cm$$

Para obtener la armadura se calcula Kh y de tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de Ks

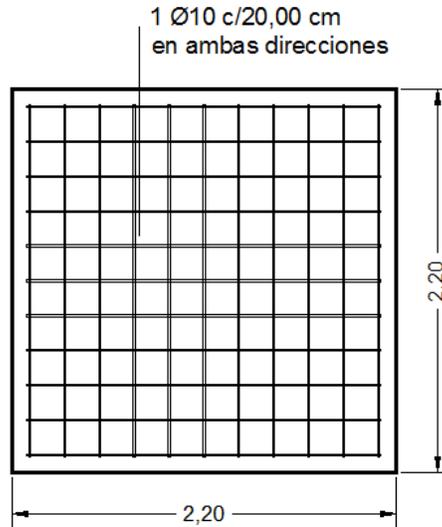
$$K_{h1} = \frac{h_1}{\sqrt{\frac{M_1}{b_2}}} = \frac{55cm}{\sqrt{\frac{6,51tm}{0,45m}}} = 14,46 \rightarrow K_{s1} = 0,438$$

La armadura resulta:

$$A_{s1} = K_{s1} \frac{M_1}{h_1} = 0,438 \frac{6,51tm}{0,55m} = 5,18cm^2 \rightarrow 11\phi 10^c / 20 cm$$



Se adopta la misma armadura para ambas direcciones. Corresponden 11 barras de 10mm separadas cada 20cm.



- **Verificación al Punzonado**

Se debe calcular la tensión de punzonado a la que está sometida la zapata, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\tau_R = \frac{Q_R}{u \times h_m} = \frac{Q_R}{\pi \times dR \times h_m}$$

Siendo

$$Q_R = N - \pi \times \frac{d_k^2}{4} \times \sigma'$$

$$\frac{\sigma' - \sigma_2}{\left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right)} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \rightarrow \sigma' = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \times \left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right) + \sigma_2$$

Para obtener los valores anteriores se deben conocer primeros los siguientes parámetros:

$$c = 1,13\sqrt{c_1 \times c_2} = 1,13\sqrt{40cm \times 40cm} = 45,20cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{55cm + 54cm}{2} = 54,50cm$$

$$dR = c + h_m = 45,20cm + 54,50cm = 99,70cm$$

$$dK = c + 2h_m = 45,20cm + 2 \times 54,50cm = 154,20cm$$



$$h_1 = \frac{(d_0 - d) \times (a_1 - dr)}{(a_1 - b_1)} + d - r$$

$$h_1 = \frac{(60\text{cm} - 15\text{cm}) \times (220\text{cm} - 99,70\text{cm})}{(220\text{cm} - 45\text{cm})} + 15\text{cm} - 5\text{cm} = 40,93\text{cm}$$

$$h_2 = 39,93\text{cm}$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = 40,43\text{cm}$$

$$\sigma^* = \sigma_1 \left(1 - \frac{d}{x}\right) = \sigma_1 \left(1 - \frac{a - c}{2x}\right) = 0,86 \text{ kg/cm}^2 \times \left(1 - \frac{220\text{cm} - 40\text{cm}}{2 \times 201\text{cm}}\right)$$

$$\sigma^* = 0,475 \text{ kg/cm}^2$$

$$Q_R = 19000\text{kg} - \pi \frac{(154,20\text{cm})^2}{4} 0,475 \text{ kg/cm}^2 = 10129,41\text{Kg}$$

$$\tau_R = \frac{10129,41 \text{ kg}}{\pi \times 99,70\text{cm} \times 40,43\text{cm}} = 0,799 \text{ kg/cm}^2$$

Se debe verificar la siguiente condición para saber si es necesario armadura de corte:

$$\tau_R \leq \gamma_1 \tau_{011}$$

Siendo

$$\gamma_1 = 1,3 \times \alpha_e \times \sqrt{\mu\%}$$

El coeficiente α depende del tipo de acero utilizado, siendo en este caso del tipo III igual a 1,30. El coeficiente μ se determina en función media dentro del ancho dr .

$$\mu = \frac{A_{srm}}{dr \times h'_m} 100 \quad A_{srm} = \frac{A_{s_{r1}} + A_{s_{r2}}}{2}$$

$$A_{s_{r1}} = 5 \times \pi \times \frac{(1\text{cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2 \quad A_{s_{r2}} = 5 \times \pi \times \frac{(1\text{cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2$$

$$A_{srm} = 3,95 \text{ cm}^2$$



$$\mu = \frac{3,95 \text{ cm}^2}{99,70 \text{ cm} \times 40,43 \text{ cm}} 100 = 0,0979\%$$

$$\gamma_1 = 1,3 \times 1,30 \times \sqrt{0,0979} = 0,528$$

Se verifica:

$$0,799 \text{ kg/cm}^2 \leq 0,528 \times 5,00 \text{ kg/cm}^2$$

$$0,799 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,64 \text{ kg/cm}^2$$

Como la expresión anterior verifica no es necesario colocar armadura de corte.

- **Control de fisuración**

Para el control de la fisuración se debe verificar la siguiente expresión

$$\mu_z = \frac{A_s \times 100}{h \times a \times (1 - K_x)} < 0,30 \%$$

Siendo A_s la armadura en cada dirección y el valor de K_x se obtiene de Tabla 2 de Pozzi Azzaro.

$$A_{s1} = 8,69 \text{ cm}^2 \quad a_1 = 220 \text{ cm} \quad h_1 = 0,55 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,128$$

$$A_{s2} = 8,69 \text{ cm}^2 \quad a_2 = 220 \text{ cm} \quad h_2 = 0,54 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,13$$

$$\mu_{z1} = \frac{8,69 \text{ cm}^2 \times 100}{55 \text{ cm} \times 220 \text{ cm} \times (1 - 0,128)} = 0,08\% < 0,30 \%$$

$$\mu_{z2} = \frac{8,69 \text{ cm}^2 \times 100}{54 \text{ cm} \times 220 \text{ cm} \times (1 - 0,13)} = 0,08\% < 0,30 \%$$

- **Verificación al volcamiento**

Se debe verificar que el momento estabilizador sea mayor que el momento de vuelco, de acuerdo con la siguiente expresión

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{\text{Momento estabilizador}}{\text{Momento vuelco}} \geq 1,50$$



$$M_E = (N + G) \times \frac{a}{2} = (19000kg + 3910kg) \times \frac{220cm}{2}$$

$$M_E = 2520100 \text{ kg cm} = 25,20\text{tm}$$

$$M_V = 8,22 \text{ tm}$$

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{25,20 \text{ tm}}{8,22 \text{ tm}} = 3,06 \geq 1,50 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

2.1.4.45 Zapata centrada Z19-23

Se adoptan los siguientes materiales y los siguientes parámetros:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Tension Admisible} - \sigma_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Peso específico suelo} - \gamma_S = 1,8 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Profundidad de fundación } Df = 2,00 \text{ m}$$

Mediante un predimensionado se adoptan las siguientes medidas para verificar la estructura.

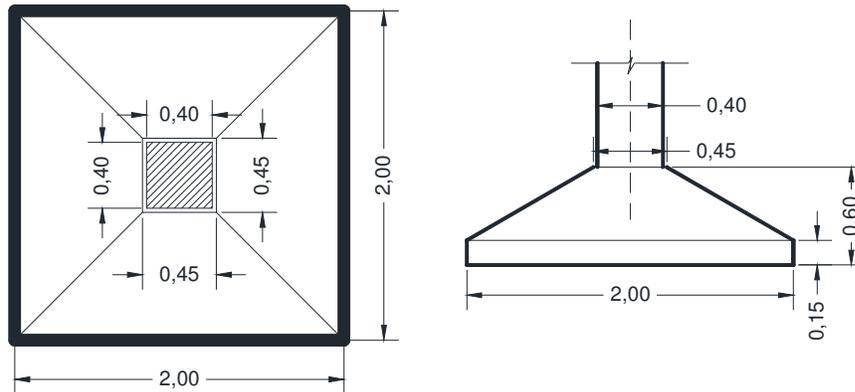
$$a_1 = a_2 = 2,00 \text{ m}$$

$$b_1 = b_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$c_1 = c_2 = 0,40 \text{ m}$$

$$d = 0,15 \text{ m}$$

$$d_0 = 0,60 \text{ m}$$



- **Verificación de las tensiones en el terreno**

Esfuerzos que son transmitidos por la zapata:

$$N = 24,66t$$

$$M = 3,89 \text{ tm}$$

$$N_g = \gamma_H \times \left[a_1 \times a_2 \times d + \frac{(d_0 - d)}{3} \times (a_1 \times a_2 + b_1 \times b_2 + \sqrt{a_1 \times a_2 \times b_1 \times b_2}) \right] =$$

$$N_g = 2,4 \frac{t}{m^3} \times \left[2,0m \times 2,0m \times 0,15m + \frac{(0,6m - 0,15m)}{3} \times (2,0m \times 2,0m + \right.$$

$$\left. 0,45m \times 0,45m + \sqrt{2,0m \times 2,0m \times 0,45m \times 0,45m}) \right] = 3,27 t$$

$$N_t = \gamma_s \times (a_1 \times a_2 \times H_F - Vol_{zapata}) =$$

$$N_t = 1,8 \frac{t}{m^3} \times (2,00m \times 2,00m \times 2,00m - 1,365 m^3) = 11,94 t$$

El esfuerzo total será:

$$P = N + N_g + N_t = 24660kg + 3270kg + 11940kg = 39870kg$$

Para verificar la tensión en el terreno se debe determinar que la carga cae dentro del núcleo central de la base, para comprobar que el suelo este comprimido en todos sus puntos.

Caso I $e < a/6$ distribución trapecial de tensiones en terreno



Caso II $e > a/6$ distribución triangular de tensiones en terreno

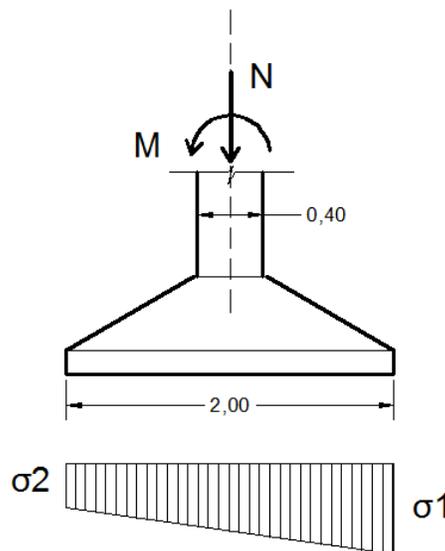
$$e = \frac{M}{N} = \frac{3,89 \text{ tm}}{24,66 \text{ t}} = 0,157 \text{ m} \leq \frac{a_1}{6} = \frac{2,0 \text{ m}}{6} = 0,36 \text{ m}$$

$$\text{Si } \sigma_1 > \sigma_2 \rightarrow \sigma_1 \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{P}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{39,87 \text{ t}}{(2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m})} + \frac{6 \times 3,89 \text{ tm}}{(2,0 \text{ m})^2 \times 2,0 \text{ m}} = 12,885 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_1 = 1,288 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,288 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,00 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{VERIFICA}$$



- **Dimensionado a Flexión**

Para el cálculo a flexión se utiliza la carga de la columna N, ya que Ng y Nt son cargas uniformes y no producen flexión.

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{24,66 \text{ t}}{(2,0 \text{ m} \times 2,0 \text{ m})} + \frac{6 \times 3,89 \text{ tm}}{(2,0 \text{ m})^2 \times 2,0 \text{ m}} = 9,09 \text{ t/m}^2$$



$$\sigma_2 = \frac{N}{A} - \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} - \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{24,66 \text{ t}}{(2,0\text{m} \times 2,0\text{m})} - \frac{6 \times 3,89\text{tm}}{(2,0\text{m})^2 \times 2,0\text{m}} = 3,24 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma^* = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{d_1}{a_1} = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{a_1 - c_1}{2a_1}$$

$$\begin{aligned} \sigma^* &= 0,909 \text{ kg/cm}^2 - \left(0,909 \text{ kg/cm}^2 - 0,324 \text{ kg/cm}^2 \right) \frac{200\text{cm} - 40\text{cm}}{2 \times 200\text{cm}} \\ &= 0,675 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$M_1 = \frac{(\sigma_1 - \sigma^*)}{2} \times d_1^2 \times \frac{2}{3} \times a_2 + \sigma^* \times \frac{d_1^2}{2} \times a_2$$

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{\left(0,909 \text{ kg/cm}^2 - 0,675 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (80\text{cm})^2 \times \frac{2}{3} \times 200\text{cm} \\ &\quad + 0,675 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{(80\text{cm})^2}{2} \times 200\text{cm} \end{aligned}$$

$$M_1 = 531.840 \text{ Kgcm} = 5,32\text{tm}$$

$$M_2 = \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)}{2} \times d_2^2 \times \frac{a_1}{2}$$

$$M_2 = \frac{\left(0,909 \text{ kg/cm}^2 + 0,324 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (80\text{cm})^2 \times \frac{200\text{cm}}{2} =$$

$$M_2 = 394.560 \text{ kgcm} = 3,94\text{tm}$$

Una vez determinados los esfuerzos se dimensiona a flexión.

Se considera un recubrimiento de 5 cm

$$h_1 = d_0 - r = 60\text{cm} - 5\text{cm} = 55\text{cm}$$

$$h_2 = h_1 - \emptyset = 55\text{cm} - 1\text{cm} = 54\text{cm}$$



Para obtener la armadura se calcula K_h y de tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_{h1} = \frac{h_1}{\sqrt{\frac{M_1}{b_2}}} = \frac{55\text{cm}}{\sqrt{\frac{5,32\text{tm}}{0,45\text{m}}}} = 15,99 \rightarrow K_{s1} = 0,437$$

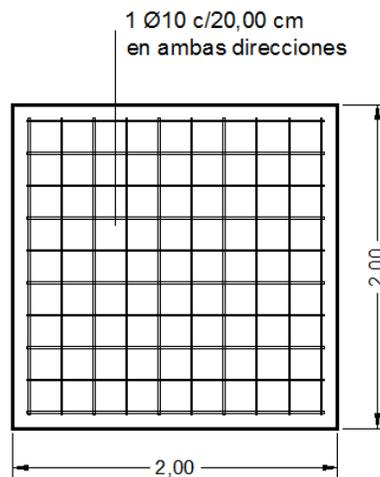
$$K_{h2} = \frac{h_2}{\sqrt{\frac{M_2}{b_1}}} = \frac{54\text{cm}}{\sqrt{\frac{3,94\text{tm}}{0,45\text{m}}}} = 18,25 \rightarrow K_{s2} = 0,435$$

La armadura resulta:

$$A_{s1} = K_{s1} \frac{M_1}{h_1} = 0,437 \frac{5,32\text{tm}}{0,55\text{m}} = 4,23\text{cm}^2 \rightarrow 10\emptyset 10 \text{ c}/20 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = K_{s2} \frac{M_2}{h_2} = 0,435 \frac{3,94\text{tm}}{0,54\text{m}} = 3,17\text{cm}^2 \rightarrow 10\emptyset 10 \text{ c}/20 \text{ cm}$$

Se adopta la armadura mínima para ambas direcciones. Corresponden 10 barras de 10mm separadas cada 20cm.



- **Verificación al Punzonado**

Se debe calcular la tensión de punzonado a la que está sometida la zapata, de acuerdo con la siguiente expresión:



$$\tau_R = \frac{Q_R}{u \times h_m} = \frac{Q_R}{\pi \times dR \times h_m}$$

Siendo

$$Q_R = N - \pi \times \frac{d_K^2}{4} \times \sigma'$$

$$\frac{\sigma' - \sigma_2}{\left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right)} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \rightarrow \sigma' = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \times \left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right) + \sigma_2$$

Para obtener los valores anteriores se deben conocer primeros los siguientes parámetros:

$$c = 1,13\sqrt{c_1 \times c_2} = 1,13\sqrt{40cm \times 40cm} = 45,20cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{55cm + 54cm}{2} = 54,50cm$$

$$dR = c + h_m = 45,20cm + 54,50cm = 99,70cm$$

$$dK = c + 2h_m = 45,20cm + 2 \times 54,50cm = 154,20cm$$

$$h_1 = \frac{(d_0 - d) \times (a_1 - dr)}{(a_1 - b_1)} + d - r$$

$$h_1 = \frac{(60cm - 15cm) \times (200cm - 99,70cm)}{(200cm - 45cm)} + 15cm - 5cm = 39,12cm$$

$$h_2 = 38,12cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = 38,62cm$$

$$\sigma' = \frac{\left(0,909 \frac{kg}{cm^2} - 0,324 \frac{kg}{cm^2}\right)}{200cm} \times \left(\frac{200cm - 154,20cm}{2}\right) + 0,324 \frac{kg}{cm^2} = 0,390 \frac{kg}{cm^2}$$

$$Q_R = 24660kg - \pi \frac{(154,20cm)^2}{4} 0,390 \frac{kg}{cm^2} = 17376,78Kg$$



$$\tau_R = \frac{17376,78 \text{ kg}}{\pi \times 99,70 \text{ cm} \times 38,62 \text{ cm}} = 1,44 \text{ kg/cm}^2$$

Se debe verificar la siguiente condición para saber si es necesario armadura de corte:

$$\tau_R \leq \gamma_1 \tau_{011}$$

Siendo

$$\gamma_1 = 1,3 \times \alpha_e \times \sqrt{\mu\%}$$

El coeficiente α depende del tipo de acero utilizado, siendo en este caso del tipo III igual a 1,30. El coeficiente μ se determina en función media dentro del ancho dr.

$$\mu = \frac{A_{srm}}{dr \times h'_m} 100 \quad A_{srm} = \frac{A_{s_{r1}} + A_{s_{r2}}}{2}$$

$$A_{s_{r1}} = 5 \times \pi \times \frac{(1 \text{ cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2 \quad A_{s_{r2}} = 5 \times \pi \times \frac{(1 \text{ cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2$$

$$A_{srm} = 3,95 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{3,95 \text{ cm}^2}{99,70 \text{ cm} \times 38,62 \text{ cm}} 100 = 0,102\%$$

$$\gamma_1 = 1,3 \times 1,30 \times \sqrt{0,102} = 0,539$$

Se verifica:

$$1,44 \text{ kg/cm}^2 \leq 0,539 \times 5,00 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,44 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,69 \text{ kg/cm}^2$$

Como la expresión anterior verifica no es necesario colocar armadura de corte.

- **Control de fisuración**

Para el control de la fisuración se debe verificar la siguiente expresión

$$\mu_z = \frac{A_s \times 100}{h \times a \times (1 - K_x)} < 0,30 \%$$

Siendo A_s la armadura en cada dirección y el valor de K_x se obtiene de Tabla 2 de Pozzi Azzaro.



$$A_{s1} = 7,90 \text{ cm}^2 \quad a_1 = 200\text{cm} \quad h_1 = 0,55\text{m} \quad K_{x1} = 0,135$$

$$A_{s2} = 7,90 \text{ cm}^2 \quad a_2 = 200\text{cm} \quad h_2 = 0,54\text{m} \quad K_{x1} = 0,120$$

$$\mu_{z1} = \frac{7,9\text{cm}^2 \times 100}{55\text{cm} \times 200\text{cm} \times (1 - 0,135)} = 0,083 < 0,30 \%$$

$$\mu_{z2} = \frac{7,9\text{cm}^2 \times 100}{54\text{cm} \times 200\text{cm} \times (1 - 0,120)} = 0,083 < 0,30 \%$$

- **Verificación al volcamiento**

Se debe verificar que el momento estabilizador sea mayor que el momento de vuelco, de acuerdo con la siguiente expresión

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{\text{Momento estabilizador}}{\text{Momento vuelco}} \geq 1,50$$

$$M_E = (N + G) \times \frac{a}{2} = (24660\text{kg} + 3270\text{kg}) \times \frac{200\text{cm}}{2}$$

$$M_E = 27,93\text{tm}$$

$$M_V = 3,89 \text{ tm}$$

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{27,93 \text{ tm}}{3,89 \text{ tm}} = 7,18 \geq 1,50 \rightarrow \text{VERIFICA}$$

2.1.4.46 Zapata centrada Z29-34

Se adoptan los siguientes materiales y los siguientes parámetros:

$$\text{Hormigón H21} - \beta_R = 0,175 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Acero Tipo AIII} - \beta_S = 4,2 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{Tension Admisible} - \sigma_{adm} = 2,0 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Peso específico suelo} - \gamma_S = 1,8 \text{ t/m}^3$$

$$\text{Profundidad de fundación } Df = 2,00 \text{ m}$$



Mediante un predimensionado se adoptan las siguientes medidas para verificar la estructura.

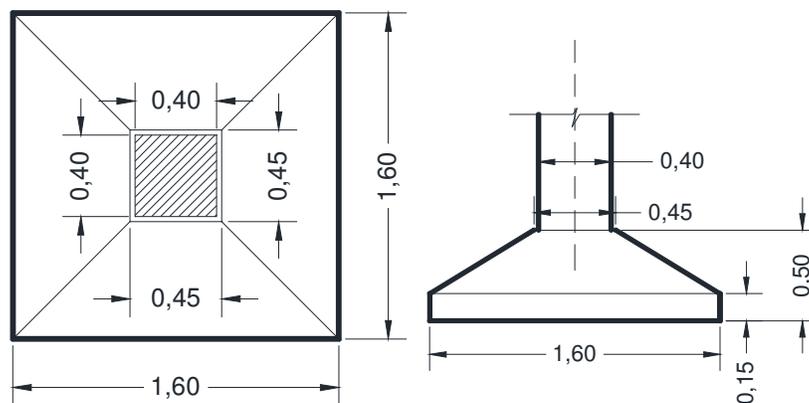
$$a_1 = a_2 = 1,60 \text{ m}$$

$$b_1 = b_2 = 0,45 \text{ m}$$

$$c_1 = c_2 = 0,40 \text{ m}$$

$$d = 0,15 \text{ m}$$

$$d_0 = 0,50 \text{ m}$$



- **Verificación de las tensiones en el terreno**

Esfuerzos que son transmitidos por la zapata:

$$N = 13,49 \text{ t}$$

$$M_x = 1,60 \text{ tm}$$

$$M_y = 1,63 \text{ tm}$$

$$N_g = \gamma_H \times \left[a_1 \times a_2 \times d + \frac{(d_0 - d)}{3} \times (a_1 \times a_2 + b_1 \times b_2 + \sqrt{a_1 \times a_2 \times b_1 \times b_2}) \right] =$$

$$N_g = 2,4 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times \left[1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 0,15 \text{ m} + \frac{(0,5 \text{ m} - 0,15 \text{ m})}{3} \times (1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} + \right.$$

$$\left. 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} + \sqrt{1,6 \text{ m} \times 1,6 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} \times 0,45 \text{ m}} \right] = 1,89 \text{ t}$$

$$N_t = \gamma_s \times (a_1 \times a_2 \times H_F - Vol_{zapata}) =$$

$$N_t = 1,8 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \times (1,60 \text{ m} \times 1,60 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} - 0,788 \text{ m}^3) = 7,79 \text{ t}$$



El esfuerzo total será:

$$P = N + N_g + N_t = 13490\text{kg} + 1890\text{kg} + 7790\text{kg} = 23170\text{kg}$$

Para verificar la tensión en el terreno se debe determinar que la carga cae dentro del núcleo central de la base, para comprobar que el suelo este comprimido en todos sus puntos.

Caso I $e < a/6$ distribución trapecial de tensiones en terreno

Caso II $e > a/6$ distribución triangular de tensiones en terreno

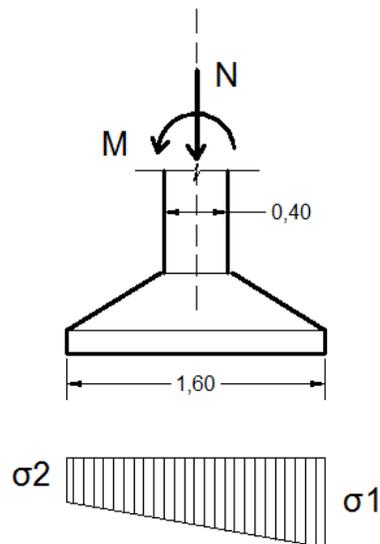
$$e = \frac{M}{N} = \frac{1,63 \text{ tm}}{13,49 \text{ t}} = 0,12\text{m} \leq \frac{a_1}{6} = \frac{1,6\text{m}}{6} = 0,26\text{m}$$

$$\text{Si } \sigma_1 > \sigma_2 \rightarrow \sigma_1 \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{P}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{23,17 \text{ t}}{(1,6\text{m} \times 1,6\text{m})} + \frac{6 \times 1,63\text{tm}}{(1,6\text{m})^2 \times 1,6\text{m}} = 11,43 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_1 = 1,143 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,143 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,00 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \text{VERIFICA}$$





• **Dimensionado a Flexión**

Para el cálculo a flexión se utiliza la carga de la columna N, ya que Ng y Nt son cargas uniformes y no producen flexión.

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} + \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{13,49 \text{ t}}{(1,6\text{m} \times 1,6\text{m})} + \frac{6 \times 1,63\text{tm}}{(1,6\text{m})^2 \times 1,6\text{m}} = 7,66 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{A} - \frac{M_1}{W_1} = \frac{N}{A} - \frac{6 \times M_1}{a_1^2 \times a_2} = \frac{13,49 \text{ t}}{(1,6\text{m} \times 1,6\text{m})} - \frac{6 \times 1,63\text{tm}}{(1,6\text{m})^2 \times 1,6\text{m}} = 2,88 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma^* = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{d_1}{a_1} = \sigma_1 - (\sigma_1 - \sigma_2) \frac{a_1 - c_1}{2a_1}$$

$$\begin{aligned} \sigma^* &= 0,765 \text{ kg/cm}^2 - \left(0,765 \text{ kg/cm}^2 - 0,288 \text{ kg/cm}^2 \right) \frac{160\text{cm} - 40\text{cm}}{2 \times 160\text{cm}} \\ &= 0,586 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$M_1 = \frac{(\sigma_1 - \sigma^*)}{2} \times d_1^2 \times \frac{2}{3} \times a_2 + \sigma^* \times \frac{d_1^2}{2} \times a_2$$

$$\begin{aligned} M_1 &= \frac{\left(0,765 \text{ kg/cm}^2 - 0,586 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (60\text{cm})^2 \times \frac{2}{3} \times 160\text{cm} \\ &\quad + 0,586 \text{ kg/cm}^2 \times \frac{(60\text{cm})^2}{2} \times 160\text{cm} \end{aligned}$$

$$M_1 = 203.136 \text{ Kgcm} = 2,03\text{tm}$$

$$M_2 = \frac{(\sigma_1 + \sigma_2)}{2} \times d_2^2 \times \frac{a_1}{2}$$

$$M_2 = \frac{\left(0,765 \text{ kg/cm}^2 + 0,288 \text{ kg/cm}^2 \right)}{2} \times (60\text{cm})^2 \times \frac{160\text{cm}}{2} =$$



$$M_2 = 151.632 \text{ kgcm} = 1,51 \text{ tm}$$

Una vez determinados los esfuerzos se dimensiona a flexión.

Se considera un recubrimiento de 5 cm

$$h_1 = d_0 - r = 50 \text{ cm} - 5 \text{ cm} = 45 \text{ cm}$$

$$h_2 = h_1 - \phi = 45 \text{ cm} - 1 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$$

Para obtener la armadura se calcula K_h y de tabla T2 del manual de Pozzi Azzaro con la tensión del hormigón se obtiene el valor de K_s

$$K_{h1} = \frac{h_1}{\sqrt{\frac{M_1}{b_2}}} = \frac{45 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{2,03 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}}}} = 21,18 \rightarrow K_{s1} = 0,434$$

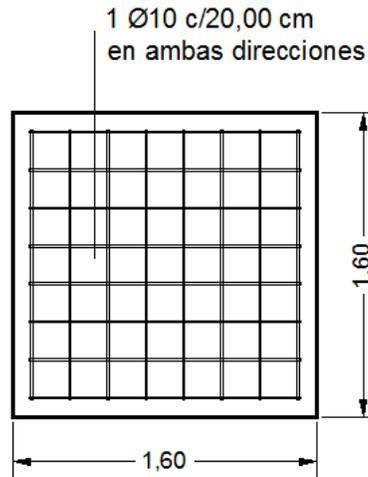
$$K_{h2} = \frac{h_2}{\sqrt{\frac{M_2}{b_1}}} = \frac{44 \text{ cm}}{\sqrt{\frac{1,51 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}}}} = 24,01 \rightarrow K_{s2} = 0,43$$

La armadura resulta:

$$A_{s1} = K_{s1} \frac{M_1}{h_1} = 0,434 \frac{2,03 \text{ tm}}{0,45 \text{ m}} = 1,95 \text{ cm}^2 \rightarrow 9\phi 10^c / 20 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = K_{s2} \frac{M_2}{h_2} = 0,43 \frac{1,51 \text{ tm}}{0,44 \text{ m}} = 1,47 \text{ cm}^2 \rightarrow 9\phi 10^c / 20 \text{ cm}$$

Se adopta la armadura mínima para ambas direcciones. Corresponden 9 barras de 10mm separadas cada 20cm.



• **Verificación al Punzonado**

Se debe calcular la tensión de punzonado a la que está sometida la zapata, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\tau_R = \frac{Q_R}{u \times h_m} = \frac{Q_R}{\pi \times dR \times h_m}$$

Siendo

$$Q_R = N - \pi \times \frac{d_k^2}{4} \times \sigma'$$

$$\frac{\sigma' - \sigma_2}{\left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right)} = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \rightarrow \sigma' = \frac{(\sigma_1 - \sigma_2)}{a_1} \times \left(\frac{a_1 - d_K}{2}\right) + \sigma_2$$

Para obtener los valores anteriores se deben conocer primero los siguientes parámetros:

$$c = 1,13\sqrt{c_1 \times c_2} = 1,13\sqrt{40cm \times 40cm} = 45,20cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{45cm + 44cm}{2} = 44,50cm$$

$$dR = c + h_m = 45,20cm + 44,50cm = 89,70cm$$

$$dK = c + 2h_m = 45,20cm + 2 \times 44,50cm = 134,20cm$$

$$h_1 = \frac{(d_0 - d) \times (a_1 - dr)}{(a_1 - b_1)} + d - r$$

$$h_1 = \frac{(50cm - 15cm) \times (160cm - 89,70cm)}{(160cm - 45cm)} + 15cm - 5cm = 31,39cm$$



$$h_2 = 30,39 \text{ cm}$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = 30,89 \text{ cm}$$

$$\sigma' = \frac{\left(0,765 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} - 0,288 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right)}{160 \text{ cm}} \times \left(\frac{160 \text{ cm} - 134,20 \text{ cm}}{2}\right) + 0,288 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 0,326 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$Q_R = 134900 \text{ kg} - \pi \frac{(134,20 \text{ cm})^2}{4} 0,326 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 8878,81 \text{ Kg}$$

$$\tau_R = \frac{8878,81 \text{ kg}}{\pi \times 89,70 \text{ cm} \times 30,89 \text{ cm}} = 1,02 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Se debe verificar la siguiente condición para saber si es necesario armadura de corte:

$$\tau_R \leq \gamma_1 \tau_{011}$$

Siendo
$$\gamma_1 = 1,3 \times \alpha_e \times \sqrt{\mu\%}$$

El coeficiente α depende del tipo de acero utilizado, siendo en este caso del tipo III igual a 1,30. El coeficiente μ se determina en función media dentro del ancho d_r .

$$\mu = \frac{A_{srm}}{d_r \times h_m} 100 \quad A_{srm} = \frac{A_{s_{r1}} + A_{s_{r2}}}{2}$$

$$A_{s_{r1}} = 5 \times \pi \times \frac{(1 \text{ cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2 \quad A_{s_{r2}} = 5 \times \pi \times \frac{(1 \text{ cm})^2}{4} = 3,95 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{rm}} = 3,95 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{3,95 \text{ cm}^2}{89,70 \text{ cm} \times 30,89 \text{ cm}} 100 = 0,142\%$$

$$\gamma_1 = 1,3 \times 1,30 \times \sqrt{0,142} = 0,637$$

Se verifica:

$$1,02 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 0,637 \times 5,00 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$



$$1,02 \text{ kg/cm}^2 \leq 3,185 \text{ kg/cm}^2$$

Como la expresión anterior verifica no es necesario colocar armadura de corte.

- **Control de fisuración**

Para el control de la fisuración se debe verificar la siguiente expresión

$$\mu_z = \frac{A_s \times 100}{h \times a \times (1 - K_x)} < 0,30 \%$$

Siendo A_s la armadura en cada dirección y el valor de K_x se obtiene de Tabla 2 de Pozzi Azzaro.

$$A_{s1} = 7,11 \text{ cm}^2 \quad a_1 = 160 \text{ cm} \quad h_1 = 0,45 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,105$$

$$A_{s2} = 7,11 \text{ cm}^2 \quad a_2 = 160 \text{ cm} \quad h_2 = 0,44 \text{ m} \quad K_{x1} = 0,09$$

$$\mu_{z1} = \frac{7,11 \text{ cm}^2 \times 100}{45 \text{ cm} \times 160 \text{ cm} \times (1 - 0,105)} = 0,11 < 0,30 \%$$

$$\mu_{z2} = \frac{7,11 \text{ cm}^2 \times 100}{44 \text{ cm} \times 160 \text{ cm} \times (1 - 0,09)} = 0,11 < 0,30 \%$$

- **Verificación al volcamiento**

Se debe verificar que el momento estabilizador sea mayor que el momento de vuelco, de acuerdo con la siguiente expresión

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{\text{Momento estabilizador}}{\text{Momento vuelco}} \geq 1,50$$

$$M_E = (N + G) \times \frac{a}{2} = (13490 \text{ kg} + 1890 \text{ kg}) \times \frac{160 \text{ cm}}{2}$$

$$M_E = 12,304 \text{ tm}$$

$$M_V = 1,63 \text{ tm}$$

$$\frac{M_E}{M_V} = \frac{12,304 \text{ tm}}{1,63 \text{ tm}} = 7,56 \geq 1,50 \rightarrow \text{VERIFICA}$$



2.2 ANÁLISIS ACÚSTICO CINE –TEATRO

Las salas dedicadas a una aplicación determinada deben tener cualidades acústicas adecuadas para dicha aplicación. Por cualidades acústicas de una sala o habitación entendemos una serie de propiedades relacionadas con el comportamiento del sonido en dicho recinto.

En éste apartado se tratará la acústica del salón, ya que es uno de los factores más importantes para que el espectáculo alcance al espectador de la manera deseada.

2.2.1 INSONORIDAD - LEY DE DISTANCIAS

La protección acústica de los edificios apunta a la reducción de nivel de ruido originado en el exterior de los ambientes linderos. Es por ello, que en primera instancia se determinará la incidencia que tienen los factores productores de ruido externos sobre el cine / teatro.

Un factor que se debe tener en cuenta es la insonoridad, la cual se define como la capacidad que tienen los cerramientos de atenuar el nivel del ruido que incide sobre los mismos, en función de la densidad superficial del paramento. La posibilidad de que el ruido se transmita a través del cerramiento se relaciona con la posibilidad de que vibre, por lo que cuanto menos elásticos y pesados sean los materiales con los que está construido mayor será la atenuación del ruido. Las superficies de una habitación reflejan solo parcialmente el sonido que incide sobre ellas, el resto es absorbido. Según el tipo de material o recubrimiento de una pared, ésta podrá absorber más o menos el sonido.

La Ley de distancias mide, como decrece la intensidad sonora entre la fuente y el espectador. Circunstancia, que debe tenerse en cuenta al decidir el emplazamiento de la obra, e inclusive la distribución de los ambientes que requieren protección acústica en relación a la calle que es donde se origina diariamente la mayor parte del ruido exterior.



La ley de distancia establece que la reducción del nivel sonoro es:

$$R_{ns} = 20 * \text{Log} \frac{D_1}{D_0}$$

Siendo:

R_{ns} , la reducción del nivel sonoro en db.

D_1 , la mayor distancia a la fuente; medida desde el Bvard. Hasta el cine / teatro.

D_0 , la menor distancia a la fuente.

Se considera que los vehículos al circular por una avenida producen 70 db (Pag. 24 Módulo “La función del cerramiento” Cátedra Tecnología de la construcción). Con esta expresión se pretende determinar la diferencia de nivel sonoro entre dos puntos ubicados a distinta distancia de la fuente. Se adopta como distancia menor 5m. Esto se debe a que se ha establecido experimentalmente que al aire libre, los ruidos más o menos intensos (40 db en adelante) mantienen su nivel constante hasta una distancia de 5m de la fuente.

$$R_{ns} = 20 * \text{Log} \frac{12.8m}{5m} = 8 \text{ db}$$

$$R_{incidente} = 70db - 8db = 62 \text{ db}$$

A continuación se determinará la reducción debido a los obstáculos que se interponen entre el ruido exterior generado por los vehículos en el boulevard y los espectadores del cine / teatro.

Los obstáculos que minimizan el ruido antes de llegar al espectador, son:

- Vidriado, 15 a 25 db. Se adopta 15db
- Mampostería de ladrillo hueco 0.20m de espesor, 52 db.

Según norma IRAM 4044 y modulo orientador de Tecnología de la construcción.

El ruido que pasa al interior es:



- Ruido en Bvard. < (reducción por distancia + por vidriado + mampostería)
 $70\text{db} < 8\text{db} + 15\text{db} + 52\text{db}$
 $70\text{db} < 75\text{db}$

Con lo cual se verifica que el ruido generado por el transitar de los vehículos por el boulevard Sarmiento, ubicado sobre el frente del edificio, son reducidos antes de llegar al espectador.

Otro productor de ruido que incide fuertemente en el cine / teatro es el transitar del tren. Si bien, pasa muy pocas veces al año por la ciudad de Urdinarrain, no sería correcto no tenerlo en cuenta. Es por ello que se realizará el mismo procedimiento que el punto anterior para verificar dicha reducciones. Se considera que el tren produce 100 db.

Reducción por distancia

$$R_{ns} = 20 * \text{Log} \frac{D_1}{D_0} = 20 * \text{Log} \frac{43\text{m}}{5\text{m}} = 19 \text{ db}$$

$$N_{si} = N_{Se} - R_{Ns} = 100\text{db} - 19\text{db} = 81\text{db}$$

Reducción por ley de masas

$$N_{si} = N_{Se} - R_{Ns} = 100\text{db} - (19\text{db} + 52\text{db}) = 29\text{db}$$

De la ecuación anterior se observa que no se reduce por completo el ruido en el interior del edificio cuando el tren circula en las proximidades del mismo. Para mitigar dicha problemática se construirán las mamposterías laterales con doble hilada de ladrillo hueco y cámara de aire.

2.2.2 REVERBERACIÓN

La permanencia del sonido aún después de interrumpida la fuente se denomina reverberación.



Ahora bien, en cada reflexión, una parte del sonido es absorbido por la superficie y otra parte es reflejada. La parte absorbida puede transformarse en calor o propagarse a habitaciones vecinas o ambas cosas. La parte reflejada mantiene su carácter de sonido, y viajará dentro del recinto hasta encontrarse con otra superficie, en la cual nuevamente la mayor parte del sonido sea absorbido, y el sonido reflejado sea demasiado débil para ser audible.

Para medir este hecho, existe un parámetro llamado tiempo de reverberación TR el cual técnicamente definido como el tiempo que demora el sonido en bajar 60 db por debajo del nivel inicial.

El tiempo de reverberación depende de cuán absorbentes sean los materiales de la sala. Es decir que si las paredes son muy reflectoras, se requieren muchas reflexiones para que se extinga el sonido, y entonces TR será grande.

En el *Cuadro N°60 – Tiempo de reverberación óptimo* se expresa los tiempos de reverberación óptimos para distintas frecuencias y tiene en cuenta si el sonido es emitido con amplificador y sin él.

TIEMPO DE REVERBERACION OPTIMO				
frecuencia	sin amplificador		con amplificador	
Hz	voz	musica	voz	musica
Baja (125)	0,95	1,27	1,12	1,50
Media (500)	0,76	1,02	0,90	1,20
Alta (2000)	0,69	0,92	0,81	1,08

Cuadro N°60 – Tiempo de reverberación óptimo

En este caso se tomará como tiempo de reverberación óptimo 0.92db, ya que es el tiempo que mejor se ajusta al propósito de esta sala.

$$T_R = 0.16 \frac{V(m^3)}{U^0 \Delta}$$

Siendo:

V = Volumen del local



$$U^0 \Delta = \sum_{i=1}^n A_i (m^2) \cdot \alpha_i$$

A_i : Superficie expuesta al sonido

α_i : Coeficiente de absorción sonora

En la siguiente planilla se resumen el proceso de cálculo:

PLANILLA PARA EL CALCULO DE LA ABSORCION ACUSTICA TOTAL DEL LOCAL				
ELEMENTO	MATERIAL	A (m ²)	a/m ²	UA ^º
		Pared Lateral 1 (0,35%)	Revoque	48,93
Pared Lateral 1 (0,65%)	Recubrimiento placa Fonac Stone	90,87	0,87	79,06
Pared Lateral 2 (0,35%)	Revoque	48,93	0,04	1,96
Pared Lateral 2 (0,65%)	Recubrimiento placa Fonac Stone	90,87	0,87	79,06
Pared 3 (Proyector)	Revoque	107,24	0,04	4,29
Pared 4 (Escenario)	Revoque	148,48	0,04	5,94
Cieloraso	Placa extracurva Durlock	258,96	0,07	18,13
Piso	Alfombra de lana 1.2 kg/m ²	263,94	0,41	108,22
Butacas público	con publico asiento tapizado	200,00	0,56	112,00
		TOTAL UA ^º		410,60

Cuadro N°61 – Cálculo de Absorción Acústica

En la planilla se observa que el 65% de la mampostería fue recubierto con placa Fonac Stone para mejorar la reverberación de la sala.

A lo que se puede resumir lo siguiente:

CALCULO TIEMPO REVERBERACION			
Volumen (m ³)	U.A ^º	Tr adoptado seg	Tr calculado seg
2320,68	410,60	0,92	0,90

Cuadro N°62 – Cálculo Tiempo de Reverberación

En el Cuadro N°62 – Cálculo Tiempo de Reverberación se desprende que el tiempo de reverberación calculado es menor que el adoptado para el cine / teatro. Esto indica, que la sala se encuentra preparada para recibir los espectáculos deseados.



7. BASES DE CONTRATACIÓN

Para regular las tareas entre el Comitente y el Constructor, se tendrá en cuenta las bases de contratación de la Dirección de Arquitectura y Construcciones de la Provincia de Entre Ríos. Y serán plasmadas en el Pliego de Especificaciones Generales, el Pliego de Condiciones Particulares y se tomará en cuenta un modelo de contrato.

7.1. *Pliego Generales de Especificaciones Técnicas.*

El pliego general de especificaciones técnicas establece un marco legal a los aspectos regulatorio de las licitaciones y a las normativas legales.

Lo expuesto en éste proyecto se ajusta a los aspectos reglamentados en el Pliego de Condiciones Generales de la Dirección de Arquitectura y Construcciones de la Provincia de Entre Ríos, ver *Anexo 2-H – Pliego de Condiciones Generales.*

7.2. *Pliego particular de especificaciones técnicas.*

El presente Pliego pone límite a las consideraciones generales expuesta en el apartado anterior cuyo fin es cumplimentar los Planos y toda la documentación que hace el legajo técnico del presente proyecto.

A continuación se resaltarán los puntos de mayor consideración de la obra.

Artículo N°1

Éste artículo manifiesta: los trabajos de limpieza del terreno, construcción del obrador, replanteo, vallado y cartel de obra.

Limpieza del Terreno:

Antes de iniciar la construcción de la obra, la contratista procederá con la limpieza del predio. Se nivelará el terreno, se tapanán las zanjas, se procederá a la deforestación según verifique la inspección de obra.



Preparación del obrador:

El obrador deberá tener las instalaciones suficientes para hacer la recepción, manipuleo y stock de materiales. También deberá contemplar instalaciones para el personal y una disposición que asegure una buena circulación por el tiempo que dure la construcción.

No se admitirá el alojamiento de materiales a la intemperie, tampoco el tapado con elementos provisorios. En tal caso la contratista deberá construir locales de resguardo para los materiales y las herramientas.

Se preverá estacionamiento para el personal, para el transporte y para la maquinaria. Se deberá garantizar las instalaciones necesarias para la construcción (Energía, provisión de agua, etc.) como así también la fehaciente evacuación de las aguas servidas.

Quedará a cargo de la contratista realizar los trámites correspondientes para el inicio de obra y abonar los derechos y gastos que demande su inicio, a los correspondientes organismos y servicios públicos y/o privados respectivamente. Los cuales estarán incluidos bajo el concepto de Gastos Generales.

Replanteo:

Culminados los trabajos preliminares se procede a realizar el trazado y replanteo de las instalaciones de la obra. Se efectuará de manera tal que la inspección pueda verificar las instalaciones en cualquier momento de la ejecución de la obra.

Al efectuarse el replanteo general se fijarán puntos de referencias, líneas y niveles en forma inalterable, debiéndose conservar los mismos durante la construcción.

Los replanteos se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.



La Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Vallado:

Antes de iniciar cualquier trabajo, que por su índole sea peligroso, incómodo o signifique obstáculo para el tránsito en la vía pública, deberá colocarse con carácter obligatorio un vallado provisorio en la vereda a lo largo de todo el perímetro de la obra, de manera de garantizar que no ingrese ninguna persona ajena a la construcción.

Cartel de obra:

Quedará a cargo de la contratista la ejecución y colocación del cartel de obra bajo las normas que la dirección indique. Deberá permanecer en perfecto estado hasta el momento de la entrega de la obra.

ARTÍCULO N°2

Excavación y Fundaciones: Se incluyen todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, tales como, entubamientos, apuntalamientos provisorios, drenajes, etc. Y el retiro de los excedentes de suelo que no se utilicen en los rellenos.

No se admitirán excavaciones de mayor ancho y profundidad que la determinada por la fundación que se trata. La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos. El nivel cero de la obra se indicará en el plano de Fundaciones y Cortes, y en general será el punto más alto de la vereda municipal.

Luego de realizada las excavaciones para bases de hormigón armado, se procederá a ejecutar una capa de hormigón de limpieza con un espesor mínimo de 5cm y calidad mínima de H13 en forma inmediata a la conclusión de cada excavación.

La carga que actúa sobre la fundación debe ser absorbida de modo que se transmita al terreno sin rebasar las tensiones máximas permitidas. Además, se adoptarán las precauciones que fuesen necesarias para evitar que los asientos lleguen a causar



daños a la obra y a estructuras linderas y/o cercanas, durante o después de la construcción.

ARTÍCULO N°3

Estructuras de Hormigón Armado

El contratista deberá llevar a cabo todos los trabajos necesarios, la provisión de materiales y equipos que correspondan para la ejecución de los tabiques, muros, vigas de encadenado y columnas en un todo de acuerdo a los planos y especificaciones del presente Pliego y a las indicaciones de la Inspección de Obra, como así también todas aquellas operaciones que sin estar especialmente detalladas en el Pliego sean necesarias para la ejecución y terminación de dichas obras.

Para la construcción de los elementos estructurales de hormigón se utilizará HORMIGÓN ELABORADO, de calidad H21 o superior, según corresponda, con un asentamiento del orden de 16cm para estructuras en elevación y de 8 a 12 cm para fundaciones. En casos especiales, durante el comienzo de la obra y en casos de pequeños volúmenes, la Inspección de Obra podrá autorizar la dosificación por volúmenes en la misma obra, previa aprobación de los dosajes a utilizar. Queda expresamente prohibido el mezclado manual. Se deberá realizar el curado del hormigón según reglamento.

Para el armado del hormigón se emplearán barras de acero conformadas, de dureza natural (ADN 420). La Inspección de Obra podrá solicitar, si lo juzga necesario, la realización de los ensayos de control de calidad que se especifican en las Normas correspondientes.

Columnas de hormigón:

Las columnas serán ejecutadas con hormigón armado H21 de secciones según se indique en el Plano de estructura. Los materiales a utilizar para la ejecución de las estructuras de hormigón armado, serán los indicados en el Reglamento y recomendaciones CIRSOC vigentes. Las resistencias características se indicarán en los planos de detalles respectivos.



El cemento para la ejecución de estructuras de hormigón simple o armado, deberá ser de marca y procedencia aprobada por los organismos nacionales habilitados.

Los agregados pétreos a emplear en la ejecución de hormigones, no deben contener sustancias que afecten la resistencia y durabilidad del hormigón o que ataquen al acero.

Cada partida de acero entregada en obra, estará acompañada por el certificado de calidad o garantía, emitido por la firma fabricante, cumpliendo con las exigencias de la Norma IRAM-IAS U 500-528 designación ADN 420, para barras de acero de Dureza Natural.

Vigas de encadenado:

Las vigas de encadenado serán de hormigón armado H21 y respetarán las secciones indicadas en los planos provistos por la Inspección.

ARTÍCULO N°4

Estructura metálica

La empresa contratista tendrá a su cargo la fabricación, provisión y montaje de todos los elementos metálicos para la ejecución de la estructura resistente y de cerramiento. La misma deberá ejecutarse de acuerdo a los planos generales y de detalle que serán provistos por el comitente. Para el cálculo de los elementos estructurales metálicos se tomaron como base los reglamentos CIRSOC 101, 102, 301, 302, 302-1 y 303.
AGREGAR AÑO

Columnas metálicas

Las columnas de la fachada, siguiendo una línea arquitectónica, fueron diseñadas y calculadas de perfil doble “T” de 300mm.

Vigas metálicas de soporte:

Se materializarán de perfil normal doble “T”, IPN 300.



Vigas metálicas tipo S:

Se ejecutarán mediante vigas en forma de S del tipo doble “T”, conformada a pedido, siguiendo las mismas normas que para las vigas normalizadas laminadas en caliente, siendo su alto total de 600mm y el ancho del ala de 215mm. El transporte estará a cargo de la contratista.

Correas:

Serán de chapa galvanizada tipo “C” de 100x50x15x2mm.

ARTÍCULO N°5

Uniones:

Para la realización de las uniones se deberá seguir obligatoriamente los lineamientos del CIRSOC 301.

El Contratista realizará la construcción de las uniones para transmitir los esfuerzos de las partes conectadas o para las cargas, esfuerzos y reacciones dados en los planos de diseño.

Las uniones soldadas en obra deberán evitarse y de no ser posible deberán aprobarse en forma escrita por el director de obra.

Uniones Soldadas:

Los elementos estructurales a unirse han de prepararse convenientemente. Los elementos a ser unidos en obra, de ser posible se prepararán en taller.

Las superficies a soldar estarán libres de suciedad, herrumbre, cascarilla, pintura, escorias del oxicorte y cualquier otro material extraño, que deberán eliminarse cuidadosamente antes de la soldadura, también deberá estar libre de rebabas y desgarraduras.

La preparación de los bordes cortados a soplete será hecha mecánicamente. Cuando se unan partes adyacentes de una estructura o elementos construidos por partes



soldadas, la ejecución y secuencia de las soldaduras deberán ser tales que eviten distorsiones y hagan despreciables las tensiones residuales por contracción.

Después de la soldadura, las piezas tendrán la forma adecuada, de ser posible sin enderezado posterior.

Tanto los electrodos como los elementos a soldar, deberán estar perfectamente secos. Luego de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará de escoria la superficie utilizando piqueta y cepillo de alambre. Nunca deberán cerrarse con soldadura u otros medios, agujeros o defectos de unión inevitables. No se podrá acelerar el enfriamiento de la soldadura por medios artificiales. Si hay peligro de pérdida rápida de la temperatura hay que originar una acumulación de calor. Durante la soldadura y posterior enfriamiento del cordón de soldadura, no se realizarán movimientos ni someterán a vibraciones o tensiones los elementos soldados. Ningún elemento podrá presentar deformaciones o defectos atribuibles al proceso de soldadura.

La soldadura que hubiere que realizar excepcionalmente en obra se realizará bajos los mismos requisitos que la soldadura de taller.

Uniones abulonadas:

Las uniones tendrán como mínimo dos bulones (Cap. 8.8.3. - CIRSOC 301), y en todo lo atinente a este tema será de aplicación obligatoria lo expresado en le Cap. 10.3 CIRSOC 301.

Las rebabas formadas en los agujeros han de eliminarse antes de montar y abulonar las piezas.

Los agujeros que se corresponden tienen que coincidir bien entre sí. En caso de posibles desplazamientos hay que escariar el paso de los bulones, pero no mandrilarlo.



En el caso de bulones resistentes no debe introducirse la rosca dentro del material a unir, para esto los bulones deberán cumplir con lo especificado en el Cap. 8.8.1 - CIRSOC 301 y llevar una arandela plana.

Cuando los bulones unan piezas con la superficie de apoyo de la cabeza o la tuerca en pendiente (por ej. en las alas de perfiles U o doble T) deberán preverse arandelas cuñas, necesarias para el buen apoyo de la cabeza del bulón o la tuerca.

La Dirección de Obra no permitirá por ningún motivo que se perforen o agranden agujeros mediante el uso de sopletes tampoco mediante el uso de mandriles.

De idéntica forma, no se permitirá el uso del soplete en obra para corregir errores de fabricación en ningunos de los elementos principales de las estructuras metálicas.

El uso del soplete en elementos secundarios o menores quedará sometido al criterio y aprobación de la Dirección de Obra.

Cuando se trate de uniones antideslizantes con tornillos de alta resistencia, será de aplicación obligatoria lo indicado en el Cap. 10.3.9.1 - CIRSOC 301 para el tratamiento de las superficies a unir.

