



PRÓLOGO

“No se puede cambiar la dirección del viento, pero sí ajustar las velas para llegar siempre a destino”

James Deam

Agradecemos a las siguientes personas por su tiempo, paciencia y ayuda desinteresada:

Arq. Juan Pablo Echeverri

Ing. Alejandro Zabalett

Ing. Juan Carlos de Jesús Piter

Ing. Fernando Lescano

Ing. Diego Belvisi

Ing. Juan Pairone

Ing. Luis Bordet

Cr. Gustavo Solanas

Ing. Luciano Penón

Ing. Gabriel Beltrame

Ing. José Torresán

Arq. Arturo Mardon

Sr. Fernando Sander

Sr. Eduardo Santiago Carlotte - Consejo del deporte de Entre Ríos

Cte. Alberto Martín Farías - Gendarmería Nacional

Arq. Omar Sánchez - Secretaría de obras públicas de la Municipalidad de Colón

Int. de la ciudad de Colón Hugo José María Marsó

Dr. Héctor Ramón Rodríguez – Vicepresidente de la CARU

Sra. Silvana Massiolo – Coord. de la fiesta Nacional de la Artesanía

Sra. Andrea Sosa - Dra de medio ambiente de la Ciudad de Colón

Secretaría de turismo de la Ciudad de Colón

Subsecretaria de puertos y vías navegables

A nuestras familias y amigos por su paciencia y esfuerzos en acompañarnos a los largo de este camino.





INDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN:	1
2	PROBLEMÁTICAS DETECTADAS:	3
2.1	PREDIO DEPORTIVO Y CULTURAL:	3
2.2	PROYECTOS PARA EL SECTOR NORDESTE DE LA CIUDAD:.....	3
2.3	TERMINAL DE TRANSFERENCIA DE CARGA Y ESTADÍA PARA LOS CHOFERES:	3
3	RELEVAMIENTO GENERALIZADO:	5
3.1	GEOGRAFÍA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS:	5
3.2	FACTORES NATURALES DE LA PROVINCIA:.....	5
3.2.1	<i>Relaciones Espaciales:</i>	6
3.2.2	<i>Relieve:</i>	7
3.2.3	<i>Limites:</i>	8
3.2.4	<i>Hidrografía:</i>	8
3.2.4.1	Pendiente del Paraná:	8
3.2.4.2	Pendiente del Uruguay:.....	8
3.2.4.3	Pendiente del Gualeguay:	9
3.2.4.4	Pendiente del Delta:	10
3.2.5	<i>Clima:</i>	10
3.2.6	<i>Vientos:</i>	11
3.2.7	<i>Suelos:</i>	11
3.2.8	<i>Flora:</i>	13
3.2.9	<i>Fauna:</i>	13
3.3	ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA PROVINCIA:.....	14
3.3.1	<i>Producción:</i>	14
3.3.2	<i>Agricultura:</i>	14
3.3.2.1	Girasol:	14
3.3.2.2	Lino:.....	15
3.3.2.3	Maíz:.....	15
3.3.2.4	Soja:.....	15
3.3.2.5	Sorgo:	16
3.3.2.6	Trigo:	16
3.3.3	<i>Ganadería:</i>	17
3.3.3.1	Bovinos:.....	17
3.3.3.2	Producción de Leche:	18
3.3.4	<i>Producción Avícola:</i>	18
3.3.5	<i>Citricultura:</i>	18
3.3.6	<i>Forestales:</i>	19
3.3.7	<i>Parques y Áreas Industriales:</i>	19
3.3.7.1	Parques Industriales:	19
3.3.7.2	Área Industrial:	20
3.3.7.3	Ventajas que brindan los Parques y Áreas Industriales:.....	20
3.3.7.4	Beneficios que obtienen sus empresas:	21
3.4	DATOS GENERALES DE LA CIUDAD DE COLÓN:	21
3.4.1	<i>Geografía y acceso:</i>	21
3.4.2	<i>Tipo de Clima:</i>	22
3.4.3	<i>Temperaturas promedio:</i>	22
3.4.4	<i>Precipitación Anual:</i>	22
3.4.5	<i>Frecuencia de Heladas:</i>	22
3.4.6	<i>Vientos:</i>	22
3.4.7	<i>Economía:</i>	23
3.4.8	<i>Cultura y Patrimonio Histórico:</i>	23
3.4.9	<i>Turismo</i>	25
3.4.9.1	Análisis de la demanda:.....	25
3.4.9.2	Inventario de la oferta substitutiva y complementaria:	27