Para el apretado de tuercas se seguirán los procedimientos indicados en el Cap. 10.3.5 - CIRSOC 301.

Cuando por razones de existencia en el mercado no se consigan tornillos de la longitud adecuada para cumplir con Cap. 8.8.1, deberán seguirse los lineamientos expresados en Cap. 10.3.8 - CIRSOC 301.

Las uniones en obra de correas y largueros no incluidos en el sistema de arriostamiento estructural, así como las de pasarelas y escaleras, pueden ser materializadas con bulones de obra standard de 3/4" de diámetro mínimo.



ARTÍCULO N°6

Mampostería:

Los muros proyectados con espesores nominales de 20cm, se ejecutarán en mampostería de ladrillos cerámicos huecos de 18 x 18 x 33 cm de primera calidad, perfectamente cocidos, de caras planas y paralelas, sin fisuras ni cachaduras de ningún tipo. El asiento de los ladrillos se realizará controlando la horizontalidad de las hiladas, el plomo del paramento y la perfecta trabazón entre los ladrillos de distintas hiladas, de acuerdo al aparejo que indique la Inspección de Obra.

El dosaje del mortero de asiento será de ½ de cemento, 1 parte de cal y 3 de arena, o dosaje equivalente utilizando cemento de albañilería según recomendaciones del fabricante.

La altura y terminación del paramento será la que se indique en los planos de detalle y según indicaciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

Los refuerzos en la mampostería se ejecutarán empleando barras de hierro nervado cada 4 hiladas. Las vinculaciones entre la mampostería y las columnas y/o tabiques de hormigón armado y/o columnas metálicas, se ejecutarán mediante hierros previstos en el hormigón armado previamente soldadas a los elementos metálicos.

ARTÍCULO N°7

Cubierta de Techo:

La estructura de techo estará sustentada por perfiles doble “T” de 300mm de alto que descansarán sobre columnas de hormigón o metálicas provistas para tal fin. Estas servirán de apoyo a las viga doble “T” en forma de S de 600mm que serán dispuestas en sentido longitudinal. Sobre ellas y transversal a las anteriores se montarán correas “C” galvanizadas de 100x50x15x2mm que tendrán como objetivo la fijación de la cubierta propiamente dicha, la cual será ejecutada de chapa conformada tipo U45, pre pintada de color negro. No se permite el agujereado de la chapa. Para la sujeción de la misma se dispondrá de clips de fijación que irán tomados de la estructura mediante tornillos previstos para tal fin (sistema engraf).



El material no deberá presentar abolladuras ni raspaduras, será uniforme, sin vestigios de esfoliamiento, manchas, deformaciones, ni ningún otro defecto producido por mala fabricación, acopio o colocación en obra.

Para su ejecución, deberá respetarse lo indicado en los Planos de Detalle. La luz máxima entre apoyos ha sido calculada teniendo en cuenta los esfuerzos resultantes de la aplicación de sobrecargas permanentes o accidentales, presión del viento sobre la cubierta, succión del viento sobre la cubierta y combinando los distintos estados de carga.

ARTÍCULO N°8

Aislación:

Los revestimientos necesarios para lograr los efectos sonoros deseados, serán ejecutados con toda prolijidad, observando las disposiciones indicadas en los planos respectivos, en éste pliego y en un todo de acuerdo con las Normas detalladas a continuación.

4043-1 Acústica. Evaluación del aislamiento acústico en los edificios y de los elementos de construcción. Parte 1: Aislamiento al ruido aéreo de 2003.

4043-2 Aislamiento del sonido en edificios. Clasificación del aislamiento del sonido de impacto en edificios y sus elementos interiores de 2001.

4043-3 Aislamiento del sonido en edificios. Clasificación del aislamiento del sonido, vía aérea, en fachadas y sus elementos de 1984.

4044 Protección contra el ruido en edificios. Aislamiento acústico mínimo en tabiques y edificios de 1985.

4065 Acústica. Medición de absorción de sonido en sala Reverberante de 1995.

4071 Acústica. Medición del ruido emitido por vehículos automotores de 1970.



4109-1 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 1 - Salas de espectáculos.

4109-2 Acústica. Medición de parámetros acústicos en recintos. Parte 2 - Tiempo de reverberación de recintos comunes.

Los trabajos se ejecutarán para que cumplan con el fin para el que han sido proyectados, obteniendo su mejor rendimiento y durabilidad.

ARTÍCULO N°9

Revoques:

Previo mojado de la mampostería, se ejecutarán las fajas a plomo a una distancia máxima de 1,80 entre sí. Las mismas darán línea para la colocación de cajas y cañería de la instalación eléctrica.

Las cajas y cañería de luz se taparán o asentarán en mortero cementicio.

Revoques impermeable + grueso + fino:

El revoque impermeable se aplicará una vez que se hayan ejecutado las instalaciones, presentando un espesor mínimo de 5mm, cuchareado, sin poros y de superficie continua.

El revoque grueso se enrasará con regla metálica o madera en dos sentidos, fratasándola con llana de madera.

En todos los casos, el revoque grueso deberá terminar 15cm antes de llegar al nivel de piso terminado, dejando a la vista la capa aisladora horizontal superior, a efectos de evitar el puente hidráulico entre contrapiso y pared.

El revoque fino se aplicará en todos los muros interiores. Se ejecutará humedeciendo adecuadamente la base, y se aplicará en un espesor máximo de 2,5mm sobre superficies firmes. Se podrá usar mezcla pre-elaborada. Previo a su aplicación se



revisará línea y plomo del revoque grueso.

Revoque grueso y fino a la cal:

Valen las indicaciones aplicables del Ítem anterior.

ARTÍCULO N°9

Contrapisos y carpetas:

La ejecución de los contrapisos no podrá iniciarse sin la autorización escrita de la Inspección o Dirección de Obra, la que si constatare falta de firmeza en el asiento de aquellos, podrá ordenar su consolidación mediante un apisonado y “riego adecuado”.

Los desniveles entre pisos de locales y armarios se salvarán mediante rellenos del mismo tipo de hormigón que el utilizado para los contrapisos. En todos los casos se ejecutará un contrapiso de hormigón con las características que en planos se especifiquen. Cuando se trate de locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus materiales, el que se realizará por medios mecánicos. No se permitirá bajo ningún punto de vista, ollas, depresiones o desniveles en los contrapisos.

Previo a la ejecución del contrapiso, se apisonará y nivelará la tierra debidamente humedecida. Cabe aclarar que si se encontraran lugares que requieran trabajos especiales, la Inspección de Obra dará las instrucciones necesarias para su realización.

Toda la superficie se cubrirá con un film de polietileno de 200 micrones de espesor, dejando un solapado mínimo de 15cm de ancho. Luego se colocarán las fajas guías, respetando las alturas y nivelaciones necesarias para posteriormente hormigonear.

El hormigón a emplear en contrapisos será de 15cm de espesor mínimo y tendrá un dosaje reforzado: ½:1:3:6 (cemento Portland, cal, arena fina, cascotes).



Se empleará agua limpia, potable, exenta de ácidos bases, aceites y materia orgánica. Los agregados estarán exentos de estas mismas impurezas y de toda otra materia que provoque alteraciones en la fundación. Los materiales deberán cumplir con las normas que establecen los organismos pertinentes. Los agregados serán los adecuados para lograr los fines necesarios de dureza y resistencia requeridos, siendo responsabilidad de la Contratista, bajo aprobación de la de Obra.

Revestimiento de pisos:

Todos los elementos colocados serán de primera calidad sin excepción.

En el exterior, en la vereda perimetral, se colocarán adoquines rectos de color beige, de 40x40x3.3cm. El foyer y el acceso principal serán revestidos con mármol botticino clásico de 30x30x1cm, color gris.

En la sala y sobre la carpeta cementicia mencionada en el ítems anterior se colocará alfombra de uso comercial del tipo Lynchburg de polipropileno de 7,7mm ignífugo, con el fin de atenuar la refracción temprana de los ruidos fortaleciendo la acústica.

Los pisos de los camarines y el depósito serán de cerámica gris de 30 x 30 cm; los zócalos serán del mismo material. Los baños de los camarines serán de cerámica gris oscura de 20 x 20cm y serán revestidos con cerámica blanca de 25 x 35 cm, fijada hasta la altura de 2m, sobre pegamento para cerámico y la junta será realizada con pastina al tono.

ARTÍCULO N°10

Cielorrasos:

Tanto en la zona de foyer, por debajo de la sala de proyección como en camarines y baños el cielorraso estará compuesto por placas del tipo durlock compuesto por una placa de yeso de 9.5 mm, con estructura metálica suspendida de la estructura de techo y compuesta por perfiles de acero, todo de acuerdo a las especificaciones del fabricante del producto, en cuanto a materiales, dimensiones, forma de colocación, terminaciones, etc., incluyéndose en este ítem todos los elementos de fijación, soportes, etc., necesarios para su montaje.



ARTÍCULO N°11

Carpintería:

El total de estructuras que constituyen las carpinterías, se ejecutarán de acuerdo a los planos, especificaciones de detalles y órdenes de servicio que al respecto imparta la inspección de obra.

Quedarán incluidos dentro de este rubro todos los elementos componentes que hagan al correcto funcionamiento y seguridad de las mismas.

Cualquier deficiencia o ejecución incorrecta constatada en obra, de un elemento terminado, será devuelto a taller para su corrección. El contratista presentará una muestra de materiales, herrajes y otros elementos a emplearse en obra, a fin de que sean aprobados por la inspección de obra.

El contratista deberá verificar en obra todas las dimensiones y cotas de niveles y/o cualquier otra medida de la misma que sea necesaria para la realización y correcta terminación de sus trabajos y su posterior colocación, asumiendo todas las responsabilidades de las correcciones y/o trabajos que se deberían realizar para subsanar los inconvenientes que se presenten.

Los vidrios y cristales serán del tipo y clase que en cada caso se especifican en los planos, estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular. Serán de caras perfectamente paralelas e índice de refracción constante en toda la superficie, no admitiéndose ningún defecto ni deformación en la imagen o desviación de los rayos luminosos, desde cualquier ángulo de visión.

Los cristales y vidrios estarán exentos de todo defecto y no tendrán alabeos, manchas, picaduras, burbujas, medallas y otras imperfecciones, y se colocarán en la forma que se indica en los planos, con el mayor esmero según las indicaciones de la inspección de obra; el contratista será el único responsable de la exactitud de sus medidas, debiendo por su cuenta y costo, practicar toda clase de verificaciones en obra.



La inspección de obra podrá disponer el rechazo de vidrios y cristales si estos presentan imperfecciones, en grado tal que a su juicio los mismos sean inaptos para ser colocados.

ARTÍCULO N°12

Pintura:

Todos los trabajos a realizar en el interior del edificio, se efectuarán según especificaciones contenidas en los planos.

Se utilizará pintura al látex acrílico para interiores con los colores y calidades definidas por la Inspección.

Previamente deberán adecuarse todas las superficies existentes eliminando presencia de polvo, hollín, aceite, con un cepillo de cerda o con un trapo embebido, según el caso, con agua o aguarrás. Si por deficiencia en el material, mano de obra, o cualquier otra causa no se satisfacen la exigencia de perfecta terminación y acabado fijada por la inspección de obra, el contratista tomará las provisiones del caso, dará las manos necesarias, además de las especificaciones, para lograr un acabado perfecto sin que éste constituya trabajo adicional.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias a efecto de no manchar otras estructuras tales como vidrios, pisos, revestimientos, cielorrasos, panelería, artefactos eléctricos, sanitarios, etc., pues en caso de que esto ocurra, será por su cuenta la limpieza o reposición de los mismos a solo juicio de la Inspección de Obra.

En todos los casos el contratista presentará a la inspección de obra catálogo y muestras de colores de cada una de las pinturas especificadas para que ésta decida el tono a emplearse.

En el caso de que los colores de catálogos no satisfagan a la inspección, el contratista deberá presentar muestras de color que se le indique.



Los materiales a emplear serán en todos los casos de primera calidad dentro de su respectiva clase y de marca aceptada por la inspección de obra, debiendo ser llevados a la obra en sus envases originales, cerrados y provistos de sello de garantía.

ARTÍCULO N°13

Instalación Sanitaria:

Todas estas instalaciones deberán ser ejecutadas con toda prolijidad, observando las disposiciones indicadas en los planos respectivos, en las especificaciones de este pliego, en las Normas y Gráficos de “Instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales” y a las exigencias del Organismo que regule, administre y reglamente el suministro de los distintos servicios sanitarios en la zona.

Los trabajos se ejecutarán para que cumplan con el fin para el que han sido proyectados, obteniendo su mejor rendimiento y durabilidad. El “Contratista” deberá entregar los trabajos totalmente terminados y en perfecto funcionamiento.

Los materiales, artefactos y accesorios a emplear en esta obra serán de marca acreditada, aprobados por Normas IRAM, ser de primera calidad, debiendo cumplir con los requisitos de estas especificaciones y con la aprobación de la Inspección de Obra. Los planos y especificaciones indican de manera general las Normas que deben regir las instalaciones, los recorridos esquemáticos de cañerías, así como la ubicación de artefactos y accesorios. Las pruebas hidráulicas que se realicen deberán tener la aprobación del “Inspección de Obra” por escrito, antes de procederse al cierre o tapado de las cañerías. Los ensayos mencionados y la posterior aprobación de los trabajos, no eximirán al “Contratista” de su responsabilidad por el funcionamiento defectuoso de las instalaciones e inconvenientes que se produzcan, debiendo comprometerse a efectuar cualquier reparación o modificación que éstos requieran y que se constaten en el período de garantía. Las instalaciones deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento, sin tener derecho alguno a indemnización o pago por ese concepto. Se deja establecido que dichas modificaciones y reparaciones comprenden también a la mampostería, revoques, revestimientos, pisos, cielorrasos, pinturas, etc. Las excavaciones se ejecutarán exactamente hasta el nivel determinado por los planos o por la “Inspección de Obra”,



para el asiento de las respectivas cañerías. Su fondo se apisonará y nivelará perfectamente, teniendo la pendiente requerida y descansando la misma sobre una base de hormigón de cascote, material que además se colocará ambos lados de la cañería en una altura de 10 cm para asegurar su posición. El exceso de excavación se rellenará con dicho hormigón. El “Contratista” será responsable de los desmoronamientos que pudieran producirse y de sus consecuencias.

Desagües cloacales:

En general se respetará el proyecto propuesto, así como las distintas pendientes establecidas por reglamentos y normas.

Para las cañerías de ventilación se adoptará el mismo tipo de material que el de las descargas verticales, de los diámetros reglamentarios y con la ubicación según planos, teniendo como condición la apertura a los cuatro vientos. Llevarán sombreretes reglamentarios.

Las cañerías enterradas serán colocadas siguiendo las pendientes reglamentarias, calzándose en forma conveniente con ladrillos comunes asentados con morteros que abarquen el cuerpo de los caños y el asiento de los accesorios.

Todos los caños de ventilación rematarán sobre los techos, a las alturas reglamentarias.

Agua Fría:

Todo el recorrido interior de los sanitarios para alimentar los distintos sectores donde hayan lavatorios o duchas se realizarán con cañería de diámetro según se especifique en planos incluida la llave de paso del sector, la cual irá embutida en caja metálica cromada y será del mismo diámetro, después de la llave de paso se mantendrá el diámetro. Las cañerías, accesorios, y demás elementos de la instalación, serán de polipropileno de primera calidad, tipo “Hidro 3” o similar, previamente aprobadas por la Inspección de Obra.



Agua Caliente:

Se ejecutará cañería para provisión y alimentación de agua caliente a los sectores de Sanitarios. Deberán realizarse según lo indicado en el plano respectivo. Las cañerías, accesorios y demás elementos de la instalación, serán de polipropileno, con cubierta aislante, de primera calidad, tipo “Hidro 3” o similar, previamente aprobadas por la Inspección de Obra. Se deberán instalar las llaves de paso que sean necesarias, en nichos embutidos en los muros, con tapas de acero inoxidable.

Artefactos sanitarios y griferías:

Todos los artefactos, las griferías y accesorios a proveer y colocar serán de primera calidad, cumplirán con lo especificado en Normas IRAM.

La grifería a instalar será de marca reconocida, “F.V. Línea Cromo Y” o similar, aprobada por la Inspección de Obra.

Los inodoros serán del tipo pedestal corto de porcelana sanitaria, con funcionamiento sifónico, color blanco línea “FERRUM” o equivalente superior. Constará de conexión cromada de 38mm de diámetro para entrada de agua. Se fijarán al piso con tornillos de bronce. Asiento y tapa de PVC color blanco.

Lavatorio FERRUM color blanco con grifería monocomando y sistema de soporte móvil.

ARTÍCULO N°14

Instalación eléctrica:

El contratista deberá realizar el dimensionamiento de la instalación en función de los lineamientos, tendidos y especificaciones indicados en los planos correspondientes y en el presente pliego. A tal efecto deberá presentar, antes de la ejecución de cualquier tarea, los planos de obra con los cálculos correspondientes y las muestras correspondientes para ser verificados y aprobados por la Inspección y en un todo de acuerdo con las Cláusulas Técnicas Generales de Instalación eléctrica.



Comprende la ejecución de todos los trabajos, provisión de materiales y mano de obra especializada y la realización de todos los trámites oficiales vigentes necesarios para la puesta en funcionamiento de las instalaciones que se detallan de acuerdo a los planos correspondientes, y los trabajos que sin estar específicamente detallados sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y en forma tal que permitan librarlas al servicio íntegramente y de inmediato a su recepción provisional.

El Contratista deberá ejecutar también todos aquellos trabajos que, sin estar específicamente detallados en el pliego, sean necesarios para la terminación de las obras, de acuerdo con su fin y en forma tal que permitan librarlas al servicio íntegramente y de inmediato a su recepción provisional.

El Contratista deberá tener presente todos los trabajos necesarios para entregar a todas las ordenanzas municipales y/o leyes provinciales o nacionales sobre presentación de planos, pedido de inspecciones, etc., siendo en consecuencia responsable material de las multas y/o punitivos que por incumplimiento en tales obligaciones sufra el propietario, siendo por cuenta de éste el pago de todos los derechos, impuestos, etc., ante las Reparticiones Públicas.

Se deberán verificar todas las dimensiones y datos técnicos que figuran en los planos y especificaciones, debiendo llamar inmediatamente la atención de la Inspección de Obra sobre cualquier error, omisión o contradicción. La interpretación de estas anomalías correrá por cuenta de la Inspección de Obra y sus decisiones serán terminantes y obligatorias para el Contratista.

Deberán considerarse incluidos los trabajos y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones proyectadas, comprendiendo en general los que se describen a continuación: La apertura de canaletas de muros, pisos, entrepisos, etc., ejecución de nichos para alojamiento de las cajas que contendrán los tableros de distribución y demás accesorios de las instalaciones, empotramiento de grapas, cajas y demás mano de obra inherente a estos trabajos.



La provisión y colocación de todas las cañerías, bandejas, cajas, nichos, tuercas, boquillas, conectores, cajas de conexión externa, etc., y en general de todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas, cualquiera sea su destino y características.

La provisión, colocación y conexión de todos los conductores, elementos de conexión, interruptores, interceptores, tomacorrientes, tableros de distribución, dispositivos de protección y en general de todos los accesorios que se indican en los planos correspondientes para todas las instalaciones eléctricas y los que resulten ser necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de las mismas de acuerdo a sus fines.

Toda mano de obra que demanden las instalaciones, gastos de transporte y viáticos del personal obrero, ensayos, pruebas, fletes, acarreos, carga y descarga de todos los aparatos y materiales integrantes de las instalaciones.

Provisión y colocación de todas las luminarias y lámparas indicadas en planos, incluyendo balastos, arrancadores, transformadores, capacitores y demás accesorios que correspondan.

Una vez finalizados los trabajos, la Inspección de Obra efectuará las inspecciones parciales y generales que estime conveniente, a fin de comprobar que su ejecución se ajusta a lo especificado, procediendo a realizar las pruebas de aislación, funcionamiento y rendimiento que a su criterio sean necesarias. Estas pruebas serán realizadas ante los Técnicos que la Inspección de Obra designe, con instrumental y medios que deberá proveer el Contratista. La comprobación del estado de aislación, debe efectuarse con una tensión no menor que la de servicio, utilizando para tensiones de 380 o 220 V.

Deberá efectuarse la conexión a tierra de las partes metálicas de la instalación normalmente aislados del circuito eléctrico, como ser caños, armazones, cajas, gabinetes, tableros, etc. El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra, no debe ser superior a 10 Ohm, medida entre cualquier punto de la parte protegida y tierra.



Para la puesta a tierra, en el lugar que indiquen los planos o la Inspección de Obra, se utilizará jabalina tipo M.O.P., construida en cobre macizo estañado, de sección cruciforme de 38 mm, de diámetro y 2,00 m. de largo, con abrazadera de bronce fundido en el extremo superior, con sujeción a tornillos para el cable de salida. Será enterrada como mínimo a 3,50 m. de profundidad.

Cañerías y cajas embutidas:

Las cañerías, cajas y bandejas serán embutidas y a la vista según se indica en los planos o señale la Inspección de Obra.

En los muros de mampostería, en los casos que corresponda se embutirán los caños a la profundidad necesaria para que estén cubiertos por una capa de jaharro de espesor mínimos de 1cm.

Las cañerías para tramos embutidos, a la vista o sobre cielorrasos serán de hierro liso del tipo semipesado, soldadas, con costura interior perfectamente lisa. Se emplearán en tramos originales de 3m de largo. Respondiendo en calidad, peso y medidas a lo establecido en la norma IRAM 2005.

Las cajas a utilizar serán de acero estampado de una sola pieza, de un espesor mínimo de 1.6mm esmaltadas o galvanizadas. Responderán a la norma IRAM 2005.

Se emplearán cajas octogonales grandes profundas de 90x90x55mm para centros y chicas de 75x75x40mm para brazos, cuadradas de 100x100mm con tapa lisa para inspección de cañerías simples. Para llaves de un efecto y tomacorrientes a punto terminales de cañerías se utilizarán cajas rectangulares 55x100mm.

En los casos en que se trate de llaves o tomas donde concurren más de seis conductores o más de tres caños, se utilizarán cajas de 100x100mm con tapas adaptadores especiales suplementarias.

La ubicación de las cajas se hará de acuerdo a los planos de proyectos e instrucciones impartida por la Inspección de Obra.



Conductores:

Serán de cobre electrolítico, recubiertos de PVC, según norma IRAM 2183.

No se usarán en iluminación secciones menores de 1.5mm², para los circuitos de llaves de efecto y de 1.5mm², en los circuitos de alimentación de los artefactos. Para los circuitos de tomacorrientes la sección mínima será de 2.5mm². No se efectuará bajo ningún concepto empalmes de conductores fuera de las cajas de pase o derivación. Los conductores que se colocan en un mismo caño, serán de diferentes colores para su mejor individualización.

Llaves y tomas:

Serán de primera calidad y de marca reconocida. Su colocación se hará previa aprobación de la Inspección de Obra.

Artefactos de Iluminación:

Queda a cargo del Contratista la provisión de los artefactos que se indican en los planos correspondientes.

7.3. Modelo de contrato

El sistema para la contratación será mediante Concurso de Precios por Ajuste Alzado, debiendo el oferente cotizar un precio único y global en invariable para la ejecución de la obra, ver *Anexo 2-I – Modelo de Contrato*.



8. CAPITULO 8: IMPACTO AMBIENTAL

En este capítulo se detallara el estudio de impacto ambiental realizado para el Complejo Multipropósito.

8.1. OBJETIVO

Identificar el impacto ambiental causado por la construcción del Complejo Multipropósito “La Estación”, teniendo en cuenta la normativa ambiental vigente, para no provocar alteraciones significativas o prever medidas necesarias para evitarlas, en síntesis disminuir y mitigar los impactos negativos.

8.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SITIO PROPUESTO EN EL PROYECTO

8.2.1. Ubicación.

El lugar donde se propone emplazar el proyecto, como se ha mencionado anteriormente, es en una de las esquinas del predio de la Estación de Ferrocarril de la ciudad de Urduyrujey. La misma se encuentra delimitada por el Bvard. Rivadavia y el Bvard. Sarmiento.



Futuro Complejo
Multipropósito
“La Estación”

Figura N°75: Ubicación del sitio. Imagen de Google Earth.



8.2.2. Superficies.

Las características de superficie del predio son las que se detallan a continuación, cabe aclarar que el emplazamiento del nuevo proyecto ocupa solo un 18 % de la superficie total del terreno.

Superficie cubierta	2240,00 m ²
Superficie semicubierta	125,70 m ²
Superficie libre (con caminos incluidos)	66200,30 m ²
Superficie total terreno	68566,00 m ²

Cuadro N°63: Superficies

8.2.3. Acceso.

El predio tiene una excelente accesibilidad, a través de las principales arterias de la ciudad, como son el Bvard. Rivadavia, Bvard. 25 de Mayo, la Avda. Libertad, el Bvard. Gral. San Martín y la calle Dr. Roig que es la continuación de la ruta de acceso norte.

8.2.4. Uso actual del entorno del establecimiento.

Actualmente el entorno del sector se conforma de viviendas familiares, comercios y establecimientos recreacionales nocturnos (boliche/discoteca), pub, entre otros.

8.2.5. Uso actual del predio.

El predio de la estación se usa actualmente para recreación, en el mismo se ubicaron distintos juegos infantiles, un museo agrícola al aire libre, una canchita de fútbol, un tablero de ajedrez gigante, un sector de aprendizaje de responsabilidad vial y en donde se emplaza el proyecto, actualmente existe una pista de la salud para realizar caminatas y ejercicios.

8.2.6. Uso actual de las parcelas linderas.

El predio no posee parcelas linderas, en su totalidad se encuentra delimitado por bulevares, y es atravesado longitudinalmente por las vías del ferrocarril.



8.3. MARCO LEGAL: NORMATIVAS

El marco legal de la parte ambiental, está constituido por una serie de normas que tienen vigencia a nivel nacional, provincial y municipal.

A continuación se detallan los objetivos principales de las normas, divididas en ámbito nacional, provincial y municipal.

8.3.1. *Ámbito Nacional*

- **Ley 24051/91 - Residuos Peligrosos y Decreto Reglamentario 831/93**

Sancionada el 17 de Diciembre de 1991 y promulgada el 8 de Enero de 1992, esta ley determina el ámbito de aplicación, la implementación de un Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos, especifica los agentes generadores de residuos, define y reglamenta las plantas de tratamiento y la disposición final de los residuos.

Estipula las responsabilidades del caso, con las infracciones y las sanciones aplicables, el régimen penal correspondiente y las autoridades que pudieren emitir las sanciones.

- **Ley 11179**

Código Penal Art. 187°. Establece cuales son los delitos contra la salud pública. Tipifica delitos de contaminación atmosférica y de suelos, y castiga al que causare estrago por medio de sumersión o varamiento de nave, derrumbe de un edificio, inundación de una mina o cualquier otro medio poderoso de destrucción.

Art. 200°. Tipifica la figura de contaminación del agua, preceptuando que será reprimido con reclusión o prisión de tres a diez años el que envenenare o adulterare de un modo peligroso para la salud aguas potables o sustancias alimenticias o medicinales destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas, agravándose el hecho si fuera seguido de la muerte de alguna persona.



- **Ley 19587/72. Decreto Reglamentario 351/79**

Ley de Higiene y seguridad en el trabajo. Contiene un capítulo titulado “Contaminación ambiental”.

- **Decreto 2125/78**

Establece el sistema del principio contaminador - pagador. Reglamenta las cuotas de resarcimiento por contaminación.

- **Ley 22284/73**

Ley de preservación de los recursos del aire.

- **Ley 22428/81**

Ley de fomento y conservación de Suelos. Tiende a la conservación y preservación de suelos. A través del Decreto Reglamentario N° 691/81 se crea la Comisión Nacional de Conservación de Suelos.

- **Resolución 720/87**

Listado de materiales peligrosos. Tabla de incompatibilidades de materiales peligrosos. Guías de emergencia. Elementos identificatorios, vehículos y embalajes. Subsecretaría de transporte de la Nación.

- **Resolución SE 252/93**

Guía y recomendaciones para la ejecución de estudios ambientales.

- **Ley N° 20.282/73**

Contaminación Atmosférica. (B. O - 03/05/1973)

- **Ley 22421/81**



De fecha 05/08/81. Protección y Conservación de la Fauna Silvestre. Protege a la fauna silvestre estableciendo las medidas tendientes a su conservación y aprovechamiento racional.

- **Ley 23918/91**

Conservación de las especies migratorias de animales silvestres. Aprueba la Convención sobre las especies migratorias de animales silvestres, firmada en Bonn el 23/06/79

- **Ley N° 25916 (B.O. 07/09/04)**

Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos domiciliarios. Reglamentada por Decreto 1158/04.

- **Ley N° 25831 (B.O. 07/01/04)**

Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental.

- **Ley N° 25675 (B.O. 28/11/02) - Ley General del Ambiente (LGA)**

Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental estará sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación. Reglamentada por el Decreto 2413/02.

- **Ley N° 13893**

Reglamento General de Tránsito para los caminos y calles de la República Argentina.

- **Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto reglamentario 351/79 y Resol.**



- **Ley N° 24.449 - Ley de Tránsito**

Regula el uso de la vía pública, y son de aplicación a la circulación de personas, animales y vehículos terrestres en la vía pública, y a las actividades vinculadas con el transporte, los vehículos, las personas, las concesiones viales, la estructura vial y el medio ambiente, en cuanto fueren con causa del tránsito. Quedan excluidos los ferrocarriles. Será ámbito de aplicación la jurisdicción federal. Podrán adherir a la presente ley los gobiernos provinciales y municipales.

8.3.2. Ámbito Provincial

- **Decreto N° 603**

Con fecha del 2 de Marzo de 2006, pone en valor la operatividad de la Ley Nacional 24051 de Residuos Peligrosos, reglamenta las operaciones de generación, transporte e introducción de residuos peligrosos a la provincia de Entre Ríos.

- **Decreto 4977/09. Resolución 3237/10. Resolución 038/10 - Estudio de Impacto Ambiental**

Engloba las normativas referidas al impacto ambiental de emprendimientos u actividades. Categoriza dichos emprendimientos o actividades respecto al nivel de impacto provocado. Regula las auditorías ambientales y estipula las sanciones correspondientes. En sus anexos, explica los contenidos mínimos para el estudio e informe del impacto ambiental.

- **Ley N°6260/78 y Decreto Reglamentario 5837/91. Clasificación de Establecimientos Industriales y Prevención de la contaminación.**

De fecha 2 de Noviembre de 1978, esta ley establece criterios y exigencias sobre la localización, construcción, instalación y funcionamiento de los establecimientos industriales radicados o por radicarse en la provincia de Entre Ríos.



- **Decreto N° 5837**

Del 22 de Noviembre de 1991, adecua y complementa la Ley N° 6260 para su aplicación en la provincia, estipula los organismos de aplicación, clasifica y zonifica los establecimientos en estudio, implementa Certificados de Radicación y Funcionamiento, entre otros. Se anexa en este decreto las normas complementarias sobre efluentes líquidos, gaseosos, sólidos, ruidos y vibraciones.

- **Ley N° 6599 - Ley de Plaguicidas**

Con fecha 9 de Septiembre de 1980 se sanciona y promulga esta ley, regulando el expendio, aplicación, transporte y almacenamiento de plaguicidas en general de aplicación en las prácticas agropecuarias.

- **Decreto N° 4483/95**

Este decreto con fecha 31 de Octubre de 1995, actualiza la aplicación de la Ley de Plaguicidas en la provincia, debido a los avances tecnológicos en la aplicación de productos.

- **Decreto N° 5575/95**

Del 6 de Diciembre de 1995, complementa la Ley 6599 y el decreto 4483, dando importancia al control a través de auditorías en el territorio provincial, por lo que el mismo regula dichas acciones.

- **Ley N° 8880/94 – Residuos Peligrosos**

El 30 de Noviembre de 1994 la Legislatura provincial sanciona esta Ley adhiriéndose a la aplicación de la Ley Nacional 24051/91 de Residuos Peligrosos.

- **Decreto 603/06 MGJEOySP. Resolución 133**

Reglamentación para la presentación de proyectos relacionados con la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos por parte de los Municipios y Juntas de Gobierno.



- **Decreto 5394/97**

Asigna Autoridad de Aplicación de ley 6260 y DR 5837 a la Dirección General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental.

- **Ley N° 6752/81**

Conservación de Suelos. Adhesión a la Ley Nacional 22428/81.

- **Ley N° 8131/89 y Decreto reglamentario N° 2877/91**

Conservación del suelo

- **Leyes N° 8318 /89, N° 8659/92 - Suelos**

Regula el Uso, Manejo y Conservación.

- **Ley N° 8881/94**

Modifica Ley 3001 de cuestiones municipales “defensa de los espacios verdes, el suelo, el aire y el agua”.

- **Ley N° 9032/96 - De Impacto ambiental**

Reglamenta la acción de amparo en materia de Impacto Ambiental.

- **Decreto N° 5295**

Define Áreas Naturales Protegidas.

- **Ley N° 9172/1998**

La presente ley tiene por objeto la regulación del uso y aprovechamiento del recurso natural constituido por las aguas subterráneas y superficiales con fines económico productivos en todo el territorio de la Provincia, tendiente a lograr su mejor empleo bajo los principios de equidad, proporcionalidad y racionalidad, apuntando a su conservación y defensa con el fin de mejorar la producción en armonía con el medio



ambiente. Quedan comprendidas las obras hidráulicas construidas con idénticos fines y bajo los mismos principios enunciados precedentemente.

- **Ley 9757/2007**

Creación, regulación, conformación y funcionamiento de los comités de cuencas y consorcios de agua en la Provincia de Entre Ríos.

- **Resolución 133/09**

Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

- **Resolución 010/2010**

Requisitos complementarios para la inscripción en el registro de Residuos Peligrosos.

- **Resolución 012/2010**

Modificación de Resolución 010/2010

8.3.3. Ámbito Municipal

- **Ordenanza N° 256/93**

Del 21 de Septiembre de 1993, este instrumento regula la producción de ruidos molestos provocados por actividades públicas o privadas. Adopta la norma IRAM 4062 para la medición y clasificación de los ruidos, modificando determinados puntos debido a las características de la ciudad.

- **Ordenanza N° 467 / 03**

Autoriza y regula la venta de materiales producto de la recolección de residuos. Permite el uso de los fondos recaudados para el mejoramiento y mantenimiento de la planta de residuos sólidos urbanos. Esta ordenanza es del 13 de Marzo de 2003.

- **Ordenanza N° 552 / 04**



Del 29 de Noviembre de 2004, controla el transporte, almacenamiento, expendio, aplicación terrestre - aérea y la utilización de plaguicidas y/o agroquímicos en general. Establece las sanciones pertinentes de cada caso.

- **Ordenanza Nº 600 / 06**

Norma la disposición de los residuos sólidos domiciliarios, la separación desde su origen, tratamiento, reutilización y deposición final. Determina también las sanciones a aplicar en caso de incumplimiento. 4 de Agosto de 2006.

- **Ordenanza 809 / 11**

Del 1 de Diciembre de 2011, tiene como objeto proteger, preservar y resguardar el arbolado público urbano, aplicando las correspondientes sanciones de no cumplirse la misma. La municipalidad controla la aplicación a través del Área de Medio Ambiente y Salud.

8.4. METODOLOGÍA.

La metodología empleada para el estudio de impacto ambiental, se basa en dos etapas: en principio, se identifican los factores ambientales expuestos a este posible impacto y las acciones que pudieran ocasionar el mismo; luego se diagnostica y evalúa por intermedio de distintos instrumentos que a continuación se detalla.

8.4.1. Instrumentos.

Se utilizaron listas de control o chequeo, suministradas por la Cátedra Ambiental, analizando los factores que serán potencialmente afectados por la obra.

Para la evaluación, propiamente dicha se ha recurrido a una matriz de intervención simple, como es la matriz de Bejerman.



Básicamente, se trata de una matriz que presenta en sus columnas, las acciones en cada etapa del proyecto; y en las filas, los factores ambientales del medio en cuestión. Para evaluarlos, cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno, de manera de detectar su interacción y así el posible impacto.

La importancia del impacto se mide en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida; y de la caracterización del efecto por medio de atributos, que a continuación se describen:

- **Naturaleza o signo**

Hace alusión al carácter Beneficioso (+) o Perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Puede considerarse un tercer carácter: Previsible pero difícil de calificar (X), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados con circunstancias externas al proyecto.

- **Intensidad (I)**

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. Los valores 1, 3 y 6 se califican como Intensidad baja, media y alta respectivamente.

- **Extensión (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto; si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter *Puntual* (1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada, el impacto será *Extenso* (6). Considerando la situación intermedia, se tendrá impacto *Parcial* (3).

- **Momento (MO)**



El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado; el mismo puede ser inmediato, mediato o a largo plazo.

- **Persistencia (PE)**

Representa al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto *Fugaz* (1). Si dura entre 1 y 10 años, *Temporal* (3); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como *Permanente* (6).

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, retomando las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que la acción deje de actuar sobre el medio.

Si es a *Corto Plazo*, se le asigna un valor (1), si es a *Mediano Plazo* (3), *Largo Plazo* (6), y si el efecto es *Irreversible* se le asigna el valor (10).

- **Recuperabilidad (RE)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del efecto afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (3) según lo sea de manera *Inmediata o a Mediano Plazo*, si lo es *parcialmente*, el efecto toma un valor



(6). Cuando el efecto es *Irrecuperable* (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (10).

Para la ponderación de los atributos antes mencionados, se aplica un algoritmo con la siguiente secuencia:

Naturaleza – Intensidad – Extensión – Momento en que se produce – Persistencia – Reversibilidad del efecto – Recuperabilidad.

En caso de ser los impactos beneficiosos, no se valoran Reversibilidad ni Recuperabilidad. Y en el factor Generación de empleo solo se evalúa la Persistencia.

La importancia del impacto es definida por la siguiente expresión:

$$I=3.I + 2.EX + MO + PE + RV + RE$$

Y los valores numéricos, que se han mencionado anteriormente en la descripción de los atributos, se resumen en el siguiente cuadro:



ATRIBUTO	REF	DESCRIPCION	VALOR
Naturaleza	+	Beneficioso	+
	-	Perjudicial	-
	X	Previsible pero difícil de calificar	X
Intensidad (I)	1	Baja	1
	2	Media	3
	3	Alta	6
Extensión (EX)	a	Puntual	1
	b	Parcial	3
	c	Extenso (todo el ámbito)	6
Momento en que se produce (MO)	A	Inmediato	1
	B	Mediato	3
	C	Largo plazo	6
Persistencia (PE)	1	Fugaz	1
	2	Temporal	3
	3	Permanente	6
Reversibilidad del efecto (RV)	a	Corto plazo	1
	b	Mediano plazo	3
	c	Largo plazo	6
	d	Irreversible	10
Recuperabilidad (RE)	A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	1
	B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	3
	C	Mitigable, parcialmente recuperable	6
	D	Irrecuperable	10

Cuadro N°64: Atributos

Una vez aplicada la expresión anterior, se define la categoría del impacto a través de la tabla siguiente:

CATEGORIA	VALOR	COLOR IDENTIFICATIVO
Irrelevante	< 14	
Moderado	15 - 27	
Severo	28 - 44	
Crítico	< 45	

Cuadro N°65: Categoría Impacto Negativo



Para impactos de carácter beneficioso se utiliza la siguiente expresión:

$$I=3.I + 2.EX + MO + PE$$

Y de igual manera que en el caso anterior, se define la categoría del impacto de acuerdo a la tabla que a continuación se detalla:

CATEGORIA	VALOR	COLOR IDENTIFICATIVO
Beneficioso	< 17	
Muy beneficioso	18 - 27	
Sumamente beneficioso	> 28	

Cuadro N°66: Categoría Impacto Positivo

8.4.2. Fuentes de información.

Se ha utilizaron como fuente de información los siguientes:

- Proyecto del emprendimiento
- Bibliografía específica
- Normas y ordenanzas municipales, provinciales y nacionales
- Material aportado por la Cátedra Ambiental
- Información de la web

8.4.3. Actividades específicas.

Se contaba con información derivada del relevamiento realizado para el proyecto, por lo que se hizo hincapié en puntos específicos.

8.4.3.1. De gabinete.

Análisis de información del relevamiento original (de inicios del proyecto) y determinación de datos faltantes.

Recopilación y análisis de normativas a nivel municipal, provincial y nacional.

Relevamiento y análisis del medio natural y socioeconómico.



8.4.3.2. De campo.

Consulta a idóneos en la materia, Ing. Hugo Pérez y Pierina Rodríguez.
Relevamiento de campo del área analizada.

8.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO Y DE SU ENTORNO.

8.5.1. Fisiografía.

El relieve del predio pertenece a una zona de llanura con suaves ondulaciones. Los suelos corresponden al tipo vertisoles y molisoles. Los vertisoles son generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma profundas grietas en las estaciones secas. Acondicionándolos contra la erosión, estos suelos son aptos para el uso agrícola.

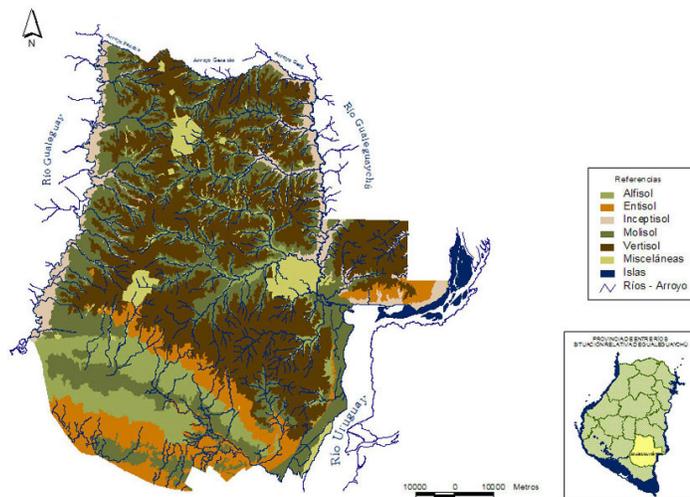


Figura N° 76 - Fisiografía del Departamento Gualaguaychú

Los Molisoles se caracterizan por un horizonte de espesor entre 60 y 80 cm. Es un horizonte fértil con alta carga orgánica, resultado de la adición a largo plazo de materiales orgánicos derivados de las raíces de las plantas.

8.5.2. Características climáticas.

El clima que caracteriza la región es el templado pampeano, con temperaturas moderadas y lluvias suficientes. Predominan los vientos pamperos y sudestadas.



8.5.3. Geología regional.

La constitución geológica del subsuelo es sumamente heterogénea, por debajo de la cubierta aluvional se detecta la presencia de depósitos de origen marino, los cuales son responsables de la salinidad del agua subterránea.

8.5.3.1. Tectónica.

De acuerdo a la zonificación sísmica establecida por el INPRES, Instituto Nacional de Prevención Sísmica, Entre Ríos se ubica en la zona “0”, con peligrosidad sísmica muy reducida y una aceleración máxima del suelo de 0,04g, siendo g, la aceleración de la gravedad.

La provincia responde a las sub fallas del Río Paraná - Río de la Plata y a la falla de Punta del Este, el silencio sísmico para la sub falla del Río de la Plata es de 124 años y de 65 años para la sub falla del Río Paraná.

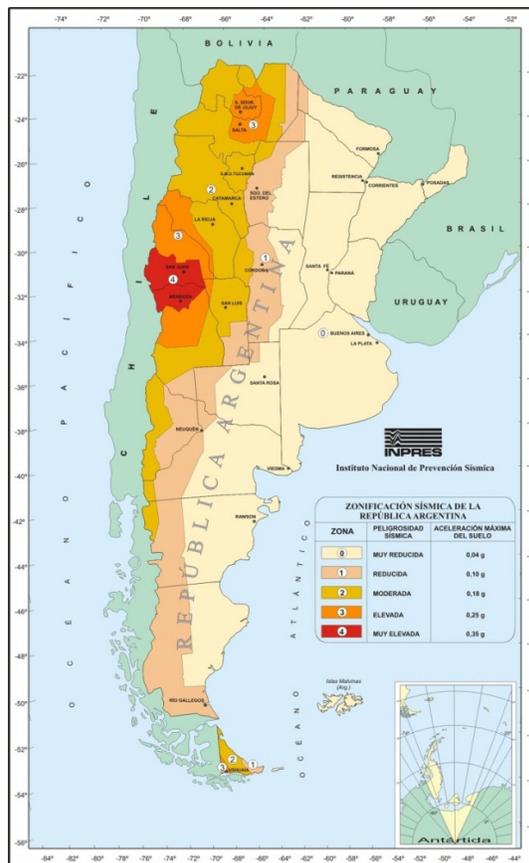


Figura N°77 – Zonificación sísmica de la República Argentina



8.5.4. Geomorfología y tipo de suelo del predio.

El predio está ubicado en la cota 67,5 metros según Hoja 3360-18-1 de la Carta Topográfica de la República Argentina, levantada en el año 1933 y actualizada en Enero de 1955.

8.5.5. Recursos hídricos.

En cuanto a estos recursos, podemos analizarlos desde el punto de vista superficial y desde el punto de vista de recursos hídricos subterráneos.

8.5.5.1. Superficial.

Cuenca del Río Gualeguaychú

El río principal de esta cuenca, es el río Gualeguaychú su nacimiento se encuentra entre los 58° 00' de longitud Oeste y los 31° 45' de latitud Sur hasta su desembocadura en el Río Uruguay entre los 58° 45' de longitud Oeste y los 33° 15' de latitud Sur.

El sentido general de escurrimiento es norte-sur, cuando recibe como afluente en su margen derecha al arroyo Gualeyán, cambia su rumbo hacia el sudeste para desaguar en el gran codo del río Uruguay conocido como "El Martillo". Otros afluentes destacados de su margen derecha son los arroyos Gená y El Gato. La superficie de la cuenca abarca 6981,9 Km² y su perímetro es de 452,6 Km.

La longitud de su curso principal es de 268 Km y la longitud total de todos sus cursos aportantes es de 3454,6 Km. La cota máxima es de 70m y la mínima es de 3m en la desembocadura del Río Uruguay.

La cuenca presenta una forma alargada, "forma de hoja", y con un escurrimiento superficial moderado. Por sus características, la cuenca se encuentra en estado de desequilibrio o juventud.

La ciudad de Urdinarrain se sitúa específicamente en la Sub Cuenca Gualeguaychú Inferior I con una superficie de 2599,56 Km².



Figura N°78: Cuenca del Río Gualeguaychú

8.5.5.2. Subterráneos.

De acuerdo a las características del subsuelo, el departamento Gualeguaychú puede ser dividido en dos sectores: uno norte, donde se explotan niveles correspondientes al "Ambiente de acuíferos en la Formación Salto Chico" y otro sur con acuíferos alojados en la Formación Paraná.

Se posee como datos hidrogeológicos de la región, los obtenidos de una perforación realizada en la ciudad de Gualeguaychú que dista a 56,8Km de Urdinarrain, con el objeto de obtener agua potable se llegó a una profundidad de 230,20m recibiendo un caudal de 3,5m³/hora aportado por el acuífero Salto Chico, dato obtenido de www.mineria.gov.ar.

8.5.6. Medio biológico.

El medio ambiente biológico incluye a todos los seres vivos, plantas y animales.

8.5.6.1. Flora.

La ciudad de Urdinarrain presenta una pradera herbácea con pastos de escasa altura. Es una región modificada debido a los distintos cultivos, lo que ocasiona la aparición de malezas como el cardo, sorgo de Alepo, mostacilla o nabo.



8.5.6.2. Fauna.

La fauna es muy variada, siendo comunes los teros, garzas, caranchos, perdices, patos picazo, zorrinos, comadrejas, vizcachas, chimangos y numerosas especies de aves.

8.5.8. Ambiente socio económico y de infraestructura del área de influencia del proyecto.

Urdinarrain se encuentra a 58°53' de longitud Oeste y 32°41' de latitud Sur, conforme a la cartografía del Instituto Geográfico Militar. La Ciudad está ubicada a 240 km de Paraná, capital de la provincia, y a unos 60 km de Gualeguaychú, cabecera departamental. El ejido de la ciudad abarca una superficie de 7500 has., mientras que la planta urbana cubre 250 has.

- **Economía**

Una de las principales actividades económicas de la ciudad es la agricultura, siendo los principales cultivos, en las cercanías de la localidad, la soja, el trigo y el girasol. Son numerosas también las granjas que se ocupan de la cría de pollos parrilleros para frigoríficos cercanos.

En la ciudad de Urdinarrain la industria manufacturera está compuesta por industrias que elaboran alimentos, bebidas, envases plásticos, muebles de caño, maquinarias - equipos agrícolas y empresas metalúrgicas.

Otro de los sectores económicos que aportan un porcentaje considerable está compuesto por servicios en lo que concierne a la enseñanza privada, servicios sociales y de salud, actividades de servicios comunitarios y personales, actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler.

- **Área industrial**

El sector industrial de la ciudad de Urdinarrain se desarrolla en el predio que ocupa el parque industrial, ubicado sobre el acceso sureste de la ciudad, sobre la ruta Provincial N° 20.



Las empresas que se emplazan en el parque industrial están relacionadas al servicio agropecuario, acopio de cereales, extracción y envasado de miel, fabricación de artículos de caños, entre otros.

- **Área comercial**

Los comercios que forman parte de dicha área son; zapaterías, locales de ropa, decoración, corralones, pubs, locales bailables, heladerías, panaderías, supermercados, comedores, ópticas, mueblerías, entre otros.

8.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

8.6.1. Situación actual del predio.

La situación actual del predio, como se ha mencionado en el punto anterior (ver 7.2.6.), se destina para usos recreativos, se encuentra emplazado en las, aproximadamente, 7 hectáreas de predio, el Complejo La Estación (Ver Plano N°8 – Complejo “La Estación”), en el que funciona el Museo Histórico Regional; los galpones ferroviarios; el Museo Agrícola Regional; una Pista de la Salud, un predio temático de Educación Vial y sanitarios públicos.

Además de todas estas áreas, el predio cuenta con juegos infantiles, y el espacio circundante se encuentra totalmente parqueado.

8.6.2. Breve resumen del proyecto.

Este proyecto comprende el emplazamiento y construcción de un Complejo Multipropósito, la creación de un hospedaje que albergue contingentes de artistas o deportistas que concurren a la ciudad para algunos de los eventos que se organizan en ella y la planificación de un espacio al aire libre para la realización de eventos culturales masivos, que requieran de mucho espacios.

Memoria Descriptiva Anteproyecto “Edificio Multifuncional”

El acceso principal se realizara por el Boulevard Sarmiento, ubicado entre el hospedaje y el anfiteatro proyectado.



Este edificio se plantea con volúmenes de diferentes alturas diferenciando los distintos sectores que conforman la construcción.

Cobran importancia las dos transiciones por su altura, ya que en ellas se encontrarán ubicadas las zonas de servicios que a continuación se describirán. Ver plano N°11 “Edificio Multifuncional”.

Como elemento de unión entre construcciones se implementa un alero, el cual se construye desde el foyer del Cine/Teatro hasta el SUM.

- **Cafetería**

Con una superficie de aproximadamente 350 m², se invita a ingresar a la cafetería por unos escalones y/o rampas a través de una puerta doble vidriada previo paso a un foyer de 95 m², que a su vez vincula los accesos a los sectores lindantes (SUM y Cine-Teatro).

La sala de la cafetería se proyecta con un área de 150m² y en ella se encontrarán dispuestas mesas y sillas para el disfrute de los usuarios. Capacidad de la cafetería 60 personas cómodamente sentadas.

La cocina se compone de un depósito con ingreso desde el exterior y desde el interior de la cocina; un sanitario para el servicio de los empleados, con inodoro y lavabo; la cocina propiamente dicha y por último un sector de servicio/ventas, el cual tendrá las comodidades necesarias para el expendio de bebidas y comidas, barra y zona de cobranza. La totalidad de este espacio rondará los 80 m² de superficie.

- **Salón de Usos Múltiples (S.U.M.)**

Con capacidad para 500 personas, el salón de usos múltiples poseerá una superficie de aproximadamente 400 m². Se accederá a él desde el área de transición o por el frente del mismo a través de dos accesos planteados.

El salón para usos múltiples poseerá todo el equipamiento necesario para las distintas funciones a desarrollar en ese lugar ya sean fiestas, proyecciones, congresos, conferencias, exposiciones, eventos artísticos o culturales; contará con climatización, conexión a internet, sistema de audio y sonido, proyección de datos y videos, y pantalla gigante.



Para la evacuación de personas en caso de incendio u otro incidente, se proyecta tres salidas de emergencias, con puertas de doble hoja batiente hacia afuera.

- **Cine – Teatro**

Con una superficie total de 520 m², se cuenta con un ingreso (foyer) de 100 m² el cual da entrada por intermedio de dos grandes puertas a la sala del teatro propiamente dicho, de forma rectangular, el cual alberga a 214 personas cómodamente sentadas en butacas ergonómicas ubicadas con adecuados pasillos de ingreso de acuerdo al código de la ciudad de Urdinarrain.

La disposición de las butacas es en forma de abanico, lo cual ayuda a que el ancho de los pasillos en el sector de las dos salidas de emergencias propuestas sea de importante dimensión, conveniente para una evacuación en caso de ser necesaria.

La zona del escenario, de 35 m², esta circundada por pasillos que permitan la circulación y el ingreso a este. Se proyecta además un depósito de 35 m² para el guardado de materiales y escenografía y dos camarines, uno principal y otro secundario, los cuales cada uno de ellos posee baños con inodoro, ducha y lavabo.

Se dispondrá de un acceso directo a bambalinas, se realizara por detrás del edificio a través de una importante puerta que permita tanto el ingreso de personas como la carga y descarga de escenografía y materiales.

Sobre un área del sector de entrada a la sala, en un piso intermedio, se localizara la cabina de sonido y de proyección a pantalla central ubicada en el escenario, la cabina contara con las comodidades requeridas para dicho fin. El área destinada será de aproximadamente 50 m², el ingreso se realizara por medio de una escalera ubicada en el depósito que se encontrara en la transición entre el Cine - Teatro y la Cafetería.

- **Transiciones**

La transición entre los edificios estará dada por zonas de similares características, cada sector poseerá una superficie de 100 m², la cual se divide en un hall de acceso y áreas de servicios de apoyo a los lindantes.



- **Conexión entre Cafetería y S.U.M.**

Como apoyo complementario del S.U.M se proyecta una cocina que permite la independencia entre el salón y el servicio. Con un área de 30 m², contará con los elementos básicos para abastecer las necesidades de servicio tipo catering a través de una ventana de paso. Los ocupantes de la cocina podrán ingresar por medio del hall de acceso o por el contra frente de la misma.

Completa la transición la zona de sanitarios de 40 m², equipados con sanitarios para damas que incluyen cuatro inodoros y cuatro lavabos; sanitarios para caballeros con tres inodoros, 4 urinarios y tres lavabos; y por último un sanitario para discapacitados con inodoro y lavabo.

- **Conexión entre Cafetería y Cine - Teatro.**

En este sector se encontrará emplazada la boletería del Cine – Teatro con una superficie de 12 m², la entrada a este recinto se ha de realizar por el hall de entrada y el expendio de las locaciones se realizará a través de una ventana que desemboca al foyer del Cine-Teatro, optimizando el funcionamiento y la rapidez en la adquisición de las localidades.

Se implanta también un área de guardado de 14 m² el cual incluye el acceso a la sala de proyección, ya mencionada.

De igual manera que la conexión descrita anteriormente, posee un sector de sanitarios de 40 m², compuesto por un sanitario para discapacitados con inodoro y lavabo, el de damas que incluyen cuatro inodoros y cuatro lavabos; y el de caballeros con tres inodoros, 4 urinarios y tres lavabos.

8.7. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

En este punto se ha de analizar la construcción y el funcionamiento de la obra, y su intervención con el medio.

8.7.1. Situación actual.

El uso actual del entorno y del predio fue descrito oportunamente en los puntos 8.2.4., 8.2.5. y 8.2.6.



8.7.2. Situación con proyecto.

El proyecto se divide para su estudio en dos etapas, una etapa constructiva y una etapa de funcionamiento. En cada etapa se identificaron distintas acciones que podrían provocar o no, efectos en el medio.

8.7.2.1. Etapa constructiva. Descripción de las actividades.

En esta etapa están involucradas las siguientes acciones:

- **Instalación de obrador y cercado del predio**

En este punto se ha de considerar el emplazamiento temporario de las instalaciones físicas necesarias para llevar a cabo el proyecto. Incluye acopio de material, administración y mantenimiento del mismo, como así también de maquinarias y personal.

También implica la construcción del cerco perimetral para definir los límites de la Obra.

- **Extracción de masa arbórea**

Corresponde a la remoción de los ejemplares arbóreos que se encuentra en la zona destinada a la Obra, como así también el retiro de la capa vegetal para poder realizar la siguiente acción constructiva.

- **Nivelación del terreno y retiro de estructura**

Comprende el procedimiento para establecer las diferencias de nivel del terreno considerado, la colocación de material para relleno y el retiro de estructuras existentes que entorpezcan la realización del proyecto.



- **Excavación y construcción de fundaciones**

Se refiere al movimiento de suelo que se realiza para la construcción de las bases de apoyo de las construcciones; y también, la materialización en hormigón armado de bases y vigas de fundación de los edificios.

- **Estructura de hormigón y mampostería**

Esta acción comprende la materialización de la estructura de hormigón referida a columnas y vigas de encadenado superior.

En cuanto a la mampostería incluye tanto la realizada en ladrillos comunes (capa aisladora) como la de ladrillos cerámicos huecos.

- **Montaje de estructura metálica**

Esta actividad comprende el desplazamiento, izaje, nivelación e instalación de los elementos componentes de la estructura metálica, y todas las tareas que garanticen la seguridad de la estructura y de los operarios que trabajan en esta acción.

- **Construcción del sector de estacionamiento**

Comprende el desmonte y retiro de capa vegetal, el aporte del suelo seleccionado y la colocación del material granular elegido para su terminación, iluminación y parquización.

- **Terminación y pintura**

Esta acción comprende las tareas de pintura, revestimientos y aquellos acabados que se realizan para darle terminación a la construcción para que posea un aspecto estético y habitable.



- **Limpieza de obra. Final de obra**

Comprende el desmantelamiento y demolición de las instalaciones provisionales construidas para la administración de las obras, retirando la totalidad de los materiales, escombros y residuos; y la limpieza general de todos los ambientes interiores y exteriores de la construcción (lavado de piso y muros, cocina, vidrios y baños; encerado, eliminación de tierra, polvo, manchas de pintura y toda suciedad).

Además se incluye las reparaciones necesarias de fallas, ralladuras, despegues, entre otras, para una correcta presentación y entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan obra adicional.

- **Parquizado**

Referido las actividades destinadas a modificar los aspectos ornamentales del terreno para crear un entorno atractivo.

Se incluye la planificación, el diseño y finalmente la materialización del parque y/o jardín, ya sea por la plantación de nuevas especies o la conservación de la existente.

8.7.2.2. Etapa de funcionamiento. Descripción de las actividades.

Las acciones que se incluyen en esta etapa son:

- **Funcionamiento del anfiteatro**

Todo aquel servicio que se brinda para el funcionamiento; sonido, luces, limpieza del mismo.

- **Hospedaje de visitantes**

Comprende las tareas de recepción y servicio de estadía ofrecidos a los visitantes hospedados en el Complejo.

- **Estacionamiento de vehículos**

Esta acción implica un incremento en la circulación de vehículos, es decir, ingreso y egreso de los mismos, como así su estacionamiento propiamente dicho.



- **Actividades culturales y sociales del SUM**

Implica todas las actividades, valga la redundancia, tanto culturales y sociales, circulación de personas y vehículos.

- **Sala de cafetería y comida rápida**

Comprende el servicio y mantenimiento de la sala que está destinada a la cafetería y comida rápida.

- **Cine**

Comprende la acción de proyectar una película o film en el espacio destinado para ese fin.

- **Mantenimiento**

Acciones relacionadas a tareas de mantenimiento, ya sea estructural, o de limpieza del complejo en su totalidad.

- **Administración general**

La administración general, comprende todas las actividades que garanticen el buen funcionamiento socioeconómico de todas las edificaciones que comprenden dicho complejo.

8.8. IMPACTOS POTENCIALES.

La identificación de los potenciales impactos se ha determinado luego del análisis de la matriz de interacción, dando como resultado lo siguiente:

8.8.1. Impactos potenciales de la etapa constructiva.

Del análisis de la etapa constructiva se desprendieron los siguientes resultados:

Impactos potenciales positivos

La etapa constructiva del proyecto, tendrá impactos potenciales positivos en el subsistema socioeconómico.



Focalizado principalmente en la generación de empleos, en las actividades económicas inducidas como así también en el incremento del transporte.

Impactos potenciales negativos

Se ha podido observar que en esta etapa, se verá afectado el entorno por el incremento del nivel sonoro y mayormente afectado por el cambio en la estructura paisajística del sector en cuestión.

8.8.2. Impactos potenciales de la etapa de funcionamiento.

La etapa de funcionamiento impactara de la siguiente forma:

Impactos potenciales positivos

Los impactos potenciales positivos se verán reflejados en la población activa, en la modificación de sus costumbres, en la generación de empleos, en las actividades económicas inducidas, en el transporte y en la gestión del municipio.

Impactos potenciales negativos

En tanto, el funcionamiento impactará negativamente en el aumento de particulados y gases, mayormente en la generación de residuos y en el aumento de los niveles sonoros del sector.

8.9. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Se detalla a continuación algunas de las acciones a tener en cuenta para la prevención, control, restauración y compensación de los impactos negativos del proyecto.

Medidas de mitigación en la etapa constructiva

- **Instalación del obrador y cercado del predio**

Ubicar el obrador en una zona alejada de peatones o personas ajenas a la construcción para evitar accidentes, como así también donde ocasione un menor impacto en el tránsito vehicular.

Contar con la señalización pertinente colocada en el cerco del predio y advertir el ingreso y egreso de vehículos.



Realizar una correcta gestión de los residuos sólidos generales.

Contar con protección de derrames en el área de acopio de combustibles o lubricantes.

Adoptar buenas prácticas de orden y limpieza de obra, evitando la dispersión de materiales en el terreno.

- **Extracción de masa arbórea**

Realizar el retiro de cobertura vegetal y masa arbórea, minimizando la afectación o destrucción de los mismos, en el caso de árboles y arbustos, para el caso de ser viable, darle una nueva localización.

Acopiar adecuadamente la capa orgánica del suelo en el lugar, para su restauración posterior.

- **Nivelación del terreno y retiro de estructura**

Minimizar el movimiento de suelos, teniendo en cuenta en caso de los terraplenes que sean estabilizados para evitar procesos de deslizamientos.

Señalizar la presencia de las zonas afectadas por estas tareas y advertir la entrada y salida de vehículos con el retiro de estructuras existente para su deposición final.

Evitar el uso de máquinas o equipos que producen niveles altos de ruidos simultáneamente con la carga y transporte de camiones, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo.

- **Excavación y construcción de fundaciones**

En la etapa de excavación, colocar cartelería indicando su existencia y el peligro que ello posee.

Para mitigar la emisión de particulados, humedecer las vías de tránsito, teniendo la precaución de no producir encharcado.



En caso de pérdida accidental de material de construcción de fundaciones (Hormigón) en la vía pública, realizar inmediatamente la limpieza, minimizando los impactos que se pudieran generar.

- **Estructura de hormigón y mampostería**

Ya que se utilizará materiales de la zona, evitar derrames del material en el traslado desde la planta de fabricación de hormigón hasta la obra. Como así también de materiales desde el corralón, a la misma.

Gestionar adecuadamente según las ordenanzas establecidas por el municipio, los residuos sólidos de la obra (restos de hormigón, áridos no utilizables, etc.) y los efluentes líquidos (lixiviados, lechadas, etc.). Dividir según su naturaleza, destino y tipo de tratamiento a realizar.

Realizar el lavado de los camiones hormigoneras en lugar adecuado, recogiendo y tratando adecuadamente los efluentes antes de su eliminación.

- **Montaje de estructura metálica**

Las medidas de mitigación serán relacionadas mayormente con la prevención de accidentes que podrían ocurrir en esta acción:

Durante el período de transporte y almacenamiento tomar precauciones al igual que en el izaje y montaje.

Mantener orden y limpieza. Disponer de un lugar específico para los desperdicios, si lo hubiere, para su evacuación.

Capacitar a los operarios en los riesgos a los que están expuestos en esta actividad. Concientización de medidas de prevención.

- **Construcción del sector del estacionamiento**

Las acciones mitigadoras son las expresadas en el punto Generalización.



- **Terminación y pintura**

Proveer de mascarillas y protectores auditivos a los trabajadores para que no sean afectados por los niveles de polvillo y ruido, previniendo enfermedades respiratorias o auditivas.

- **Limpieza de obra. Final de obra**

Las medidas mitigadoras son las expresadas en el punto Generalización.

- **Parquizado**

Los puntos mitigadores son los expresados en el punto Generalización, que a continuación se detallan.

- **Generalización**

Para todas las acciones anteriores las medidas de mitigación para el aumento de niveles de particulados, gases, incremento de niveles sonoros y vibraciones, son las siguientes:

Limitar la velocidad de los vehículos de transporte para evitar levantar polvo o partículas.

Garantizar que la maquinaria y los equipos utilizados en las obras se mantengan en condiciones óptimas para su operación, de tal forma que las emisiones de gases y partículas generados se encuentren siempre dentro de los valores admisibles por las normas vigentes.

Humedecer el suelo mediante el riego, en caso que el tránsito de los camiones y la maquinaria emitan polvo en forma significativa.

Los niveles de ruido de vehículos, maquinarias o cualquier herramienta, deben cumplir las ordenanzas municipales vigentes.

Restringir velocidades de vehículos.



Realizar periódicamente el mantenimiento de vehículos y maquinarias.

Proveer de elementos de protección necesarios en caso de generación de niveles de ruidos que excedan los límites legales en los puestos de trabajo.

Armonizar la construcción con su entorno, para disimular el impacto visual del área del trabajo.

Minimizar los efectos producidos por la aparición de acopios de tierra y desmontes.

Adoptar buenas prácticas de orden y limpieza de obra.

- **Medidas de mitigación en la etapa de funcionamiento**

En la etapa de funcionamiento, se generalizarán las medidas mitigadoras, ya que son las mismas acciones las que afectan los factores ambientales.

Delimitar y señalizar correctamente los espacios de circulación para evitar el ingreso a zonas restringidas, destinadas exclusivamente a áreas de funcionamiento.

Mantener una correcta recolección de residuos provocados por el funcionamiento del Complejo. Realizando su correspondiente separación conforme a lo dispuesto por la Municipalidad.

8.10. PLAN DE CONTINGENCIA.

Se ha de recomendar que se prevean las siguientes medidas de contingencia:

- Plan de manejo de accidentes personales o vehiculares en Obra
- Plan de manejo de incendios.
- Plan de manejo de derrames accidentales de combustibles, aceites u otro producto químico.

8.11. CONCLUSIONES.

Como se ha mencionado anteriormente en los impactos, se causará un cambio en el paisaje de la zona de esparcimiento de los habitantes de Urdinarrain.



Debido a la emisión de partículas, gases y la generación de residuos, se debería tener en cuenta las medidas de mitigación sugeridas para minimizar sus efectos.

Se producirá un aumento en el nivel de ruidos, ocasionado por un incremento en el tránsito vehicular, como así también en la puesta en marcha del anfiteatro.

En cuanto a la parte positivo del emprendimiento, se prestará un mejor servicio de recreación, y se incrementará la generación de empleo, como así también las actividades inducidas.

La construcción de este complejo multipropósito, no afectará un área de valor ecológico, ni cultural, ya que el sector donde se emplazará, si bien tiene un valor histórico, no interfiere con el mismo.

8.12. ANEXOS.

8.12.1. Listas de chequeos.

Ver Anexo 2-J – Listas de chequeos

8.12.2. Matriz de interacción.

Ver Anexo 2-K – Matriz de interacción

8.13. BIBLIOGRAFÍA.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - www.inta.gov.ar

Instituto Nacional de Prevención Sísmica – www.inpres.gov.ar

Ministerio de Energía y Minería – www.mineria.gov.ar

Arquitectura – www.arqhys.com

Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental – V. Conesa Fernández – Vítora.

Manual ambiental de obras. Obras Sanitarias del Estado. Unidad de Gestión Ambiental.



9. CAPÍTULO 9: CONCLUSIÓN

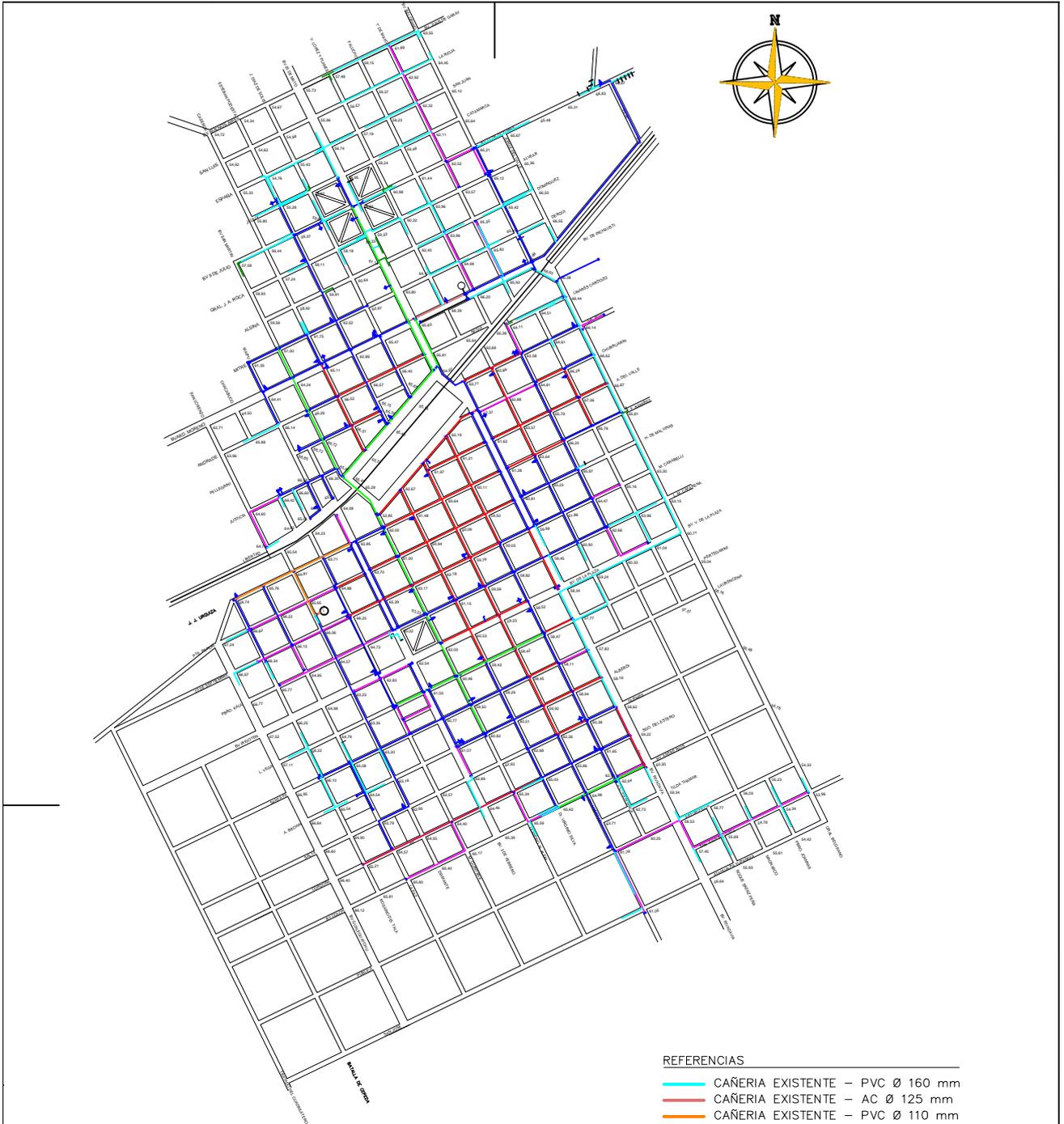
El proyecto integrador es una buena forma de englobar lo que ha sido todo nuestro paso por la carrera de Ingeniería Civil y prepararnos para nuestra vida profesional. En este, se ha pretendido abarcar todas las disciplinas que hemos estudiado en las cátedras; y nos ha brindado herramientas necesarias para ampliar nuestro conocimiento y poder plasmarlos.

Con el relevamiento se ha podido conocer las diferentes problemáticas y alternativas que presenta la ciudad de Urduyrujales y mediante un diagnóstico se ha intentado dar, desde nuestro punto de vista, una solución a las problemáticas observadas.

Por otro lado, si bien la facultad fomenta el trabajo en grupo y de hecho ya se ha trabajado en diferentes oportunidades, trabajar sobre una problemática exponiendo diferentes puntos de vistas, ha sido muy enriquecedor. Discutir y respetar las opiniones de los integrantes del grupo y de los profesores que nos han ayudado en las distintas disciplinas ha sido difícil pero importantísimo. Creemos que es uno de los principales aspectos en los cuales nos prepara este proyecto para nuestra vida profesional, el trabajo interdisciplinario.

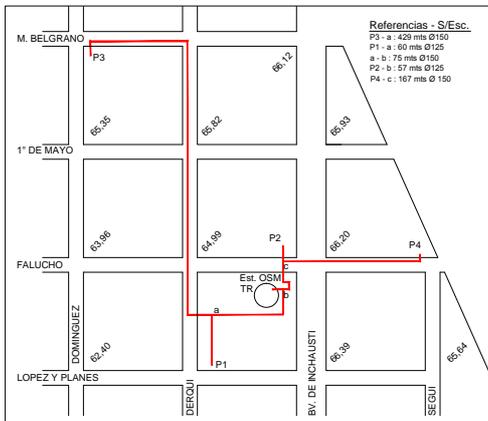
En cuanto al contenido del proyecto, creemos haber cumplido con todos los aspectos planteados por la cátedra. Desarrollándolos con las herramientas que nos han brindado los distintos profesores, a los cuales agradecemos mediante este texto.

Por último, ponemos a disposición este trabajo para que la comunidad de Urduyrujales pueda analizar y resolver las falencias.

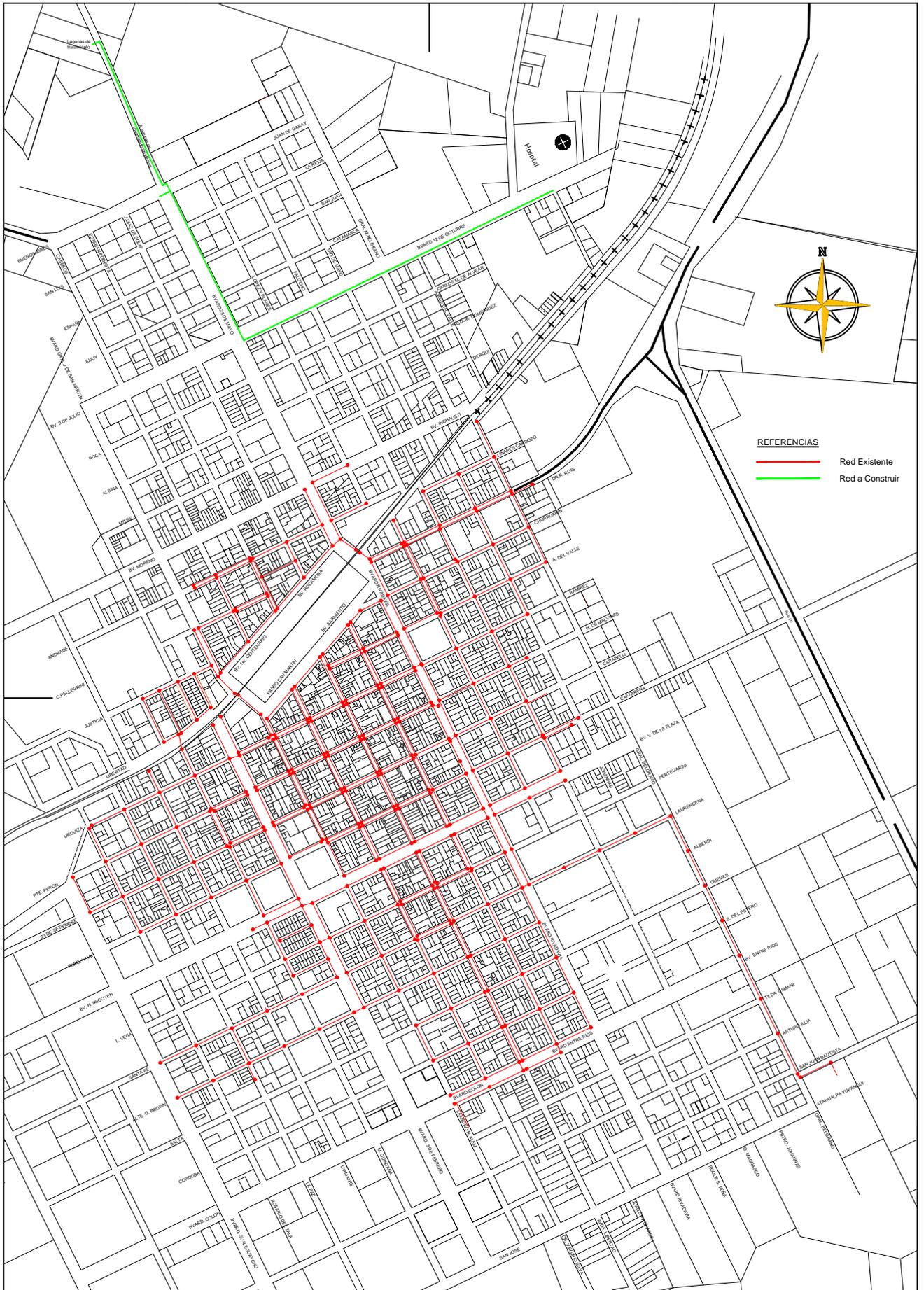


REFERENCIAS

- CAÑERÍA EXISTENTE - PVC Ø 160 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - AC Ø 125 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - PVC Ø 110 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - AC Ø 100 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - PVC Ø 90 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - Ø 75 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - PVC Ø 63 mm
- CAÑERÍA EXISTENTE - AC Ø 60 mm
- EXTENSIONES DE MEDIA PULGADA
- EXTENSIONES DE TRES CUARTO PULGADA
- RAMALES
- VALVULA EXCLUSA
- HIDRANTE
- CAMARA DE DESAGUE
- TAPA SOMBRERETE
- SURTIDOR DE BALDE
- ES. 90 COTA DE TERRENO EN METROS



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 1	
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN			
RED DE AGUA - PLANTA GENERAL		1:50000	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN

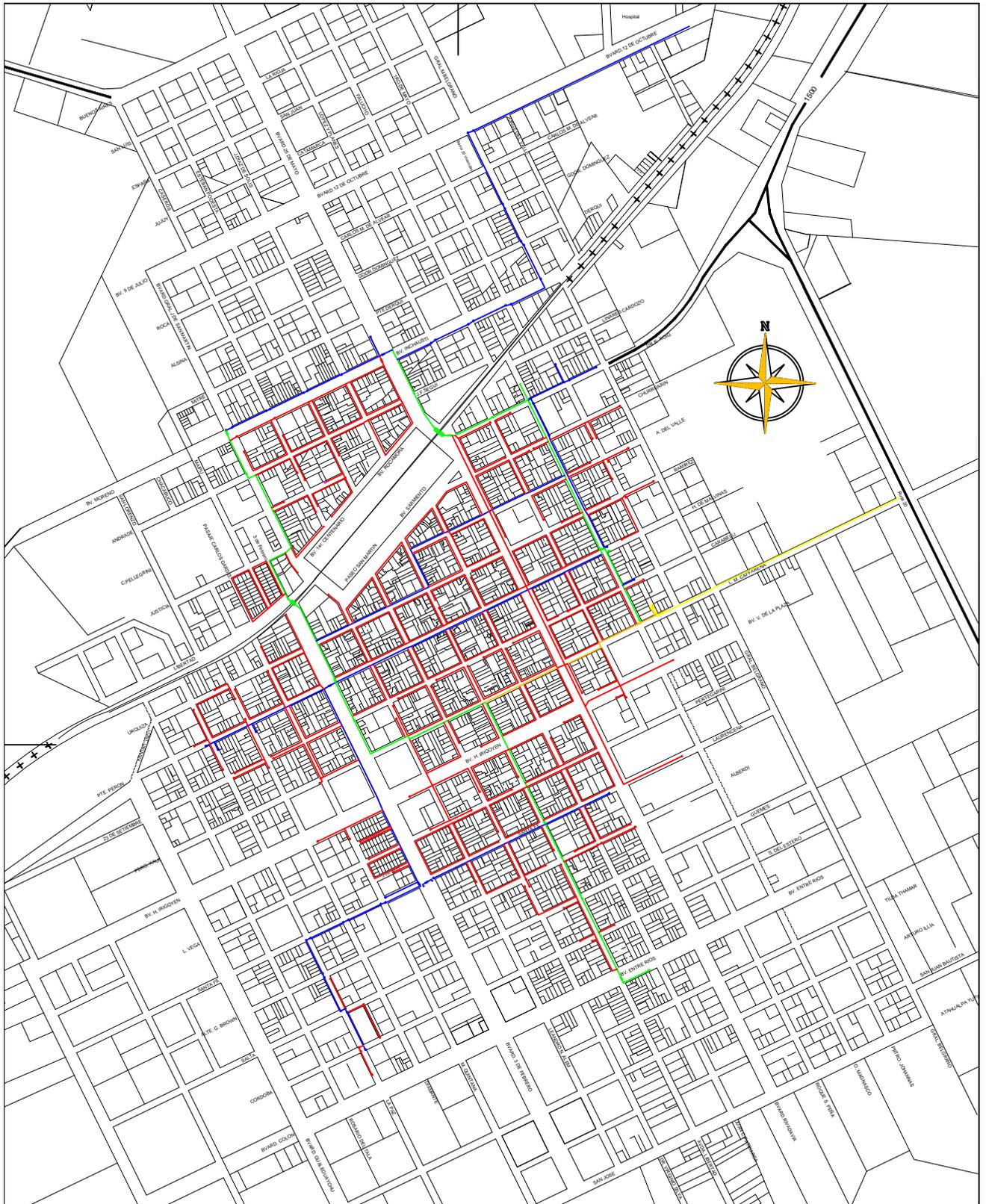
RED CLOACAL - PLANTA GENERAL

1:15000

Nº

2





REFERENCIAS

- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------------------------|
|  | Ramal alta presión |  | Tapón |
|  | Cañería Ø50mm |  | Punto de empalme |
|  | Cañería Ø63mm |  | Válvula de bloqueo |
|  | Cañería Ø90mm |  | Estación de regulación secundaria |
|  | Cañería Ø125mm | | |

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

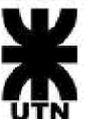
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN

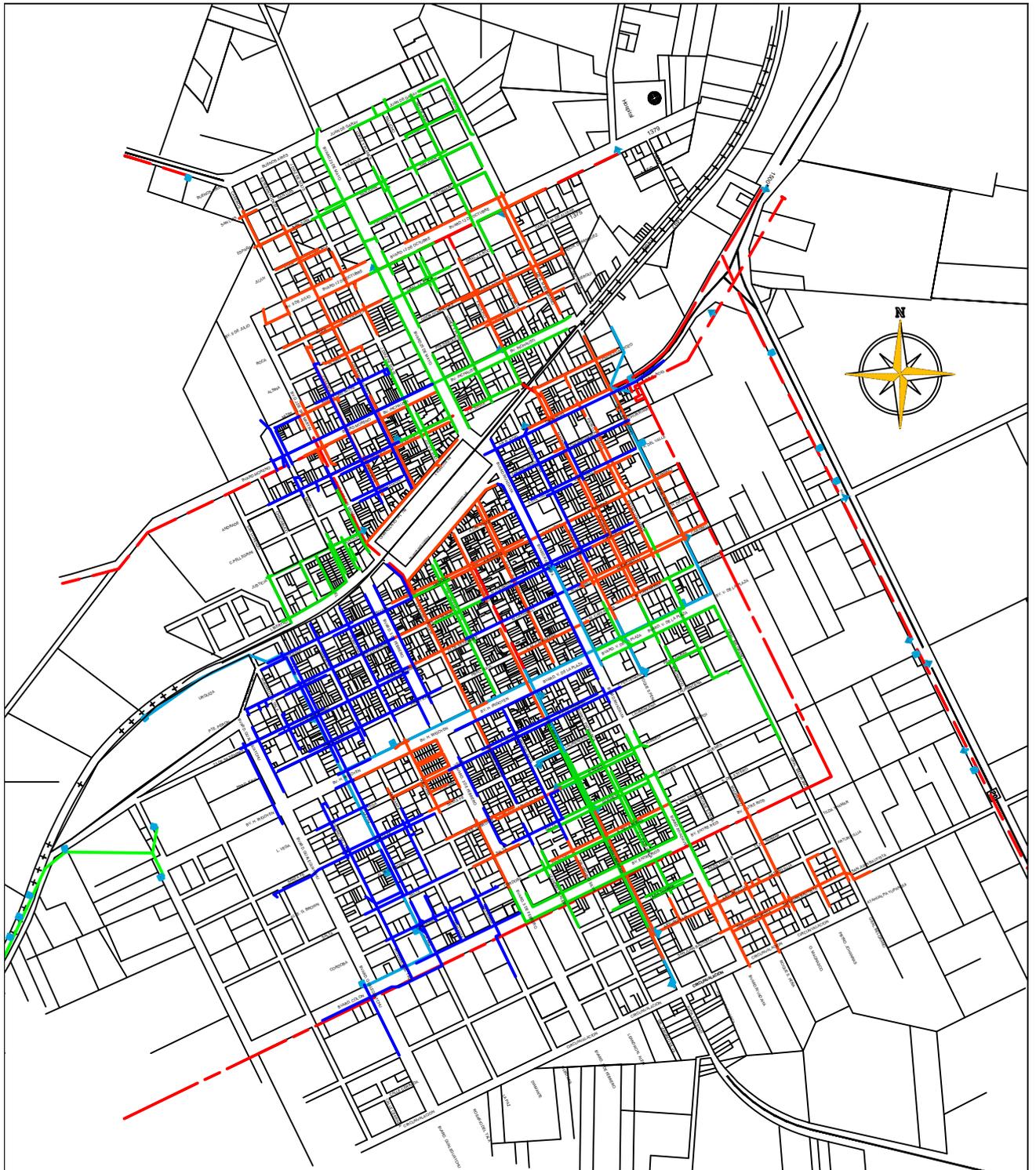
RED DE GAS - PLANTA GENERAL

1:15000

Nº

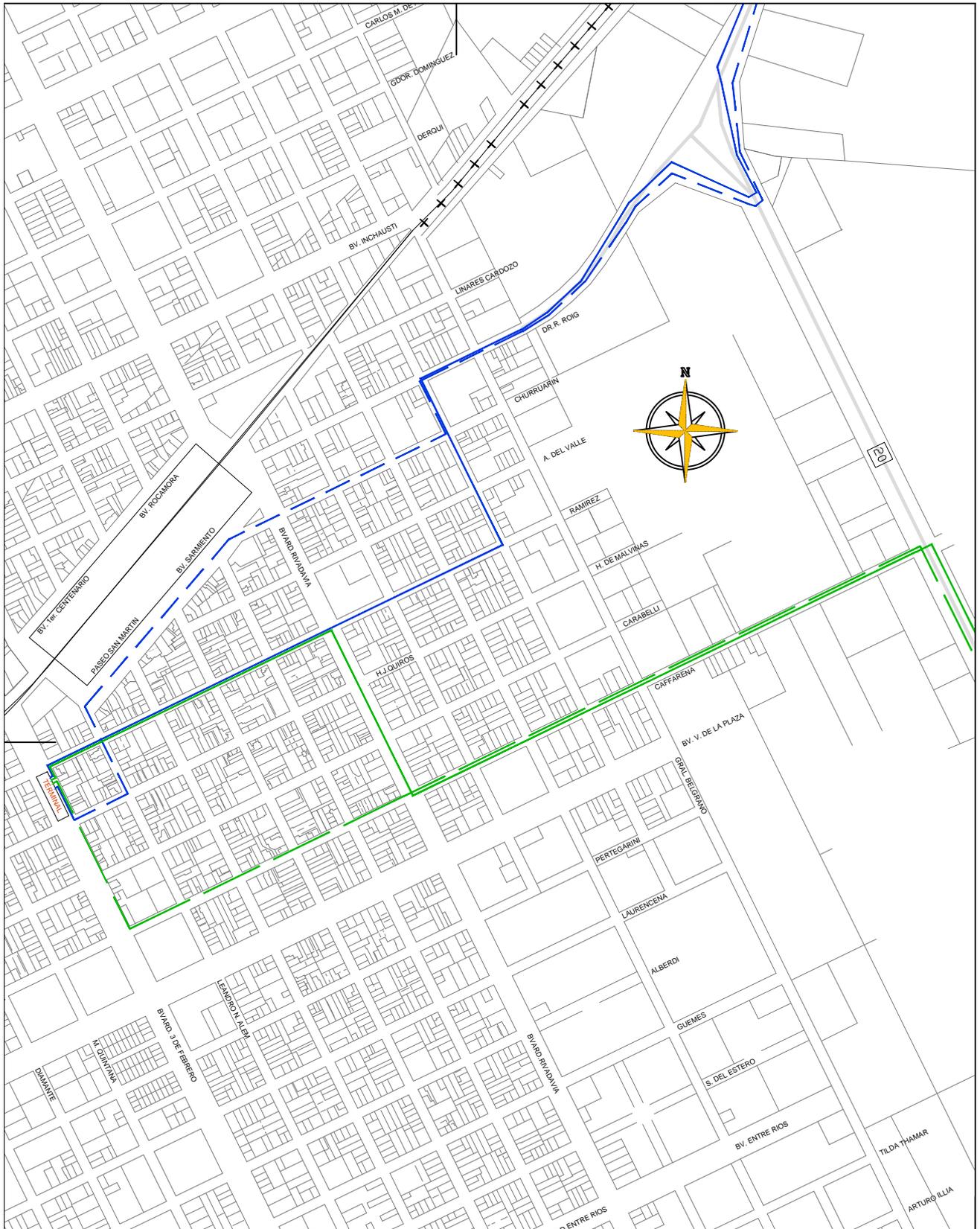
3





- REFERENCIAS
- INGRESO LINEA DE ALTA TENSION
 - DISTRIBUCION DE MEDIA TENSION
 - DISTRIBUCION DE MEDIA TENSION
 - DISTRIBUCION DE MEDIA TENSION
 - DISTRIBUCION DE BAJA TENSION
 - DISTRIBUCION DE BAJA TENSION
 - DISTRIBUCION DE BAJA TENSION
 - ↑ TRANSFORMADOR DE TENSION
 - TRANSFORMADOR DE TENSION

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN		4	
RED DE TENDIDO ELÉCTRICO - PLANTA GENERAL		1:20000	



REFERENCIAS:	
INGRESO DESDE BASAVILBASO	
EGRESO DESDE BASAVILBASO	
INGRESO DESDE GUALEGUAYCHU	
EGRESO DESDE GUALEGUAYCHU	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

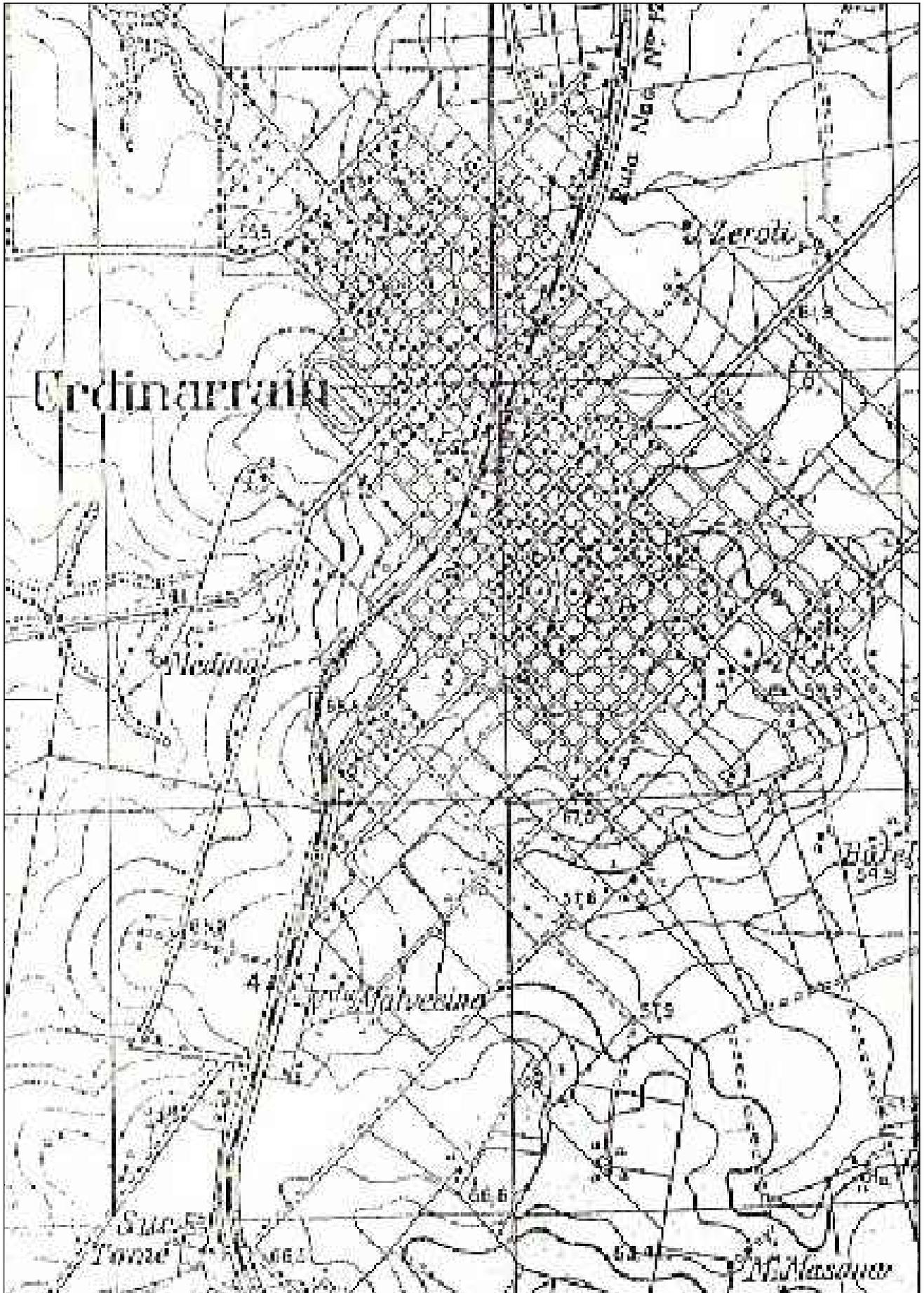
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN
ACCESOS CARRETEROS - PLANTA GENERAL

1:25000

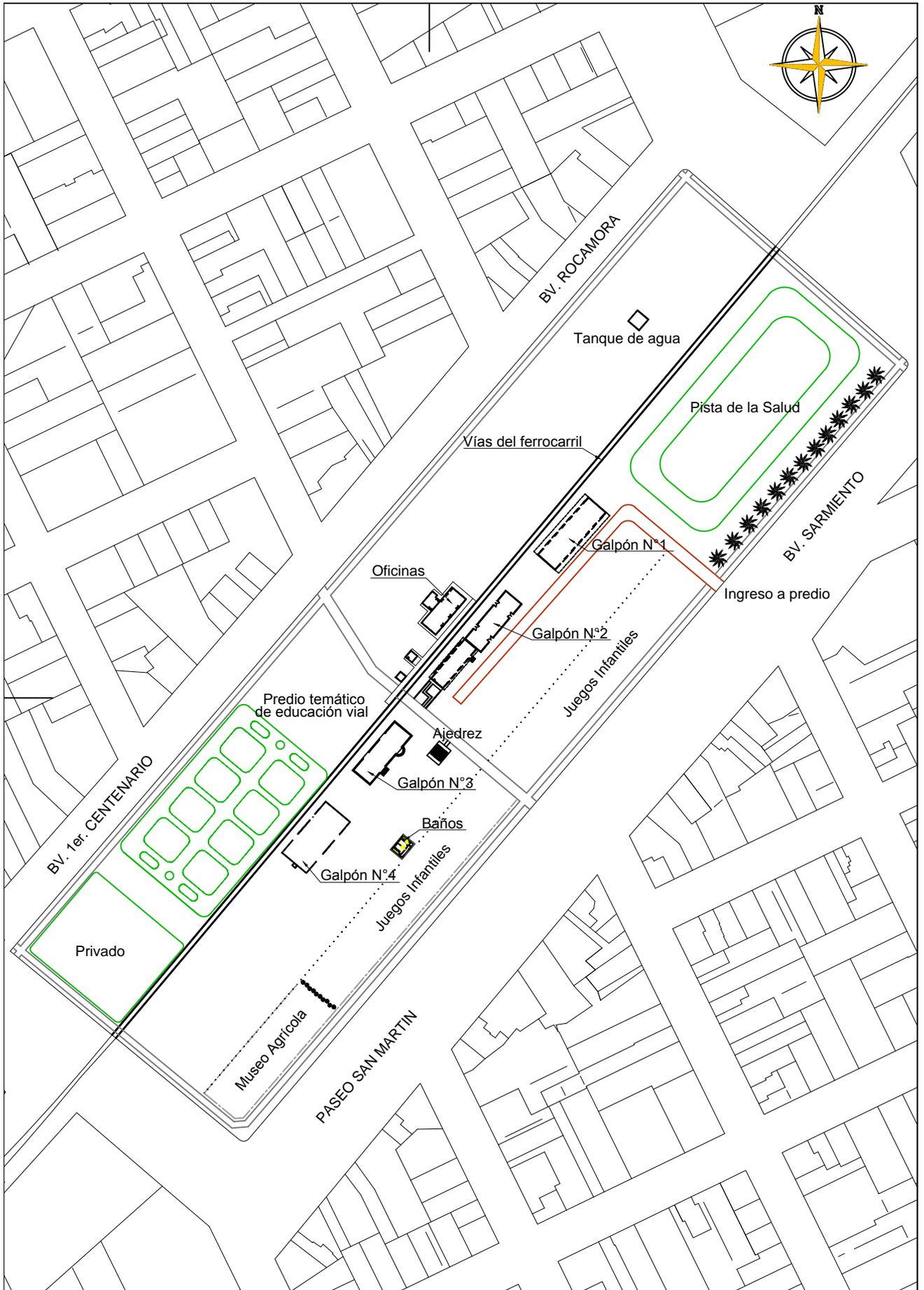
N°

6





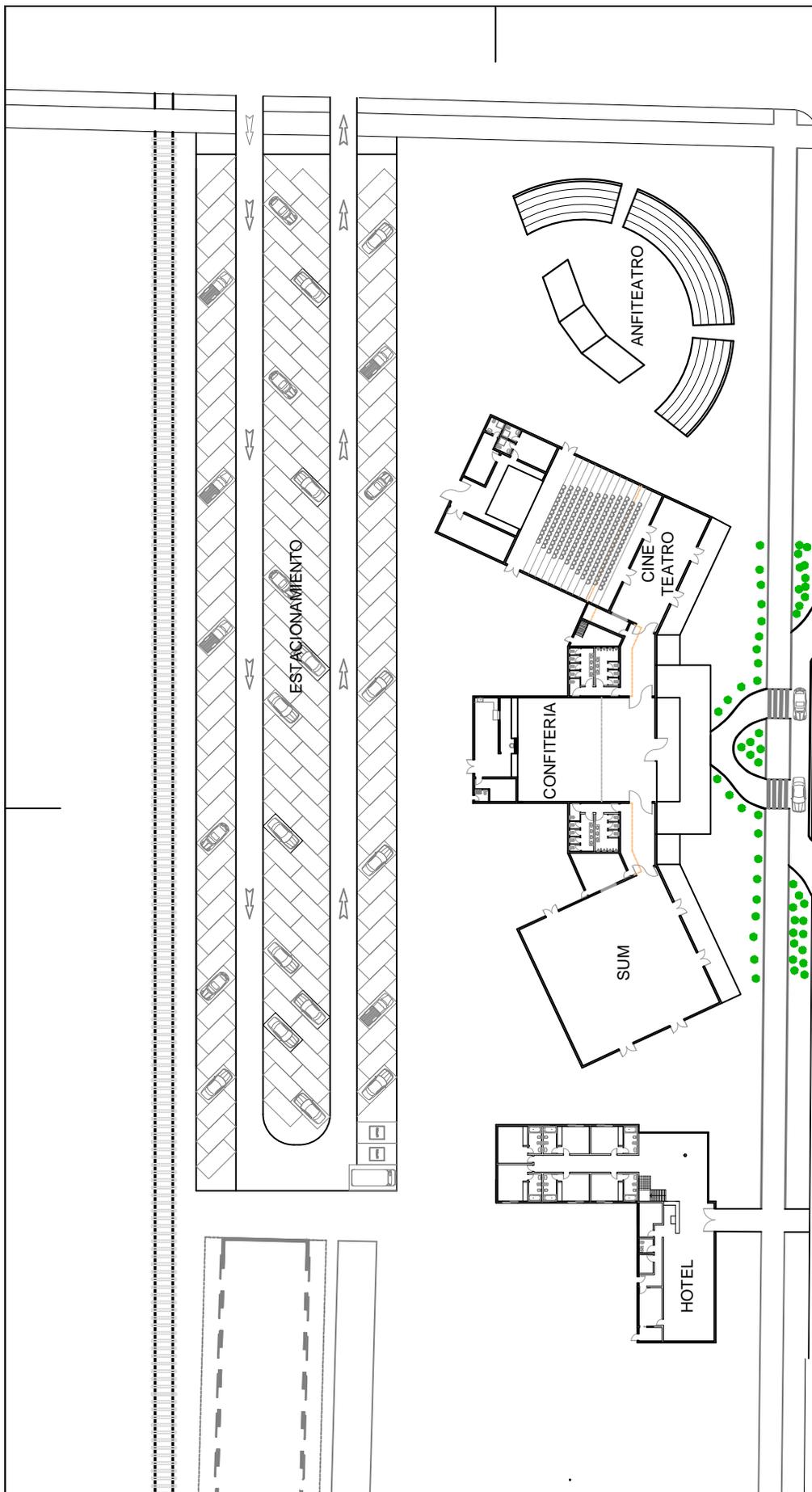
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN		7	
CURVAS DE NIVEL - PLANTA GENERAL			



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		Nº	
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN COMPLEJO LA ESTACION - PLANTA GENERAL		SIN ESCALA	



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 9	
RELEVAMIENTO CIUDAD DE URDINARRAIN PREDIOS MUNICIPALES - PLANTA GENERAL			
1:10000			