3.4.9.3 Playas:	27
3.4.9.4 Turismo alternativo:.....	27
3.4.9.5 Termas:	27
3.4.10 Equipamiento e infraestructura según distribución demográfica:.....	27
3.4.11 Demografía:	29
3.4.12 Áreas disponibles:	29
3.4.13 Pluviales	29
3.4.14 Servicios médicos:	31
3.4.15 Transporte:.....	32
3.4.16 Otros:	32
4 RELEVAMIENTO ESPECÍFICO	33
4.1 INSTITUCIONES DEPORTIVAS:.....	33
4.2 INSTITUCIONES EDUCATIVAS:	34
4.3 FIESTA NACIONAL DE LA ARTESANÍA:	35
4.4 DEPORTES REPRESENTATIVOS:	37
4.4.1 <i>Básquetbol</i> :	37
4.4.1.1 Principales objetivos:	38
4.4.1.2 Área de juego	38
4.4.1.3 Instalaciones y equipamiento para las principales competiciones oficiales de FIBA	39
4.4.1.4 Torneos:	39
4.4.1.5 Estadio:	40
4.4.2 <i>Tenis</i> :.....	40
4.4.2.1 La pista o cancha:	41
4.4.2.2 Clasificación de la superficie de la pista según su velocidad:	42
4.4.3 <i>Boxeo</i> :	42
4.4.3.1 Concepto de boxeo	43
4.4.3.2 Local de espectáculos.....	43
4.4.3.3 Del ring y sus accesorios.....	43
4.4.4 <i>Voleibol</i> :	43
4.4.5 <i>Fútbol</i> :	44
5 DIAGNOSTICO:	47
6 OBJETIVOS:	51
6.1 OBJETIVO GENERAL:.....	51
6.2 OBJETIVOS PARTICULARES:	51
6.3 PROPUESTAS	52
7 PROGRAMA DE NECESIDADES:.....	53
8 ANTEPROYECTOS	57
8.1 VIALIDAD URBANA Y ACCESO AL COMPLEJO.....	57
8.1.1 <i>Rotonda de distribución</i> :	57
8.1.2 <i>Memoria descriptiva</i> :	58
8.1.3 <i>Diseño estructural pavimento flexible acceso oeste, intersección calles San Martín y Cabo Pereyra</i> :	58
8.1.3.1 Análisis de Tránsito:	62
8.1.3.2 Cálculo de la estructura del pavimento flexible	66
8.1.3.3 Verificación de la estructura del pavimento	69
8.1.3.4 Caracterización de los materiales	69
8.1.3.5 Cálculo SN del paquete estructural	69
8.1.3.6 Rediseño geométrico de la intersección:	70
8.1.4 <i>Infraestructura vial</i> :	72
8.1.5 <i>Cómputo y Presupuesto</i> :	75
8.2 ANTEPROYECTO 2: INSTALACIONES SANITARIAS.....	78
8.2.1 <i>Diseño de sanitarios</i> :.....	78
8.2.2 <i>Consumo del complejo</i> :.....	78
8.2.3 <i>Consumo del sistema de extinción de incendios</i> :	79