BV. SARMIENTO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION

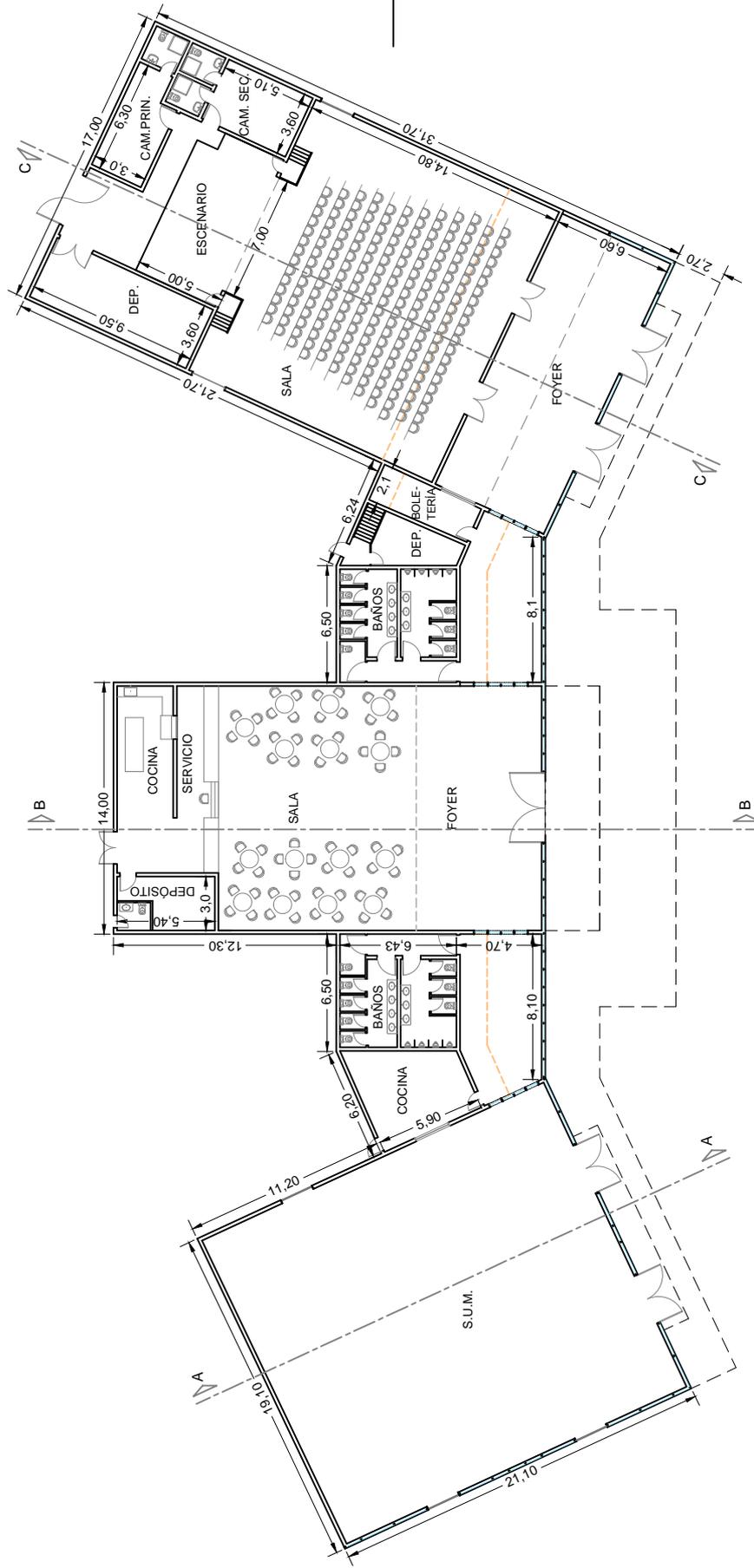
DISPOSICIÓN GENERAL EN PREDIO

SIN ESCALA

N°

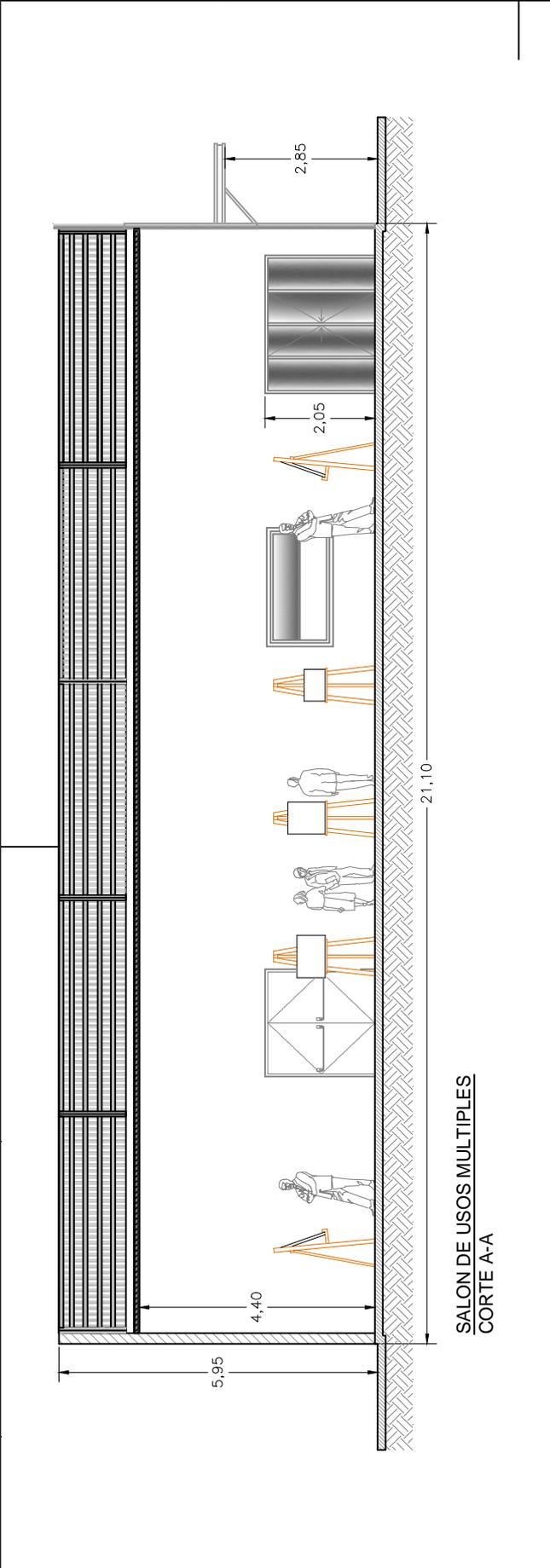
10



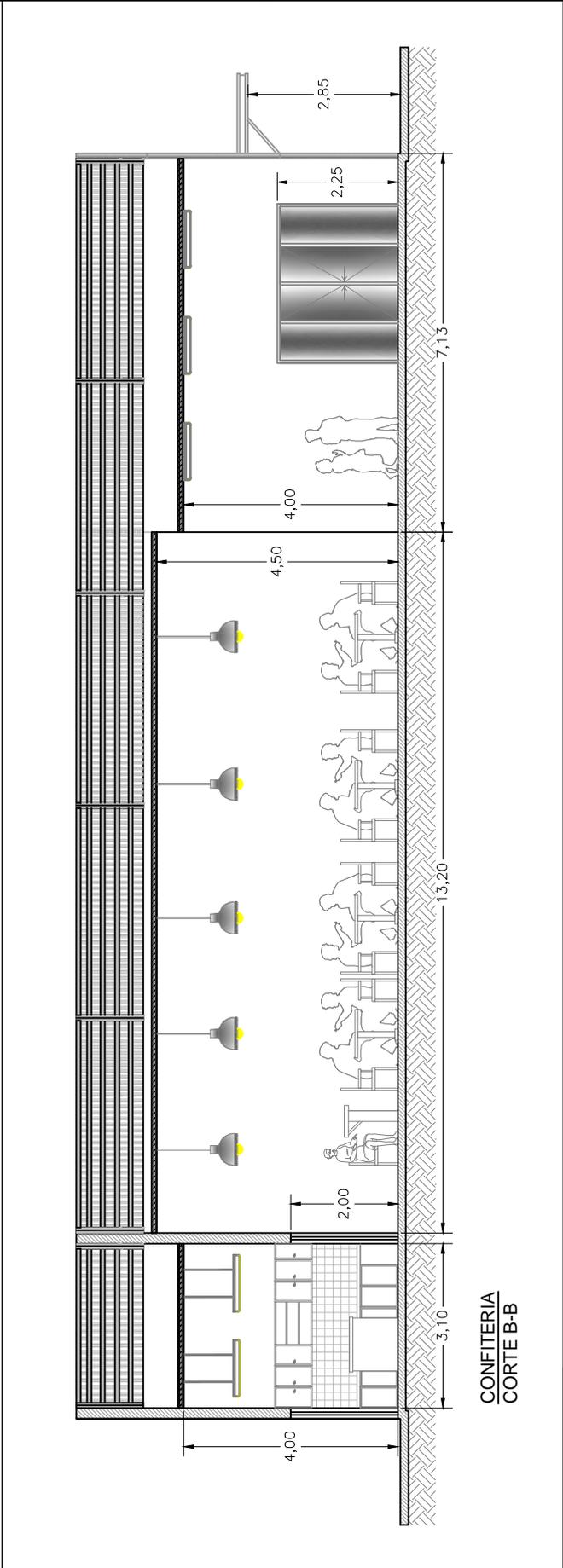


EDIFICIO MULTIPROPOSITO
PLANTA GENERAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 11	
ANTEPROYECTO DE ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PLANTA GENERAL EDIFICIO MULTIFUNCIONAL		SIN ESCALA	

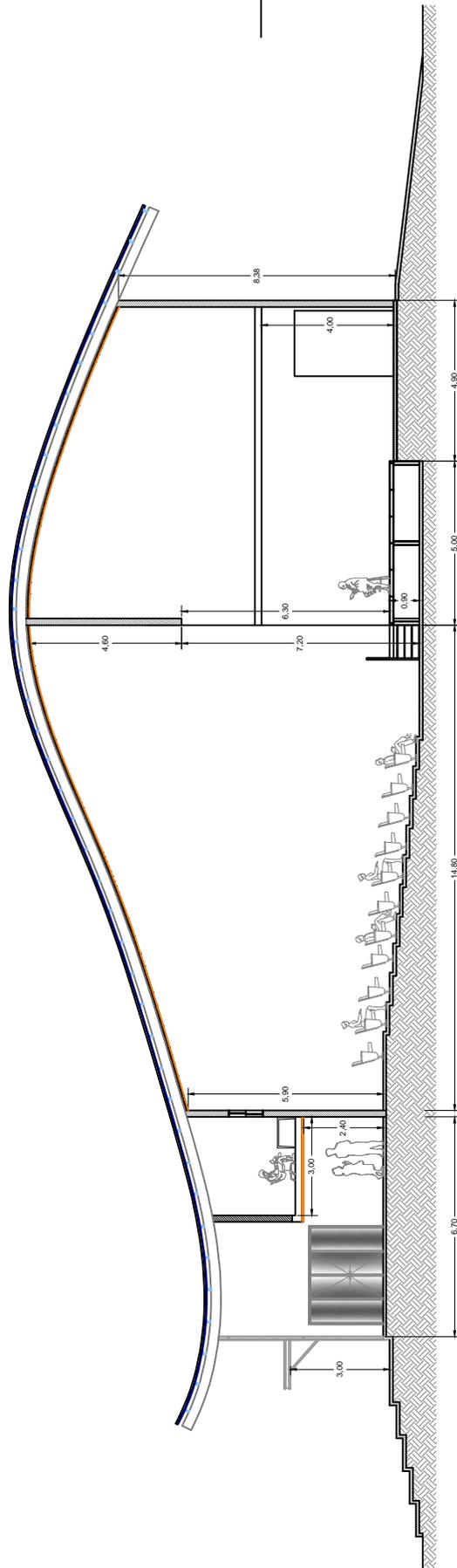


SALON DE USOS MÚLTIPLES
CORTE A-A



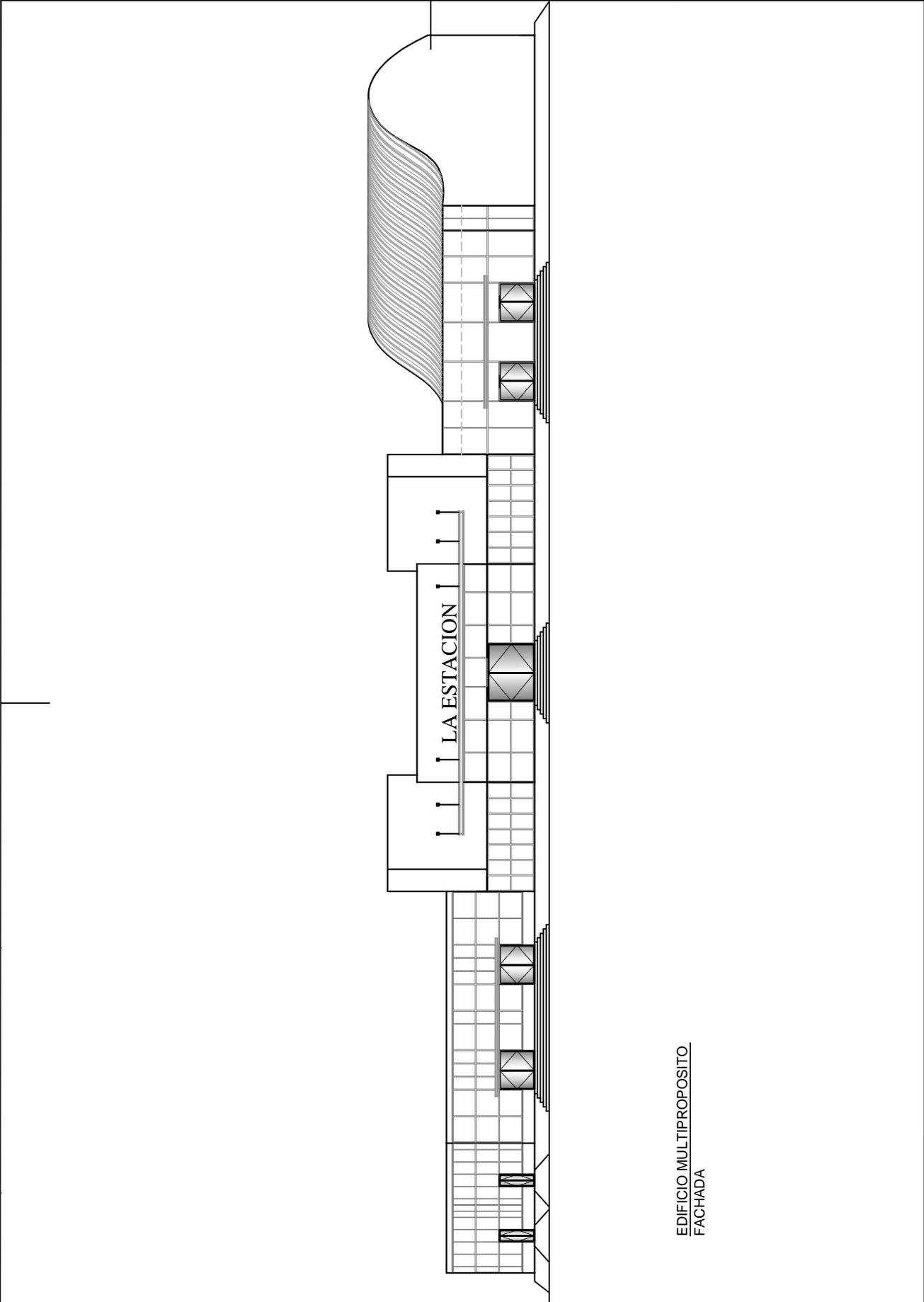
CONFITERIA
CORTE B-B

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 12	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
CORTES A-A y B-B - EDIFICIO MULTIFUNCIONAL		SIN ESCALA	



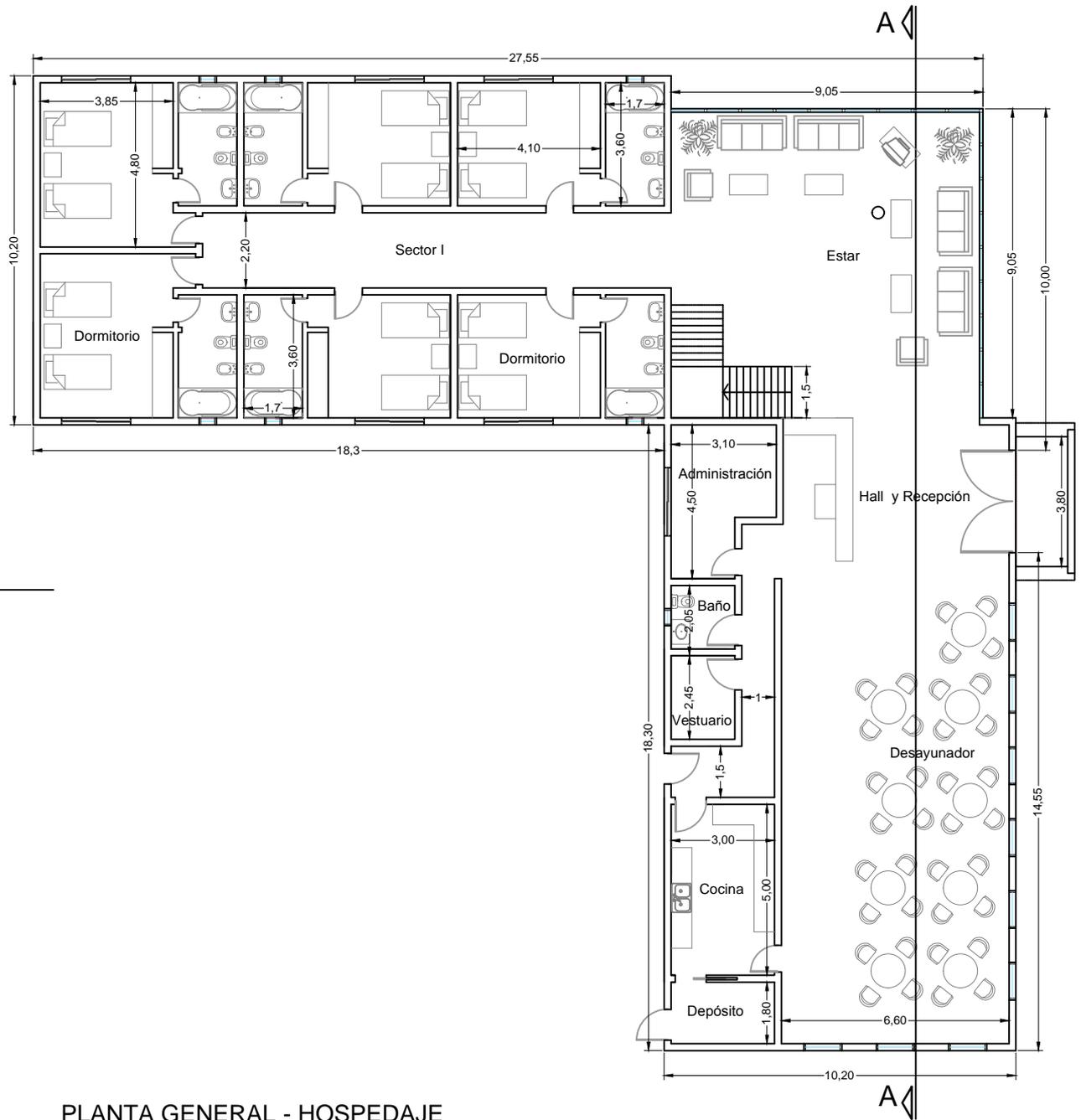
CINE - TEATRO
CORTE C - C

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 13	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION CORTE C-C - EDIFICIO MULTIFUNCIONAL			



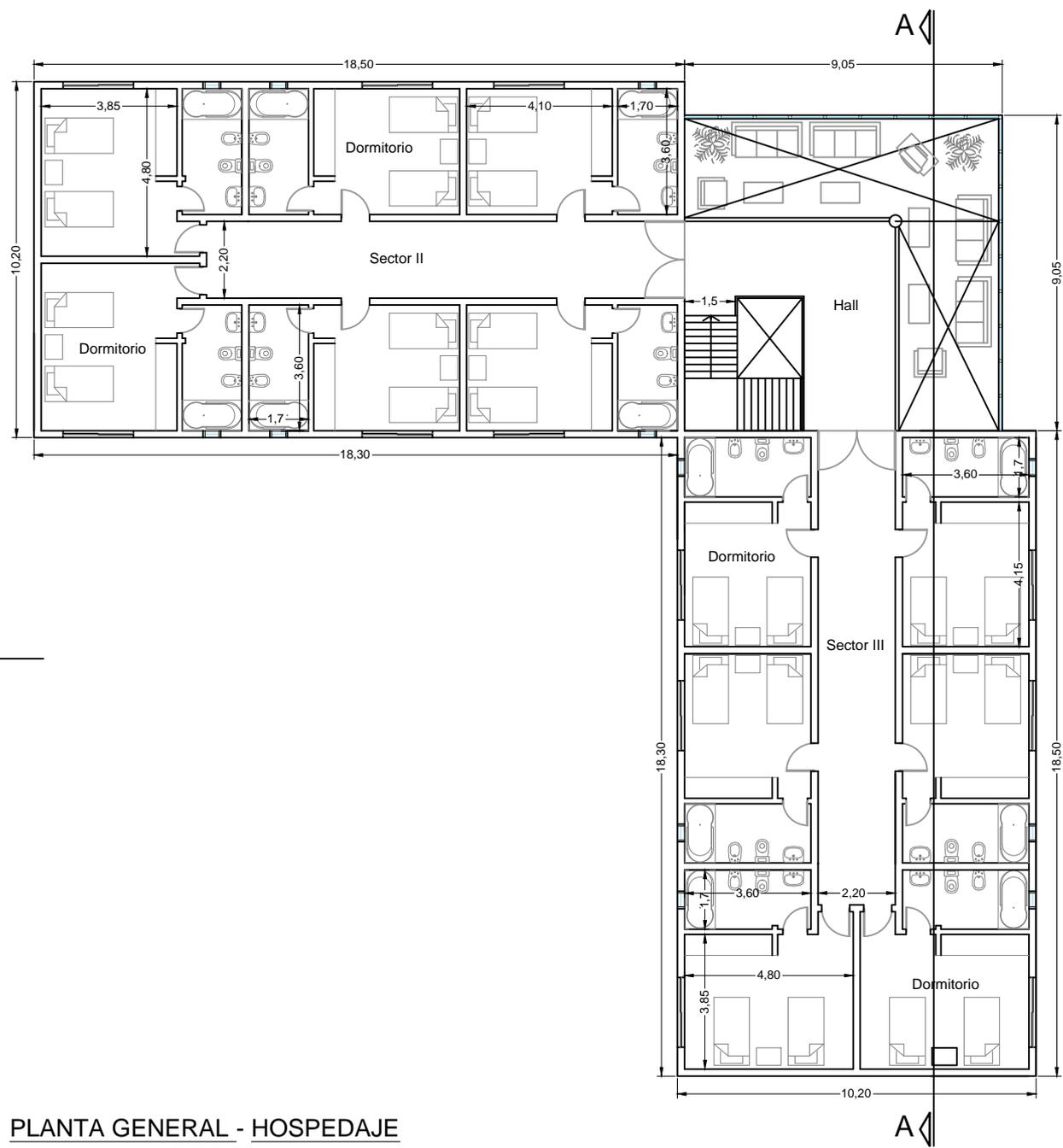
EDIFICIO MULTIPROPOSITO
FACHADA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
FACHADA EDIFICIO MULTIFUNCIONAL		SIN ESCALA	



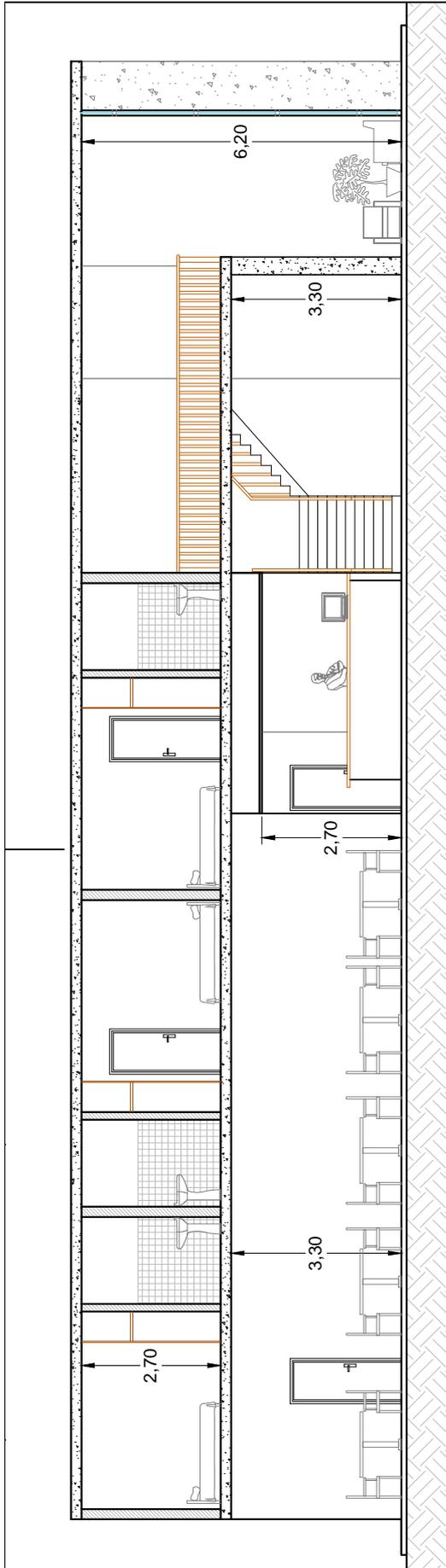
PLANTA GENERAL - HOSPEDAJE
PLANTA BAJA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 17	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PLANTA BAJA - HOSPEDAJE		SIN ESCALA	

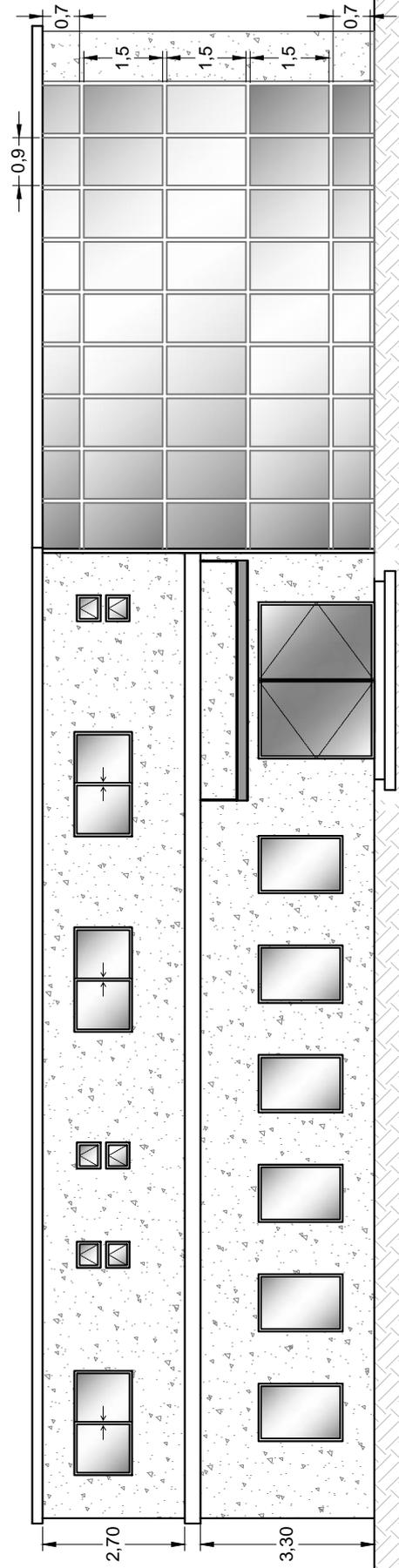


PLANTA GENERAL - HOSPEDAJE
1° PISO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 16	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION PRIMER PISO - HOSPEDAJE			
		SIN ESCALA	



CORTE A-A - HOSPEDAJE



FACHADA - HOSPEDAJE

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION

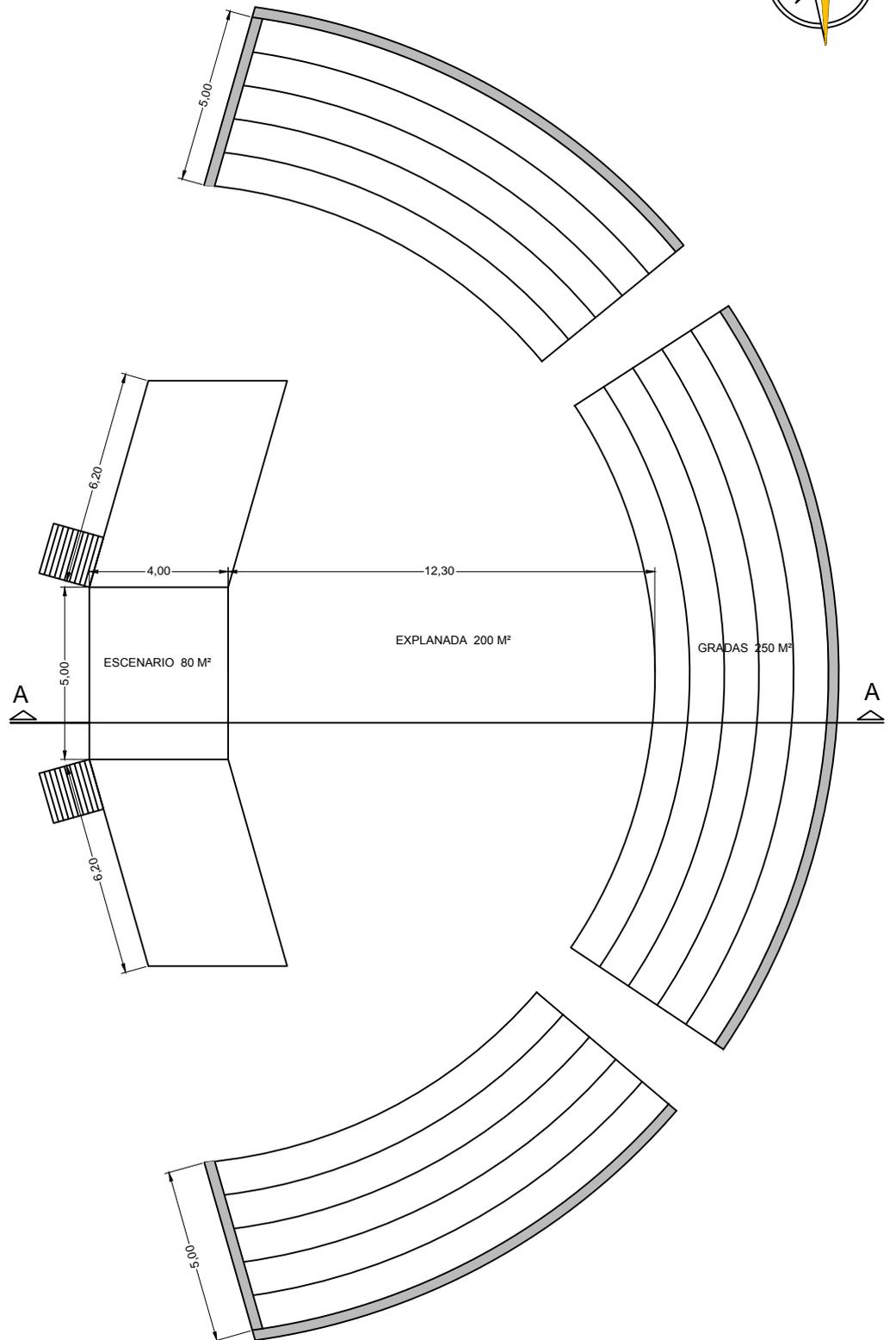
CORTE A-A Y FACHADA - HOSPEDAJE

SIN ESCALA

Nº

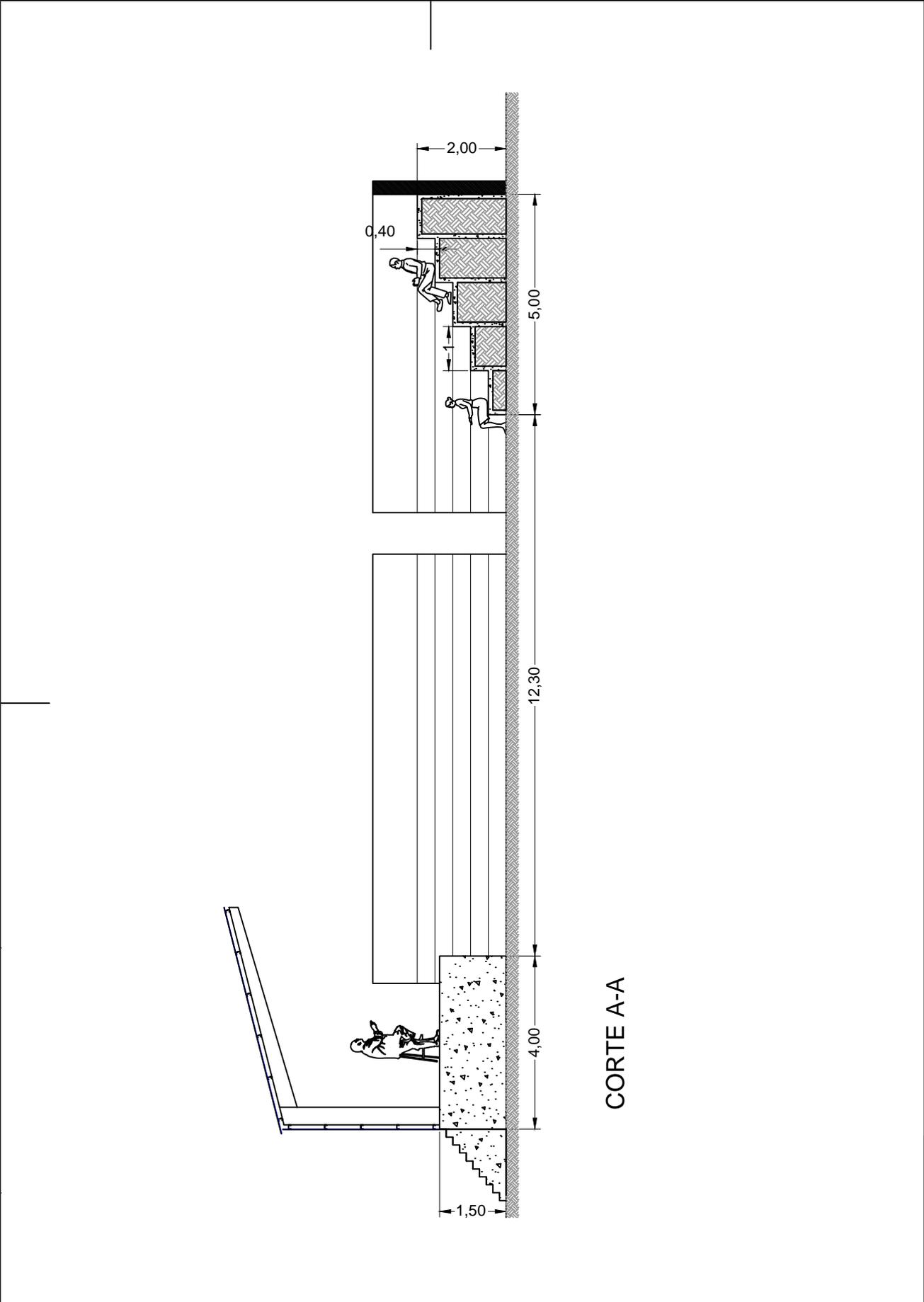
17





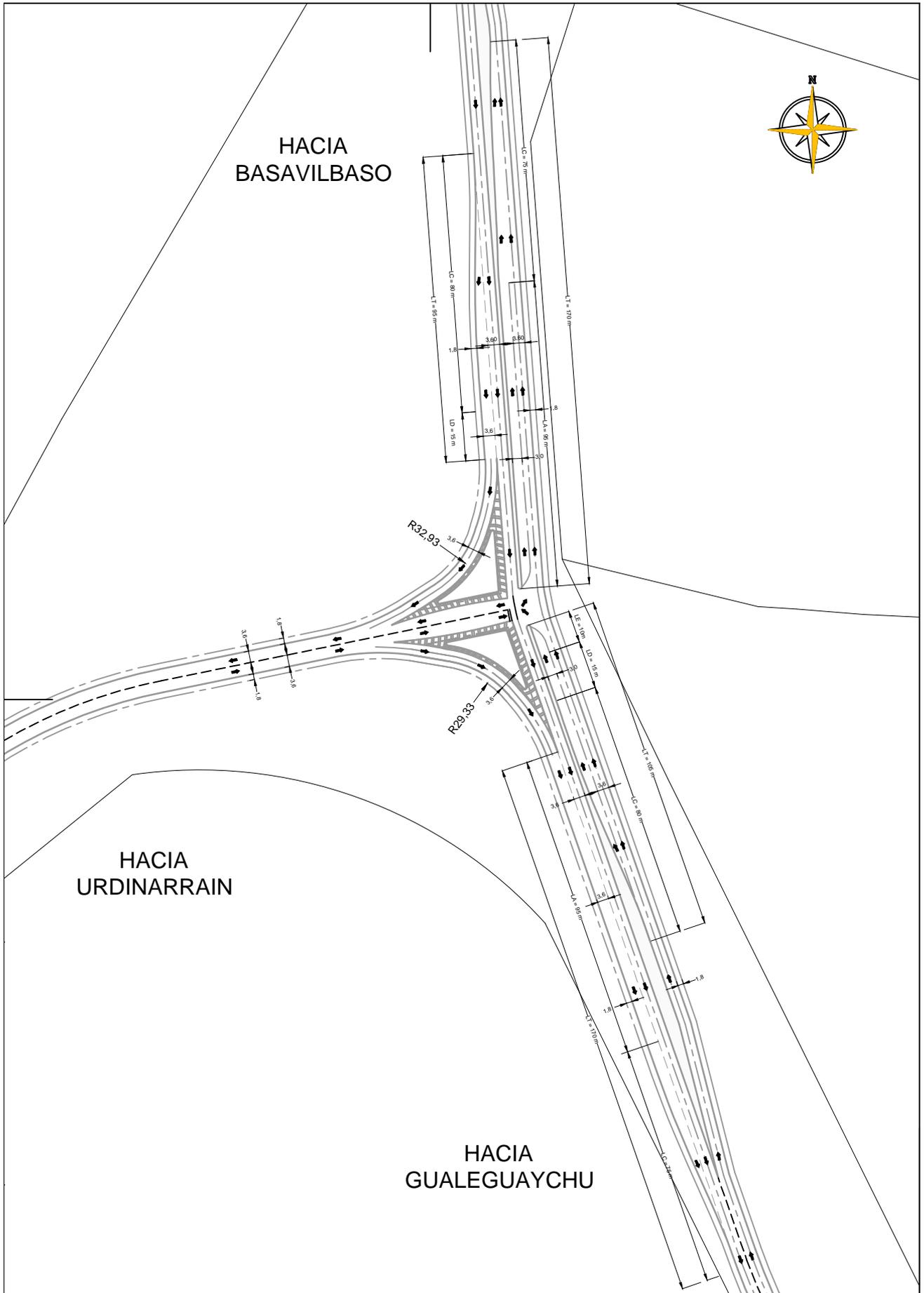
PLANTA GENERAL ANFITEATRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PLANTA GENERAL ANFITEATRO		SIN ESCALA	18

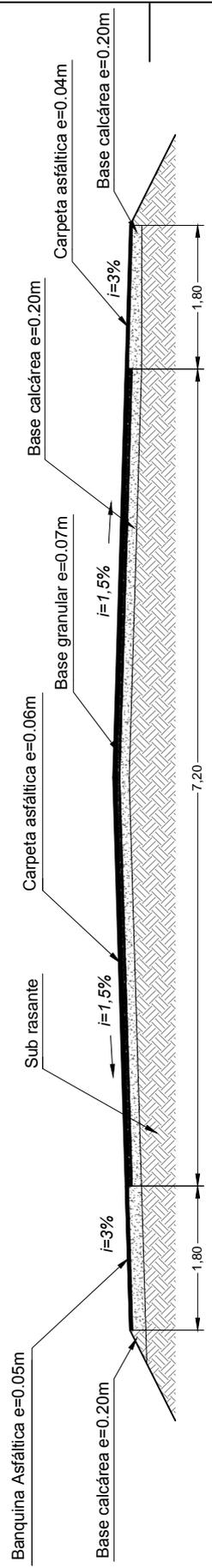


CORTE A-A

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
CORTE A-A - ANFITEATRO		19	

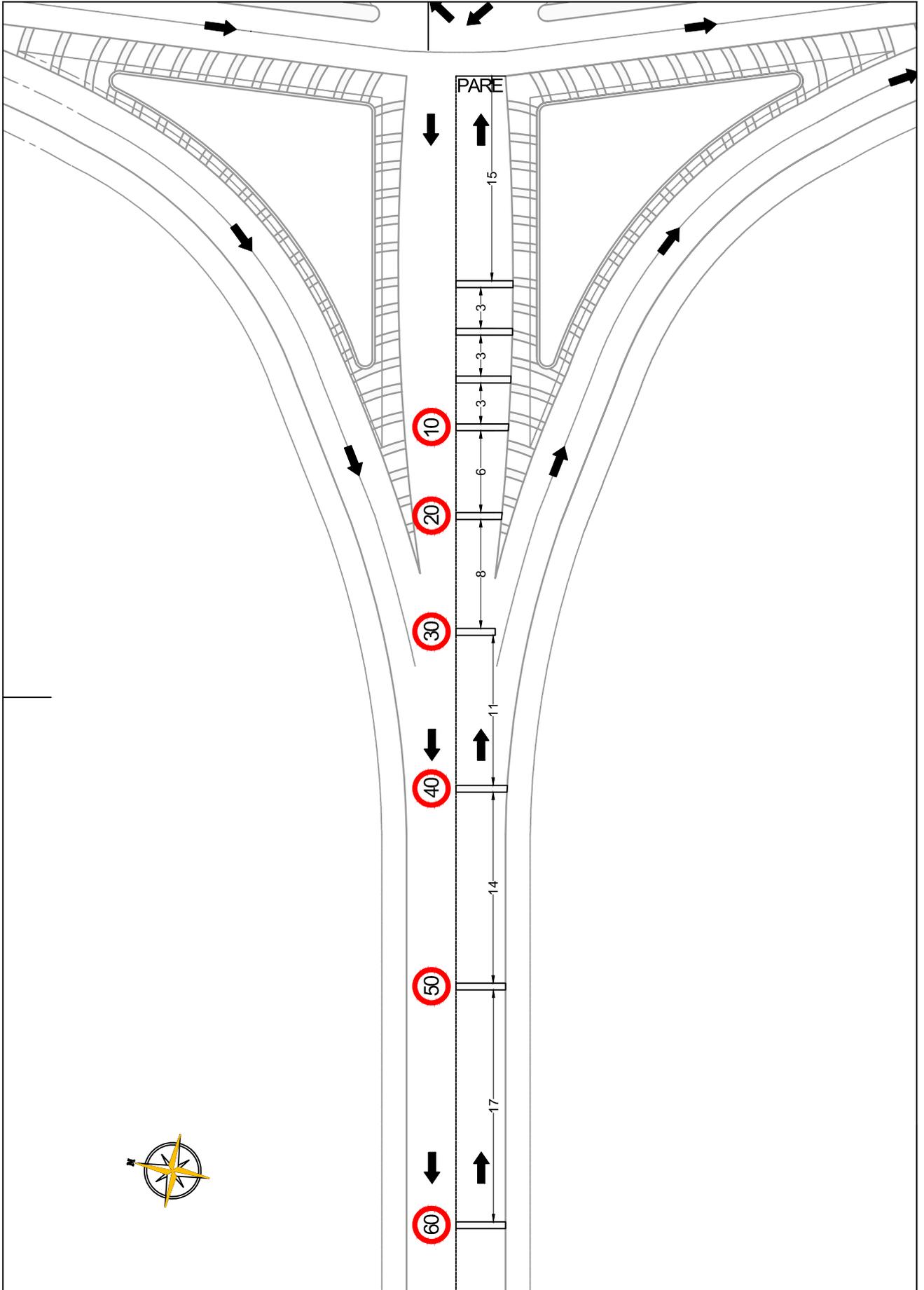


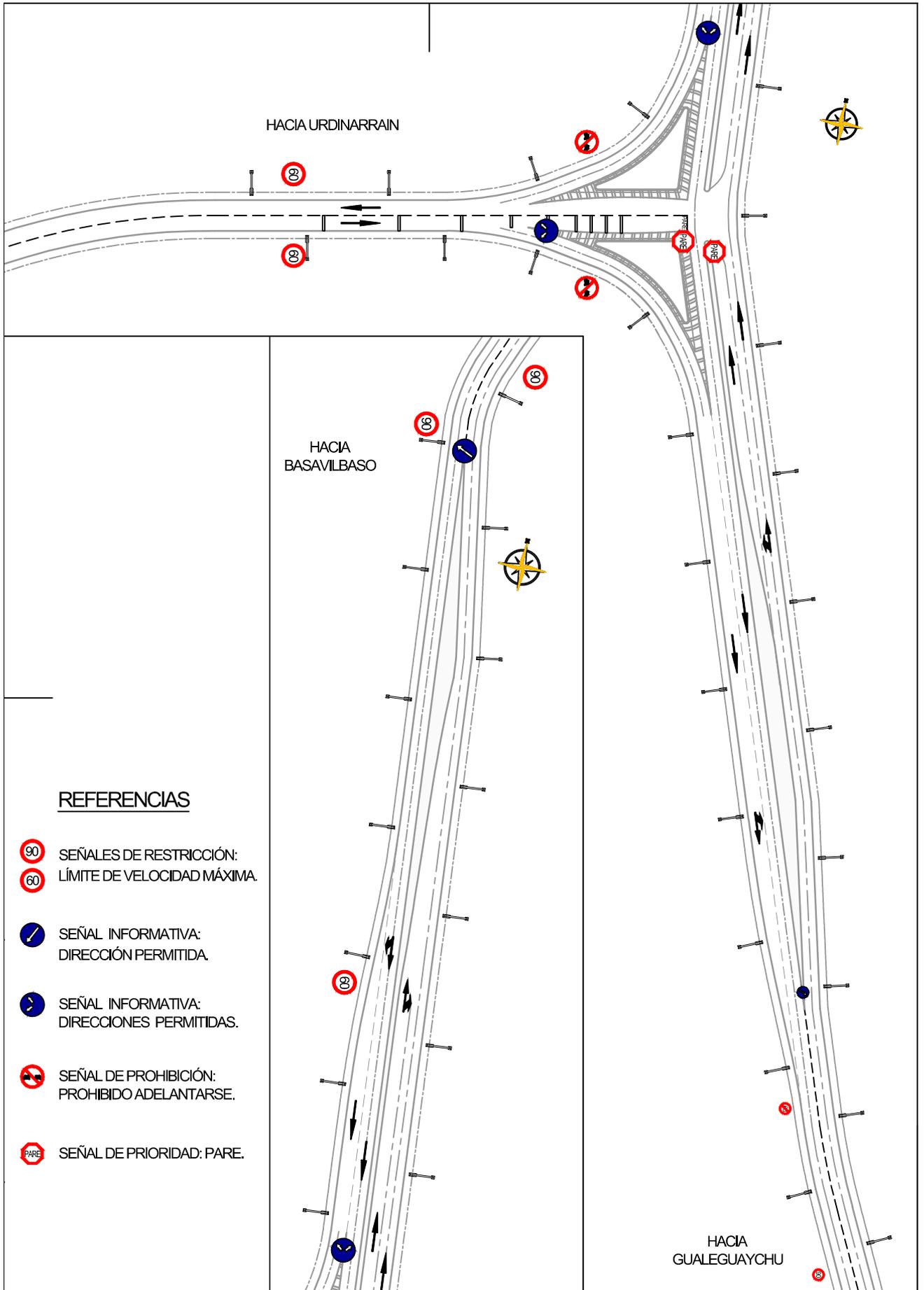
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
ANTEPROYECTO VIAL INTERSECCION TIPO T - PLANTA GENERAL			
		20	



PERFIL TRANSVERSAL - CORTE TIPO

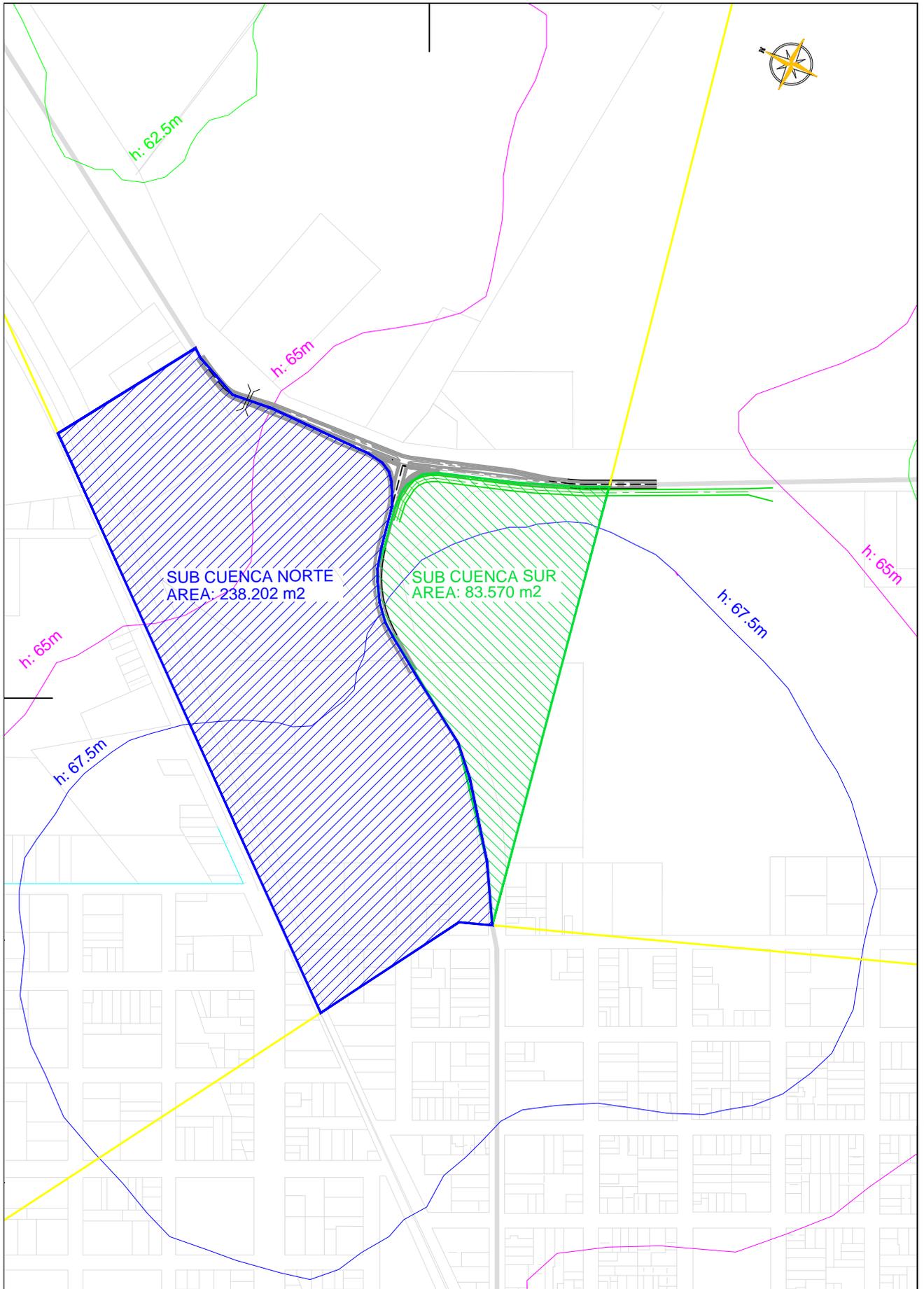
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
ANTEPROYECTO VIAL		SIN ESCALA	
ESQUEMA PERFIL TRANSVERSAL			



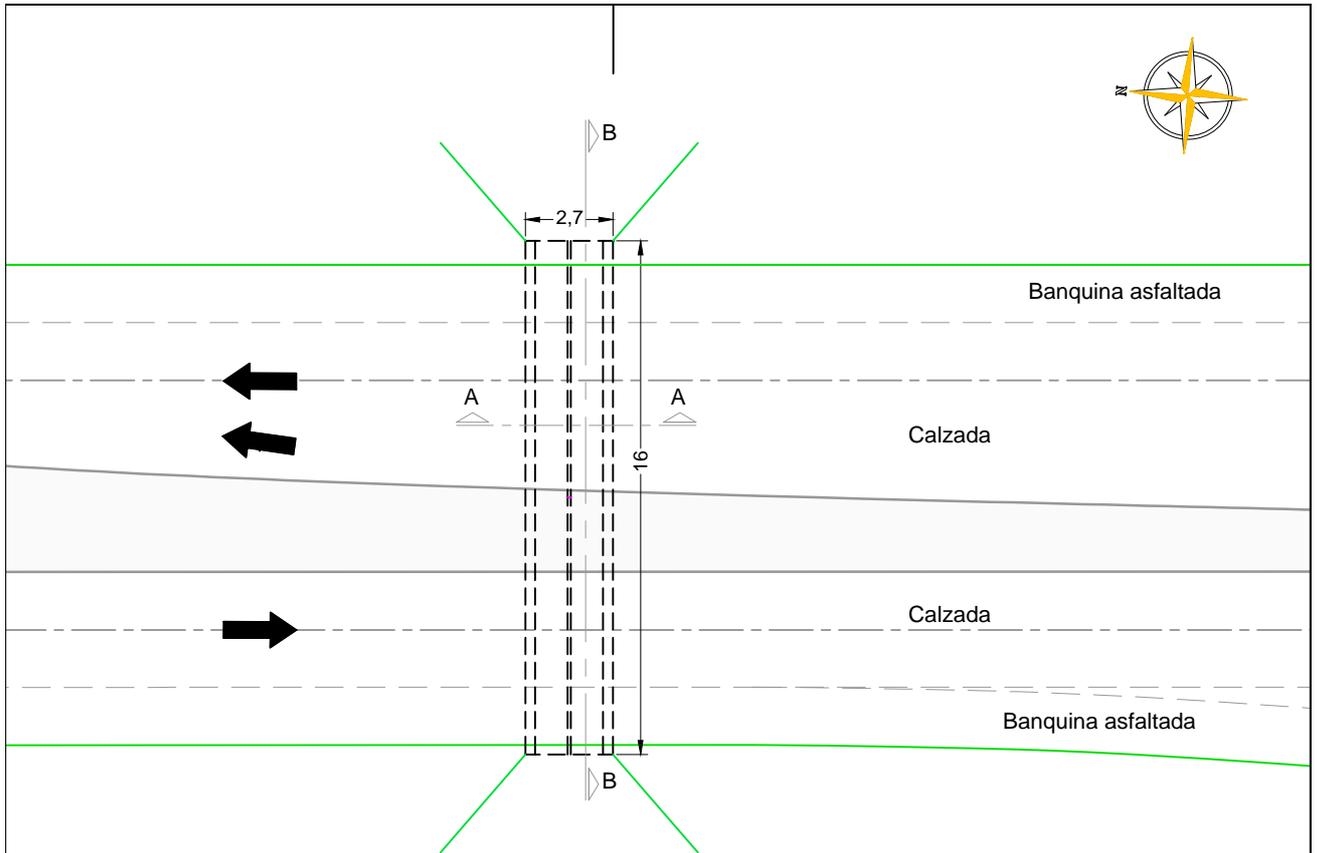


REFERENCIAS

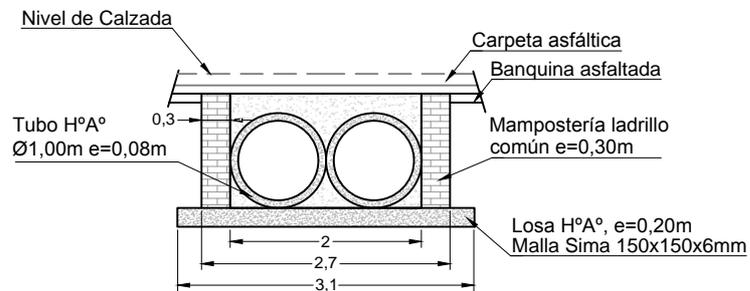
-  SEÑALES DE RESTRICCIÓN:
LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA.
-  LÍMITE DE VELOCIDAD MÁXIMA.
-  SEÑAL INFORMATIVA:
DIRECCIÓN PERMITIDA.
-  SEÑAL INFORMATIVA:
DIRECCIONES PERMITIDAS.
-  SEÑAL DE PROHIBICIÓN:
PROHIBIDO ADELANTARSE.
-  SEÑAL DE PRIORIDAD: PARE.



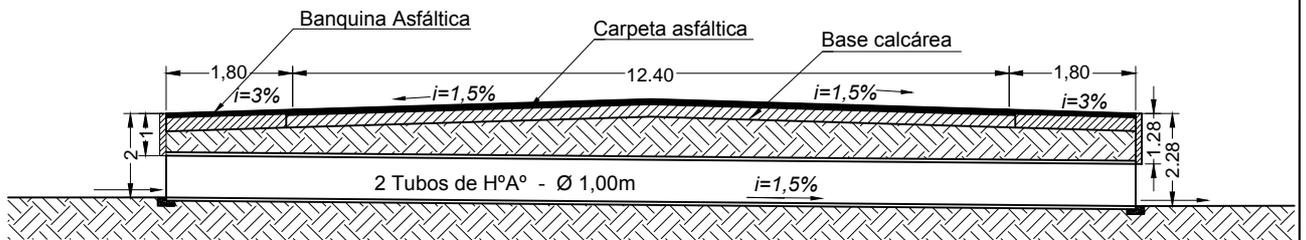
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		Nº	
ANTEPROYECTO HIDRAULICO IDENTIFICACION DE SUB CUENCAS		SIN ESCALA	



ALCANTARILLA
PLANTA GENERAL

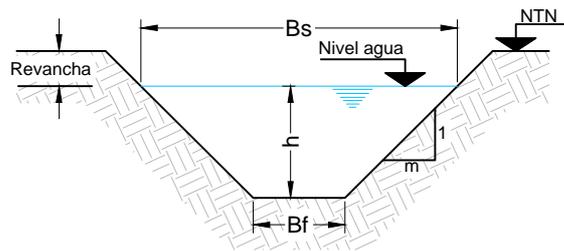
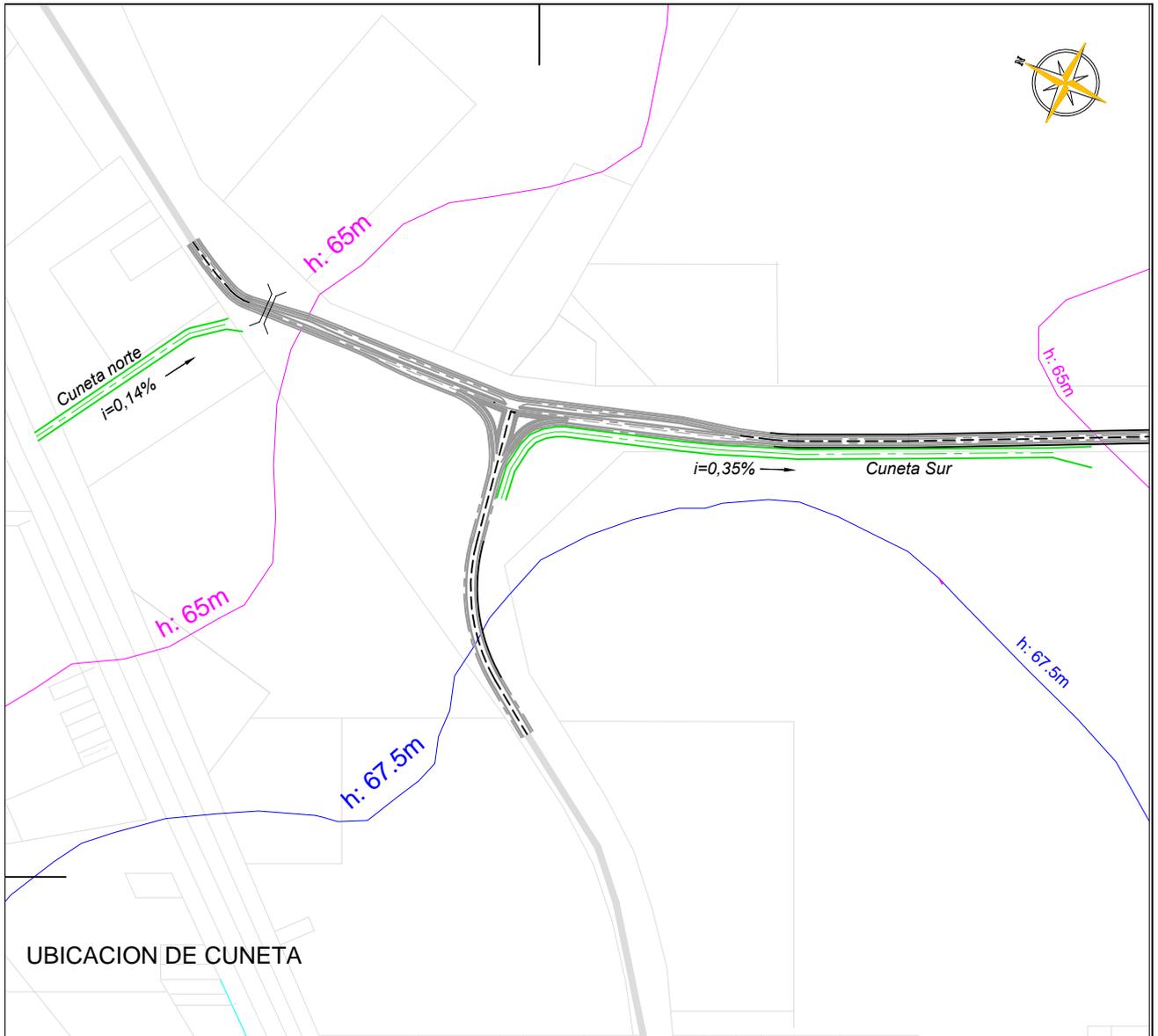


CORTE A-A
CORTE TRANSVERSAL ALCANTARILLA



CORTE B-B
PERFIL LONGITUDINAL ALCANTARILLA

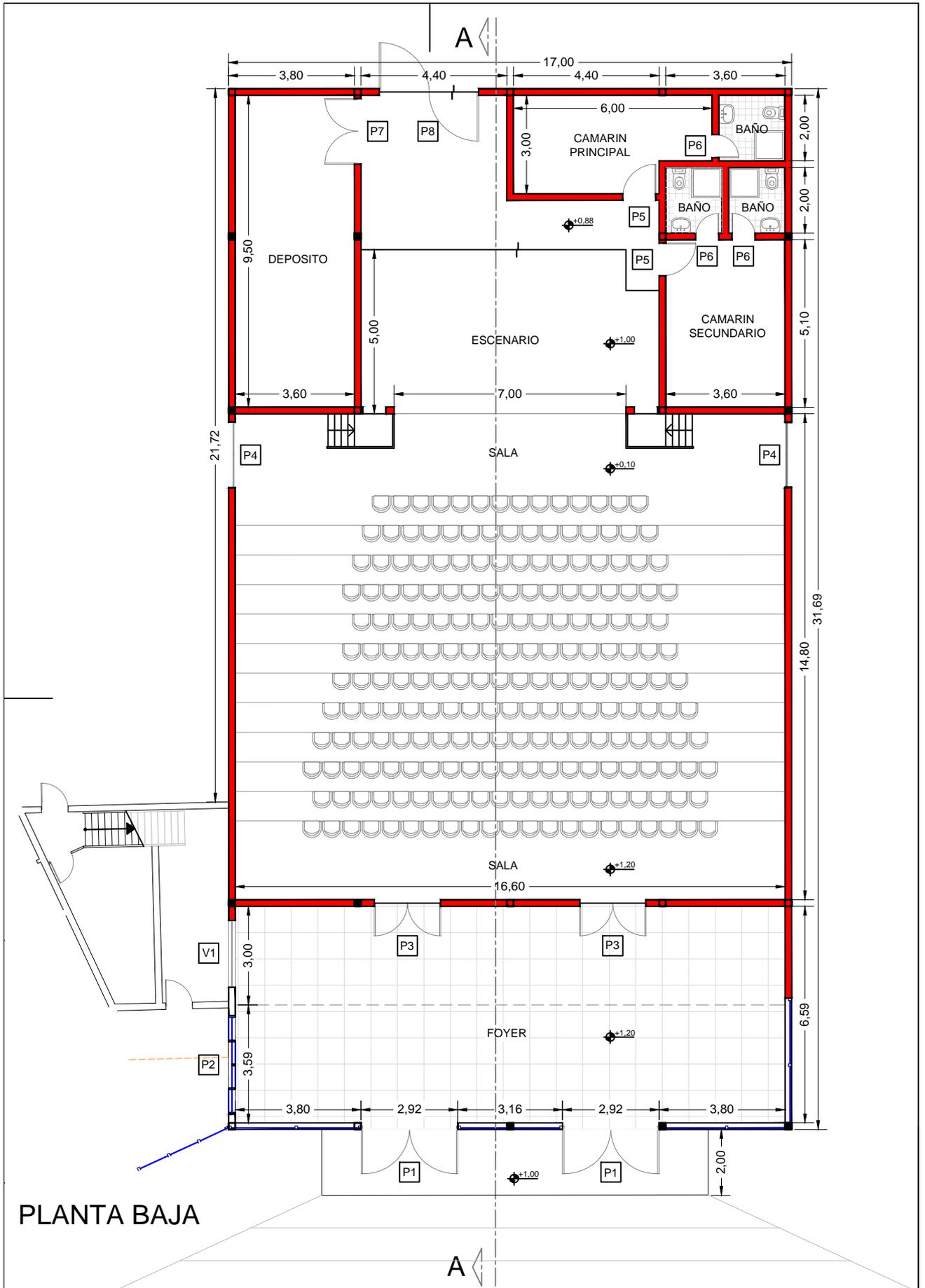
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		Nº	
ANTEPROYECTO HIDRAULICO		SIN ESCALA	
DETALLE DE ALCANTARILLA			



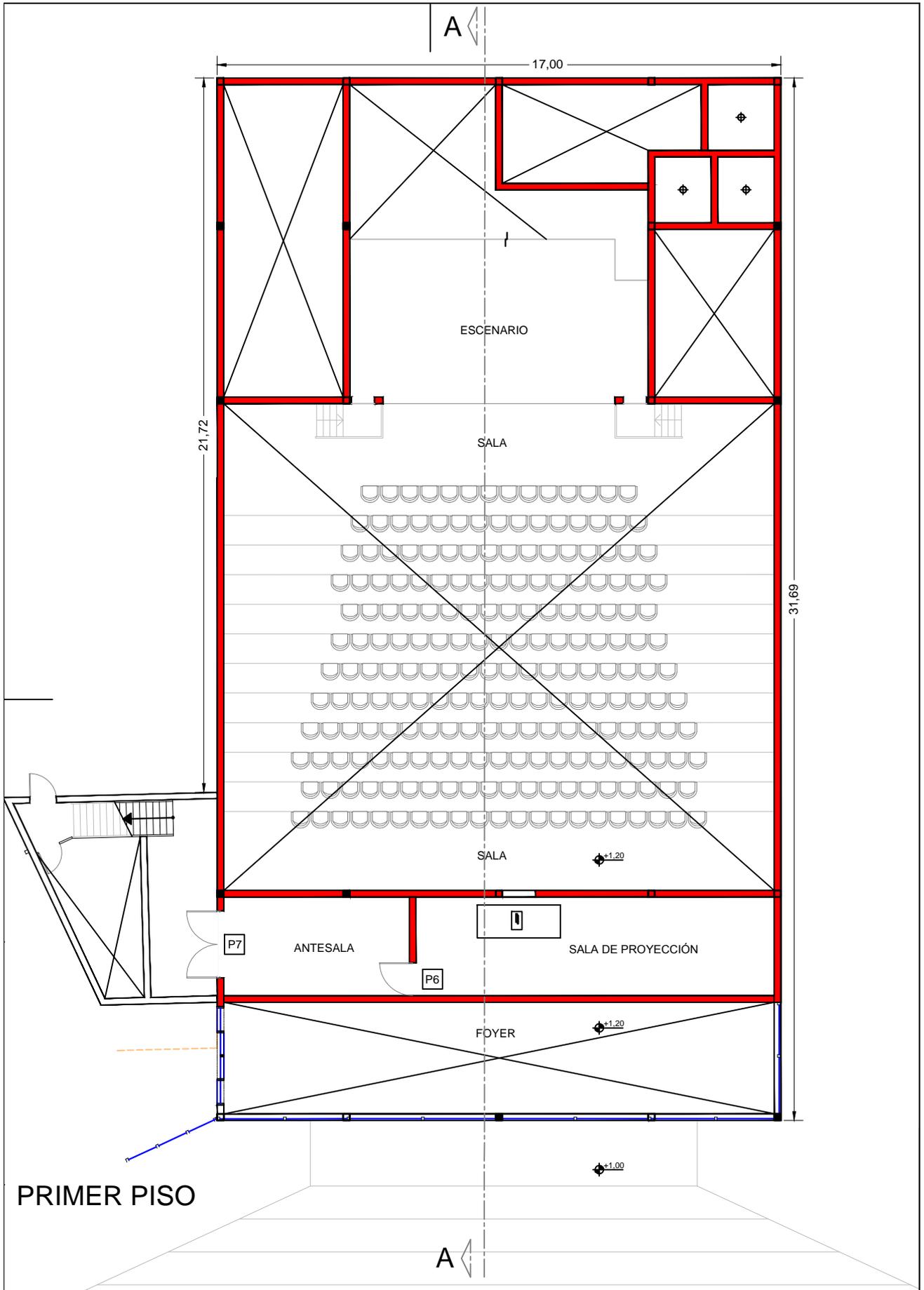
CORTE TRANSVERSAL CUNETA

CUNETA TRAPEZOIDAL - SUB CUENCA NORTE				
Parámetro	Bf (m)	Pend. M	h (m)	Ω (m ²)
Valor	0,58	1,5	0,97	1,98

CUNETA TRAPEZOIDAL - SUB CUENCA SUR				
Parámetro	Bf (m)	Pend. M	h (m)	Ω (m ²)
Valor	0,35	1,5	0,43	0,34

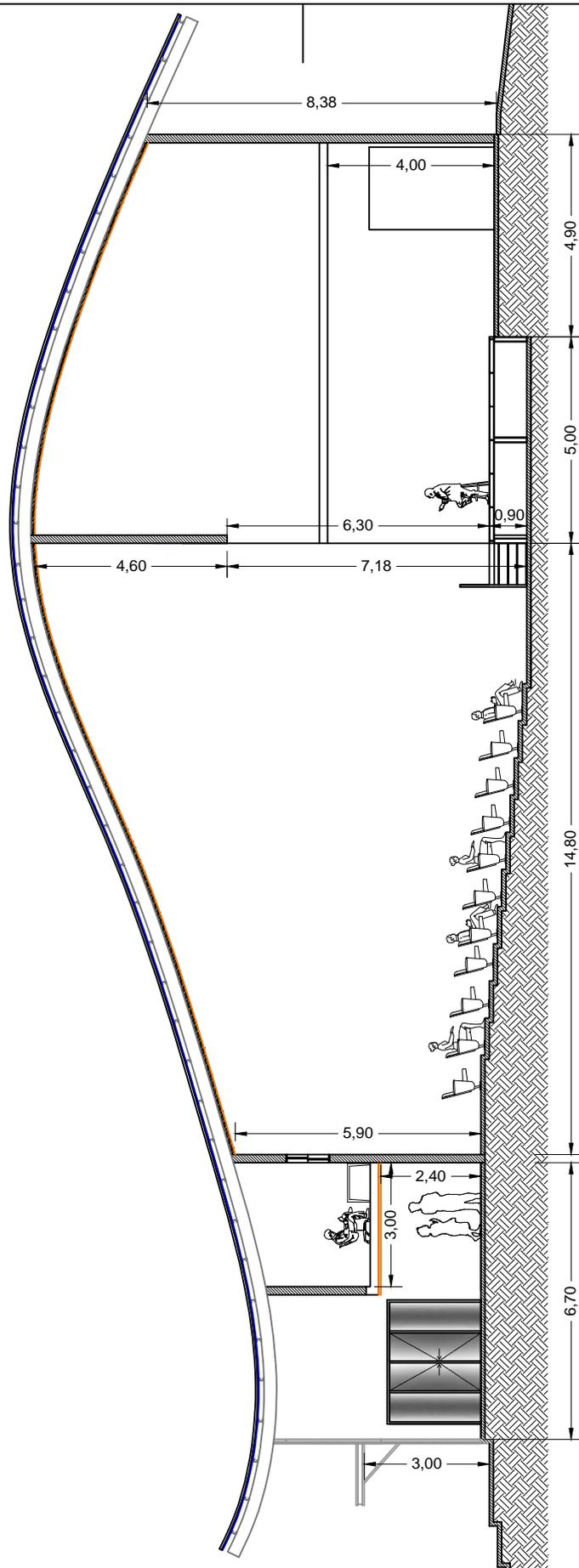


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 27	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PLANTA BAJA - PLANTA GENERAL CINE - TEATRO		SIN ESCALA	

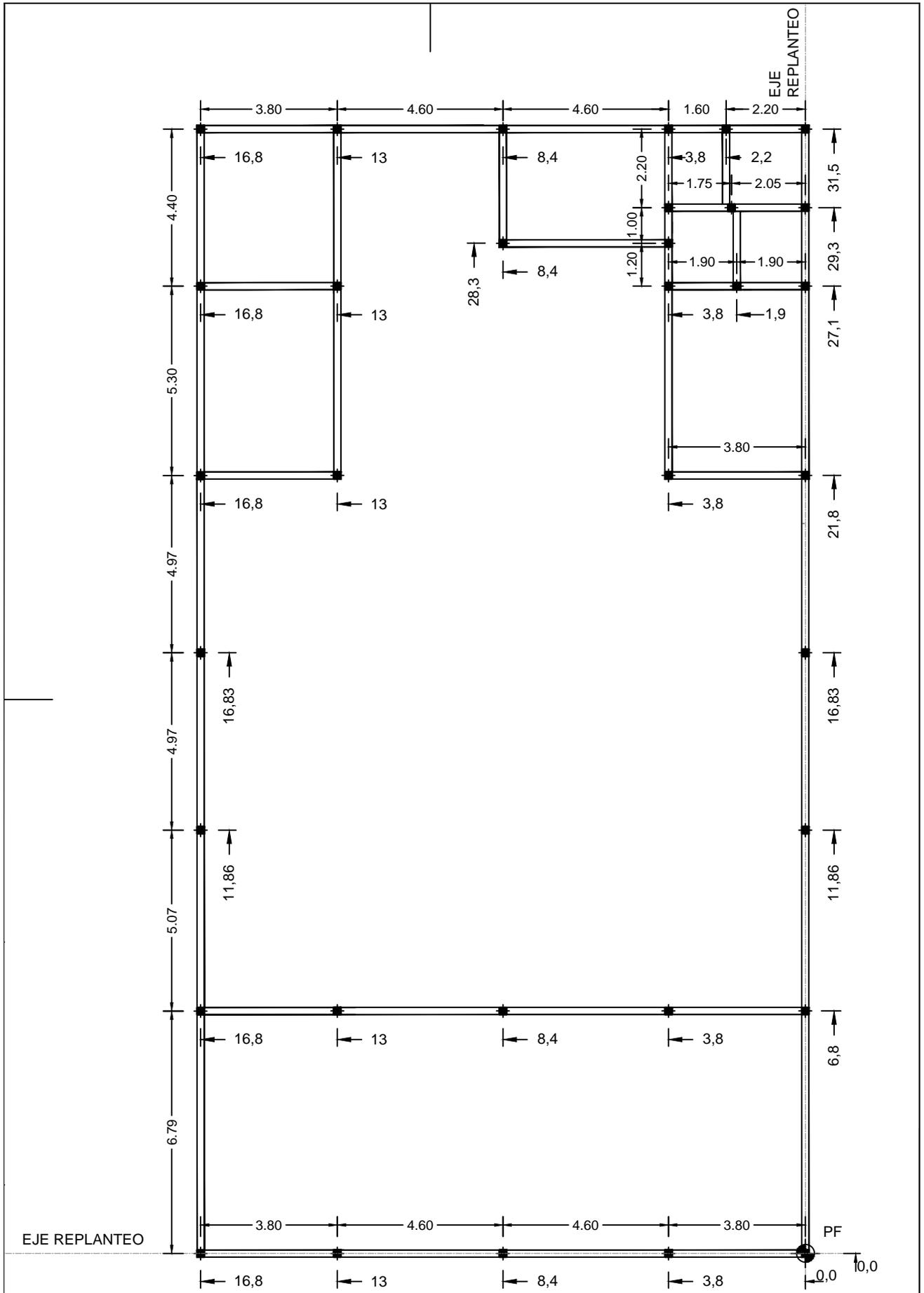


PRIMER PISO

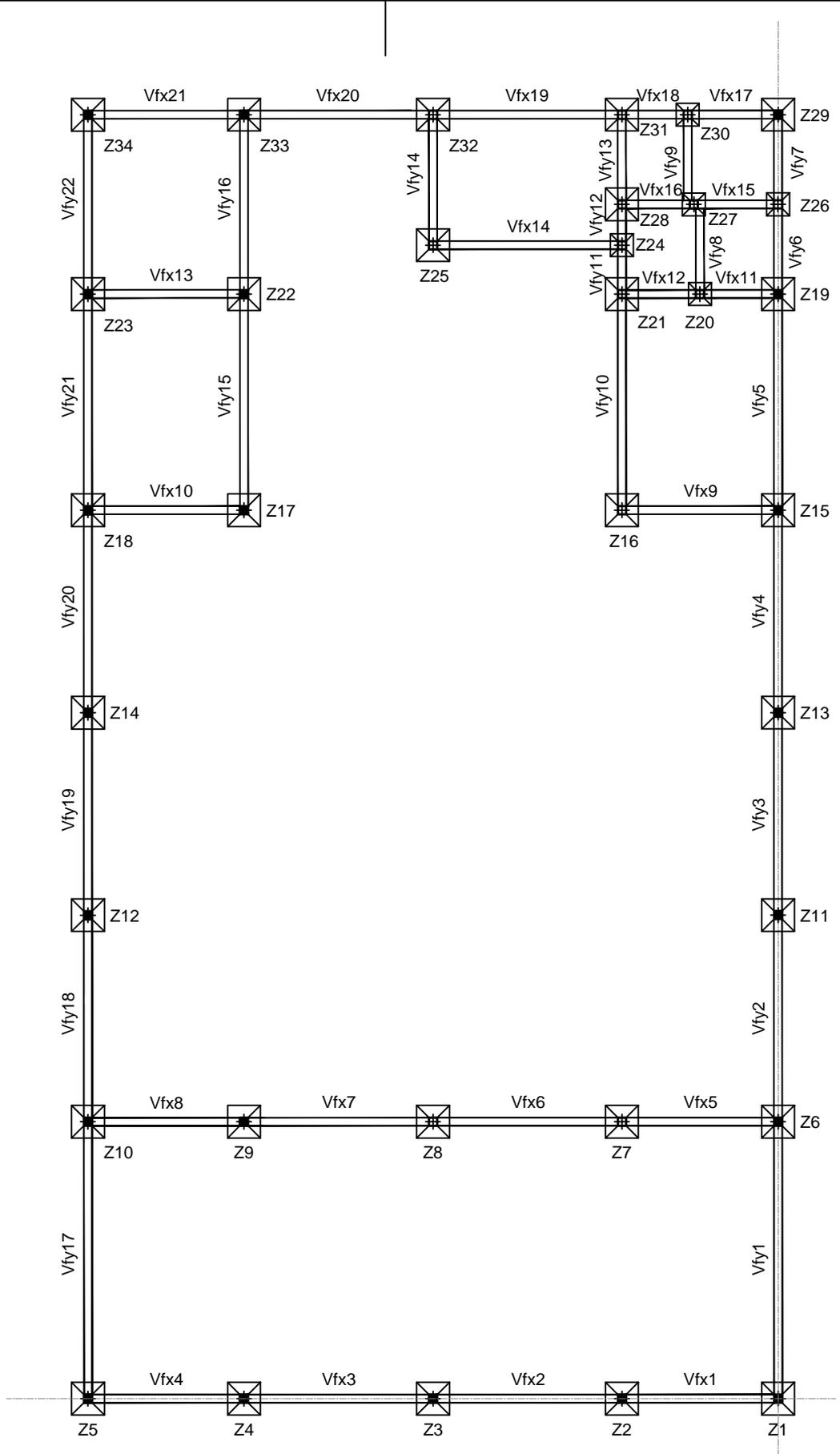
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 28	
ANTEPROYECTO ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PRIMER PISO - PLANTA GENERAL CINE - TEATRO		SIN ESCALA	



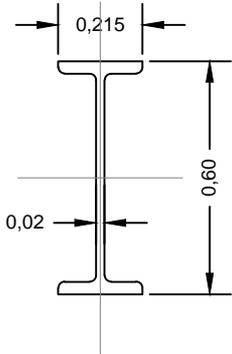
CINE - TEATRO
CORTE A - A



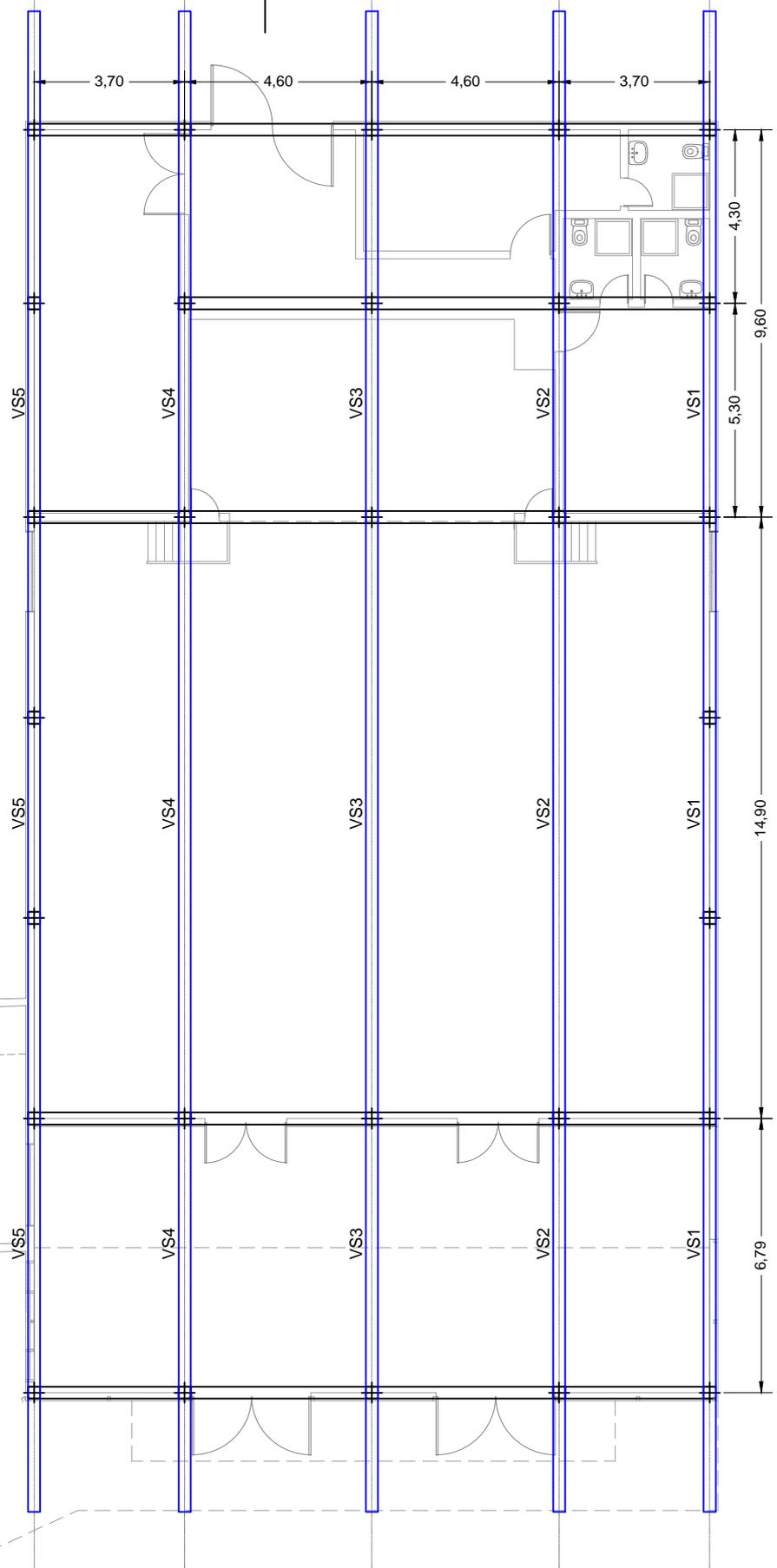
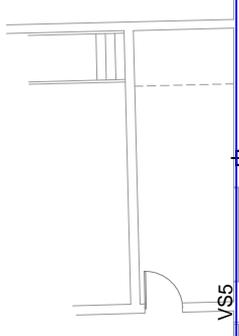
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 30	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION PLANO DE REPLANTEO - CINE - TEATRO			



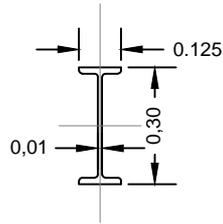
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION		SIN ESCALA	
PLANO DE FUNDACIONES - CINE-TEATRO		31	



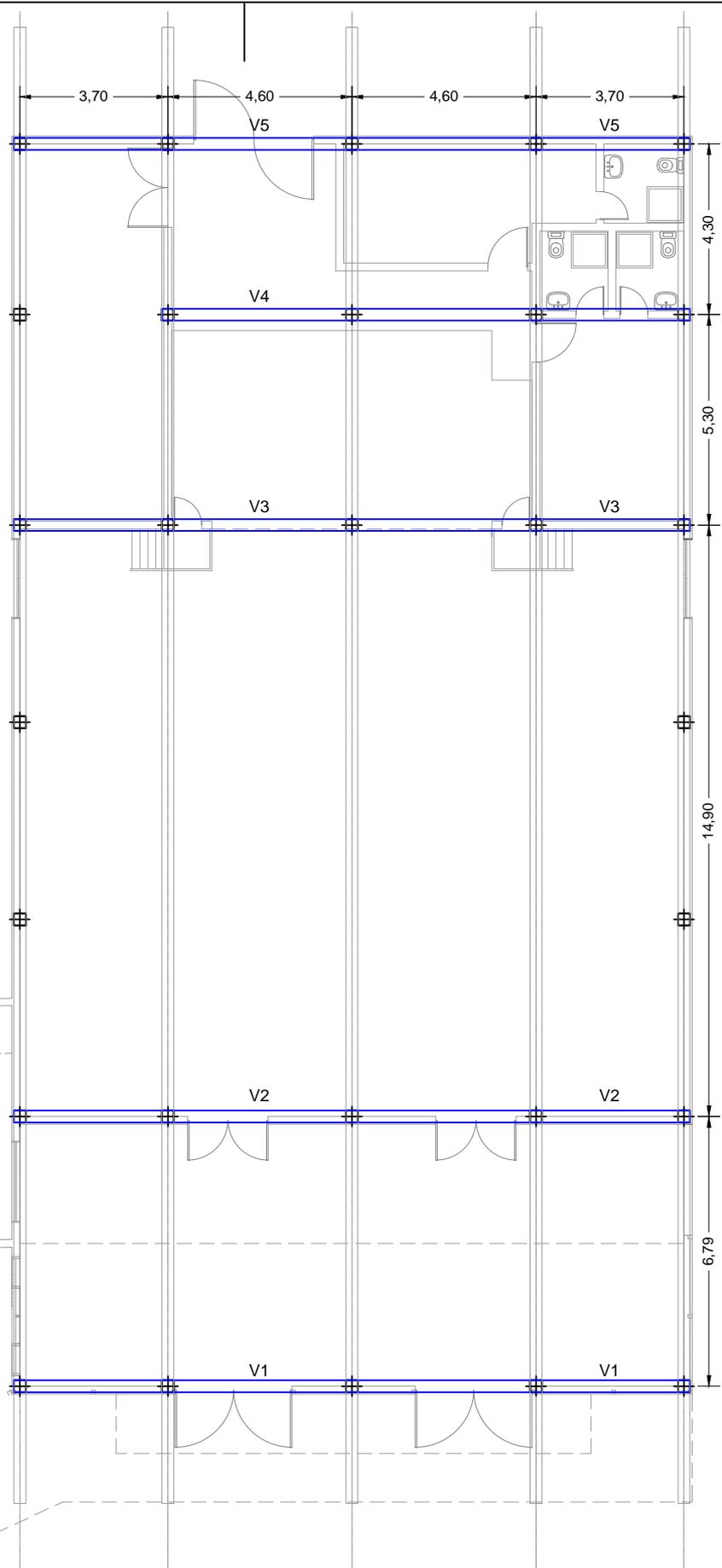
DETALLE
PERFIL
METALICO
LAMINADO EN
CALIENTE
VIGAS S



PLANO ESTRUCTURA METALICA - VIGAS S CINE-TEATRO

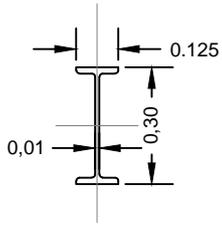


DETALLE
 PERFIL
 METALICO
 LAMINADO EN
 CALIENTE
 VIGAS
 TRANSVERSAL

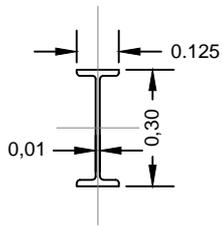


PLANO ESTRUCTURA METALICA - VIGAS TRANSVERSALES CINE-TEATRO

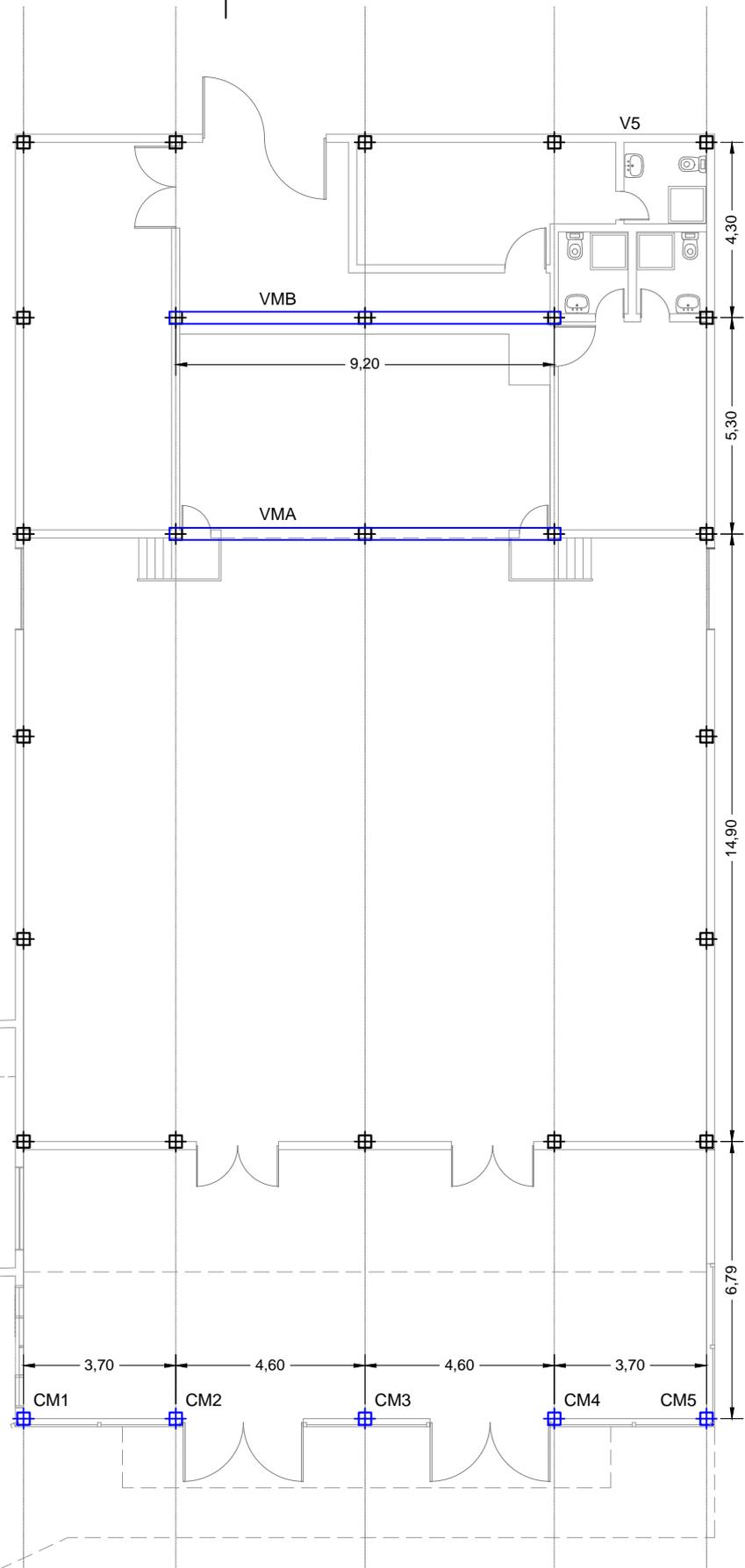
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 33	
ANTEPROYECTO DE ALBERGUE - COMPLEJO LA ESTACION			
PLANTA ESTRUCTURA METALICA TRANSVERSAL CINE - TEATRO		SIN ESCALA	



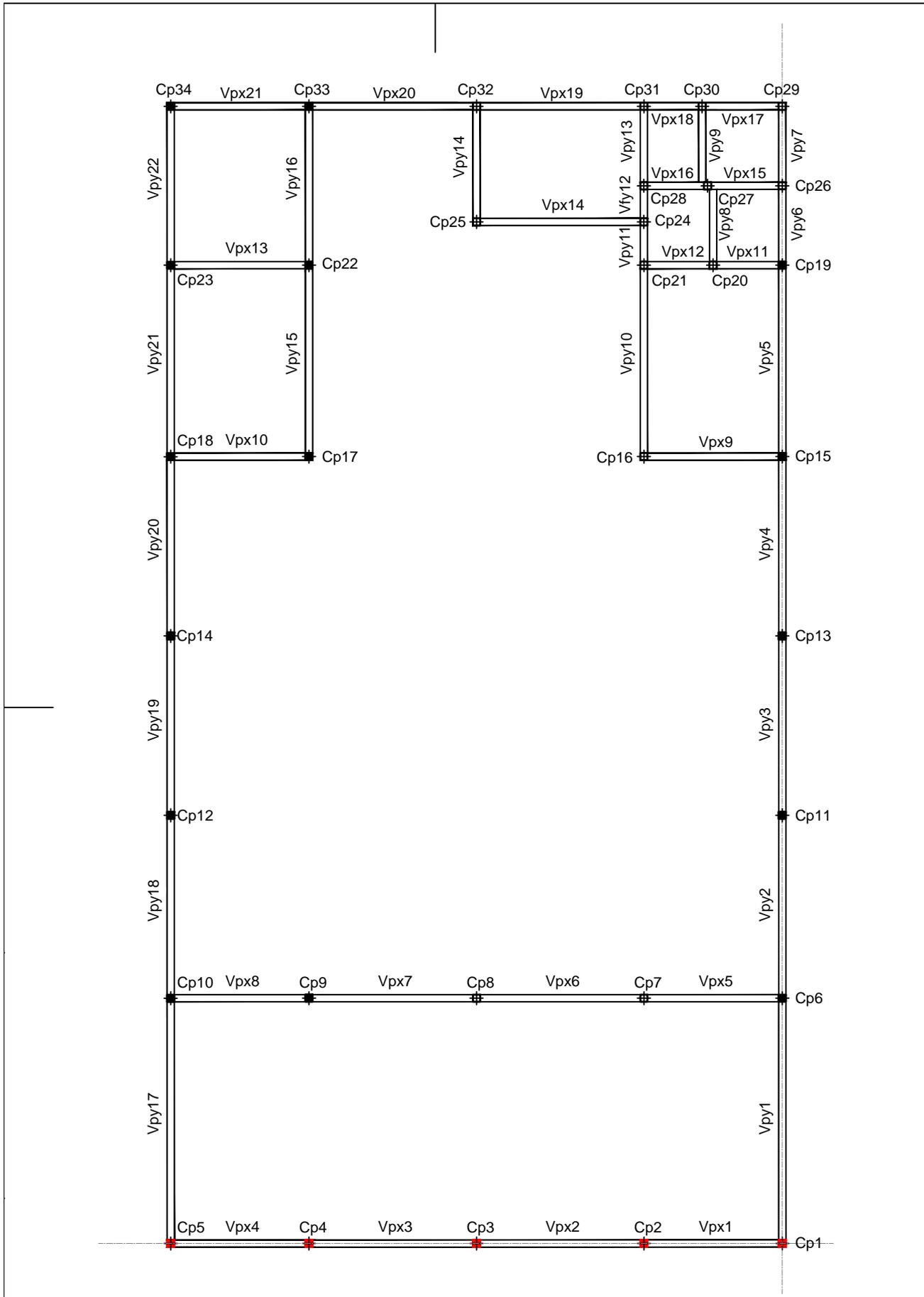
DETALLE
PERFIL
METALICO
LAMINADO EN
CALIENTE
VIGAS
S/ESCENARIO



DETALLE
PERFIL
METALICO
LAMINADO EN
CALIENTE
COLUMNAS
FRENTE

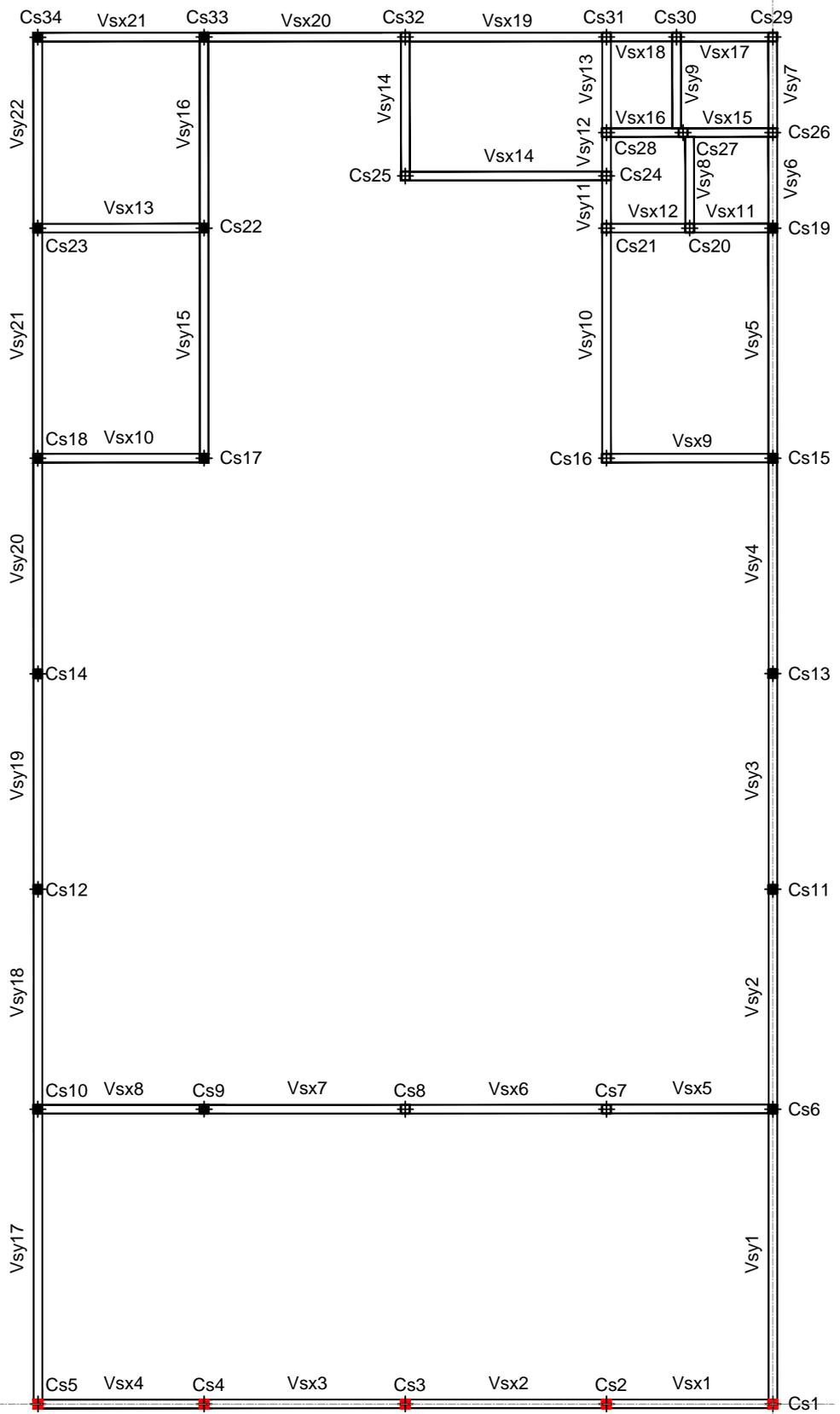


PLANO ESTRUCTURA METALICA S/ESCENARIO CINE-TEATRO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION		35	
PLANTA ESTRUCTURA 1er PISO - CINE TEATRO			

SIN ESCALA



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY

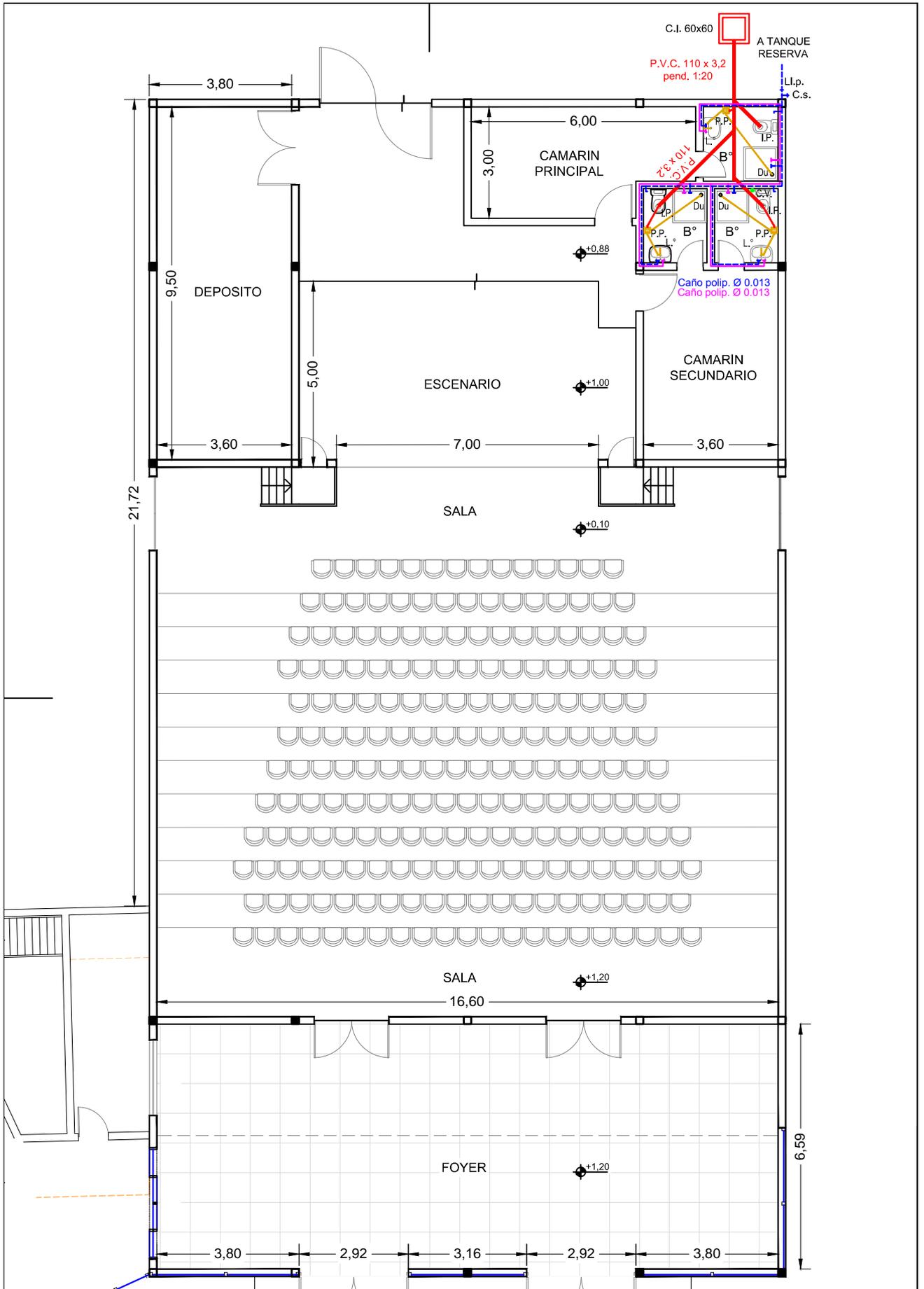
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION
 PLANTA ESTRUCTURA 2do PISO - CINE TEATRO

SIN ESCALA

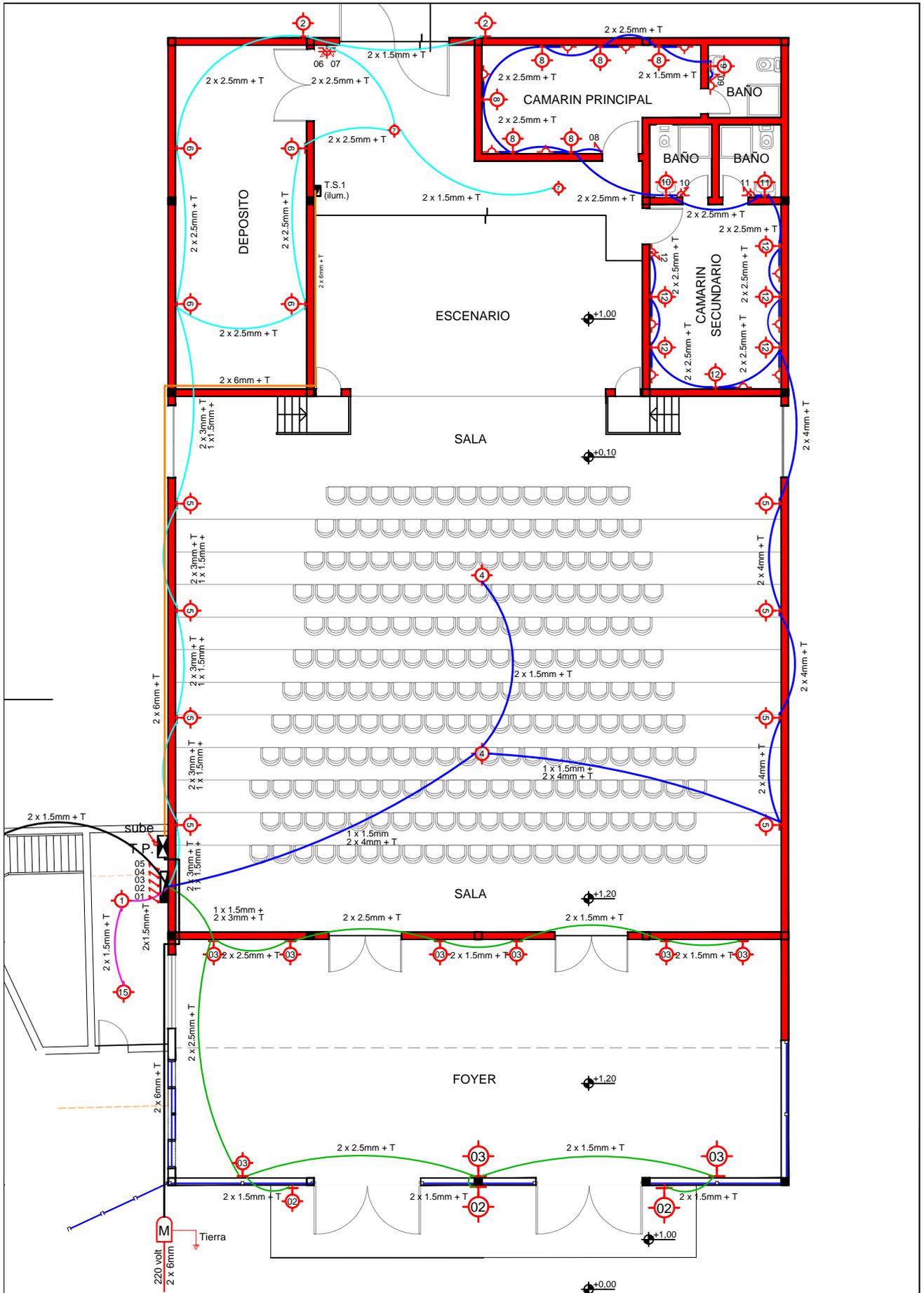
N°

36

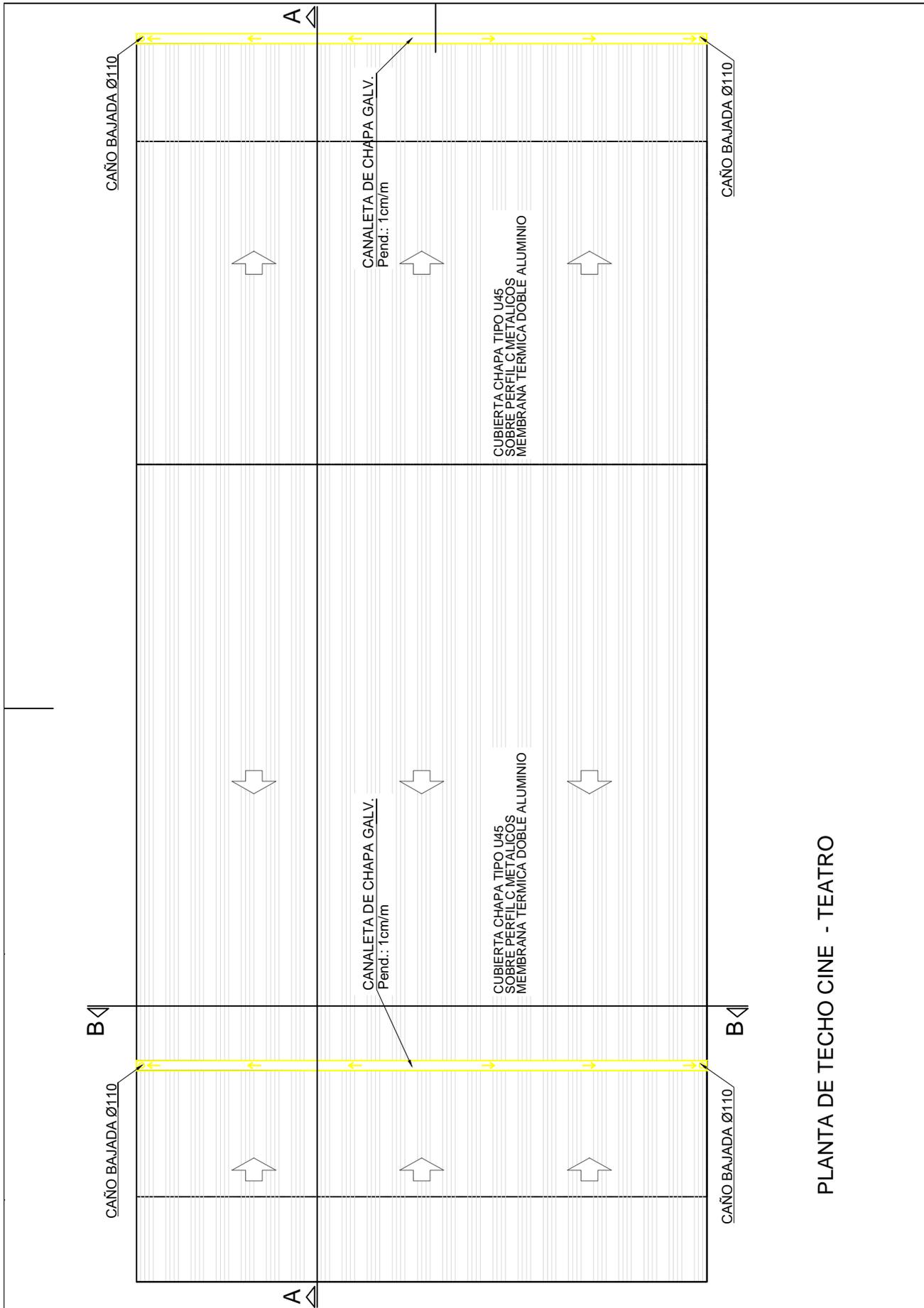




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		Nº	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION		37	
INSTALACION AGUA Y CLOACA - CINE TEATRO			