8.2.4	Tanque elevado:	80
8.2.5	Tanque de bombeo:	80
8.2.6	Cálculo de diámetro de alimentación al tanque de bombeo.	81
8.2.7	Bombas de impulsión	81
8.2.8	Cálculo de cañerías:	83
8.2.9	Colector de Agua Fría	83
8.2.10	Válvulas de limpieza del Tanque de reserva	83
8.2.11	Esquema de conexión	85
8.2.12	Otras consideraciones	85
8.2.13	Instalación de Agua Caliente	85
8.2.14	Desagües cloacales y pluviales	86
8.3	ANTEPROYECTO 3: COMPLEJO DEPORTIVO Y CULTURAL	87
8.3.1	Diseño y estructura	89
8.3.2	Consideraciones generales y criterios de diseño	89
8.3.3	Consideraciones particulares	95
8.3.3.1	Cargas actuantes y su combinación	95
8.3.3.2	Movimiento de suelos: desmontes y rellenos	95
8.3.3.3	Estructuras de hormigón	96
8.3.3.4	Estructuras metálicas	97
8.3.3.5	Estructuras de mampostería y otros	99
8.3.3.6	Vidrios	100
8.3.3.7	Presupuesto	101
9	PROYECTO EJECUTIVO	102
9.1	MEMORIA DESCRIPTIVA	102
9.2	PROCESO DE FABRICACIÓN	107
9.3	PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	108
9.3.1	Tares Preliminares	108
9.3.2	Tramites y Gestiones	109
9.3.3	Obrador	109
9.3.4	Replanteo	110
9.4	EJECUCIÓN DE LA OBRA	110
9.5	MEMORIA DE CÁLCULO	112
9.6	DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y COLUMNAS BAJO TRIBUNA	114
9.6.1	Determinación de Cargas, Sobre cargas y Peso propio	114
9.6.2	Determinación de las secciones:	116
9.6.3	Calculo de armadura y verificación al pandeo de columna C_3 y C_6	118
9.6.4	Calculo de la Viga a Flexión	122
9.6.5	Verificación al Corte	130
9.6.6	Calculo de Bases aisladas	138
9.7	CÁLCULO DE ESTRUCTURA METÁLICA	146
9.7.1	Determinación de las acciones del viento	147
9.7.2	Calculo del peso propio, carga y sobrecarga	153
9.7.3	Esquema estructural	156
9.7.4	Dimensionamiento	157
9.7.5	Acero a Utilizar - Tensión Admisible	158
9.7.6	Verificación de la Columna	158
9.7.6.1	Verificación del pandeo local en cordones	158
9.7.6.2	Pandeo generalizado en el plano	159
9.7.6.3	Cargas	160
9.7.6.4	Verificación de las diagonales contenidas en el pórtico	161
9.7.6.5	Verificación adicional	163
9.7.7	Verificación del Arco	163
9.7.7.1	Verificación del pandeo local en cordones	163
9.7.7.2	Verificación del pandeo local en cordones	164
9.7.7.3	Pandeo generalizado en el plano	164
9.7.7.4	Pandeo generalizado fuera del plano	166



9.7.7.5	Verificación de las diagonales contenidas en el pórtico.....	166
9.7.7.6	Verificación adicional.....	168
9.7.8	<i>Verificación de Correa.....</i>	<i>168</i>
9.7.8.1	Carga distribuida sobre cada correa.....	168
9.7.8.2	Carga Permanente y Viento.....	169
9.7.8.3	Carga Permanente y Sobrecarga de un Operario.....	169
9.7.8.4	Flecha máxima admisible:.....	171
9.7.8.5	Control de las tenciones tangenciales:.....	171
9.7.8.6	Estabilidad del ala.....	172
9.7.8.7	Estabilidad del alma con carga concentrada en los apoyos.....	172
9.7.8.8	Estabilidad del alma con carga concentrada en el centro.....	172
9.7.8.9	Estabilidad del cordón comprimido.....	174
9.8	GALERÍA DE IMÁGENES:.....	174
9.9	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	175
9.9.1	<i>Inversión Inicial:.....</i>	<i>175</i>
9.9.2	<i>Ingresos anuales:.....</i>	<i>176</i>
9.9.2.1	Ingresos directos:.....	176
9.9.2.2	Ingresos indirectos:.....	176
9.9.3	<i>Egresos directos anuales:.....</i>	<i>178</i>
9.9.4	<i>Resumen económico.....</i>	<i>178</i>
9.10	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	180
9.10.1	<i>Antecedentes.....</i>	<i>180</i>
9.10.2	<i>Principales características.....</i>	<i>180</i>
9.10.3	<i>Objetivo y alcance del informe.....</i>	<i>180</i>
9.10.4	<i>Breve descripción de las obras.....</i>	<i>180</i>
9.10.5	<i>Marco legal.....</i>	<i>181</i>
9.10.5.1	Legislación Ambiental Nacional.....	181
9.10.5.2	Legislación Ambiental Provincial.....	182
9.10.5.3	Legislación Ambiental Municipal.....	183
9.10.6	<i>Diagnóstico ambiental.....</i>	<i>183</i>
9.10.6.1	Áreas de influencia del proyecto.....	183
9.10.6.2	Caracterización del medio natural.....	183
9.10.6.3	Caracterización del medio socioeconómico.....	183
9.10.6.4	Ubicación.....	183
9.10.6.5	Determinación del nivel de complejidad ambiental.....	183
9.10.7	<i>Análisis de los impactos ambientales.....</i>	<i>188</i>
9.10.8	<i>Etapa de construcción.....</i>	<i>188</i>
9.10.8.1	Efectos sobre el medio natural.....	188
9.10.8.2	Efectos sobre el medio antrópico.....	189
9.10.9	<i>Etapa de operación.....</i>	<i>189</i>
9.10.9.1	Efectos sobre el medio natural.....	189
9.10.9.2	Efectos sobre el medio antrópico.....	189
9.10.10	<i>Alcances de proyecto.....</i>	<i>190</i>
9.10.10.1	Evaluación de efectos.....	195
9.10.10.2	Análisis de resultados.....	198
9.10.11	<i>Medidas de mitigación y control.....</i>	<i>198</i>
9.10.11.1	Etapa de construcción.....	198
9.10.11.2	Etapa de operación.....	199
9.10.12	<i>Conclusiones finales sobre el impacto ambiental.....</i>	<i>200</i>
9.11	BASES DE CONTRATACIÓN.....	200
10	CONCLUSIONES:.....	201
11	BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB:.....	203



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA Nº 3-1: DATOS CENSALES	6
TABLA Nº 3-2: USO DEL SUELO EN LA PROVINCIA	12
TABLA Nº 3-3: RENDIMIENTO DE GIRASOL PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	14
TABLA Nº 3-4: EVOLUCIONA ÁREA SEMBRADA CON MAÍZ	15
TABLA Nº 3-5: PRODUCCIÓN DE SOJA	16
TABLA Nº 3-6: PRODUCCIÓN DE SORGO	16
TABLA Nº 3-7: PRECIPITACIONES PROMEDIO	22
TABLA Nº 3-8: DATOS DE VIENTOS	22
TABLA Nº 3-9: OCUPACIÓN DE PLAZAS POR RUBRO. FUENTE: SECRETARIA DE TURISMO (S. DE T.)	26
TABLA Nº 3-10: PREFERENCIAS PARA LA TEMPORADA ALTA	27
TABLA Nº 3-11: INVENTARIO DE ESTABLECIMIENTOS. FUENTE SECRETARÍA DE TURISMO	28
TABLA Nº 3-12: DENSIDAD DE POBLACIÓN	29
TABLA Nº 3-14: POBLACIÓN DEL DEPARTAMENTO COLÓN	31
TABLA Nº 3-13: DEMOGRAFÍA SEGÚN EDAD Y SEXO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	31
TABLA Nº 4-1: DEPORTISTAS POR INSTITUCIÓN	34
TABLA Nº 4-2: ACTIVIDADES DEPORTIVAS EN LOS INSTITUTOS DE ENSEÑANZA MEDIA	35
TABLA Nº 4-3: SUPERFICIE NECESARIA POR SECTOR	36
TABLA Nº 5-1: EVOLUCIÓN DE OCUPACIÓN DE PLAZAS	49
TABLA Nº 8-1: RELEVAMIENTO DEL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE RN14 Y ACC. OESTE A COLÓN DE LA RN135 (PROGR. 0 A 7,82)	62
TABLA Nº 8-2: RELEVAMIENTO TRAMO COMPRENDIDO ENTRE ACC. OESTE Y PTE. GRAL. ARTIGAS DE LA RN135 (PROGR. 7,82 A 14,65)	63
TABLA Nº 8-4: PORCENTAJE DE VEHÍCULOS SEGÚN EL TIPO PARA EL AÑO 2010	64
TABLA Nº 8-3: TMDA INTERSECCIÓN CALLES SAN MARTÍN Y CABO PEREYRA.	64
TABLA Nº 8-5: CALCULO DEL ESAL	66
TABLA Nº 8-6: CALCULO DE SN	69
TABLA Nº 8-7: CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS PROPUESTAS EN INTERSECCIÓN	70
TABLA Nº 8-8: CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO PROPUESTAS	72
TABLA Nº 8-9: DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN PROPUESTAS	72
TABLA Nº 8-10: COMPUTO Y PRESUPUESTO DE LA INTERSECCIÓN	75
TABLA Nº 8-11: CANTIDAD DE ARTEFACTOS SANITARIOS	78
TABLA Nº 8-12: CONSUMOS POR ARTEFACTOS	79
TABLA Nº 8-13: CAPACIDAD TANQUE DE RESERVA	80
TABLA Nº 8-14: CÁLCULO DE ÁREA DE CAÑERÍAS NECESARIAS	83
TABLA Nº 9-1: COEFICIENTE DE RESUMEN	176
TABLA Nº 9-3: INGRESOS DIRECTOS	176
TABLA Nº 9-2: CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DEL COMPLEJO	177