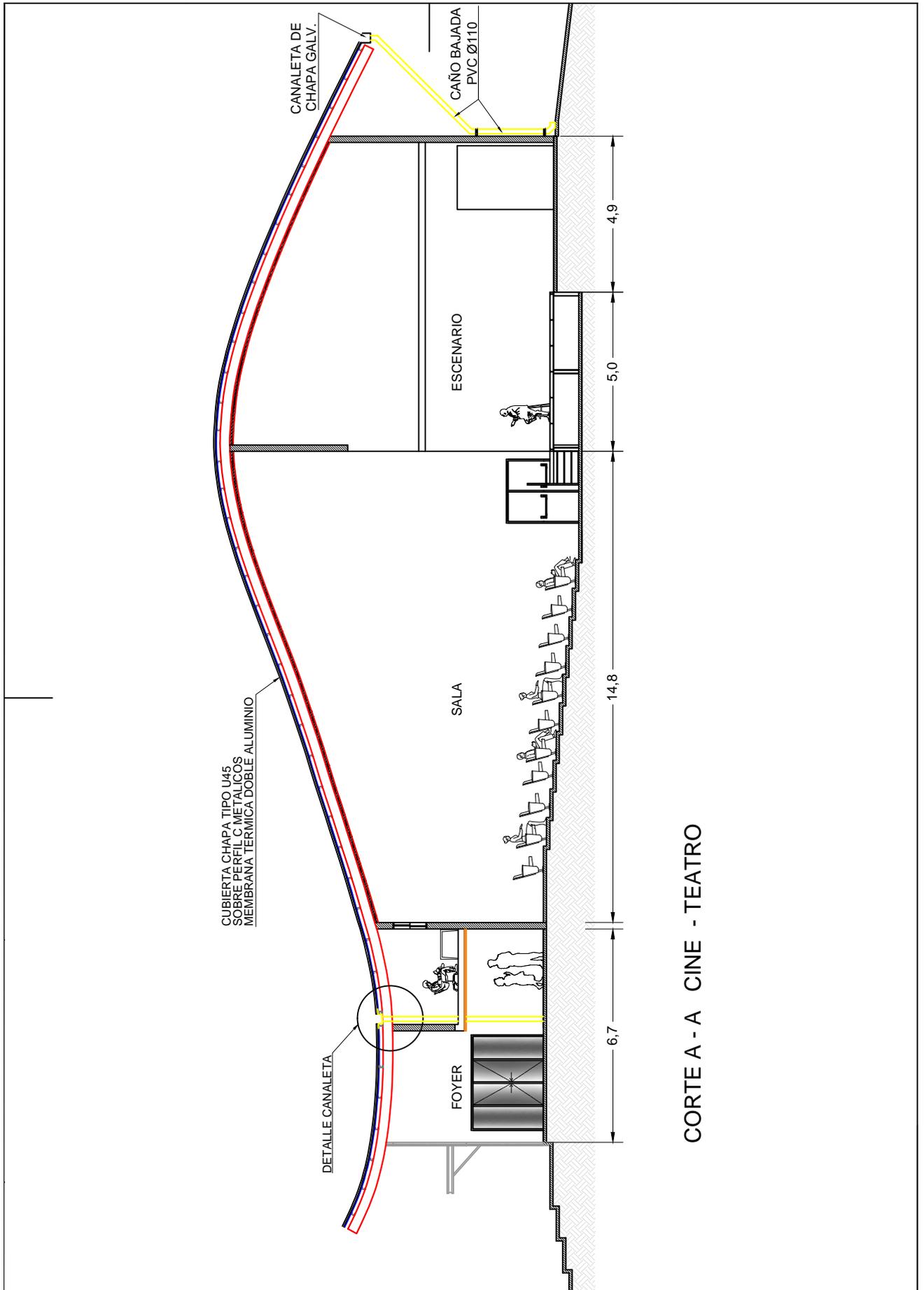


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION INSTALACION ELECTRICA PLANTA BAJA - CINE TEATRO			
		38	



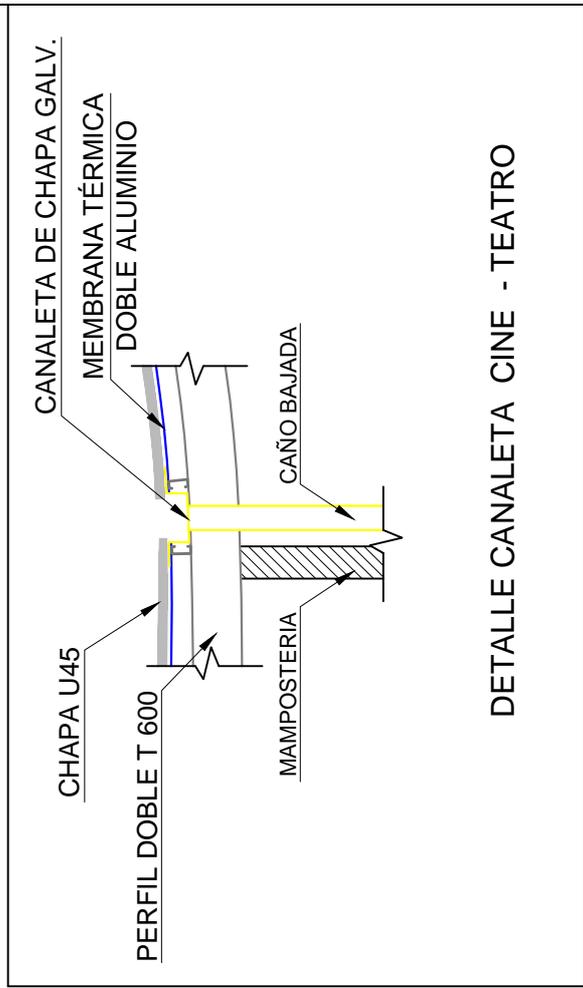
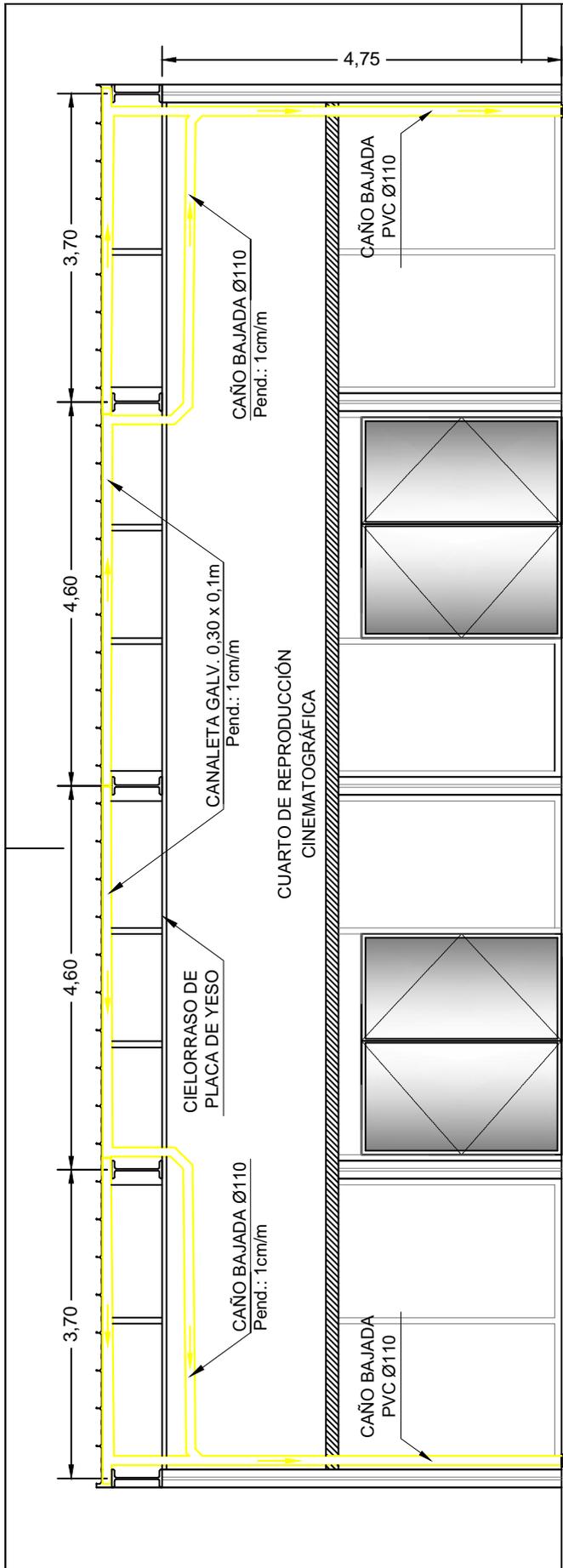
PLANTA DE TECHO CINE - TEATRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 40	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION PLANTA DE TECHO - CINE TEATRO			



CORTE A - A CINE - TEATRO

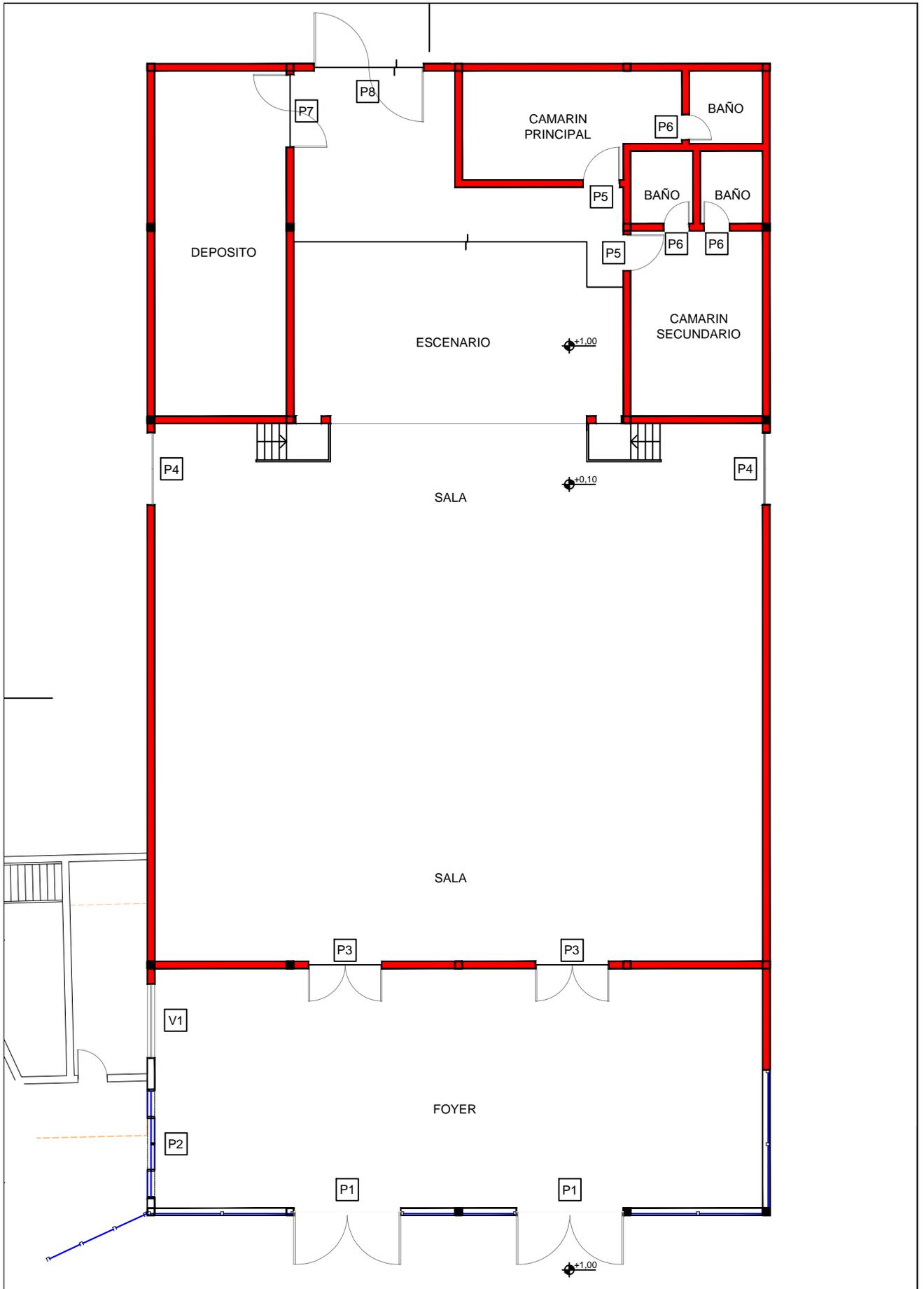
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N° 41	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION CORTE A - A. DETALLE CANALETA - CINE TEATRO			



CORTE B - B CINE - TEATRO

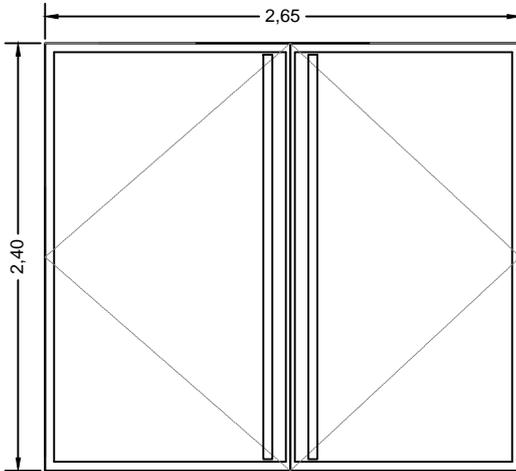
DETALLE CANALETA CINE - TEATRO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		Nº	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION		SIN ESCALA	
CORTE B - B / DETALLE CANALETA - CINE TEATRO		42	

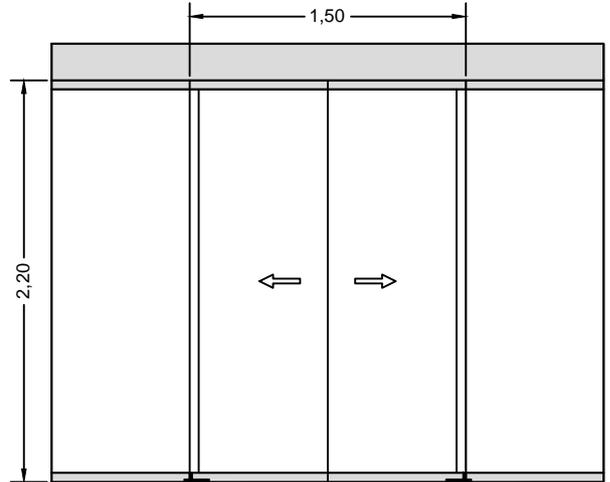


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL CONCEPCION del URUGUAY		N°	
PROYECTO EJECUTIVO - COMPLEJO LA ESTACION PLANTA DE ABERTURAS - CINE - TEATRO			
		SIN ESCALA	

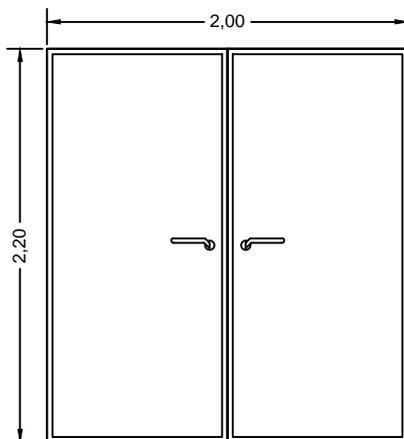
P 1
 Puerta de abrir de dos hojas vidriada
 Manijas de acero inoxidable
 Vidrio espejado tipo blindex
 Espesor: 6mm



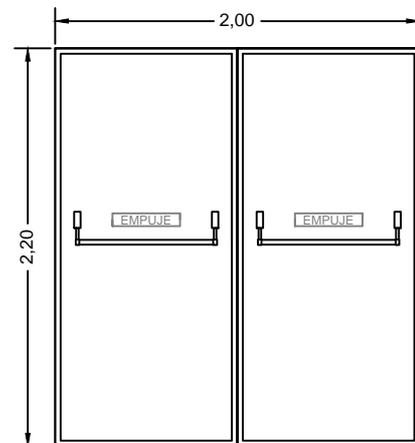
P 2
 Puerta corrediza de dos hojas
 Vidrio espejado
 Espesor: 6mm



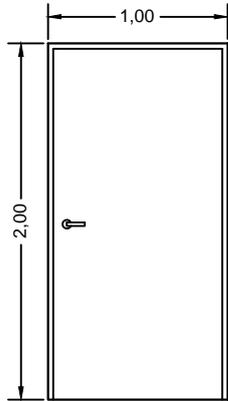
P 3
 Puerta acústica Rw:51 db
 Accesorio: Manija antipánico del lado interior
 Color blanca
 Cantidad: 2 unidades
 Descripción: Puerta acustica de 83mm de espesor ejecutada con hoja y marco de chapa pulida de 1.5mm. Rellena con meterial fonoabsorbente. Provista de doble burlete perimetral.



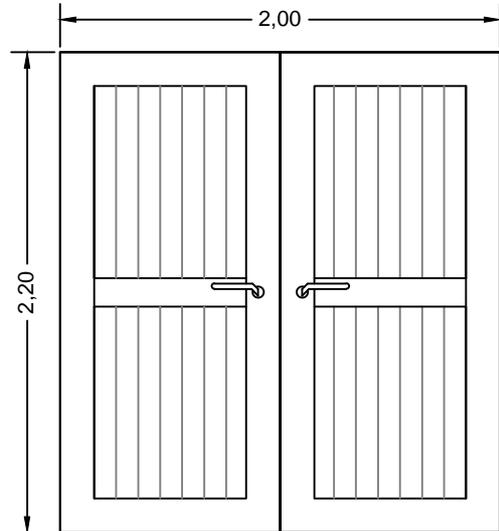
P 4
 Puerta acústica Rw:51 db
 Accesorio: Manija antipánico del lado interior
 Color blanca
 Cantidad: 2 unidades
 Descripción: Puerta acustica de 83mm de espesor ejecutada con hoja y marco de chapa pulida de 1.5mm. Rellena con meterial fonoabsorbente. Provista de doble burlete perimetral.



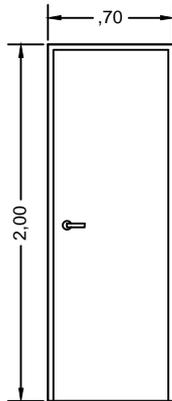
P 5
 Puerta placa de una hoja de abrir
 Marco de aluminio pintado al horno
 color blanco
 Cantidad: 2 unidades



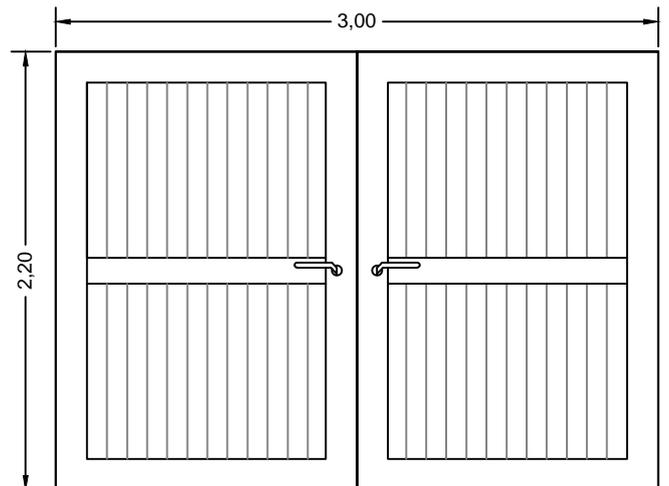
P 7
 Puerta de aluminio de dos hojas tipo vaiven
 Color blanca, pintada al horno
 Cantidad: 1 unidades



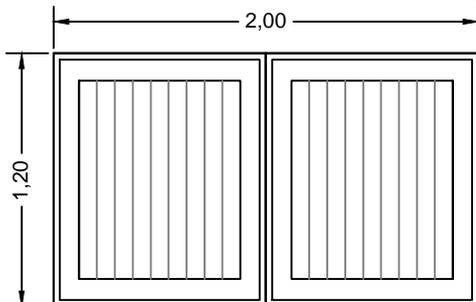
P 6
 Puerta placa de una hoja de abrir
 Marco de aluminio pintado al horno
 color blanco
 Cantidad: 3 unidades

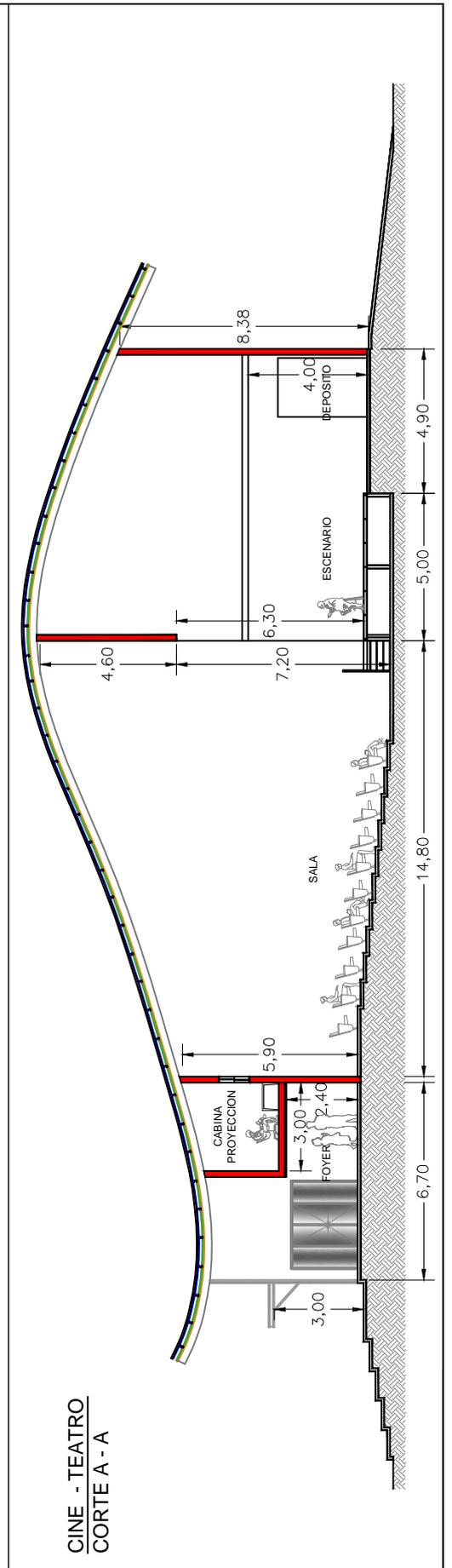
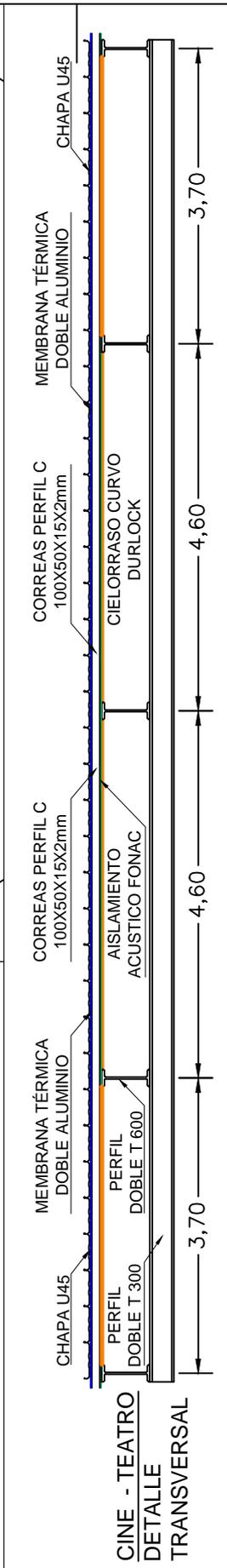
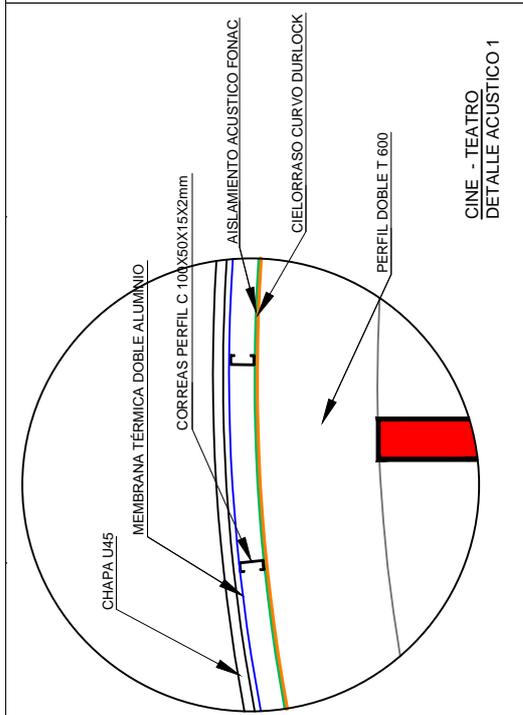
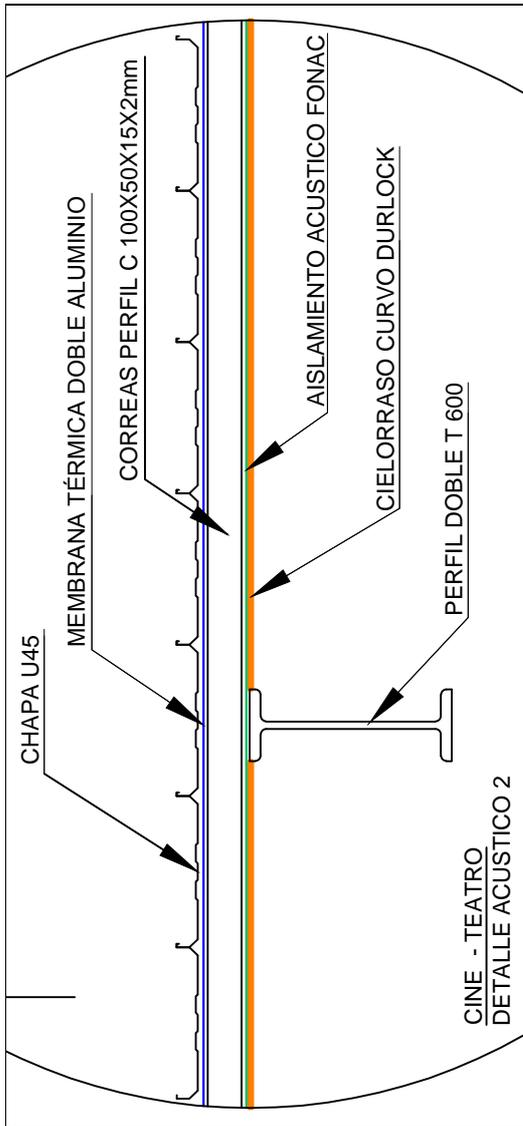


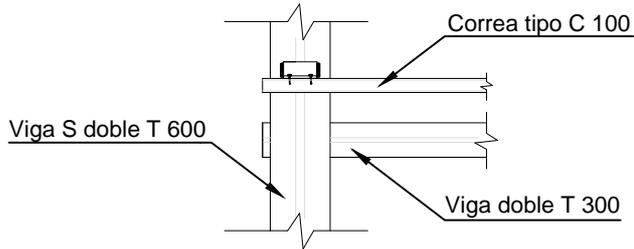
P 8
 Puerta de aluminio de dos hojas tipo vaiven
 Accesorio: Manija antipánico del lado interior
 Color blanca, pintada al horno
 Cantidad: 1 unidades



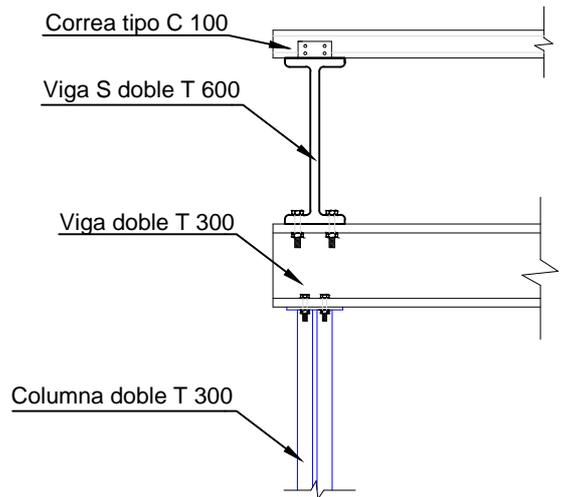
V 1
 Ventana ciega de abrir de aluminio
 Pintada al horno con pintura epoxi blanca





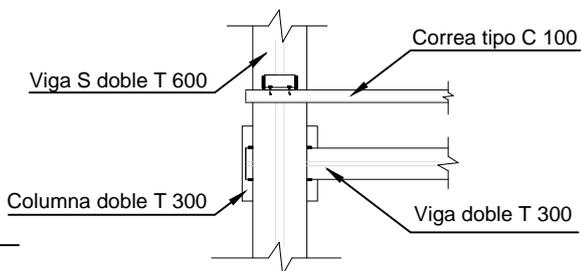


VISTA SUPERIOR UNION

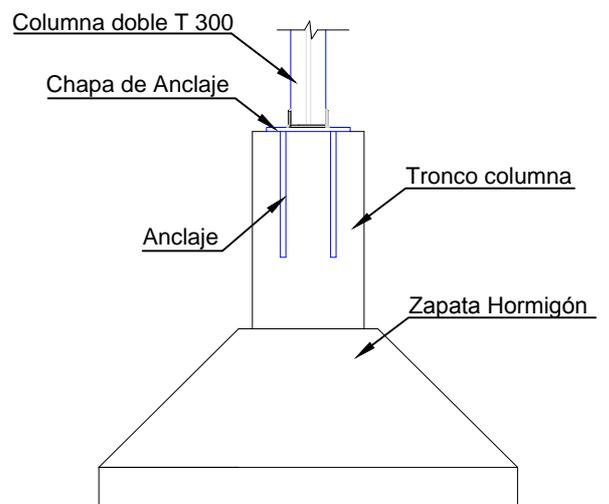


VISTA LATERAL UNION

UNION COLUMNA DOBLE T- VIGA DE 300 VIGA S - CORREAS

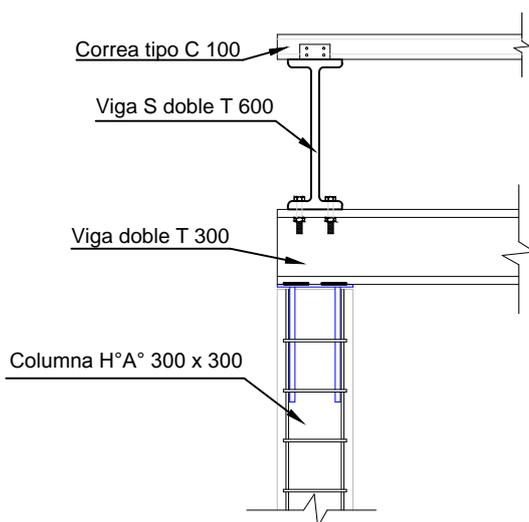


VISTA SUPERIOR UNION



VISTA LATERAL UNION

UNION ZAPATA - COLUMNA DOBLE T



VISTA LATERAL UNION

UNION COLUMNA HORMIGON - VIGA DE 300 VIGA S - CORREAS





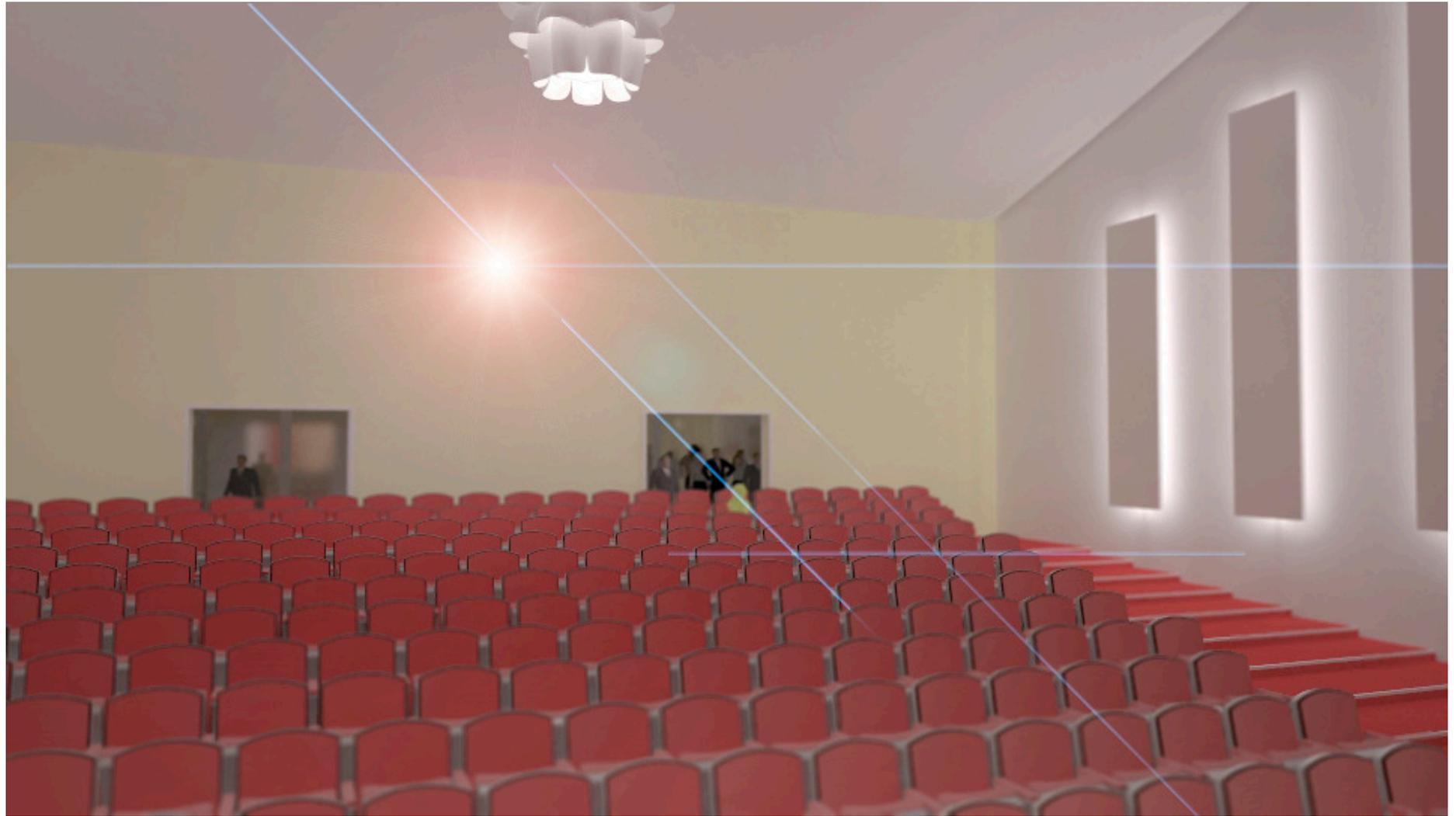












Anexo 2 – A: Datos Censo 2010. Argentina, Entre Ríos, Dpto. Gualeguaychú y Urdinarrain

Cuadro P3. Total del país. Población total, superficie y densidad por provincia. Años 2001-2010

Provincia	Superficie en km ²	Año			
		2001		2010	
		Población total	Densidad hab/km ²	Población total	Densidad hab/km ²
Total del país	3.745.997⁽¹⁾	36.260.130	9,7	40.117.096	10,7⁽²⁾
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	200	2.776.138	13.880,7	2.890.151	14.450,8
Buenos Aires	307.571	13.827.203	45,0	15.625.084	50,8
24 partidos del Gran Buenos Aires	3.680	8.684.437	2.359,9	9.916.715	2.694,8
Interior de la provincia de Buenos Aires	303.891	5.142.766	16,9	5.708.369	18,8
Catamarca	102.602	334.568	3,3	367.828	3,6
Chaco	99.633	984.446	9,9	1.055.259	10,6
Chubut	224.686	413.237	1,8	509.108	2,3
Córdoba	165.321	3.066.801	18,6	3.308.876	20,0
Corrientes	88.199	930.991	10,6	992.595	11,3
Entre Ríos	78.781	1.158.147	14,7	1.235.994	15,7
Formosa	72.066	486.559	6,8	530.162	7,4
Jujuy	53.219	611.888	11,5	673.307	12,7
La Pampa	143.440	299.294	2,1	318.951	2,2
La Rioja	89.680	289.983	3,2	333.642	3,7
Mendoza	148.827	1.579.651	10,6	1.738.929	11,7
Misiones	29.801	965.522	32,4	1.101.593	37,0
Neuquén	94.078	474.155	5,0	551.266	5,9
Río Negro	203.013	552.822	2,7	638.645	3,1
Salta	155.488	1.079.051	6,9	1.214.441	7,8
San Juan	89.651	620.023	6,9	681.055	7,6
San Luis	76.748	367.933	4,8	432.310	5,6
Santa Cruz	243.943	196.958	0,8	273.964	1,1
Santa Fe	133.007	3.000.701	22,6	3.194.537	24,0
Santiago del Estero	136.351	804.457	5,9	874.006	6,4
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur ⁽³⁾	987.168	101.079	0,1	127.205	0,1
Tucumán	22.524	1.338.523	59,4	1.448.188	64,3

⁽¹⁾ La superficie total del país es de 3.761.274 km². A los fines del cálculo de densidad de población, se consideró la superficie correspondiente al Continente Americano: 2.780.400 km² (sin incluir las Islas Malvinas: 11.410 km²) y al Antártico: 965.597 km² (incluyendo las Islas Orcadas del Sur). Tampoco se consideraron las islas australes (Georgias del Sur: 3.560 km² y Sandwich del Sur: 307 km²).

Las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur y los espacios marítimos circundantes forman parte integrante del territorio nacional argentino. Debido a que dichos territorios se encuentran sometidos a la ocupación ilegal del REINO UNIDO DE GRAN BRETAÑA e IRLANDA DEL NORTE, la REPÚBLICA ARGENTINA se vio impedida de llevar a cabo el Censo 2010 en esa área. Por consiguiente, no se consideró la superficie correspondiente a esas islas.

⁽²⁾ La densidad media es de 14,4 hab/km², excluyendo los departamentos de Antártida e Islas del Atlántico Sur.

⁽³⁾ La densidad de población de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur no incluye la superficie de las Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sandwich del Sur, por los motivos expresados en la llamada 1. Si se considera sólo la Isla Grande de Tierra del Fuego (departamentos Ushuaia y Río Grande), la superficie es de 21.571 km² y la densidad es 5,9 hab/km². En el departamento Antártida Argentina (964.847 km²) se censaron 190 habitantes. En el departamento Islas del Atlántico Sur, que incluye las Islas Malvinas, Georgias del Sur, Sandwich del Sur e Islas Orcadas del Sur (750 km²), sólo se censó la Isla Laurie (17 habitantes), que pertenece a las Islas Orcadas del Sur.

Nota: la población total incluye a las personas viviendo en situación de calle.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010. Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Entre Ríos. Población total por sexo e indicadores de distribución espacial, según departamento. Censo 2010.

Departamentos	Población			Índice de Masculinidad	Distribución Espacial	Superficie Km2 (1)	Densidad (Hab/Km2)
	Total	Varones	Mujeres				
Total Provincial	1.235.994	604.566	631.428	95,7	100,0%	78.781	15,7
Colón	62.160	30.860	31.300	98,6	5,0%	2.890	21,5
Concordia	170.033	83.829	86.204	97,2	13,8%	3.259	52,2
Diamante	46.361	22.468	23.893	94,0	3,8%	2.774	16,7
Federación	68.736	34.494	34.242	100,7	5,6%	3.760	18,3
Federal	25.863	12.865	12.998	99,0	2,1%	5.060	5,1
Feliciano	15.079	7.526	7.553	99,6	1,2%	3.143	4,8
Gualeguay	51.883	25.309	26.574	95,2	4,2%	7.178	7,2
Gualeguaychú	109.461	53.460	56.001	95,5	8,9%	7.086	15,4
Islas del Ibicuy	12.077	6.244	5.833	107,0	1,0%	4.500	2,7
La Paz	66.903	32.761	34.142	96,0	5,4%	6.500	10,3
Nogoyá	39.026	19.187	19.839	96,7	3,2%	4.282	9,1
Paraná	339.930	163.449	176.481	92,6	27,5%	4.974	68,3
San Salvador	17.357	8.654	8.703	99,4	1,4%	1.282	13,5
Tala	25.665	12.586	13.079	96,2	2,1%	2.663	9,6
Uruguay	100.728	49.321	51.407	95,9	8,1%	5.855	17,2
Victoria	35.767	17.564	18.203	96,5	2,9%	6.822	5,2
Villaguay	48.965	23.989	24.976	96,0	4,0%	6.753	7,3

(1) Información proporcionada por el Instituto Geográfico Militar.

FUENTE: INDEC - DEC de Entre Ríos, Censos Nacionales de Población

Provincia de Entre Ríos según área de gobierno local. Población por sexo. Año 2010

Área de gobierno local	Total	Varones	Mujeres
Total Provincia	1.235.994	604.566	631.428
Total 78 Municipios	1.144.842	555.424	589.418
1º De Mayo	1.167	601	566
Alcaraz	2.578	1.306	1.272
Aldea San Antonio	1.483	743	740
Aldea Valle Maria	2.427	1.249	1.178
Aranguren	1.878	964	914
Basavilbaso	9.742	4.688	5.054
Bovril	8.790	4.280	4.510
Caseros	2.339	1.179	1.160
Ceibas	1.773	881	892
Cerrito	5.729	2.817	2.912
Chajari	34.848	17.239	17.609
Colon	24.835	12.025	12.810
Colonia Avellaneda	3.084	1.557	1.527
Colonia Ayui	2.770	1.756	1.014
Colonia Elia	1.566	864	702
Concepcion Del Uruguay	73.729	35.688	38.041
Concordia	152.282	73.864	78.418
Conscripto Bernardi	1.481	739	742
Crespo	20.203	9.820	10.383
Diamante	19.930	9.525	10.405

Enrique Carbo	1.193	599	594
Estancia Grande	2.512	1.328	1.184
Federacion	17.547	8.741	8.806
Federal	18.015	8.750	9.265
General Campos	3.149	1.559	1.590
General Galarza	4.896	2.434	2.462
General Ramirez	9.222	4.466	4.756
Gilbert	1.097	560	537
Gobernador Mansilla	2.296	1.147	1.149
Gualeguay	43.009	20.684	22.325
Gualeguaychu	83.116	40.105	43.011
Hasenkamp	4.925	2.379	2.546
Hernandarias	5.770	2.914	2.856
Hernandez	1.790	874	916
Herrera	1.767	897	870
Ibicuy	4.900	2.430	2.470
La Criolla	2.382	1.373	1.009
La Paz	25.808	12.348	13.460
Larroque	6.451	3.114	3.337
Los Charruas	3.774	1.920	1.854
Los Conquistadores	1.287	635	652
Lucas Gonzalez	4.588	2.204	2.384
Macia	6.306	3.087	3.219
Maria Grande	7.694	3.714	3.980
Nogoya	23.702	11.361	12.341
Oro Verde	4.333	2.302	2.031
Parana	247.863	117.600	130.263
Piedras Blancas	1.767	895	872
Pronunciamiento	1.252	624	628
Pueblo General Belgrano	2.179	1.132	1.047
Puerto Yerua	1.696	893	803
Rosario Del Tala	13.723	6.556	7.167
San Benito	9.324	4.645	4.679
San Gustavo	1.618	807	811
San Jaime De La Frontera	4.337	2.078	2.259
San Jose	18.178	9.069	9.109
San Jose De Feliciano	12.084	5.935	6.149
San Justo	1.726	866	860
San Salvador	13.228	6.561	6.667
Santa Ana	1.795	976	819
Santa Anita	1.380	700	680
Santa Elena	17.883	8.586	9.297
Sauce De Luna	2.998	1.465	1.533
Segui	3.885	1.863	2.022
Tabossi	1.542	755	787
Ubajay	3.507	1.858	1.649
Urdinarrain	8.986	4.474	4.512
Viale	9.641	4.720	4.921
Victoria	31.842	15.463	16.379
Villa Clara	2.790	1.399	1.391
Villa Del Rosario	3.973	2.085	1.888
Villa Dominguez	1.858	915	943
Villa Elisa	11.117	5.490	5.627

Villa Libertador San Martin	6.545	2.998	3.547
Villa Mantero	1.495	739	756
Villa Paranacito	4.215	2.268	1.947
Villa Urquiza	1.615	850	765
Villaguay	34.637	16.449	18.188
Total 169 Juntas de Gobierno	70.101	37.288	32.813
Alcaraz Norte	185	99	86
Alcaraz Sur	411	222	189
Aldea Asuncion	490	275	215
Aldea Brasilera	1.135	566	569
Aldea Eigenfeld	146	82	64
Aldea Grapschental	174	97	77
Aldea Maria Luisa	1.128	568	560
Aldea Protestante	805	400	405
Aldea Salto	282	151	131
Aldea San Antonio	288	160	128
Aldea San Juan	387	208	179
Aldea San Miguel	306	159	147
Aldea San Rafael	368	191	177
Aldea Santa Maria	553	293	260
Aldea Spatzenkutter	541	277	264
Altamirano Sur	177	97	80
Antelo	279	140	139
Antonio Tomas	261	160	101
Arroyo Baru	632	325	307
Arroyo Burgos	58	30	28
Arroyo Cle	119	68	51
Arroyo Del Medio	192	110	82
Arroyo Gena	134	76	58
Arroyo Las Tunas	148	92	56
Arroyo Maturrango	4	4	0
Arroyo Palo Seco	209	110	99
Banderas	235	139	96
Betbeder	246	144	102
Chilcas	190	98	92
Clodomiro Ledesma	224	128	96
Colonia Adivino	224	130	94
Colonia Alemana	395	229	166
Colonia Avigdor	692	355	337
Colonia Baylina	174	92	82
Colonia Carrasco	212	121	91
Colonia Celina	223	128	95
Colonia Crespo	264	132	132
Colonia Ensayo	543	296	247
Colonia General Roca	969	580	389
Colonia La Argentina	458	251	207
Colonia Merou	245	126	119
Colonia Oficial N° 3 Y 14	396	209	187
Colonia Oficial N°5	145	81	64
Colonia San Anselmo Y Aledañas	318	174	144
Colonia Santa Maria Y Las Margaritas	335	182	153
Colonia Viraro	50	27	23
Costa Grande	731	374	357

Costa Uruguay Norte	210	114	96
Crucesitas Octava	806	426	380
Cuchilla Redonda	153	88	65
Curtiembre	681	370	311
Distrito Chañar	642	341	301
Distrito Chiqueros	190	108	82
Distrito Diego Lopez	283	178	105
Distrito Pajonal	148	78	70
Distrito Primero	241	130	111
Distrito Sexto Costa De Nogoya	757	391	366
Distrito Tala	97	56	41
Distrito Talitas	147	91	56
Don Cristobal Primero	427	243	184
Don Cristobal Segundo	735	398	337
Durazno	294	154	140
El Carmen - Estacion Racedo	648	317	331
El Cimarron	604	329	275
El Gramiyal	90	53	37
El Palenque	521	274	247
El Pingo	931	484	447
El Quebracho	285	145	140
El Redomon	590	314	276
El Solar	534	275	259
Espinillo Norte	296	149	147
Estacion Camps	538	281	257
Estacion Escriña	128	62	66
Estacion Lazo	262	135	127
Estacion Libaros	270	142	128
Estacion Raices	386	210	176
Estacion Yerua	583	326	257
Estaquitas	377	189	188
Faustino M. Parera	195	99	96
Febre	382	211	171
General Almada	236	123	113
General Alvear	554	276	278
Gobernador Echague	262	139	123
Gualeguaycito	308	173	135
Guardamonte	163	89	74
Hambis	237	126	111
Hinojal	65	32	33
Hocker	98	51	47
Ingeniero Sajaroff	428	218	210
Irazusta	309	160	149
Islas Las Lechiguanas	261	173	88
Isletas	629	347	282
Jubileo	806	426	380
Justo Jose De Urquiza	562	283	279
La Clarita	556	283	273
La Esmeralda	350	190	160
La Florida	406	221	185
La Fraternidad Y Santa Juana	336	187	149
La Hierra	96	58	38
La Ollita	53	31	22
La Picada	689	308	381

La Providencia	311	156	155
La Verbena	464	239	225
Laguna Benitez	447	231	216
Laguna Del Pescado	142	84	58
Las Cuevas	1.094	536	558
Las Garzas	395	216	179
Las Guachas	121	64	57
Las Mercedes	92	47	45
Las Moscas	447	234	213
Las Tunas	532	283	249
Laurencena	229	125	104
Lucas Norte	1.552	839	713
Lucas Sur Primero	620	340	280
Lucas Sur Segundo	1.265	714	551
Maria Grande 2º	297	144	153
Medanos	574	300	274
Mojones Norte	886	459	427
Mojones Sur	687	354	333
Molino Doll	139	71	68
Mulas Grandes	153	86	67
Nueva Escocia	528	286	242
Nueva Vizcaya	681	375	306
Ombu	323	180	143
Paraje Guayaquil	384	191	193
Paraje Los Algarrobos	390	237	153
Paso De La Arena	315	171	144
Paso De La Laguna	747	369	378
Paso De Las Piedras	112	57	55
Paso Duarte	547	306	241
Pastor Britos	147	76	71
Pedernal	648	342	306
Picada Beron	204	109	95
Pueblo Brugo	946	487	459
Pueblo Cazes	345	185	160
Pueblo Liebig S	770	377	393
Puerto Algarrobo	330	187	143
Quebracho	308	160	148
Raices Oeste	1.101	599	502
Rincon De Nogoya	947	504	443
Rincon Del Cinto	76	41	35
Rincon Del Doll	597	317	280
Rincon Del Gato	36	22	14
Rocamora	596	315	281
San Cipriano	748	423	325
San Ernesto	258	134	124
San Justo	223	117	106
San Marcial	776	409	367
San Pedro	1.003	541	462
San Ramirez	201	101	100
San Ramon	458	260	198
San Roque	228	114	114
San Victor	720	367	353
Santa Lucia	131	69	62
Santa Luisa	366	208	158

Sauce Montrull	837	468	369
Sauce Pinto	177	83	94
Saucecito	187	101	86
Sir Leonard	365	182	183
Sola	533	265	268
Sosa	616	307	309
Tala	618	326	292
Tezanos Pinto	319	159	160
Villa Fontana	229	113	116
Villa Gobernador Etchevehere	370	194	176
Walter Moss	188	114	74
Xx De Setiembre	416	224	192
Yacare	489	261	228
Yeso Oeste	604	322	282
Sin gobierno local	21051	11854	9197

Fuente: DGEyC e INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Anexo 2 – B: Cantidad de alumnos por nivel. Escuelas Estatales

ESCUELAS PRIMARIAS PÚBLICAS DE ZONA “D” INCLUYE URDINARRAIN - DEPENDIENTES DE DIRECCIÓN DPTAL DE ESCUELAS DE GUALEGUAYCHÚ.- 2012