TABLA N° 9-4: RECUPERACIÓN ECONÓMICA	179
TABLA N° 9-5: VALORES SEGÚN TIPO DE RESIDUO O EFLUENTE - DECRETO PROV. 4077/09	186
TABLA N° 9-6: VALORES SEGÚN TIPO DE RIESGO - DECRETO PROV. 4077/09	187
TABLA N° 9-7: VALORES SEGÚN TIPO DE RIESGO - DECRETO PROV. 4077/09	187
TABLA N° 9-8: VALORES SEGÚN TIPO DE LOCALIZACIÓN - DECRETO PROV. 4077/09	187
TABLA N° 9-9: ATRIBUTOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	196
TABLA N° 9-10: CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL Y CÓDIGO CROMÁTICO	197



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 3-1: MAPA DE ENTRE RÍOS	5
FIGURA Nº 3-2: RUTAS NACIONALES Y PROVINCIALES	6
FIGURA Nº 3-3: DIVISIÓN GEOGRÁFICA DE ENTRE RÍOS	7
FIGURA Nº 3-4: MAPA POLÍTICO DE ENTRE RÍOS	8
FIGURA Nº 3-5: MAPA HIDROGRÁFICO	9
FIGURA Nº 3-6: MAPA DE ISOTERMAS	10
FIGURA Nº 3-7: DISTRIBUCIÓN ANUAL DE PRECIPITACIONES	10
FIGURA Nº 3-8: MAPA DE ISOHIETAS	11
FIGURA Nº 3-9: MAPA DE SUELOS	12
FIGURA Nº 3-10: PARQUES Y ÁREAS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS	20
FIGURA Nº 3-11: UBICACIÓN DE LA CIUDAD DE COLON	21
FIGURA Nº 3-13: VELOCIDAD MEDIA DE LOS VIENTOS	23
FIGURA Nº 3-12: FRECUENCIA DE LOS VIENTOS	23
FIGURA Nº 3-14: PLANO GENERAL DE COLON	24
FIGURA Nº 3-15: OCUPACIÓN DE PLAZAS POR AÑO. FUENTE: SECRETARIA DE TURISMO (S. DE T.).....	26
FIGURA Nº 4-1: PORCENTAJES DE DEPORTISTAS POR DISCIPLINA	34
FIGURA Nº 4-2: PORCENTAJE DE ALUMNOS POR DISCIPLINAS.	35
FIGURA Nº 4-3: PORCENTAJES DEL ÁREA REQUERIDA POR SECTOR	37
FIGURA Nº 4-4: DIMENSIONES DE LA CANCHA BASQUETBOL	38
FIGURA Nº 4-5: DELIMITACIONES SEGÚN LA FIBA.....	39
FIGURA Nº 4-6: DIMENSIONES DE UNA CANCHA DE TENIS	42
FIGURA Nº 4-7: DIMENSIONES CANCHA DE VOLEIBOL.....	44
FIGURA Nº 4-8: DIMENSIONES CANCHA DE FUTBOL.	45
FIGURA Nº 5-1: PLANO UBICACIÓN TRANSITO PESADO	48
FIGURA Nº 5-2: EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA FUTURA	50
FIGURA Nº 5-3: PLANO ZONIFICACIÓN – PROVISTO POR LA MUNICIPALIDAD DE COLON.....	50
FIGURA Nº 8-1: EJEMPLO DE DATOS EN PÁGINA WEB DE DNV, EN ESTE CASO PARA EL AÑO 2006 DE LA RN Nº 135	58
FIGURA Nº 8-2: EJEMPLO DE RELEVAMIENTO DE UN CENSO DE COBERTURA REALIZADO POR DNV PARA UN TRAMO DE RUTA.....	60
FIGURA Nº 8-3: EJEMPLO DE RELEVAMIENTO DE UN CENSO PERMANENTE REALIZADO POR DNV PARA UN TRAMO DE RUTA.....	61
FIGURA Nº 8-4: TRAMO COMPRENDIDO ENTRE RN14 Y ACC. OESTE A COLÓN DE LA RN135 (PROGR. 0 A 7,82)	62
FIGURA Nº 8-5: TRAMO COMPRENDIDO ENTRE ACC. OESTE A COLÓN Y PTE. GRAL. ARTIGAS DE LA RN135 (PROGR. 7,82 A 14,65).....	63
FIGURA Nº 8-6: TIPOS DE VEHÍCULOS Y PESOS POR EJE	65
FIGURA Nº 8-7: ABACO DE DISEÑO PARA LA OBTENCIÓN DEL NÚMERO ESTRUCTURAL DE DISEÑO (SN)	68
FIGURA Nº 8-8: PAQUETE PROPUESTO PARA INTERSECCIÓN EN ESTUDIO.....	69