Nº ESC.	NOMBRE DE LA ESCUELA	LOCALIDAD	MODALIDAD	NIVEL INIC.	NIVEL PRIM.	NIVEL SEC.	NIVEL SUP.	TOTAL MATRIC.
21	Gral San Martín	Aldea San Juan	Común		41			41
22	Alvarez Thomas	Pastor Britos	Común		15			15
23	Dolores de Urquiza	Parera	Común		17			17
24	Patricias Argentinas	Aldea San Antonio	Común		115			115
25	Caseros	Urdinarrain	Común	88	297			385
26	9 de Julio	Urdinarrain	Común	40	159			199
27	Mariano Moreno	Gilbert	Común	37	123			160
28	Pte. Sarmiento	Escriña	Común		5			5
29	S. M. Del Carril	Costa San Antonio Urdinarrain	Común		8			8
37	Supremo Entrerriano	Pehuajo Norte	Común		2			2
40	Chacabuco	Pastor Britos	Común		5			5
51	Horacio. Quiroga	Colonia Italiana	Común		7			7
54	Alcide D’Orbigny	Colonia El Paraiso	Común		9			9
59	Esteban Etchevere	Colonia Stauber Pehuajó Norte	Común		3			3
60	Del Arriero	Rincón del Gato	Común		2			2
61	Alberto. Gerchlinoff	Colonia La Florida	Común		6			6
62	Paso de los Andes	Rincón del Cinto	Común		5			5
67	José. Ingeniero	Costa San Antonio	Común		4			4
74	San Lorenzo	Santa Celia	Común		7			7
98	General Almada	Almada	Común	29	25			54
92	Luis. Doello. Jurado	Estación Enrique Carbo	Común	31	83			114
100	Sin Nombre	Costa Las Masitas	Común		6			6
103	General Urdinarrain	Urdinarrain	Común	77	164			241

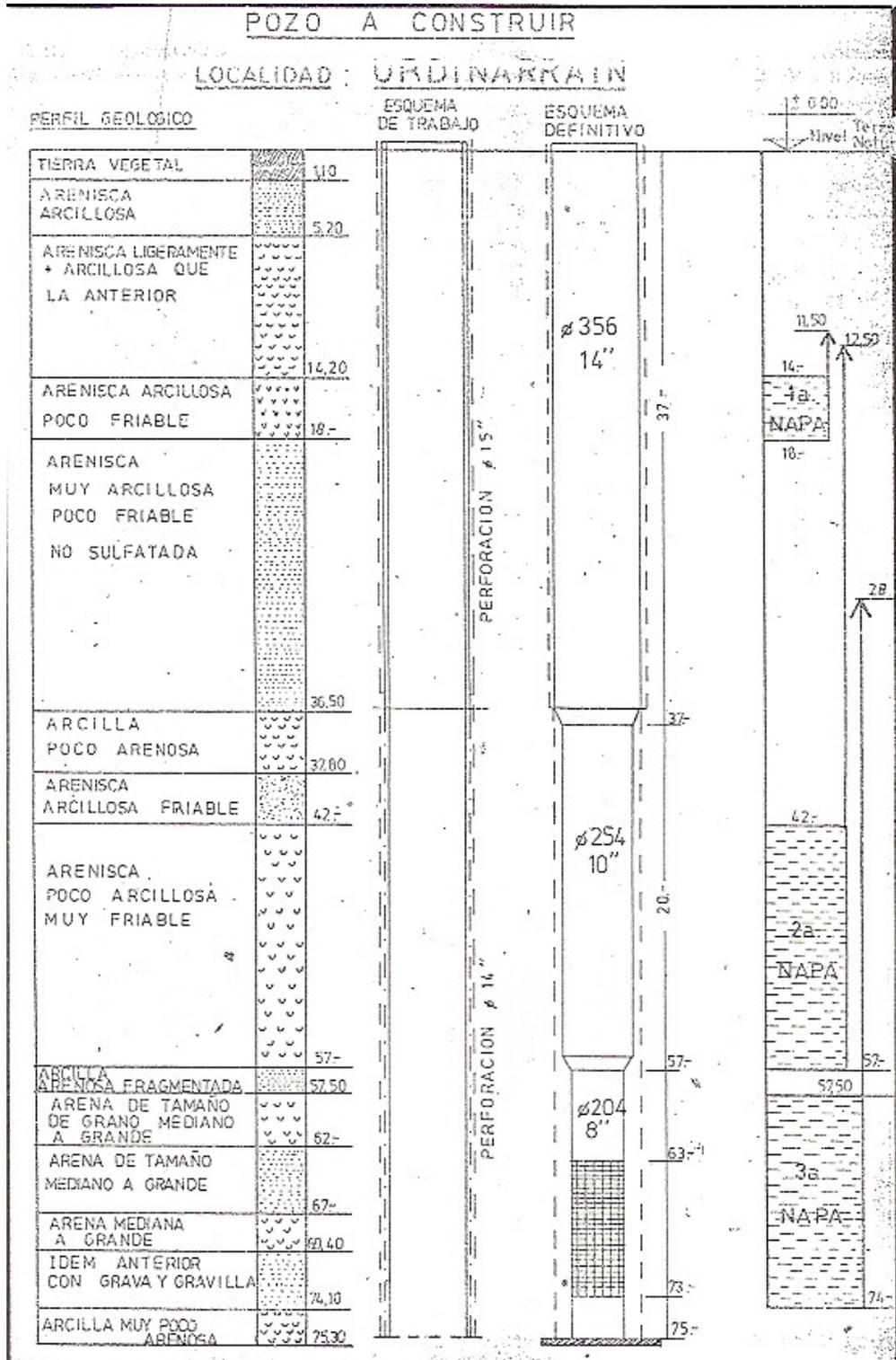
ESCUELAS SECUNDARIAS PÚBLICAS URDINARRAIN

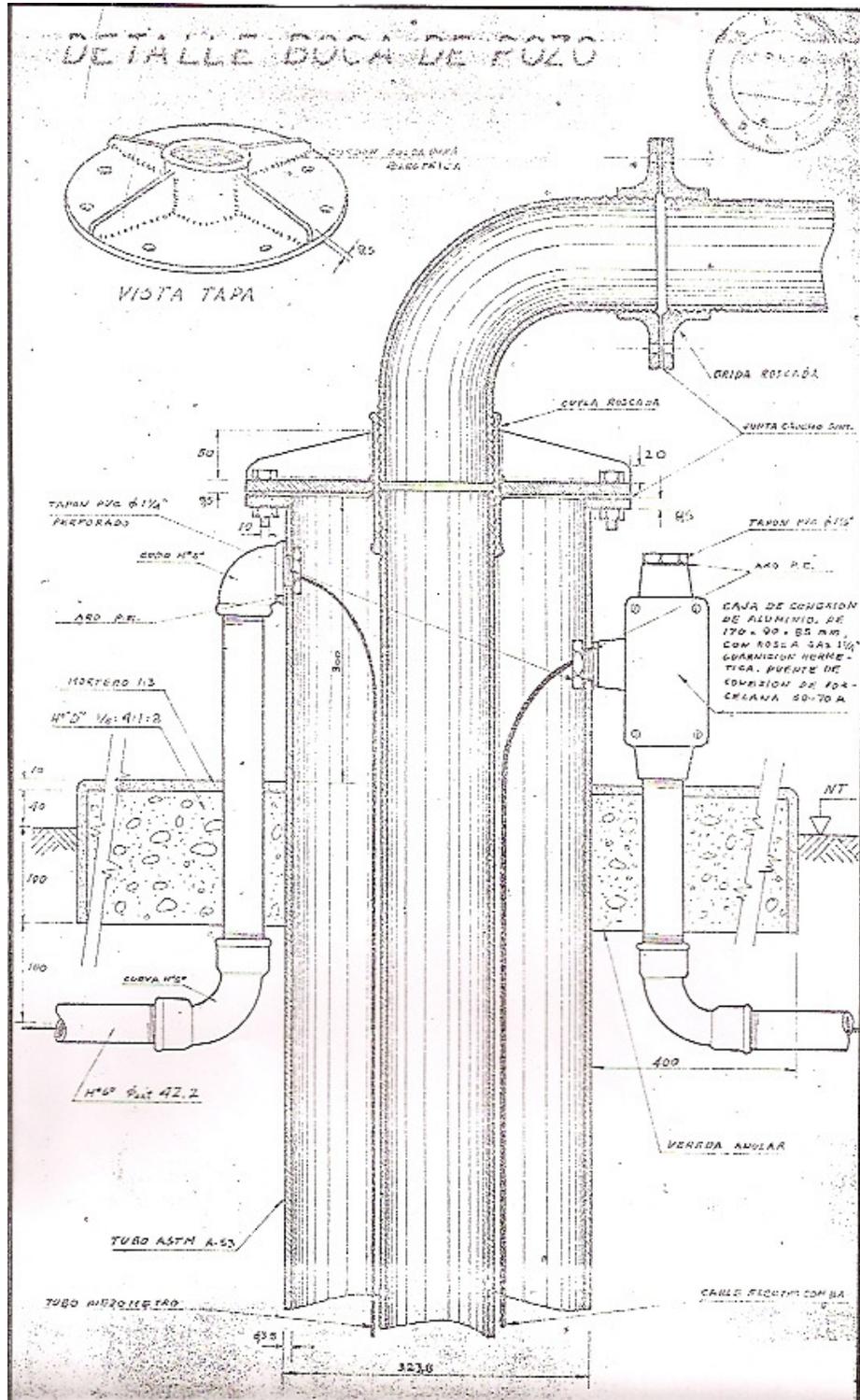
Nº ESC	NOMBRE DE LA ESCUELA	LOCALIDAD	MODALIDAD	N. I.	N. Prim.	N. SEC.	N. SUP.	TOTAL MATRIC.
16	ESCUELA SECUNDARIA Nº 16	Urdinarrain	Común			571		571
18	E.E.T. 18 “GRAL. MANUEL SAVIO”	Urdinarrain	Técnica			273		273

NIVEL SUPERIOR PÚBLICO

Nº	COLEGIO/INSTITUTO	LOCALIDAD	MODALIDAD	N. I.	N. Prim.	N. SEC.	N. SUP.	TOTAL MATRIC.
	Instituto Técnico Superior Urdinarrain	Urdinarrain	Técnica				120	120

Anexo 2 – C: Boca Pozo. Perfil Geológico.





Anexo 2 – D: Clase de Infracciones. Año 2008.

- Clases de infracciones de la ciudad de Urdinarrain

INFRACCION	Contramano	Casco	Alcohol	Carnet	Seguro	Velocidad	Cédula Verde	Estacionamiento	T.pesado	Otras
%	24	15	15	13	10	9	5	3	3	3

- Actas de contravención según la edad de los infractores

EDAD	Hasta 17	18-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	70
%	16	11	35	9	12	8	6	3

- Actas de contravención según la zona

ZONA	Este	Norte	Sur	Oeste	Microcentro
%	24	8	5	4	59

- Clases de vehículos infraccionados

TIPO	Motocicleta	Automóviles	Pick up	Camiones
%	40	39	17	4

- Control de alcoholemia – Estadística general

RESULTADO	Negativo	Positivo	Intermedio
%	70%	11%	19%

- Promedio edad de los conductores

EDAD	-21	21-30	31-40	40
%	21	58	8	13

- Tipo de accidente – Estadística general

TIPO	Grave	Moderado	Leve
%	22	21	57

- Accidentes según el horario

HORARIO	22:00 - 06:00	06:00 - 14:00	14:00 - 22:00
%	8	68	24

- Accidentes por zona

ZONA	Microcentro	Este	Norte	Sur	Oeste	Otras
%	29	24	23	13	6	5

- Promedio de edad

EDAD	< a 21	21-35	36-50	51-65	> a 65
%	6	44	23	4	9

- Accidentes según el sexo del conductor

SEXO	Femenino	Masculino
%	6	84

- Accidentes por vehículos

PARTICIPANTES	%
Camión-Camión	4
Camión-Moto	0
Moto-Moto	0
Pick Up-Moto	8
Pick Up-Camión	4
Pick Up-Pick Up	12
Auto-Moto	6
Auto-Camión	10
Auto-Pick Up	25
Auto-Auto	27
Otras	4

- Clase de colisiones

TIPO DE COLISION	Saliendo del estacionamiento	Circulando	Saliendo del garage	Estacionando	Rotonda	Intersección	Otras
%	19	17	13	14	1	32	4

Anexo 2 – F: Distribución de Tránsito

PUESTO 1. 13/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	0	0	9	2	0	0	0	0	1	0	0	12	77
8:15 - 8:30	0	1	8	7	0	1	0	0	5	0	0	22	
8:30 - 8:45	0	0	7	4	0	1	0	0	4	0	0	16	
8:45 - 9:00	0	2	10	7	0	2	0	0	6	0	0	27	
9:00 - 9:15	1	1	6	9	0	1	1	0	1	0	0	20	80
9:15 - 9:30	0	0	5	9	0	2	0	0	1	0	0	17	
9:30 - 9:45	0	0	10	10	0	0	0	0	2	0	0	22	
9:45 - 10:00	0	0	7	10	0	1	0	0	3	0	0	21	
10:00 - 10:15	0	0	5	10	0	2	0	0	2	0	2	21	86
10:15 - 10:30	0	0	7	5	0	2	0	0	2	0	0	16	
10:30 - 10:45	0	1	9	13	0	0	0	0	2	0	0	25	
10:45 - 11:00	0	0	13	8	0	2	0	0	1	0	0	24	
11:00 - 11:15	0	0	9	7	1	1	0	0	3	0	1	22	83
11:15 - 11:30	2	1	4	10	0	2	0	0	2	0	0	21	
11:30 - 11:45	0	2	13	8	0	1	0	0	4	0	1	29	
11:45 - 12:00	0	2	4	1	0	1	0	0	1	0	2	11	

PUESTO 2. 13/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	0	1	10	3	0	1	0	0	0	0	0	15	72
8:15 - 8:30	0	0	11	12	0	2	0	0	0	0	0	25	
8:30 - 8:45	0	1	6	4	0	0	0	0	0	0	0	11	
8:45 - 9:00	0	1	8	10	0	2	0	0	0	0	0	21	
9:00 - 9:15	2	0	12	12	0	2	0	0	0	0	0	28	76
9:15 - 9:30	0	2	4	9	0	1	0	0	0	0	0	16	
9:30 - 9:45	0	1	3	9	0	0	0	0	1	0	0	14	
9:45 - 10:00	0	0	6	8	0	3	1	0	0	0	0	18	
10:00 - 10:15	0	1	6	11	0	1	0	0	0	0	0	19	72
10:15 - 10:30	0	2	8	8	0	0	0	0	0	0	0	18	
10:30 - 10:45	0	1	4	8	0	3	0	0	1	0	0	17	
10:45 - 11:00	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	18	
11:00 - 11:15	0	1	10	4	0	2	0	0	0	0	0	17	60
11:15 - 11:30	0	0	7	7	1	2	0	0	1	0	0	18	
11:30 - 11:45	0	0	10	4	0	1	0	0	0	0	0	15	
11:45 - 12:00	0	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	10	

PUESTO 3. 13/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	0	0	9	3	0	1	0	0	1	0	0	14	57
8:15 - 8:30	0	0	5	5	1	2	0	0	0	0	0	13	
8:30 - 8:45	0	1	4	4	0	3	0	0	3	0	0	15	
8:45 - 9:00	0	0	8	5	0	0	0	1	1	0	0	15	
9:00 - 9:15	0	0	6	5	0	0	0	0	0	0	0	11	69
9:15 - 9:30	1	0	10	8	0	1	0	3	2	0	0	25	
9:30 - 9:45	0	0	8	4	0	0	0	1	2	0	1	16	
9:45 - 10:00	0	0	7	6	0	1	0	0	3	0	0	17	
10:00 - 10:15	0	0	8	8	0	2	0	1	3	0	2	24	83
10:15 - 10:30	0	0	8	8	0	1	0	0	1	0	0	18	
10:30 - 10:45	0	0	6	5	0	1	0	0	5	0	0	17	
10:45 - 11:00	0	0	14	6	0	1	0	1	1	0	1	24	
11:00 - 11:15	0	0	5	8	0	2	0	0	6	0	0	21	71
11:15 - 11:30	0	0	5	6	0	0	0	0	2	1	0	14	
11:30 - 11:45	0	0	8	2	0	1	0	0	6	0	1	18	
11:45 - 12:00	0	1	8	5	1	1	0	0	2	0	0	18	

PUESTO 1. 18/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	0	1	10	7	0	1	0	1	2	0	1	23	90
8:15 - 8:30	0	0	7	5	0	1	0	0	2	0	0	15	
8:30 - 8:45	0	0	7	9	0	0	1	1	8	1	0	27	
8:45 - 9:00	1	0	8	9	0	3	0	1	3	0	0	25	
9:00 - 9:15	0	1	8	8	0	1	1	0	4	0	0	23	93
9:15 - 9:30	0	2	13	11	0	0	0	0	3	1	0	30	
9:30 - 9:45	0	1	7	8	0	1	0	0	1	0	1	19	
9:45 - 10:00	0	0	10	8	0	2	1	0	0	0	0	21	
10:00 - 10:15	0	0	7	7	0	1	0	0	1	0	1	17	76
10:15 - 10:30	2	0	6	4	0	1	0	3	2	0	0	18	
10:30 - 10:45	0	1	12	12	0	1	0	1	2	0	0	29	
10:45 - 11:00	0	0	5	4	0	1	0	0	1	0	1	12	
11:00 - 11:15	0	0	7	8	1	2	0	0	0	0	0	18	90
11:15 - 11:30	2	1	15	6	0	0	0	1	2	0	0	27	
11:30 - 11:45	0	0	8	8	0	0	0	0	4	0	0	20	
11:45 - 12:00	1	2	9	5	0	2	0	0	2	1	3	25	

PUESTO 2. 18/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	1	3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	12	78
8:15 - 8:30	0	0	11	6	0	3	0	0	0	0	0	20	
8:30 - 8:45	1	1	9	9	0	5	0	0	1	0	1	27	
8:45 - 9:00	0	1	4	13	0	1	0	0	0	0	0	19	
9:00 - 9:15	0	1	11	11	0	3	0	0	0	0	1	27	87
9:15 - 9:30	0	0	15	5	0	1	0	0	0	0	0	21	
9:30 - 9:45	0	1	6	6	0	1	0	0	0	0	0	14	
9:45 - 10:00	0	1	10	10	0	1	1	0	1	0	1	25	
10:00 - 10:15	0	1	7	6	0	0	0	0	1	0	0	15	75
10:15 - 10:30	0	1	7	13	0	0	0	0	0	0	0	21	
10:30 - 10:45	0	0	6	8	0	2	0	0	0	0	0	16	
10:45 - 11:00	0	1	11	10	0	1	0	0	0	0	0	23	
11:00 - 11:15	0	1	9	7	0	1	0	0	0	0	0	18	72
11:15 - 11:30	0	0	13	4	0	1	0	0	0	0	1	19	
11:30 - 11:45	1	0	7	4	1	2	0	0	0	0	0	15	
11:45 - 12:00	0	2	8	8	0	1	1	0	0	0	0	20	

PUESTO 3. 18/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
8:00 - 8:15	0	0	4	5	0	0	1	1	1	0	0	12	50
8:15 - 8:30	0	0	7	7	0	1	0	0	1	0	0	16	
8:30 - 8:45	0	0	4	3	0	1	0	0	0	0	0	8	
8:45 - 9:00	0	1	4	5	0	1	0	0	3	0	0	14	
9:00 - 9:15	0	1	10	7	0	1	0	0	3	0	0	22	62
9:15 - 9:30	0	0	10	3	0	0	0	0	1	0	1	15	
9:30 - 9:45	0	0	5	4	0	1	0	0	1	0	0	11	
9:45 - 10:00	0	0	6	8	0	0	0	0	0	0	0	14	
10:00 - 10:15	0	0	8	10	0	1	0	0	3	0	1	23	94
10:15 - 10:30	1	1	8	7	0	2	0	0	3	0	3	25	
10:30 - 10:45	0	0	5	12	0	0	0	1	4	0	2	24	
10:45 - 11:00	0	0	3	10	0	2	1	0	1	0	5	22	
11:00 - 11:15	0	0	4	2	0	2	0	0	2	0	1	11	75
11:15 - 11:30	0	1	9	9	0	1	0	0	2	0	0	22	
11:30 - 11:45	0	2	9	5	0	1	0	0	3	0	0	20	
11:45 - 12:00	0	2	8	5	1	1	0	0	4	0	1	22	

PUESTO 1. 23/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	1	0	2	3	0	1	0	0	1	0	0	8	44
14:15 - 14:30	0	0	3	2	0	1	0	1	3	0	0	10	
14:30 - 14:45	0	0	7	4	1	1	0	2	0	0	0	15	
14:45 - 15:00	0	1	5	4	0	0	0	1	0	0	0	11	
15:00 - 15:15	0	0	3	6	0	1	0	1	2	0	1	14	61
15:15 - 15:30	0	0	11	2	1	1	1	1	2	0	1	20	
15:30 - 15:45	0	0	7	7	0	3	0	0	0	0	0	17	
15:45 - 16:00	0	0	5	3	1	0	0	0	1	0	0	10	
16:00 - 16:15	0	0	11	6	0	1	0	0	2	0	0	20	80
16:15 - 16:30	1	0	4	5	0	2	0	1	0	0	1	14	
16:30 - 16:45	3	0	6	8	0	1	0	1	3	0	0	22	
16:45 - 17:00	1	0	14	4	0	1	1	0	3	0	0	24	
17:00 - 17:15	0	0	7	7	0	2	0	0	2	0	0	18	79
17:15 - 17:30	0	1	6	10	0	0	0	0	0	0	0	17	
17:30 - 17:45	0	0	9	11	1	0	0	0	2	0	0	23	
17:45 - 18:00	1	0	8	7	0	2	0	0	2	0	1	21	

PUESTO 2. 23/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	0	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	8	61
14:15 - 14:30	1	4	6	4	0	2	0	0	1	0	0	18	
14:30 - 14:45	2	1	5	9	0	3	0	0	0	0	0	20	
14:45 - 15:00	0	0	7	0	6	1	0	0	0	0	1	15	
15:00 - 15:15	1	2	9	5	0	1	0	0	0	0	0	18	56
15:15 - 15:30	1	1	7	3	0	0	0	0	0	0	0	12	
15:30 - 15:45	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0	0	12	
15:45 - 16:00	0	0	5	6	1	2	0	0	0	0	0	14	
16:00 - 16:15	0	0	8	9	0	5	0	0	0	0	0	22	68
16:15 - 16:30	0	0	6	2	0	3	1	0	1	0	1	14	
16:30 - 16:45	0	1	8	6	0	1	0	0	0	0	0	16	
16:45 - 17:00	2	0	8	4	0	1	0	0	1	0	0	16	
17:00 - 17:15	0	0	5	5	0	1	0	0	0	0	0	11	45
17:15 - 17:30	0	1	4	3	0	1	0	0	0	0	0	9	
17:30 - 17:45	0	1	7	3	1	1	0	0	0	0	0	13	
17:45 - 18:00	1	0	7	2	1	1	0	0	0	0	0	12	

PUESTO 3. 23/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	43
14:15 - 14:30	0	1	6	2	0	3	0	0	2	0	0	14	
14:30 - 14:45	0	0	9	3	0	1	0	0	1	0	0	14	
14:45 - 15:00	0	0	3	4	0	3	0	0	1	0	1	12	
15:00 - 15:15	0	1	10	7	0	2	0	1	3	0	0	24	56
15:15 - 15:30	0	0	4	2	0	1	0	0	2	0	0	9	
15:30 - 15:45	0	0	4	3	0	0	0	0	1	0	0	8	
15:45 - 16:00	0	0	3	8	0	0	0	1	3	0	0	15	
16:00 - 16:15	0	2	4	3	0	0	0	0	3	0	0	12	67
16:15 - 16:30	0	0	6	5	0	1	0	0	1	0	0	13	
16:30 - 16:45	0	0	7	6	0	0	0	1	4	0	2	20	
16:45 - 17:00	0	0	12	7	0	2	0	0	1	0	0	22	
17:00 - 17:15	0	0	4	3	0	2	1	0	2	0	0	12	51
17:15 - 17:30	0	0	6	3	0	1	0	1	1	0	0	12	
17:30 - 17:45	0	0	6	2	0	1	0	1	2	0	0	12	
17:45 - 18:00	0	0	7	3	0	0	3	0	2	0	0	15	

PUESTO 1. 25/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	0	0	3	3	0	1	0	0	2	0	0	9	51
14:15 - 14:30	1	0	4	3	0	1	0	1	3	0	0	13	
14:30 - 14:45	0	0	7	4	1	2	0	3	0	0	0	17	
14:45 - 15:00	0	2	5	4	0	0	0	1	0	0	0	12	
15:00 - 15:15	0	0	4	5	0	1	0	1	1	0	1	13	
15:15 - 15:30	0	0	11	2	1	1	1	1	2	0	0	19	56
15:30 - 15:45	0	0	7	6	0	2	0	0	0	0	0	15	
15:45 - 16:00	0	0	4	3	1	0	0	0	1	0	0	9	
16:00 - 16:15	0	0	11	5	0	1	0	0	1	0	0	18	
16:15 - 16:30	1	0	4	5	0	1	0	1	0	0	1	13	
16:30 - 16:45	2	0	6	7	0	1	0	1	3	0	0	20	
16:45 - 17:00	1	0	14	4	0	1	1	0	1	0	0	22	
17:00 - 17:15	0	0	7	7	0	2	0	0	2	0	1	19	
17:15 - 17:30	0	1	7	10	0	0	0	0	0	0	0	18	80
17:30 - 17:45	0	0	9	11	1	1	0	0	2	0	0	24	
17:45 - 18:00	1	0	8	6	0	1	0	0	2	0	1	19	

PUESTO 2. 25/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	0	2	4	3	1	2	0	0	0	0	0	12	66
14:15 - 14:30	1	4	6	4	0	2	0	0	0	0	0	17	
14:30 - 14:45	2	1	6	8	0	3	0	0	1	0	0	21	
14:45 - 15:00	0	0	8	0	6	1	0	0	0	0	1	16	
15:00 - 15:15	1	2	9	5	0	1	0	0	1	0	0	19	
15:15 - 15:30	1	1	8	3	0	0	0	0	0	0	0	13	
15:30 - 15:45	0	0	7	6	0	2	0	0	0	0	0	15	
15:45 - 16:00	0	0	7	7	1	2	0	0	0	0	0	17	
16:00 - 16:15	0	0	7	9	0	5	0	0	0	0	0	21	68
16:15 - 16:30	0	0	5	3	0	3	1	0	1	0	1	14	
16:30 - 16:45	0	1	8	6	0	2	0	0	0	0	0	17	
16:45 - 17:00	1	0	7	5	0	2	0	0	1	0	0	16	
17:00 - 17:15	0	0	6	5	0	1	0	0	0	0	1	13	
17:15 - 17:30	0	1	5	3	0	1	0	0	0	0	0	10	
17:30 - 17:45	0	1	8	3	1	2	0	0	0	0	0	15	
17:45 - 18:00	1	0	7	2	1	1	0	0	0	0	1	13	

PUESTO 3. 25/04/12

FRANJA HORARIA	BICICLETAS	MOTOS	AUTOMÓVILES	PICK-UP/ UTILITARIOS/ MINIBUSES	OMNIBUS	CAMIONES					MÁQUINAS AGRÍCOLAS	SUBTOTAL	TOTAL HORARIO
						2 EJES	3 EJES	4 EJES	5 EJES	6 EJES			
14:00 - 14:15	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	5	39
14:15 - 14:30	0	1	6	4	0	0	0	0	4	0	0	15	
14:30 - 14:45	0	0	4	4	0	0	0	0	1	0	1	10	
14:45 - 15:00	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	9	
15:00 - 15:15	0	1	6	4	0	3	0	0	3	0	2	19	
15:15 - 15:30	0	0	5	0	0	1	0	1	0	0	0	7	
15:30 - 15:45	0	0	3	5	0	2	0	1	0	0	0	11	
15:45 - 16:00	0	0	3	4	0	0	1	2	0	0	0	10	
16:00 - 16:15	0	0	2	5	0	1	0	1	0	0	1	10	63
16:15 - 16:30	1	1	7	4	0	0	0	0	2	0	0	15	
16:30 - 16:45	0	0	11	8	0	2	1	1	0	0	0	23	
16:45 - 17:00	0	0	4	6	0	1	0	1	1	0	2	15	
17:00 - 17:15	0	0	3	3	0	1	0	2	0	0	0	9	
17:15 - 17:30	0	1	2	8	0	1	0	1	2	0	0	15	
17:30 - 17:45	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	7	
17:45 - 18:00	0	0	7	2	0	1	0	1	0	0	1	12	

Anexo 2 – G: Volumen Horario

	Puesto 1				
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	TOTALES
8:00 a 9:00	77	90	-	-	84
9:00 a 10:00	80	93	-	-	87
10:00 a 11:00	86	76	-	-	81
11:00 a 12:00	83	90	-	-	87
14:00 a 15:00	-	-	44	51	48
15:00 a 16:00	-	-	61	56	59
16:00 a 17:00	-	-	80	73	77
17:00 a 18:00	-	-	79	80	80
TOTAL VOLUMEN HORARIO					75

	Puesto 2				
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	TOTALES
8:00 a 9:00	72	78	-	-	75
9:00 a 10:00	76	87	-	-	82
10:00 a 11:00	72	75	-	-	74
11:00 a 12:00	60	72	-	-	66
14:00 a 15:00	-	-	61	66	64
15:00 a 16:00	-	-	56	64	60
16:00 a 17:00	-	-	68	68	68
17:00 a 18:00	-	-	45	51	48
TOTAL VOLUMEN HORARIO					67

	Puesto 3				
	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	TOTALES
8:00 a 9:00	57	50	-	-	54
9:00 a 10:00	69	62	-	-	66
10:00 a 11:00	83	94	-	-	89
11:00 a 12:00	71	75	-	-	73
14:00 a 15:00	-	-	43	39	41
15:00 a 16:00	-	-	56	47	52
16:00 a 17:00	-	-	67	63	65
17:00 a 18:00	-	-	51	43	47
TOTAL VOLUMEN HORARIO					61

Anexo 2-H: Pliego de Condiciones Generales

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

TITULO I: OBJETO DEL CONTRATO Y CONDICIONES DE SU EJECUCION.

1-01 - **OBJETO:** Determinar las condiciones de ejecución de las obras que la Municipalidad de Concepción del Uruguay contrate.

1-02 - **DESIGNACIONES:**

La Municipalidad: Organismo que encomienda la ejecución de las obras.

El Contratista: Entidad o persona con quién la Municipalidad contrata la ejecución de la obra.

Secretaría de Obras y Servicios Públicos: Organismo técnico a quién la Municipalidad delega la función de Dirección de Obra.

Director de Obra: Profesional nombrado por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos para que ejerza las tareas de supervisión de las obras.

Legajo: Conjunto de documentos que la Municipalidad entrega al Contratista para la ejecución del trabajo.

Contrato: Documento que la Municipalidad y el Adjudicatario suscriben, conteniendo el ajuste definitivo de las cláusulas del trabajo.

1-02 - **DOCUMENTOS DEL CONTRATO:** Son documentos del Contrato, y harán fe en caso de divergencias:

a.- La Propuesta formulada por el Contratista, y la lista detallada de su cómputo métrico y presupuesto de obra.

b.- El presente Pliego de Condiciones Generales.

c.- Las Cláusulas Particulares que completen el anterior.

d.- Las Especificaciones Técnicas, los planos-tipo, de conjunto y de detalle de la obra, y los demás elementos ilustrativos que el Contratista tuvo a la vista para formular su oferta (Legajo), y los que las partes estimen agregar.

I-04 - **DOCUMENTACION ACCESORIA:** Es documentación accesoria y hará fe en caso de divergencias:

a.- La Orden de Comienzo de los trabajos, que la Municipalidad impartirá por escrito.

b.- El Acta de Iniciación de la obra.

c.- El Plan de Trabajos presentado por el Contratista.

d.- Las Ordenes de Servicio que el Director de Obra impartirá al Contratista.

e.- Los planos complementarios que el Director de Obra entregue al Contratista durante la ejecución de la obra, y los que el Contratista prepare, que fueren aprobados por el Director de Obra.

f.- La correspondencia intercambiada entre las partes y cualquier otro documento fehaciente.

Todos estos documentos forman una unidad indivisible, por ello todo trabajo o material citado en un documento y que no figure en otro, debe ser ejecutado o provisto por el Contratista, como si hubiese sido incluido en ambos.

1-05 - **DECLARACION DEL CONTRATISTA:** Queda entendido que el Contratista, al aceptar firmar los documentos enumerados, se habrá compenetrado de su alcance y justa significación de todos sus términos.

1-06 - **CARTEL DE OBRA:** El Contratista deberá colocar en la obra un cartel del tipo y dimensiones indicadas en el plano que confeccionará la Secretaría de Obras y Servicios Públicos. Las leyendas indicadas, dimensiones, colores, etc., no podrán ser modificadas sin previa autorización de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos.

1-07 - **AGUA PARA CONSTRUCCION:** Serán por cuenta del Contratista los gastos correspondientes al agua para construcción.

1-08 - **COMBUSTIBLES, ENERGIA ELECTRICA, ETC.:** Será por cuenta del Contratista la provisión de nafta, petróleo, energía eléctrica, etc., necesarios en la obra y para las pruebas de funcionamiento de las instalaciones, hasta la entrega provisoria de la misma. Estos gastos, sean cuales fueren, se entenderán por englobados en los precios de los trabajos, y no serán reembolsados al Contratista.

1-09 - **CONSTRUCCIONES PROVISORIAS:** El Contratista deberá prever el local para la Oficina del Director de Obra. Deberá hallarse al pié de la obra. Podrán utilizarse construcciones existentes que llenen los requisitos de higiene y seguridad necesarios

o bien el Contratista les construirá ex-profeso. En este caso proveerá una casilla desarmable y fácilmente transportable.

En todos los casos el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra, el local que haya previsto, debiendo atender las observaciones que éste le haga respecto a su capacidad, ubicación y condiciones generales.

Los gastos que esto demande, y hasta quince días después de la Recepción Provisoria de la obra, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Si el Contratista no cumple satisfactoriamente esta condición, la Municipalidad construirá o alquilará el local necesario, descontándose de los certificados de obra las sumas que correspondan.

El Contratista tendrá en obra los locales sanitarios que su personal requiera, manteniendo los mismos en perfectas condiciones de higiene.

Además, deberá proveer un botiquín con los elementos necesarios para practicar primeros auxilios.

1-10 - **VIGILANCIA Y ALUMBRADO DE LA OBRA:** El Contratista tendrá a su cargo el cuidado de la obra y todo lo en ella depositado, pudiendo mantener con carácter permanente uno o varios serenos, según la naturaleza de la obra. Durante la noche se hará colocar luces en los sitios que ofrezcan peligro para los transeúntes.

1-11 - **LIMPIEZA DE LA OBRA:** Durante la construcción de las obras de arquitectura está prohibido arrojar materiales y residuos desde lo alto de los andamios o pisos. Semanalmente se efectuará una limpieza de la misma. La obra se entregará limpia en todas sus partes, dejándola libre de materiales, excedentes y residuos.

TITULO II: **RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.**

2-01 - **RESPONSABILIDAD LEGAL:** El Contratista es responsable de su trabajo después de la Recepción Definitiva de las obras, de acuerdo al Código Civil, las Leyes Nacionales y Provinciales, Disposiciones Municipales, Policiales, etc.

2-02 - **RESPONSABILIDAD DE LAS OBRAS SUBCONTRATADAS:** El Contratista asumirá todas las responsabilidades con arreglo al derecho y/o especificaciones que sobrevinieran por la ejecución de las obras subcontratadas. Ningún subcontrato autorizado por la Municipalidad servirá de causa para eximir al Contratista de las obligaciones estipuladas en este Pliego de Condiciones Generales.

2-03 - **INFRACCION A LAS ORDENANZAS MUNICIPALES, POLICIALES, ETC.:** El Contratista es el único responsable por la infracción a las Ordenanzas Municipales, Policiales o Administrativas en que incurriere él, sus empleados u obreros, quedando a su cargo el pago de las multas y el resarcimiento de los daños a que den lugar las mismas.

2-04 - **RESPONSABILIDAD POR USO DE MATERIALES E IMPLEMENTOS:** El Contratista es responsable por cualquier reclamo o demanda que pueda originar la provisión o el uso indebido de materiales, sistemas de construcción o implementos patentados.

Es responsable además: por los incendios en las obras durante su ejecución y conservación, debiendo a tal efecto contar con los elementos apropiados para su prevención y extinción; por los daños y perjuicios causados a personas o propiedades durante la ejecución de los trabajos, siendo a su exclusivo cargo la reparación e indemnización a que los mismos den lugar; por las acciones que tales daños y perjuicios dieren lugar y por los desembolsos que la Municipalidad hubiere de efectuar por los mismos conceptos.

2-05 - **SALARIO DE LOS OBREROS:** Toda infracción por parte del Contratista, al cumplimiento de las leyes laborales y de previsión vigentes, podrá considerarse negligencia grave a los efectos de la rescisión del Contrato por culpa del Contratista, y en todos los casos impedirá el pago de los certificados de obra.

El Contratista y sus Subcontratistas abonarán a su personal obrero los jornales que establezcan las Leyes y Convenios Laborales vigentes.

Los obreros cuya remuneración sea fijada por hora o por cualquier otra forma, recibirán como mínimo el equivalente a los jornales establecidos precedentemente.

El Contratista está obligado a pagar quincenalmente a todo personal que trabaje en la obra, con toda puntualidad y sin descuento alguno, salvo los autorizados expresamente por las leyes vigentes o resoluciones del Poder Ejecutivo, o por mandato judicial. Deberá llevar al efecto, prolija y detalladamente, las planillas de pago y las libretas de jornales, para ser presentadas a la Municipalidad toda vez que ésta se lo exija. En las planillas de pago y libreta de jornales, deberán figurar discriminadas las retribuciones que por cada concepto reciban los obreros.

El Contratista es el único responsable ante la Municipalidad por el pago de los obreros que hubieren trabajado en la obra, sin excepción. La Municipalidad podrá, una vez demostrada la legitimidad de la reclamación, abonar en nombre del Contratista los haberes impagos del personal obrero que se presentase en reclamación, descontando su importe y los gastos directos que la diligencia ocasione a la Municipalidad, de los certificados de obra del Contratista.

2-06 - **ACCIDENTES DE TRABAJO:** El Contratista será responsable de cualquier accidente que le ocurra al personal obrero, debiendo dar cumplimiento para tal fin a las Leyes vigentes sobre seguridad e higiene en el trabajo, y seguros obreros.

2-07 - **TRABAJO NOCTURNO - DIAS FESTIVOS:** Se prohíbe el trabajo nocturno, los días de descanso obligatorio y los sábados después de las trece horas.

Quando mediaren causas de urgencia justificada, la Municipalidad podrá autorizar a trabajar en los días y horas cuya prohibición establece el párrafo anterior, a pedido del Contratista y siempre que el mismo cuente con el consentimiento de las autoridades competentes.

2-08 - **SEGUROS:** El Contratista deberá asegurar la obra y los materiales acopiados, contra todo riesgo, hasta la Recepción Provisoria de la misma. El personal obrero será asegurado por el Contratista, antes de la iniciación de los trabajos.

El contratista no podrá iniciar las obras si previamente no tiene asegurado contra riesgos de accidentes de trabajo a todo el personal afectado a la obra. Igualmente deberá contratar un seguro contra daños a terceros como consecuencia de la obra o su ejecución. Será condición ineludible para proceder al replanteo de las obras la acreditación por parte del contratista, del cumplimiento de las obligaciones precedentes.

2-09 - **SUBCONTRATISTAS:** El Contratista solo podrá ocupar subcontratistas con autorización expresa del Director de obra, en los trabajos de yesería, obras sanitarias, electricidad, gas, calefacción, aire acondicionado, pintura y todo otro trabajo que, figurando en el Contrato, corresponda a un gremio especializado de la Construcción.

El Contratista agregará a su Propuesta, una lista de firmas de los distintos gremios que vaya a emplear en la obra, quedándole prohibido emplear en la misma a las que no fueren aprobadas por la Municipalidad.

2-10 - **RELACION CON OTROS CONTRATISTAS:** Cuando la S.P.O. y S.P. resolviera adjudicar a otros Contratistas la realización de trabajos adicionales u obras complementarias no contratadas por el Contratista principal, éste tendrá a su cargo la Policía de la obra, y permitirá a los demás, sin exigir remuneración, el uso de sus andamios, escaleras, etc., siempre que estos elementos se encuentren en la obra y no fueran utilizados por un período mayor al que dieran lugar los trabajos contratados. Convendrá con ellos el orden de los trabajos y la ubicación de los materiales y enseres. Toda dificultad o demora que originen al Contratista Principal trabajos o hechos de los demás, serán puestas en conocimiento de la Dirección de Obra en forma inmediata, para que ésta resuelva el incidente.

2-11 - **PLANOS CONFORME A OBRA:** Una vez terminada la construcción de la obra, y durante el Plazo de Garantía, el Contratista presentará a la Municipalidad los planos “conforme a obra” del edificio, estructuras y de todas las instalaciones.

2-12 - **PENALIDADES:** Por cada semana o fracción de atraso en la iniciación y/o finalización de la obra, por causas no justificadas, se aplicará a la Empresa Adjudicataria, una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de cien (100) litros de nafta.

Por cada infracción a las disposiciones del punto 2-05: Por incumplimiento del pago al personal, la Empresa se hará pasible de una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de cincuenta (50) litros de nafta, por cada caso comprobado y por cada día de atraso, entendiéndose que se contarán tantos casos como obreros a los cuales hubiese pagado menos o no pagado.

Por falta de documentos en obra, de acuerdo al punto 3-08: La Empresa abonará una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de ciento cincuenta (150) litros de nafta.

Por incumplimiento del punto 3-12, referido a Ordenes de Servicio: Se aplicará a la Empresa una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de doscientos (200) litros de nafta.

Por no-acatamiento de las disposiciones del punto 1-11, correspondiente a la limpieza de obra: Se aplicará a la Empresa una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de doscientos litros de nafta.

La suspensión de los trabajos, aún parcialmente, aunque existan divergencias en trámites según el punto 3-03: Se sancionará a la Empresa con una multa en pesos, equivalente al valor de costo de venta al público de quinientos litros de nafta.

A todos los efectos que correspondan, se deja establecido que el costo del litro de nafta será el que esté vigente a la fecha de la sanción aplicada, considerándose la nafta “común”, marca Y.P.F.-

TITULO III: **EJECUCION DE LAS OBRAS.**

3-01 - **EJECUCION DE LOS TRABAJOS:** El Contratista ejecutará los trabajos de forma tal que resulten completos y adecuados a su fin, en la forma en que se infiere de los planos y demás documentos del Contrato, y aunque los mismos no mencionen todos los elementos necesarios al efecto.

Todos los trabajos serán ejecutados según las “reglas del arte” y los materiales a emplear, aprobados por el Director de Obra.

Cuando el Contratista necesite detalles gráficos de la obra, los solicitará al Director de Obra con suficiente anticipación al momento de su utilización en la obra.

Los pedidos del Contratista para los cuales no se establezcan expresamente plazos en otras partes del Pliego, deberán ser presentados dentro de los cinco días de producido el hecho que los motive.

El Contratista es responsable de la correcta interpretación de los planos y responderá por los defectos que puedan producirse durante la ejecución y conservación de la obra, hasta su Recepción Definitiva, y dentro de los plazos que establecen las Leyes vigentes.

3-02 - **ORDEN DE PRELACION DE LOS DOCUMENTOS:** Cuando existiere contradicción entre algunas piezas del Contrato, el orden de prelación, salvo flagrante error material, será el siguiente:

El Contrato.

El Pliego de Condiciones Particulares.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Condiciones Generales.

Planos de detalles.

Planos generales.

Planos - tipo.

Planillas.

Cómputos métricos.

Presupuestos parciales y totales.

Memoria descriptiva.

Si los planos tuviesen modificaciones u observaciones relativas a los materiales a utilizar, forma de ejecutar los trabajos, etc., dichas indicaciones u observaciones serán consideradas a los efectos mencionados en el párrafo anterior, como Especificaciones Técnicas Complementarias. Cuando existiera discordancia en los planos entre las dimensiones a escala y las expresadas en cifras, se dará preferencia a las segundas.

3-03 - **DIVERGENCIAS:** Las divergencias que surgieren durante la ejecución de los trabajos, serán resueltas en primer término por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, y las decisiones de ésta serán definitivas en lo relativo a la calidad de los materiales y a la correcta ejecución de las obras.

En ningún caso de divergencias en trámite podrá el Contratista suspender los trabajos, aún parcialmente, bajo pena de multa de acuerdo al punto 2-12.

3-04 - **PLAN DE TRABAJOS:** El Contratista está obligado a dar cumplimiento al Plan de Trabajos presentado a la Licitación, en forma tal que permita completar las obras dentro del plazo contractual. El Plan será el que regule la marcha de los trabajos, considerándose que el Contratista deja de satisfacer las Especificaciones Contractuales si el ritmo real de los mismos es inferior al previsto o no satisface las demás condiciones especificadas.

3-05 - **INICIO DE OBRA:** El Contratista dará comienzo a la ejecución de los trabajos, dentro de los diez días de notificado del Decreto de Adjudicación de la obra.

La firma del Contrato se realizará dentro de los treinta días de producido y promulgado el Decreto de Adjudicación.

La Municipalidad, por razones operativas, podrá suspender hasta por noventa días la iniciación de las obras, a contar desde la fecha de promulgación del Decreto de Adjudicación. La toma de esta decisión no dará derecho a reclamo alguno por parte del Contratista.

3-06 - **NIVELES:** Los niveles indicados en los planos deberán ser verificados por el Contratista antes de comenzar los trabajos, y hacer las observaciones que sobre los mismos crea conveniente efectuar.

3-07 - **REGLAMENTOS:** El Contratista está obligado a aplicar el Reglamento para la Edificación de la Municipalidad de Concepción del Uruguay y los Reglamentos Técnicos de los Organismos Competentes incorporados al mismo.

3-08 - **DOCUMENTOS DE OBRA:** Es obligación del Contratista tener en obra un juego de planos y demás documentación del Contrato. Caso contrario, se hará pasible de las sanciones establecidas en el punto 2-12.

3-09 - **CONDUCCION DE LOS TRABAJOS:** El Contratista podrá asumir personalmente la conducción de los trabajos, siempre que posea título habilitante al efecto.

En caso de no llenar el Contratista este requisito, las obras serán conducidas por un representante del mismo que cumpla aquella exigencia.

El Contratista o su Representante Técnico podrán designar, en caso de ausencia, un capataz idóneo que lo reemplace. El mismo deberá ser aceptado por el Director de Obra.

3-10 - INSPECCION DE LOS TRABAJOS: La inspección de los trabajos estará a cargo de un Director de Obra que la Secretaría de Obras y Servicios Públicos designará al efecto, el que tendrá que tener título habilitante para obras de primera categoría.

El Director de Obra podrá hacerse reemplazar, en caso de ausencia, por personal idóneo de la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, y también transmitir por su intermedio órdenes escritas al Contratista.

El Director de Obra dará al Contratista las indicaciones que crea pertinentes para el adelanto de la obra, o la correcta ejecución de los trabajos y transmitirá las órdenes para modificaciones o trabajos adicionales; tendrá derecho a rechazar los materiales que juzgare defectuosos o de calidad inferior a los contratados, y a hacer demoler y reconstruir a costa del Contratista cualquier trabajo o estructura que a su juicio esté mal ejecutado.

Esta Dirección no eximirá al Contratista de la responsabilidad de errores, negligencia o culpa de cualquier género en la ejecución de las obras.

El Contratista podrá recusar al Director de Obra si tuviese causas justificadas. Para ello las expondrá para que la Municipalidad las resuelva, sin que esto sea causa para la suspensión de los trabajos.

3-11 - PERSONAL, CAPACIDAD, FALTA DE RESPETO: El personal obrero empleado en la obra será competente en el trabajo que sea ocupado.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista el retiro de la obra de los obreros o empleados que se conduzcan mal, sean incompetentes o falten el respeto debido al Director de Obra o personal de la Municipalidad destacado transitoriamente en la misma, siendo las indemnizaciones por cuenta del Contratista.

3-12 - ORDENES DE SERVICIO: Las instrucciones u observaciones que el Director de Obra deba transmitir al Contratista, se registrarán en un libro especial, foliado, y por triplicado, abierto y rubricado por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos. Se denominará "Libro de Ordenes de Servicio", y será llevado con prolijidad, sin raspaduras ni enmiendas, por riguroso orden de fecha. Toda Orden de Servicio se considerará dada dentro de los términos del Contrato.

En dicho libro se registrarán todas las comunicaciones del Director de Obra al Contratista, de cualquier tipo que sean, y que importen observaciones, modificaciones o pedidos de obras adicionales.

Cuando el Contratista considere que en cualquier Orden impartida se exceden los términos del Contrato podrá, al justificarse, manifestar por escrito su disconformidad con la Orden recibida, sin perjuicio de presentar en el término de diez días una reclamación fundando las razones que le asisten para observar la Orden recibida. Transcurrido este plazo, el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

El Contratista está obligado a suscribir el Libro de Ordenes de Servicio cada vez que le sea solicitado por el Director de Obra. La falta de cumplimiento de esta obligación hará pasible al Contratista de la multa establecida en el punto 2-12. Esta multa, una vez impuesta, se descontará del primer certificado que corresponda abonar al Contratista.

El Contratista está obligado a llevar un “Libro de Pedidos de Empresa”, similar al de Ordenes de Servicio, en el que realizará todas las comunicaciones que estime correspondan para la correcta ejecución de los trabajos, al Director de Obra.

3-13 - **ENSAYOS Y PRUEBAS:** El Director de Obra podrá realizar todos los ensayos que considere convenientes para comprobar si los materiales y las estructuras de todas clases son las que determinan las especificaciones técnicas de la obra.

El personal y los elementos necesarios en la obra para este objeto, como ser instrumentos de medida, balanzas, etc., serán facilitados y costeados por el Contratista. Este, además, pagará cualquier ensayo químico o mecánico, o de cualquier otra naturaleza, que deba encomendarse a un laboratorio u oficina técnica similar, para verificar la naturaleza y calidad de los materiales o el suelo.

No se liquidarán certificados de obra que no vayan acompañados de los resultados satisfactorios de los ensayos de densidad en la base y de resistencia, densidad y espesor del hormigón.

3-14 - **EQUIPO:** El Contratista usará solo equipo y herramientas en buenas condiciones de trabajo. El Director de Obra podrá disponer que se acelere el ritmo de los trabajos mediante refuerzos o sustitución de equipos, o aumento de personal, cuando aquel no se ajuste al Plan de Trabajos. La falta de Orden de Servicio en ese sentido, no exime al Contratista de su responsabilidad por mora.

3-15 - **MATERIALES Y ENSERES:** El Contratista tendrá siempre en obra la cantidad de materiales que sean necesarios para la buena marcha de la misma.

No podrá emplear materiales destinados a la obra, para trabajos ajenos a la misma, sin previo consentimiento del Director de Obra.

No podrá emplear métodos o enseres de trabajo que a juicio del Director de Obra no aseguren una calidad satisfactoria de las obras o la terminación de la misma en el plazo fijado.

La falta de Ordenes de Servicio en este sentido, no exime al Contratista de las responsabilidades por la mala calidad de las obras ejecutadas, ni de la obligación de terminar las obras en término.

Los materiales deberán ajustarse estrictamente a las especificaciones técnicas que sobre los mismos haga el Pliego correspondiente.

3-16 - **CONTRALOR Y RECHAZO DE MATERIALES:** Antes de su empleo en obra, el Contratista solicitará al Director de Obra, con la debida anticipación, que se inspeccionen los materiales antes del envío a la obra. En este caso, la recepción final de los mismos se realizará en obra. El Director de Obra podrá rechazar todo el material o estructura que no reúna las condiciones exigidas en los Pliegos, o que considere inadecuado, aún cuando estos materiales o estructuras hubieren sido inspeccionados previamente en fábrica o taller. El Contratista deberá retirar los materiales rechazados dentro de las veinticuatro horas de producida la notificación. Caso contrario lo realizará la Municipalidad, con cargo al Contratista, descontándole los gastos que ello hubiere demandado, del primer certificado a cobrar por el mismo.

3-17 - **MATERIALES A PROVEER POR LA MUNICIPALIDAD:** La provisión de materiales por la Municipalidad, anula toda disposición contenida en la documentación del Contrato que haga referencia a la provisión de materiales a cargo del Contratista.

Si la Municipalidad provee los materiales, tal disposición quedará especificada en el Pliego de Condiciones Particulares de la obra, indicando las características y marcas de los mismos, así como su cantidad, lugar de acopio o entrega, etc.

3-18 - **TRABAJOS DEFECTUOSOS; VICIOS OCULTOS:** Todo trabajo defectuoso, ya sea por causa de los materiales o de la mano de obra será corregido, demolido y reconstruido por el Contratista a su costa, según disponga el Director de Obra, y dentro del plazo que se fije. En caso de que así no lo hiciera, la Municipalidad podrá realizarlo a cuenta de aquel. Cuando el Director de Obra presuma la existencia de vicios en los materiales, o en la ejecución de las obras ocultas, podrá ordenar la demolición y la reconstrucción de las obras sospechosas.

Los gastos de toda suerte que resulten de esta revisión, estarán a cargo del Contratista, salvo que se demuestre la inexistencia de tales vicios ocultos.

3-19 - **MODIFICACION DE LAS OBRAS:** El Contratista ejecutará las modificaciones en los trabajos que le fueran encomendados, siempre que las órdenes le sean dadas por escrito y no alteren las bases del Contrato.