FIGURA Nº 8-9: CONSUMOS POR ARTEFACTOS	79
FIGURA Nº 8-10: PUNTO DE OPERACIÓN DE LA BOMBA	82
FIGURA Nº 8-11: ESQUEMA DE CONEXIÓN	85
FIGURA Nº 8-12: DATOS TÉCNICOS DE TERMOTANQUES ELÉCTRICOS MARCA FLOWING	86
FIGURA Nº 8-13: PLANO UBICACIÓN DEL PREDIO VIALIDAD NACIONAL (V.N.)	87
FIGURA Nº 8-14: PÓRTICO METÁLICO.....	95
FIGURA Nº 8-15: PÓRTICO DE HORMIGÓN	96
FIGURA Nº 8-16: BASE AISLADA	97
FIGURA Nº 8-17: PÓRTICO METÁLICO SOMETIDO A LAS ACCIONES DEL VIENTO	98
FIGURA Nº 8-18: COLUMNA METÁLICA ARMADA.....	98
FIGURA Nº 8-19: ARCO METÁLICO.....	99
FIGURA Nº 9-1: CUBIERTA, ARCO Y COLUMNA	105
FIGURA Nº 9-2: CUBIERTA, ARCO Y COLUMNA	105
FIGURA Nº 9-3: VISTA GENERAL DEL COMPLEJO.....	107
FIGURA Nº 9-4: EDIFICACIONES EXISTENTES.....	109
FIGURA Nº 9-5: PÓRTICO BAJO TRIBUNA	114
FIGURA Nº 9-6: PÓRTICO BAJO TRIBUNA – ESQUEMA ESTRUCTURAL	115
FIGURA Nº 9-7: PÓRTICO BAJO TRIBUNA – ESQUEMA ESTRUCTURAL CARGADO	116
FIGURA Nº 9-8: PÓRTICO METÁLICO	147
FIGURA Nº 9-9: RECUPERACIÓN ECONÓMICA.....	178
FIGURA Nº 9-11: UBICACIÓN DEL PREDIO EN EL BARRIO	184
FIGURA Nº 9-10: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA CIUDAD DE COLÓN.....	184
FIGURA Nº 9-12: VISTA AÉREA DEL PREDIO DONDE SE IMPLANTARÁ EL PROYECTO	185
FIGURA Nº 9-14: IMPACTO DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE LA OBRA	197
FIGURA Nº 9-13: IMPACTO SOBRE LOS DIFERENTES FACTORES AMBIENTALES	197



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I: MODELOS DE ENCUESTAS

ANEXO II: PETITORIO A LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA DE UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO MODELO.

ANEXO III: CATÁLOGO DE ARTEFACTOS SANITARIOS – MARCA FV

ANEXO IV: CATÁLOGO TANQUES DE AGUA – MARCA: STRAPLAS

ANEXO V: CATÁLOGO BOMBAS DE AGUA, MARCA: MOTORARG

ANEXO VI: MANUAL TÉCNICO DE VIDRIOS – MARCA: GUARDIÁN

ANEXO VII: MANUAL TÉCNICO DE “ALPOLIC”

ANEXO VIII: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO IX: CÁLCULOS EN P-PLAN

ANEXO X: CATÁLOGO DE GRADERÍAS. MARCA: GILVA

ANEXO XI: BASES DE CONTRATACIÓN

ANEXO XII: GALERÍA DE IMÁGENES





ÍNDICE DE PLANOS

PLANO N° 1: PLANTA DE ARQUITECTURA ANTEPROYECTO – BAJO TRIBUNA.....	88
PLANO N° 2: PLANTA DE ARQUITECTURA ANTEPROYECTO – SOBRE TRIBUNA.....	89
PLANO N° 3: PLANO DE SUPERFICIES.....	86
PLANO N° 4: PLANTA DE ARQUITECTURA – BAJO TRIBUNA.....	101
PLANO N° 5: PLANTA DE ARQUITECTURA – SOBRE TRIBUNA.....	101
PLANO N° 6: FACHADAS Y CORTES.....	104
PLANO N° 7: INSTALACIÓN SANITARIA.....	109
PLANO N° 8: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	111
PLANO N° 9: DETALLES DE NODOS, VIGAS Y BASES.....	137
PLANO N° 10: PLANO DE IMPLANTACIÓN.....	92
PLANO N° 11: INTERSECCIÓN ACTUAL.....	59
PLANO N° 12: NUEVA INTERSECCIÓN.....	71
PLANO N° 13: SEÑALÉTICA DE NUEVA INTERSECCIÓN.....	73
PLANO N° 14: DETALLE DE ALUMBRADO Y CORDÓN CUNETA.....	75



1 INTRODUCCIÓN:

El "Proyecto Final" responde, en primera instancia, al objetivo académico de desarrollar un proyecto cuya incumbencia sea el campo general de la Ingeniería Civil integrando las tres orientaciones principales de la carrera, usando métodos constructivos y materiales con los cuales se trabajan en la actualidad, logrando con esto que el alumno se familiarice con los problemas y situaciones con que se enfrentará en la vida profesional.