Las alteraciones del proyecto que produzcan aumentos o reducciones de no más del veinte por ciento del Monto de Obra Contratado, serán obligatorias para el Contratista,

abonándose en el primer caso el importe del aumento, sin que tenga derecho a reclamar en el segundo indemnización alguna por los beneficios que hubiere dejado de percibir por la parte reducida, suprimida o modificada.

Si el Contratista justificase haber acopiado materiales o contratado equipos para las obras reducidas, suprimidas, modificadas, se hará un justo precio del perjuicio que hubiere sufrido por dicha causa, el que le será certificado y abonado. Respecto a los materiales acopiados, la Municipalidad podrá optar por la compra de los mismos a precios convencionales.

3-20 - VALUACION DE LAS MODIFICACIONES: El valor de las modificaciones a los trabajos contratados o la realización de trabajos no previstos en el Contrato, cuando no superen el veinte por ciento del valor del Monto Contratado, deberán ser fijados con los precios unitarios de los ítems respectivos del presupuesto contratado o de trabajos análogos o semejantes. Cuando éstos no existan, el precio de los nuevos trabajos se fijará mediante análisis de precios que incluirá como máximo un quince por ciento sobre el costo de los materiales y mano de obra, en concepto de gastos generales y beneficios.

3-21 - TRABAJOS EJECUTADOS CON MATERIALES DE MAYOR VALOR: Serán computados al Contratista en caso de ser aceptados, como si hubiesen sido ejecutados con materiales especificados en el Contrato.

3-22 - TRABAJOS EJECUTADOS SIN AUTORIZACION: Bajo ningún pretexto podrá el Contratista solicitar el pago de trabajos no especificados en el Contrato que no hayan sido expresamente solicitados y autorizados, por escrito, por el Director de Obra.

TITULO IV: RECEPCION DE LAS OBRAS.

4-01 - PLAZOS DE EJECUCION: La obra deberá ser ejecutada dentro de los plazos totales y parciales establecidos en el Contrato. El Contratista quedará automáticamente constituido en mora por el solo hecho del vencimiento de los plazos estipulados en el Contrato y obligado al pago de la misma de acuerdo a lo establecido en 2-12. La misma podrá ser descontada de los certificados de obra o del fondo de reparos.

El Director de Obra podrá justificar moras en la ejecución de los trabajos si el Contratista demostrase, dentro de los cinco días de producido el hecho, que por causas que no le son imputables, lluvias, trabajos adicionales, moras causadas por la Municipalidad, etc., no puede ejecutar la obra dentro de los plazos estipulados.

4-02 - **RECEPCION PROVISORIA:** Terminada la obra de acuerdo a los términos del Contrato, y siempre que no mediaren observaciones del Director de Obra, éste procederá a labrar el Acta de Recepción Provisoria, en presencia del Contratista y/o su Representante Técnico, constando en la misma la fecha de terminación de los trabajos.

La Recepción Provisoria será una sola, a la terminación total de los trabajos, aún cuando para la ejecución hubieren regido plazos parciales, salvo que el Pliego de Condiciones Particulares las autorizara o la Municipalidad las acordara por caso fortuito o de fuerza mayor.

Si la obra no estuviera ejecutada de acuerdo a las especificaciones del Contrato, se podrá suspender la Recepción Provisoria hasta el cumplimiento de las mismas, sin perjuicio de la aplicación de las penalidades establecidas en 2-12.

4-03 - **PLAZO DE GARANTÍA:** A partir de la Recepción Provisoria, comenzará a contarse el Plazo de Garantía, el que será similar al Plazo de Ejecución que fije el Pliego de Condiciones Particulares de la obra.

Durante el Plazo de Garantía las obras serán habilitadas por la Municipalidad, siendo por exclusiva cuenta del Contratista la reparación de los desperfectos que se produjeran por vicios de la construcción o cualquier otra causa imputable al mismo, como así también la reparación, reconstrucción, cambios y sustituciones de los trabajos, materiales o estructuras que se encontraren con desperfectos o fallas de cualquier clase o por cualquier motivo que fuere, salvo los desperfectos resultantes del uso indebido de las obras.

Si el Contratista no realizare estos trabajos, previa intimación y vencido el término que se establezca, la Municipalidad podrá ejecutarlos por cuenta y cargo de aquel. Su importe será descontado de cualquier suma que tenga que cobrar el Contratista, incluido el fondo de reparos. De producirse tal caso, la Municipalidad ejecutará los trabajos en la forma que estime más conveniente a sus intereses, perdiendo el Contratista el derecho a cualquier reclamo por el concepto que fuere. Si el importe de las sumas a cobrar, incluido el fondo de reparos, no fuera suficiente para cubrir el valor de los trabajos de reparación, en el caso que la Municipalidad los efectúe por cuenta del Contratista, éste abonará a aquella el saldo que resultare por este concepto.

4-04 - **RECEPCION DEFINITIVA:** Una vez cumplido el Plazo de Garantía, y si no hubieren surgido novedades, inconvenientes o vicios de construcción en la obra, se procederá a labrar al Acta de Recepción Definitiva. La misma deberá ser suscripta conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista y su Representante Técnico.

En caso de Recepciones Provisorias Parciales, se practicarán también Recepciones Definitivas Parciales, una vez cumplidos los plazos estipulados. Dichos plazos se contarán a partir de la fecha de Recepción Provisoria.

4-05 - **DEVOLUCION DE DINERO RETENIDO:** El Fondo de Garantía (fondo de reparos) será devuelto al Contratista después de aprobada la Recepción Definitiva de las obras, previo descuento de las indemnizaciones por daños y perjuicios que corran por su cuenta.

TITULO V. **CONDICIONES DE PAGO.**

5-01 - **FORMA DE PAGO:** El pago de los trabajos ejecutados por el Contratista se hará en forma mensual, de acuerdo con los Certificados de Obra aprobados por el Director de la misma.

Para las obras que se contraten por la modalidad de “Ajuste Alzado Relativo”, se prescindirán de las unidades absolutas de obra ejecutada, tomando únicamente en cuenta, como base exclusiva de cálculo, el valor de la obra ejecutada en forma proporcional con el valor de la obra, de manera tal que en todos los casos quede garantizado el importe de la obra a realizar, por las cantidades a pagar.

Los Certificados de Obra constituirán, en todos los casos, documentos provisorios. Todos los pagos se considerarán como “entregas a cuenta”, hasta que se produzca la liquidación final y definitiva.

5-02 - **FONDO DE GARANTIA:** Del importe de cada uno de los Certificados de Obra, la Municipalidad retendrá el diez por ciento (10 %), en concepto de Fondo de Garantía o Fondo de Reparos, en concepto de garantía por la calidad de los trabajos que ejecute el Contratista, hasta la Recepción Definitiva de la obra. Al vencimiento del Contrato o total cumplimiento del mismo, o –habiendo hecho uso de dicho monto la Municipalidad– el saldo que resulte, será devuelto al Contratista según lo indicado en el punto 4-05.

Este Fondo de Garantía podrá ser sustituido por una Fianza Bancaria o Seguro de Caución, a satisfacción de la Municipalidad.

5-03 - **ACOPIO DE MATERIALES:** Si la Municipalidad estableciera en las Condiciones Particulares adelantar un porcentaje del Monto Adjudicado, para acopio de materiales, será condición previa a la certificación del mismo, que los materiales respondan estrictamente a las especificaciones indicadas en el Pliego respectivo. A tal efecto, el Director de Obra podrá ordenar los ensayos que estime necesarios para determinar el cumplimiento de las mismas, autorizar la corrección de defectos si el material lo admitiese, o rechazar el mismo de acuerdo a lo determinado en el punto 3-16.

El material se acopiará en los lugares que previamente autorice el Director de Obra, a solicitud del Contratista. Los materiales como arena, canto rodado, cal o cementos,

que por su volumen o carácter perecedero no puedan ser acopiados, podrán ser reemplazados por factura de pago de los mismos.

Como garantía por el dinero que se le entrega para el acopio, el Contratista deberá presentar en el momento de labrar el Acta de Acopio, un aval, fianza, seguro de caución o similar, por el importe que corresponda.

El monto del acopio de materiales, será fijado como porcentaje sobre el monto total de la obra. Dicho porcentaje, será descontado del importe neto de cada uno de los Certificados de Obra que deba cobrar el Contratista.

Será obligación del Contratista, la custodia y conservación de todos los materiales acopiados en la obra, teniendo además carácter de depositario por cualquier pérdida, deterioro o sustracción que pudiere ocurrir, debiendo reponer de inmediato la cantidad de material perdido o sustraído.

El Contratista no podrá retirar ningún material de la obra, por el cual se hubiere efectuado el pago que aquí se estipula.

5-04 - **TRAMITE DE LOS CERTIFICADOS:** Los Certificados de Obra, de Acopio de Materiales, etc., deberán ser presentados en la Mesa de Entradas de la Municipalidad entre los días uno y diez de cada mes, por triplicado y firmados por el Representante Técnico, para su revisión, aprobación, liquidación y pago. Serán presentados en los formularios que a tal efecto entregará la Secretaría de Obras y Servicios Públicos.

Si durante su revisión los Certificados fueren observados, se entregará copia de los mismos al Contratista para que en un plazo de cinco días efectúe las correcciones pertinentes. Si no tuvieren observaciones, la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, en un plazo no mayor a cinco días hábiles, los girará a la Secretaría de Hacienda para su liquidación y pago.

Los Certificados Finales de obra se girarán a la Secretaría de Hacienda para su liquidación y pago en un plazo no mayor de veinte días hábiles.

5-05 - **EMBARGO DE DINERO ADEUDADO AL CONTRATISTA:** Las sumas de dinero que deban entregarse al Contratista, en pago de las obras realizadas, quedan exentas de embargo judicial, salvo el caso que los acreedores sean obreros, empleados de la construcción o personal a quienes se deban servicios.

Sólo se permitirá el embargo por los acreedores particulares del Contratista sobre la suma que quedase a entregar, después de la Recepción Definitiva de la obra.

5-06 - **PAGO DE INTERESES EN LA LIQUIDACION:** El Contratista tendrá derecho a reclamar intereses si la Municipalidad retardase el pago por más de treinta días, después de vencidos los períodos establecidos en 5-04, siempre que este retardo no

fuese causado por el Contratista, debido a reclamaciones sobre mediciones u otras causas relacionadas con la obra, que resultasen infundadas.

Cuando corresponda pagar intereses por las causas expresadas en el párrafo anterior, se aplicará la tasa fijada por el Banco de la Nación Argentina para los descuentos sobre los Certificados de Obra, en la fecha en la cual se efectúe el pago.

Los intereses se abonarán al Contratista sobre la suma liquidada al mismo de acuerdo al resultado final que surja, luego de la deducción de las sumas que se retengan por todo concepto, con arreglo a las cláusulas contractuales.

5-07 - INVARIABILIDAD DE LOS PRECIOS CONTRACTUALES: El Contratista no podrá, bajo pretexto de error, omisión, u olvido de su parte, reclamar aumento de los precios fijados en el Contrato.

5-08 - PRECIOS UNITARIOS EN CASO DE AUMENTOS O DISMINUCION POR MODIFICACIONES: Si en la obra se produjeran modificaciones al proyecto original que importasen un aumento o una disminución superior al veinte por ciento del Monto de Obra, la Municipalidad y/o el Contratista tendrán derecho a que se establezcan nuevos precios unitarios, de común acuerdo.

En caso de disminución, el nuevo precio se aplicará sobre la totalidad de los trabajos a realizar. En caso de aumentos, nuevo precio se aplicará sobre los trabajos que excedan las cantidades o volúmenes originales establecidos en el Contrato.

Si no se lograra acuerdo entre los contratantes, la Municipalidad podrá disponer que los trabajos de los ítems disminuidos o los excedentes de aquellos que se vean aumentados, se lleven a cabo por otro Contratista, sin derecho a reclamación alguna por parte del Contratista Principal.

La supresión total de un ítem, sólo dará derecho a lo establecido en 6-02.

5-09 - INDEMNIZACION POR CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR: El Contratista no tendrá derecho a indemnización por pérdida, averías o perjuicios ocasionados por su propia culpa, falta de medios, negligencia o errores en trabajos que le sean imputables.

Cuando esas pérdidas, averías o perjuicios provengan de hechos de la Municipalidad o de empleados de la misma, ésta soportará las indemnizaciones que correspondan.

En caso que proceda la indemnización, se pagará el perjuicio con los precios establecidos por el Contrato.

TITULO VI: **RESCISION DEL CONTRATO.**

6-01 - **RESCISION POR CAUSAS IMPUTABLES AL CONTRATISTA:** El Contrato quedará rescindido en caso de muerte, quiebra o concurso civil del Contratista, salvo que los herederos o síndico de la quiebra o concurso ofrezca llevar a cabo la obra bajo las condiciones estipuladas en el Contrato.

El plazo de presentación de los ofrecimientos será como máximo de treinta días, y la Municipalidad podrá aceptarlos o rechazarlos, sin que ello otorgue derecho a reclamos o indemnización alguna a los sucesores y/o síndico.

La Municipalidad tendrá derecho a la rescisión del Contrato:

a)- Cuando el Contratista sea culpable de fraude grave, negligencia o contravenga las obligaciones y condiciones estipuladas en el Contrato.

b)- Cuando el Contratista se exceda del plazo fijado en las Bases de Licitación para la iniciación de las obras.

c)- Cuando el Contratista proceda a la ejecución de las obras con lentitud, de modo que la parte ejecutada no corresponda al tiempo previsto en los Planes de Trabajo, y a juicio de la Municipalidad no puedan terminarse en los plazos estipulados.

d)- Si el Contratista transfiere en todo o en parte su Contrato, se asocie con otros para la construcción o subcontrate sin previa autorización de la Municipalidad.

e)- Cuando el Contratista abandone la obra o interrumpa los trabajos por un plazo mayor de ocho días en tres ocasiones, o cuando el abandono o interrupción sean continuados por el término de un mes.

En el caso del inciso b)- se podrá prorrogar el plazo si el Contratista demostrase que la demora en la realización de las obras ha sido inevitable y ofrezca cumplir su compromiso. En el caso de que no proceda el otorgamiento de las prórrogas, o que concedidas éstas el Contratista tampoco diere comienzo a los trabajos en el nuevo plazo fijado, el Contrato quedará rescindido, con la pérdida de la Fianza del cinco por ciento.

En el caso del inciso c)- deberá exigirse al Contratista que ponga los medios necesarios para acelerar los trabajos hasta alcanzar el nivel contractual de ejecución en los plazos que se le fije, y procederá a la rescisión del Contrato si éste no adopta las medidas exigidas con ese objeto.

Resuelta la rescisión del Contrato, salvo el caso previsto en el inciso b)-, ella tendrá las siguientes consecuencias:

1.- El Contratista responderá por los perjuicios que sufra la Municipalidad a causa del nuevo Contrato que se celebre para la continuación de las obras o para la ejecución de éstas, directamente. El importe de dichos perjuicios se cubrirá con la Fianza. Si esta resultare insuficiente, se acudiría al Fondo de Garantía, y si el importe de ambas

garantías no alcanzara a cubrir el monto de los perjuicios, se formulará un cargo personal al Contratista por el saldo resultante, que se hará efectivo por las vías legales que correspondan.

2.- La Municipalidad tomará, si lo creyera conveniente y previa valuación convencional, sin aumento de ninguna especie, los equipos y los materiales necesarios para la culminación de las obras.

3.- Los créditos que resulten por materiales que la Municipalidad reciba, en el caso del inciso anterior, por la liquidación de parte de las obras terminadas o inconclusas que sean de recibo, y por el Fondo de Garantía, quedarán retenidas a la resulta de la liquidación final de los trabajos.

4.- En ningún caso el Contratista tendrá derecho al beneficio que se obtuviera en la continuación de las obras, respecto a los precios del Contrato rescindido.

5.- Sin perjuicio de las sanciones dispuestas en este Pliego, el Contratista que se encuentra comprometido en el caso del inciso a)- de las causas de rescisión, perderá además la Fianza rendida.

Siempre que no se trate del caso comprendido en el inciso a)-, la devolución del Fondo de Garantía correspondiente a los trabajos ejecutados en forma satisfactoria, y de la Fianza o de los saldos de ambas garantías resultantes de la compensación prevista en el punto 1.-, se efectuará después de transcurrido un período no menor al del Plazo de Garantía, contado desde la fecha de suspensión real de los trabajos, y siempre que no se hubieren comprobado desperfectos debido a la mala calidad de los materiales o defectuosa ejecución de los trabajos.

En este último caso, y si no fueren reparados por el Contratista, la Municipalidad podrá proceder a repararlos por cuenta de aquel, afectando con ese fin el Fondo de Garantía y la Fianza si fuere necesario.

Si hubiere trabajos efectuados parcialmente, a los que no fuesen aplicables los precios unitarios estipulados en el Contrato, el valor de los mismos será fijado por la Municipalidad, tomando como base los análisis de precios de los Organismos Técnicos Nacionales, Provinciales o Municipales que se estimen convenientes.

En caso de rescindido el Contrato por culpa del Contratista, si la Municipalidad resolviera modificar el proyecto que sirvió de base a la contratación, la rescisión sólo determinará la pérdida de la Fianza, debiendo liquidarse los trabajos efectuados hasta la fecha de la cesación de los mismos.

6-02 - RESCISION POR CAUSAS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA: El Contratista tendrá derecho a rescindir el Contrato en los siguientes casos:

a)- Cuando las modificaciones mencionadas en el punto 3-19 alteren el valor de las obras contratadas en un veinte por ciento en más o en menos.

b)- Cuando el Contratista se vea obligado a suspender las obras por más de tres meses, o a reducir el ritmo de trabajo en más de un cincuenta por ciento en el mismo período, como consecuencia de la falta de cumplimiento en término por parte de la Municipalidad de la entrega de elementos o materiales a que se hubiere comprometido.

c)- Cuando la Municipalidad suspenda por más de tres meses la ejecución total de las obras, salvo el caso que la suspensión esté prevista con indicación de un plazo mayor en las Cláusulas Contractuales.

d)- Por caso fortuito o de fuerza mayor, que imposibilite el cumplimiento de las condiciones emergentes del Contrato, siendo la presentación de las pruebas a cargo del Contratista.

e)- Cuando la Municipalidad no efectúe la entrega del terreno, no apruebe el replanteo de la obra dentro del plazo fijado en las Condiciones Particulares, más una tolerancia de treinta días.

Producida la rescisión del Contrato por las causas precedentes, ella tendrá las siguientes consecuencias:

1.- Liquidación a favor del Contratista del importe de los materiales acopiados o contratados, todos los que se encuentren en viaje o en vías de elaboración, que sean necesarios para la obra, y sean de recibo.

2.- Liquidación a favor del Contratista, previa evaluación practicada y de común acuerdo con él, sobre la base de los precios, costos y valores contractuales, del importe de los equipos, herramientas, instalaciones, útiles y demás enseres que hayan sido necesarios para la normal ejecución de la obra y que éste no quiera retener.

3.- Transferencia, sin pérdida para el Contratista, de los contratos celebrados por el mismo para la ejecución de las obras, siempre que no incluyan cláusulas de cumplimiento imposible para la Municipalidad, u opuestas a las reglamentaciones administrativas vigentes.

4.- Si hubiere trabajos ejecutados, el Contratista deberá requerir la inmediata Recepción Definitiva, una vez vencido el Plazo de Garantía.

5.- Liquidación a favor del Contratista de los gastos improductivos que probare haber tenido como consecuencia de la rescisión del Contrato.

6.- Liquidación a favor del Contratista de los trabajos ejecutados parcialmente, a los que no fuesen aplicables los precios unitarios estipulados en el Contrato. El valor de los mismos será fijado por la Municipalidad, tomando como base los análisis de precios de los Organismos Técnicos Nacionales, Provinciales o Municipales que considere convenientes.

7.- No se liquidará al Contratista suma alguna por concepto de indemnización o de beneficio que hubiere podido obtener sobre las obras no ejecutadas.

8.- No se liquidarán los gastos improductivos cuando la rescisión se funde en caso fortuito o de fuerza mayor que imposibilite el cumplimiento de las obligaciones emergentes del Contrato.

TITULO VII: **JURISDICCION ORDINARIA.**

7-01 - **CUESTIONES QUE SE SUSCITEN:** Todas las cuestiones a que dé lugar la aplicación e interpretación de los Contratos de Obra, derivados de los mismos, deberán debatirse ante la jurisdicción de la Justicia Ordinaria de la Provincia de Entre Ríos, renunciando expresamente los Contratistas a toda otra jurisdicción.

Anexo 2-I: Modelo de Contrato

PLIEGO DE BASES DE LICITACION

1-01 - OBJETO: El objeto del presente Pliego, es determinar las condiciones a aplicar para el llamado a licitación de obras de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.

1-02 - DENOMINACIONES:

La MUNICIPALIDAD. Municipalidad de Concepción del Uruguay, organismo que licita las obras.

PROPONENTE u OFERENTE. Toda persona física o jurídica que formule oferta ante un llamado a licitación de la Municipalidad.

PROPUESTA u OFERTA. Ofrecimiento que realiza el Proponente u Oferente para realizar en determinadas condiciones, un trabajo licitado.

ADJUDICATARIO. El Proponente a quien se le acepta la oferta; se le notifica fehacientemente de ello, y se le adjudica la obra licitada.

CONTRATISTA. El Adjudicatario que haya suscripto el contrato de obra respectivo, y a partir del momento en que éste adquiere validez legal.

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS. Organismo técnico a quien la Municipalidad delega la función de Dirección de la Obra.

DEPARTAMENTO SUMINISTROS. Dependencia de la Secretaría de Hacienda de la Municipalidad, donde se realizará el Acto de Apertura de Ofertas.

DIRECTOR DE OBRA. Profesional nombrado por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos para que ejerza la Dirección de la obra.

INSPECCION. El agente o representante de la Municipalidad que tiene a su cargo el control y vigilancia de la obra pública.

REPRESENTANTE TECNICO. El representante del Contratista, encargado de la conducción técnica, debidamente autorizado por el mismo y oficialmente aceptado por la Municipalidad.

SUBCONTRATISTA. Toda persona física o jurídica, cuya contratación haya sido determinada por el Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, y autorizado por la Municipalidad.

LEGAJO. Conjunto de documentos que la Municipalidad entrega o vende a los interesados en formular ofertas.

CONTRATO. Documento que la Municipalidad y el Adjudicatario suscriben, conteniendo el ajuste definitivo de las cláusulas del trabajo u obra a ejecutar.

1-03 - DOCUMENTACION DE LA LICITACION. Estará compuesta por el presente Pliego; por el Pliego de Condiciones Generales; el Pliego de Condiciones Particulares; los Planos, Planillas, Cómputos Métricos, Presupuesto Oficial, Especificaciones Técnicas, etc., y todo otro elemento indicativo o de consulta que se le agregue, inherente a las obras que se liciten, según lo establecido en las Condiciones Particulares.

1-04 - DEL PROPONENTE. Deberá tener capacidad legal para obligarse **y constituir domicilio legal en la ciudad de Concepción del Uruguay.** Si ello se omitiera, se tendrá como domicilio el consignado en la invitación que se le cursare para cotizar.

Cuando el Proponente no posea título habilitante de primera categoría, deberá presentar agregada a la Oferta, la conformidad firmada de un Profesional de Primera Categoría, matriculado en el Colegio Profesional correspondiente a su especialidad, para prestar sus servicios como Representante Técnico.

Si el Proponente poseyera título habilitante, asumirá además la Representación Técnica de la Empresa, salvo que expresamente se designara a otro profesional para ejecutar tal tarea. En ambos casos, los profesionales deberán estar debidamente inscriptos en el Colegio que corresponda, o presentar certificación de matrícula en trámite.

A los efectos de la Licitación, ningún Profesional podrá representar técnicamente a más de un Proponente.

Si solamente se licitaren instalaciones especiales (agua corriente; desagües cloacales; electricidad; telefonía; televisión; aire acondicionado; gas; etc.) dicha conformidad podrá ser prestada por un profesional de Primera Categoría, matriculado ante el organismo técnico específico que acredite su idoneidad en la materia.

1-05 - SISTEMA DE CONTRATACION. Las obras licitadas se contratarán por el sistema de **Ajuste Alzado relativo**, salvo indicación en contrario en el Pliego de Condiciones Particulares. Ello implica que se contratan las obras **por un precio único y total, siendo el precio cotizado invariable**, cualesquiera sean los errores u omisiones en que se hubiere incurrido. Dicho precio cubre todas las exigencias de los trabajos, los que serán ejecutados completos y adecuados a su fin.

1-06 - ADQUISICION DE LEGAJOS. Quienes deseen concurrir a la licitación, deberán adquirir un Legajo al precio que para caso se fije. La adquisición de Legajos podrá realizarse en Tesorería Municipal, **hasta cuarenta y ocho (48) horas antes de la fijada para el acto de Apertura de Propuestas.**

1-07 - CONSULTAS ACLARATORIAS DE LA DOCUMENTACION. Podrán realizarla los interesados, por escrito y antes de cuarenta y ocho (48) horas de la fijada para el acto de Apertura de Propuestas, a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, la que contestará de igual forma a todos quienes hayan adquirido el Legajo.

1-08 - AMPLIACION Y REDUCCION DEL PLAZO DE ENTREGA DE PROPUESTAS. Por razones de urgencia o para asegurar el buen éxito de la licitación, la Municipalidad podrá reducir o ampliar el plazo de entrega de las propuestas, comunicando dicha medida con setenta y dos (72) horas de anticipación a quienes hayan adquirido el Legajo.

1-09 - PRESENTACION DE LAS PROPUESTAS. Las Propuestas deberán ser presentadas en el Departamento Suministros hasta el día y hora establecidos para el Acto de Apertura, **bajo sobre cerrado**, el que sólo ostentará la individualización de la licitación correspondiente, **sin identificar al Proponente**, y que contendrá:

- a) La constancia de haber adquirido el Legajo de la Licitación.
- b) La constancia de constitución de la Garantía de Oferta, equivalente al uno por ciento (1%) del Presupuesto Oficial, la que podrá realizarse:
 - c.1. En efectivo, en la Tesorería Municipal.
 - c.2. Mediante Fianza Bancaria, a favor de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.
 - c.3. Con Títulos Nacionales o Provinciales, a favor de la Municipalidad de Concepción del Uruguay, o al portador -excepto cheques en cualquiera de sus modalidades-.
 - c.4. Mediante póliza de Seguro de Caucción a favor de la Municipalidad de Concepción del Uruguay.
- c) Una foja de reposición de sellados municipales, por valor de quince (15) fojas.
- d) La declaración de que para cualquier cuestión judicial que se suscite, se acepta la jurisdicción de la Justicia Ordinaria de la ciudad de Concepción del Uruguay.
- e) Acreditación de capacidad técnica y financiera.
La solvencia técnica del oferente podrá ser justificada por uno o varios de los medios siguientes (Art. 15º - Ordenanza Nº 4.818/02):

- e.1. Títulos académicos y experiencia del oferente y de los cuadros de la empresa y, en particular, del o de los responsables de las obras.
- e.2. Relación de las obras ejecutadas en el curso de los últimos cinco años acompañada de certificados de buena ejecución para los más importantes.
- e.3. Declaración indicando la maquinaria, material y equipo técnico del que dispondrá el oferente para la ejecución de las obras.
- e.4. Declaración indicando los efectivos personales, medios anuales de la empresa y la integración de sus equipos directivos durante los tres últimos años.

La justificación de la solvencia económica y financiera de los oferentes podrá acreditarse por uno o varios de los medios siguientes (Art. 14^º - Ordenanza N^º 4.818/02):

- e.5. Informe de instituciones financieras o bancarias, en su caso, justificante de la existencia de un seguro de indemnización por riesgos profesionales.
- e.6. Tratándose de sociedades, presentación de balances o extractos de balances, debidamente certificados por Contador Público y legalizados por los Colegios Profesionales de Ciencias Económicas competentes.
- e.7. Cualquier otra información, certificación y/o declaraciones juradas ante organismos fiscales nacionales, provinciales y municipales.
- e.8. Declaración relativa a la cifra de negocios global y de las obras, suministros, servicios o trabajos realizados por la empresa en el curso del último ejercicio.
- e.9. Si por razones justificadas un oferente no puede facilitar las referencias solicitadas podrá acreditar su solvencia económica y financiera por cualquier otra documentación considerada como suficiente por la Municipalidad local.

f) Números de inscripción del Proponente en:

- f.1. Dirección General Impositiva (DGI): Clave Unica de Identificación Tributaria (CUIT) y carácter de la inscripción en el Impuesto al Valor Agregado. (IVA).
- f.2. Dirección General de Rentas de Entre Ríos (DGR): Impuesto a los Ingresos Brutos.
- f.3. Dirección Nacional de Recaudación Previsional.
- f.4. Tasa de Higiene de la Municipalidad.
- f.5. Los Proponentes que no tengan local o actividad habilitada en esta jurisdicción municipal,
abonarán la tasa que corresponda conforme a la alícuota aplicable por compensación o retención directa de la factura o liquidación puesta al cobro en Tesorería Municipal. Alícuota: 12 o/oo (doce por mil).

g) Lista de los subcontratistas a utilizar en las obras que se licitan.

h) Un sobre cerrado, denominado “**PROPUESTA**”, en cuya carátula se inscribirá únicamente dicha palabra: “Propuesta”. Este sobre contendrá los siguientes documentos:

h.1. La **Planilla de Propuesta** (según modelo indicado en 1.12), por duplicado, debidamente firmada por el Proponente y su Representante Técnico.

h.2. Los **Cómputos Métricos y Presupuestos**, parciales y totales, por duplicado, debidamente firmados por el Proponente y su Representante Técnico.

En ambos casos, de existir discrepancias entre el original y el duplicado, se tendrá por válido el primero.

h.3. La conformidad firmada de un Profesional de Primera Categoría **para prestar sus servicios como Representante Técnico que exige el Art. 1-04, indicando su número de matrícula, la que deberá encontrarse habilitada.**

i) Variantes: Solamente se podrán presentar “Variantes” cuando los Pliegos de Condiciones Particulares lo autoricen expresamente. En tal caso, las mismas deberán presentarse por duplicado, bajo sobre cerrado separado del sobre “Propuesta”, caratulado simplemente como: “Variante”.

1-10 - RECHAZO DE LAS PROPUESTAS. La **omisión** de los requisitos exigidos en los incisos a), b) y h) del artículo anterior, **será causal de rechazo automático de la presentación, e impedirá en su caso la apertura del sobre “Propuesta” y/o “Variante” a la autoridad municipal que presida el Acto.** La omisión de los requisitos exigidos en el inciso i) del artículo anterior, determinará el rechazo automático de la Variante. La falta de los requisitos establecidos en los restantes incisos del artículo anterior, podrán ser suplidos por el Proponente dentro de los **cinco (5) días hábiles subsiguientes** a la fecha de Apertura de Propuestas. **Transcurrido dicho plazo sin que sea completada la documentación, la Propuesta será rechazada.**

1-11 - CONOCIMIENTO QUE IMPLICA LA PRESENTACION. La presentación de la Propuesta implica que el Proponente conoce los documentos que integran el Legajo para la licitación, el terreno donde se realizará la obra, precios de materiales, mano de obra y todo otro dato que sea exigido por el Pliego de Condiciones o circunstancias que puedan influir en el costo de las obras y acepta todas las condiciones y requisitos de la licitación.

1-12 - PLANILLA DE PROPUESTA. El modelo - tipo a utilizar para la realización de la Propuesta, será el siguiente:

El que suscribe(*Nombre y apellido o Razón Social del Proponente*)....., con domicilio legal en la calle N°..... de la ciudad de Concepción del Uruguay, expresa que tiene pleno conocimiento del Legajo preparado para la

1-20 – FIANZA DEL CONTRATO. Dentro de los cinco (5) días hábiles de producida la notificación de la adjudicación, el Adjudicatario deberá integrar a la Municipalidad el cinco por ciento (5%) del monto de la Oferta aceptada, mediante cualquiera de los sistemas y modalidades establecidos en el Art. 1-09 inc. c).

1-21 - FIRMA DEL CONTRATO. El Adjudicatario queda obligado a comparecer a la Secretaría de Obras y Servicios Públicos para la firma del Contrato, con el comprobante de la fianza, dentro de los treinta (30) días de producida la notificación de la Adjudicación. Esta podrá ser dejada sin efecto, con pérdida de la fianza, si el Adjudicatario no concurriere a firmar el Contrato dentro de ese plazo.

Se podrá contratar la obra con el Proponente que siga en orden de conveniencia, cuando los primeros retiraren las Ofertas o no concurrieren a firmar el Contrato.

1-22 - TRASPASO DE OBLIGACIONES Y DERECHOS A TERCEROS. No se podrá realizar sin el previo consentimiento de la Municipalidad. Este consentimiento podrá otorgarse como excepción, si el que recibiera los derechos ofreciere como mínimo similares garantías, a juicio y opción de la Municipalidad.

1-23 - INDICACIONES DE MARCAS. Las marcas que se indiquen en los planos y especificaciones técnicas del Legajo son ilustrativas de un nivel de calidad. Los Proponentes deberán presentar conjuntamente con sus ofertas, detalles claramente especificados y sin dejar lugar a dudas de las marcas, tipos y características de los materiales a emplearse en cada uno de los trabajos licitados. El no cumplimiento de este requisito, implica la aceptación de los materiales especificados en planos, pliegos y detalles por la Municipalidad.

1-24 - COMPUTOS METRICOS. Los Cómputos Métricos que la Municipalidad acompañe en el Legajo, son estimativos. El Proponente debe revisarlos, y puede sustituir las cifras consignadas por las propias.

Si en el Legajo no se adjuntaren Cómputos Métricos, el Proponente deberá realizarlo y adjuntarlo a la Oferta, salvo indicación en contrario en las Condiciones Particulares. En ningún caso y bajo ningún aspecto se admitirán reclamaciones por errores en las mediciones o en las operaciones aritméticas.

1-25 - PLAN DE TRABAJOS Y CURVA DE INVERSIONES. En los casos en que la Secretaría de Obras y Servicios Públicos lo solicite, el Adjudicatario deberá presentar dentro de los cinco (5) días de notificado, un Plan de Trabajos (diagrama de barras) y/o una Curva de Inversiones de las obras a ejecutar.

Anexo 2-J: Lista de Chequeos

LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR EL ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARTE 1: PREGUNTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Proyecto:

Pregunta a considerar: ¿Sí, no? ¿Qué características del medio ambiente se verán afectadas? ¿Será el efecto probablemente significativo? ¿Por qué?.

1. ¿Conllevará el proyecto acciones durante la fase de construcción, operación u abandono que causen cambios físicos en la localización?

1.1. ¿Cambios permanentes o temporales en el uso de suelo, cobertura o topografía incluyendo intermedios en la intensidad de uso? **Sí, se verá afectada un área verde en la cual se emplazara el proyecto. Actualmente esta área es ocupada por un espacio de recreación (pista de la salud).**

1.2. ¿Labores de eliminación de vegetación y/o suelos? **Sí, para la construcción de los nuevos edificios se necesitaría retiro de capa vegetal y la extracción de árboles existentes.**

1.3. ¿Creación de nuevos usos de suelo? **No.**

1.4. ¿Labores previas a la construcción como realización de perforaciones y análisis de suelo? **Sí, para establecer la capacidad portante del suelo.**

1.5. ¿Labores de construcción? **Sí, de la obra en sí.**

1.6. ¿Labores de demolición? **No.**

1.7. ¿Terrenos ocupados temporalmente para labores de construcción de viviendas para los trabajadores? **No. El personal se hospedaría en viviendas de alquiler en caso de ser necesaria mano de obra que no sea del lugar.**

1.8. ¿Construcción en superficie, incluyendo la realización de desmontes y terraplenes? **Sí, desmonte de árboles existentes y terraplenamiento para nivelación del lugar.**

1.9. ¿Trabajos de minería o tunelado? **No.**

1.10. ¿Trabajos de restauración? **No.**

1.11. ¿Dragados? **No.**

1.12. ¿Estructuras costeras como rompeolas o puertos? **No.**

1.13. ¿Estructuras submarinas? **No.**

1.14. ¿Procesos de producción y manufacturación? **No.**

1.15. ¿Instalaciones de almacenamientos de bienes o materiales? **Sí, en obrador construido para tal fin.**

1.16. ¿Instalaciones para el tratamiento o almacenamiento de residuos sólidos o efluentes líquidos? **Sí, colocación de depósitos/volquetes para residuos de obra, según normas establecidas del lugar.**

1.17. ¿Instalación de viviendas para los trabajadores? **No.**

1.18. ¿Nuevas carreteras, ferrocarriles o líneas marítimas durante la fase de construcción u operación? **No.**

1.19. ¿Nuevas carreteras o ferrocarriles, nuevas infraestructuras de transporte marítimo, fluvial o de otro tipo, incluyendo la modificación de trazados y las estaciones, puertos, aeropuertos, etc.? **No.**

- 1.20. ¿Cierre o desviación de rutas de transporte, conllevando cambios en los flujos de tráfico? **No.**
- 1.21. ¿Nuevas líneas o desviación de líneas eléctricas, gasoductos u oleoductos? **No.**
- 1.22. ¿Captaciones, construcción de embalses o trasvases u otros cambios en la hidrología superficial o subterránea? **No.**
- 1.23. ¿Cruce con ríos? **No.**
- 1.24. ¿Eliminación o trasvase de agua del subsuelo o las masas superficiales? **No.**
- 1.25. ¿Cambios en las masas de agua o superficie terrestre que afecten al drenaje o produzcan filtraciones? **No.**
- 1.26. ¿Transporte de personas o materiales durante las fases de construcción, operación o abandono? **Sí, movimientos típicos de obra.**
- 1.27. ¿Serán necesarios trabajos a largo plazo de restauración, de abandono o desmantelamiento? **No.**
- 1.28. ¿Se producirán actividades durante la fase de abandono que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente? **No.**
- 1.29. ¿Existirá afluencia de personas en la zona ya sea con carácter permanente o temporal? **Sí, el proyecto se encuentra en un lugar céntrico y recreativo, el cual es visitado los fines de semana por los habitantes de la ciudad.**
- 1.30. ¿Se introducirán especies exóticas? **No.**
- 1.31. ¿Existirá una pérdida de especies o de diversidad genética? **No.**
- 1.32. ¿Alguna otra acción? **No.**

2. ¿Conllevará el proyecto el uso de cualquier recurso natural, especialmente de recursos no renovables o escasos?

- 2.1. ¿Tierras, especialmente aquellas no urbanizadas o agrícolas? **No.**
- 2.2. ¿Agua? **Sí, la cual será suministrada a través de la red de agua potable.**
- 2.3. ¿Minerales? **No.**
- 2.4. ¿Recursos forestales y/o madereros? **No.**
- 2.5. ¿Energía, incluyendo electricidad y combustibles? **Sí, electricidad a través de la red eléctrica existente.**
- 2.6. ¿Cualquier otro recurso? **No.**

3. ¿Conllevará el proyecto el uso, almacenamiento, transporte, manipulación o producción de sustancias o materiales que pudieran ser dañinas para la salud humana o medioambiental o pudieran suscitar preocupación sobre los efectos en la salud humana?

- 3.1. ¿Conllevará el proyecto el uso de sustancias o materiales tóxicos o peligrosos para la salud humana o el medio ambiente (flora, fauna, suministro de agua)? **No.**
- 3.2. ¿Provocará el proyecto cambios en la incidencia de enfermedades o afectará a los vectores de las mismas (p. e. insectos)? **No.**
- 3.3. ¿Afectará el proyecto al bienestar de la población p. e. cambiando las condiciones de vida? **Sí, se verá afectado temporalmente, aunque con el proyecto se pretende intervenir positivamente en el bienestar de la comunidad.**
- 3.4. ¿Existe algún grupo especialmente vulnerable que pueda ser afectado por el proyecto, p. e. hospitales, pacientes, ancianos, niños? **No.**
- 3.5. ¿Cualquier otra causa? **No.**

4. ¿Producirá el proyecto residuos sólidos durante las fases de construcción, operación y abandono?

- 4.1. ¿Residuos mineros? **No.**
- 4.2. ¿Residuos municipales (ya sean urbanos y/o comerciales)? **Sí, residuos del tipo urbano: materia orgánica (restos de alimentos o jardinería), papel y cartón (periódicos, revistas, embalajes, cajas, envases, etc.), plástico (botellas, bolsas, embalajes, etc.), vidrio (botellas, frascos, etc.), metales (latas de conserva, botes), maderas, textiles y otros residuos de composición variada.**
- 4.3. ¿Residuos tóxicos o peligrosos (incluyendo los radiactivos)? **No.**
- 4.4. ¿Otros residuos industriales? **No.**
- 4.5. ¿Productos sobrantes? **Sí, propios de una obra en construcción.**
- 4.6. ¿Fangos o lodos, procedentes del tratamiento de efluentes? **No.**
- 4.7. ¿Residuos procedentes de la construcción o demolición? **Sí.**
- 4.8. ¿Maquinaria o equipamiento abandonado? **No.**
- 4.9. ¿Suelos u otro material contaminado? **No.**
- 4.10. ¿Residuos agrícolas? **No.**
- 4.11. ¿Cualquier otro tipo de residuos sólidos? **No.**

5. ¿Emitirá el proyecto contaminantes peligrosos, tóxicos o nocivos a la atmósfera?

- 5.1. ¿Emisiones de combustión debida a combustibles fósiles ya sean de fuentes fijas o móviles? **No.**
- 5.2. ¿Emisiones debidas a procesos de producción? **No.**
- 5.3. ¿Emisiones debidas a la manipulación de materiales, incluyendo almacenaje y transporte? **Sí.**
- 5.4. ¿Emisiones derivadas de actividades constructivas, incluyendo la maquinaria y herramientas utilizadas? **Sí.**
- 5.5. ¿Polvo u olores debido a la manipulación de materiales, incluyendo materiales de construcción, aguas residuales y residuos? **Sí, propios de una obra en construcción.**
- 5.6. ¿Emisiones procedentes de la incineración de residuos? **No.**
- 5.7. ¿Emisiones debidas a la incineración de materiales al aire libre? **No.**
- 5.8. ¿Emisiones de cualquier otra fuente? **No.**

6. ¿Provocará el proyecto ruidos y vibraciones o emisiones luminosas de calor o de radiación electromagnética?

- 6.1. ¿Debido al funcionamiento de equipos como p. e. motores, sistemas de ventilación, prensas? **No.**
- 6.2. ¿Debido a procesos industriales o similares? **No.**
- 6.3. ¿Debido a trabajos de construcción o demolición? **Sí.**
- 6.4. ¿Debido a voladuras? **No.**
- 6.5. ¿Debido al tráfico, ya sea en la fase de construcción u operación? **No.**
- 6.6. ¿Debido a sistemas de calefacción o refrigeración? **No.**
- 6.7. ¿Debido a fuentes de radiación electromagnética? (considerar los efectos tanto en los equipos sensibles a la misma como en la población) **No.**
- 6.8. ¿Debido a alguna otra fuente? **No.**

7. ¿Conllevará el proyecto riesgo de contaminación sobre el suelo o el agua debido al escape de contaminantes sobre la tierra o las masas de agua superficiales, subterráneas o marinas?

- 7.1. ¿Debido al manejo, almacenamiento, uso o vertido de materiales tóxicos o peligrosos? **No.**
- 7.2. ¿Debido a la emisión de aguas residuales, u otros efluentes (ya sean tratados o sin tratar) al agua o la tierra? **No.**
- 7.3. ¿Debido a la deposición de contaminantes emitidos a la atmósfera, al suelo o al agua? **No.**
- 7.4. ¿Debido a cualquier otra fuente? **No.**
- 7.5. ¿Existe el riesgo a largo plazo de que exista un aumento de contaminantes en el medio ambiente debido a estas fuentes? **No.**

8. ¿Existirá algún riesgo de accidente durante la fase de construcción u operación del proyecto que pueda afectar a la salud humana o medio ambiental?

- 8.1. ¿De explosión, vertido, incendio, etc, debido al almacenamiento, manejo, uso o producción de sustancias tóxicas o peligrosas? **No.**
- 8.2. ¿Debido a circunstancias que superen los límites de protección del medio ambiente normales, p. e. un fallo en los sistemas de control de contaminación? **No.**
- 8.3. ¿Debido a cualquier otra causa? **No.**
- 8.4. ¿Puede el proyecto ser afectado por desastres naturales y como consecuencia producir daños medioambientales? **No.**

9. ¿Provocará el proyecto cambios sociales?

- 9.1. ¿Cambios en la población, edad, estructura, grupos sociales, etc? **No.**
- 9.2. ¿Debido al realojamiento de personas o derribo de viviendas o infraestructuras comunitarias, por ejemplo escuelas, hospitales, centros sociales? **No.**
- 9.3. ¿A través de la inmigración de nuevos residentes o la creación de nuevas comunidades? **No.**
- 9.4. ¿Mediante el incremento de demanda de servicios como vivienda, educación, salud? **No.**
- 9.5. ¿Mediante la creación de puestos de trabajo en la fase de construcción u operación, o causando la pérdida de los mismos con efectos sobre el desempleo y la economía? **Sí, se estima que se incrementará temporariamente la mano de obra en el proceso de construcción y, en la puesta en marcha del complejo, se establecerán nuevos puestos de trabajo.**
- 9.6. ¿Debido a cualquier otra causa? **No.**

10. ¿Existe algún otro aspecto del proyecto que debiera ser considerado por poder provocar impacto ambiental o contribuir a un impacto acumulativo con otras actuaciones existentes o previstas en la zona?

- 10.1. ¿Provocará el proyecto presiones para el desarrollo de otros que pudieran tener impactos significativos sobre el medio ambiente, p. e. más viviendas, nuevas carreteras, nuevas industrias, servicios, etc? **No.**
- 10.2. ¿Provocará el proyecto un uso posterior al mismo que pueda ocasionar impacto? **No.**
- 10.3. ¿Sentará el proyecto un precedente para posteriores actuaciones? **No.**
- 10.4. ¿Provocará el proyecto impactos acumulativos debido a la proximidad a otros proyectos existentes o previstos de similares impactos? **No.**

PARTE 2: PREGUNTAS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

Para cada una de las características de proyecto identificadas en la parte 1 hay que considerar cuales de los siguientes componentes ambientales pueden verse afectados.

1. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún de los siguientes elementos del medio ambiente que pueda verse afectado por el mismo?

- Zonas que están protegidas bajo la legislación internacional, nacional o local debido a sus valores ecológicos, paisajísticos, culturales o de otro tipo. **No.**
- Otras zonas que son importantes o frágiles desde el punto de vista ecológico. **No.**
 - i. Humedales
 - ii. Ríos u otras masas de agua
 - iii. Zonas costeras
 - iv. Montañas
 - v. Zonas forestales
- Zonas usadas por especies protegidas, importantes o sensibles de flora o fauna. Por ejemplo zonas de cría, de nidificación, de alimentación, de descanso, de invernada. **No.**
- Aguas fluviales, marinas o subterráneas. **No.**
- Zonas o elementos de alto valor paisajístico. **No.**
- Caminos o servicios usados por el público para acceder a servicios recreativos o de otro tipo. **Sí; se verá afectado el ingreso y el sector donde se ubicaba “la pista de la salud”.**
- Rutas de transportes susceptibles de congestionarse o de causar problemas ambientales. **No.**
- Zonas o elementos de importancia histórica o cultural. **Se encuentra la estación de ferrocarril y los galpones de almacenamiento, los cuales tienen en la actualidad distintos usos; pero no se verán afectados por la obra proyectada.**

2. ¿Está el proyecto en una localización en la que será visible por un alto número de personas? Sí, se encuentra en el centro de la ciudad por lo que será visible por las personas que concurren a esa zona con motivos de recreación o por la circulación en sí.

3. ¿Está localizado el proyecto en una zona sin urbanizar, donde se producirá una pérdida de terreno sin edificar? No; se encuentra en el centro de la ciudad, aunque el sector a utilizar esta sin edificar.

4. ¿Existen en el entorno o en el emplazamiento del proyecto usos del suelo que puedan verse afectados por el mismo?

Por ejemplo:

- Viviendas, jardines u otras propiedades privadas
- Industria
- Comercio
- Recreativo
- Espacios públicos abiertos
- Servicios comunitarios

- Agricultura
- Forestal
- Turístico
- Minería o canteras

Sí. En el lugar donde se emplazaría el proyecto, existe en la actualidad una zona denominada “Pista de la salud” en la misma los ciudadanos realizan actividades recreativas y deportivas.

5. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna previsión sobre futuros usos del suelo que puedan ser afectados por el mismo? No.

6. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún área densamente poblada o urbanizada que pueda verse afectada por el mismo? No.

7. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona ocupada por usos sensibles que se pueden ver afectados por el mismo? No.

- Hospitales
- Escuelas
- Lugares de culto
- Servicios comunitarios

8. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que contenga recursos de alta calidad o escasos, y que se puedan ver afectados por el mismo? No.

- Aguas subterráneas
- Aguas superficiales
- Recursos forestales
- Recursos agrícolas
- Recursos pesqueros
- Recursos turísticos
- Recursos mineros

9. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que esté actualmente sujeta a contaminación o daño medioambiental y que pueda verse afectada por el mismo?. Por ejemplo zonas donde los límites de contaminación legales son superados. No.

10. ¿Está el proyecto localizado en áreas de riesgo de terremotos, de hundimientos, corrimientos de tierra, erosión, inundaciones o en condiciones climáticas extremas o adversas como áreas de frecuentes inversiones térmicas, nieblas, vientos severos, etc, que pudieran producir que el proyecto cause problemas medio ambientales? No.

11. ¿Existen emisiones del proyecto que puedan tener un impacto sobre la calidad del medio ambiente? No.

- En la calidad del aire de la zona
- En la calidad del aire global, incluyendo el cambio climático y el efecto en la capa de ozono
- En la calidad del agua

- En los nutrientes y la posible eutrofización del agua
- En la acidificación de suelos y agua
- En los niveles sonoros
- En emisiones de radiaciones electromagnéticas, de temperatura o luminosas incluyendo las interferencias eléctricas
- En la productividad de los ecosistemas naturales o agrícolas

12. ¿Es probable que el proyecto afecte a la disponibilidad de cualquier recurso ya sea a nivel local o global? No.

- Combustibles fósiles
- Recursos hídricos
- Recursos mineros
- Recursos madereros
- Otros recursos no renovables
- Servicios de infraestructura en la localización (agua, alcantarillado, generación y transporte de energía, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, carreteras, ferrocarriles)

13. ¿Es probable que el proyecto pueda afectar a la salud humana o al bienestar de la comunidad? No.

- Debido a la calidad o toxicidad del aire, agua, productos alimentarios y otros productos de consumo humano
- Morbilidad y mortalidad de individuos y colectivos sometidos a contaminación
- Cantidad y distribución de vectores de enfermedad, incluyendo los insectos
- Vulnerabilidad de individuos, o comunidades frente a enfermedades
- Sentimiento de seguridad ciudadana
- Cohesión e identidad de la comunidad
- Identidad cultural
- Derechos de las minorías
- Condiciones de las viviendas
- Empleo y calidad del mismo
- Condiciones económicas
- Instituciones sociales

LISTA DE CRITERIOS PARA EVALUAR LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Esta lista ha sido diseñada para ayudar al usuario a decidir cuando un impacto va a ser o no significativo.

Debe utilizarse conjuntamente con la lista de chequeo para la determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, que proporciona una serie de preguntas que ayudan a identificar las interacciones entre el proyecto y su entorno, pudiendo así decidir cuando sus efectos van a derivar en impactos significativos.

En el proceso a menudo nos encontramos con la dificultad de definir qué es significativo. Una regla sencilla es preguntarnos si el impacto es de naturaleza tal que debería ser considerado a la hora de decidir la autorización del proyecto. No obstante, en esta fase existirá probablemente poca información en la que basar la decisión de si se considera significativo o no el impacto, por ello la siguiente lista de preguntas puede ser de utilidad. Es importante proporcionar tanta

información como sea posible sobre los impactos que se considere que pueden ser significativos más que contestar solamente "Sí" o "No". Las preguntas a considerar son:

1. ¿Se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales? **No.**
2. ¿Serán los elementos del proyecto chocantes con el medio? **No.**
3. ¿Serán los impactos inusuales en el área? **No.**
4. ¿Se extenderá el impacto sobre una gran superficie? **No.**
5. ¿Pueden existir impactos transfronterizos? **No.**
6. ¿Existirá mucha población afectada? **Si, con el proyecto se busca beneficiar positivamente a toda la ciudad.**
7. ¿Existirán muchos otros receptores afectados (fauna, flora, economía, servicios, etc.)? **Sí, la economía. Con la puesta en marcha del proyecto se verán beneficiados temporalmente la mano de obra local en la etapa de construcción, y en la etapa de funcionamiento propiamente dicha se establecerán puestos de trabajos. Se prevé que se beneficiará positivamente las actividades económicas inducidas.**
8. ¿Se verán afectados elementos o recursos de gran valor o escasos? **No.**
9. ¿Existe riesgo de sobrepasar límites legales medioambientales? **No.**
10. ¿Existe riesgo de que se vean afectados lugares o elementos protegidos? **No.**
11. ¿Existe una alta probabilidad de ocurrencia de impacto? **No.**
12. ¿Será un impacto continuo por un período prolongado de tiempo? **No.**
13. ¿Será el impacto más permanente que temporal? **No.**
14. ¿Será el impacto más continuo que intermitente? **Sí.**
15. Si es intermitente, ¿será más frecuente que raro? -
16. ¿Será un impacto irreversible? **No.**
17. ¿Será difícil evitar, reducir, reparar o compensar los impactos? **No. Se pueden adoptar medidas de mitigación para los impactos negativos, si así resultaran.**