Como meta principal, la cátedra propone la generación y el desarrollo de proyectos a partir de las necesidades estructurales, infraestructura, servicios, etc. que se puedan detectar en una ciudad o en una zona, y cuya solución traiga aparejada una mejora para toda la sociedad.

Específicamente en este trabajo, se ha optado por estudiar los problemas existentes en la ciudad de Colón, por considerar que en ella existen distintas situaciones por resolver, y que son de fundamental importancia en una ciudad que basa prácticamente toda su economía en la industria del turismo.

En primera instancia se realizó un relevamiento; con el cual se recopiló información de instituciones que se vinculan con el desarrollo de la ciudad en diversos aspectos. Dentro de estas se cuentan la Municipalidad de Colón, Dirección de obras Públicas, Prefectura Naval Argentina, Dirección de Recursos Hídricos de la Nación, Dirección Departamental de Escuelas, Secretaria de Turismo de la Ciudad, Entidades deportivas de la zona, Gendarmería Nacional, C.A.R.U. y proyectos de desarrollo presentados, ya sea en la facultad como en el municipio.

Luego, se analizaron en profundidad las distintas necesidades que sufre la ciudad de Colón, determinándose que existe una carencia en predios deportivos y culturales, utilizándose espacios de la ciudad no destinados para estos fines. Así se arriba que la Ciudad de Colón necesita un complejo deportivo y cultural, mediante un proyecto que plantea la incorporación de una estructura de dimensiones necesarias que cumplan con las condiciones de estas dos necesidades.

A continuación, se da un pantallazo general de los contenidos del trabajo:

En el capítulo dos, "Problemáticas Destacadas", describe las necesidades de la ciudad, en cuanto a infraestructura; seleccionando los temas más relevantes.

En el capítulo tres, "Relevamiento Generalizado", tiene por objetivo hacer una breve descripción de las características principales de la Provincia y de la ciudad donde estará emplazado el proyecto, en todos sus aspectos; geográficos, naturales, demográficos, educacionales, las interrelaciones que se generan entre ellos, determinando indicadores de crecimiento poblacional, límites, hidrografía, tipo de suelo, estructura económica, turismo, flora y fauna.

En el capítulo cuatro, "Relevamiento Específico", se realiza un relevamiento a las instituciones que se encuentran afectadas a las necesidades encontradas, como ser las instituciones deportivas, educativas y culturales, confeccionando encuestas apropiadas para la actividad que desarrollan con preguntas abiertas que no induzcan a una respuesta buscada.

En el capítulo cinco, "Diagnostico", se realiza un balance de las problemáticas destacadas en los capítulos anteriores, haciendo hincapié en la importancia del turismo en la zona y de la necesidad de un complejo deportivo y cultural.

En el capítulo seis, "Objetivo", se fijan los objetivos que se pretenden cubrir, planteándose objetivos generales y otros particulares, estableciendo con claridad el alcance que se dará al proyecto, para luego poder plantear una propuesta.



En el capítulo siete, "Programa de Necesidades", se plantea y detallan las condiciones mínimas que no deben faltar para el desarrollo de las distintas actividades que se quieran realizar en el complejo.

En el capítulo ocho, "Anteproyectos", en este capítulo se analizan los tres anteproyectos básicos que solicita la cátedra que tenga un proyecto final, de este modo se estudia los tres pilares fundamentales de la ingeniería civil: vial, sanitario y civil. El vial consta del reacondicionamiento de la rotonda del acceso oeste de la ciudad y estacionamiento al complejo; el sanitario constituye en proveer al edificio de toda la instalación sanitaria básica y el civil consta de la búsqueda de un diseño arquitectónico agradable y de sus soluciones estructurales.

En el capítulo nueve, "Proyecto Ejecutivo", en esta sección se desarrolla a nivel ejecutivo la estructura compuesta por arco, correas superiores y laterales, columnas y bases, de uno de los pórticos que comprenden la estructura del complejo deportivo y cultural, ya que los mismos se repiten en toda su longitud; a su vez se analiza el proyecto económicamente y su impacto sobre el ambiente. Como complemento se incorporan los planos generales y de detalles, imprescindibles para la comprensión del proyecto y finalmente los Pliegos: General de Bases y Condiciones, Particular de Bases y Condiciones y el Modelo de Contrato.

Los Anexos, así como también la información adicional expuesta en los distintos capítulos que presenten particularidades del proyecto, se encuentran expuestos después del último capítulo, para todo aquel que se interese en realizar un análisis con mayor profundidad del proyecto.



2 PROBLEMÁTICAS DETECTADAS:

Tomando a la ciudad de Colón como referencia, se detectaron problemáticas de interés público o que tengas soluciones acordes a lo exigido por la cátedra Proyecto Final, última asignatura de la carrera Ingeniería Civil, a continuación se plantean tres posibles alternativas de proyectos; las cuales surgieron de sucesivas entrevistas mantenidas con el Intendente de la Municipalidad de Colón Sr. Hugo José María Marsó, el secretario de Obras Públicas Arq. Omar Sánchez, Segundo Comandante Alberto Martín Farías de Gendarmería Nacional, el Consejero titular del Consejo Provincial del Deporte de la Provincia de Entre Ríos Sr. Eduardo Santiago Carlotte, el Vicepresidente de la C.A.R.U. delegación Argentina Dr. Héctor Ramón Rodríguez y la Coordinadora General de la Fiesta Nacional de la Artesanía Sra. Silvana Massiolo.

2.1 Predio Deportivo y Cultural:

El municipio de Colón no posee gran infraestructura para incentivar la realización de disciplinas deportivas como lo son basquetbol, tenis, vóley, etc. Se encuentra entre las preocupaciones de las autoridades municipales actuales el acondicionar un solo predio para la realización de estos deportes y no olvidando el albergue a los deportistas, uno de los principales inconvenientes cuando se hacen en la ciudad eventos de mediana envergadura.

Además, la ciudad no posee centro de convenciones y predios para grandes concentraciones de personas a nivel cultural; sin ahondar en detalles anualmente se realiza en el mes de Febrero “La Fiesta Nacional de la Artesanía”, dicho espectáculo es una feria artesanal que se desarrolla en 10 días en la que cada noche se brindan espectáculos musicales con artistas tanto de índole local como nacional, impidiendo ampliar su cartelera con artistas de fama internacional debido a que se realiza actualmente en el Parque Dr. H. J. Quirós, considerando que este sitio es inapropiado e insuficiente para desarrollar eventos a gran escala y de grandes concentraciones de público.

2.2 Proyectos para el sector Nordeste de la ciudad:

A modo de complemento para la selección de alternativas se ponen en consideración los proyectos planteados por y ante el municipio para el sector anegadizo, ubicado en la embocadura del Arroyo Artalaz:

Aumento de la cota terreno natural en 1,50m en promedio con el objeto de emplearlo como camping y playa alternativa cuando se producen las crecientes del río en época estival.

Caleta deportiva para amarre de embarcaciones con servicios adicionales para los usuarios.

Espigones para disminuir o evitar efectos erosivos en la costa con el consiguiente arrastre de arenas.

Ampliación del predio termal tendiente a la mejora en la calidad y capacidad de este servicio.

Acondicionar y agrandar la cancha de golf ubicado al lado de la Caleta de 10 a 18 hoyos.

2.3 Terminal de Transferencia de Carga y Estadía para los Choferes:

Otros de los proyectos que divaga por las mentes de la gestión actual del municipio de la Ciudad de Colón es de un predio que serviría como punto en común entre las grandes ciudades (Buenos Aires, Rosario, etc.) y el norte del país, aprovechando la ubicación estratégica de la ciudad, disminuyendo



aproximadamente en 400 km la distancia de viaje y evitando de esta forma el ingreso y los congestionamientos propios de las grandes ciudades.

Este debe contar con playón de estacionamiento y albergue para los choferes ubicado cerca de la aduana, debido a que en este punto se genera la mayor concentración de camiones.

Específicamente la terminal de Transferencia de Carga la idealizan ubicada en la intersección de Ruta Nacional Nº 14 y Ruta Nacional Nº 135 y el playón de estacionamiento con los albergues sobre Ruta Nacional Nº 135 cercano a la cabecera del Puente Internacional Gral. Artigas, quedando un predio del otro a una distancia no mayor a 7 km.



3 RELEVAMIENTO GENERALIZADO:

El presente capítulo tiene por objeto hacer una breve descripción de las características principales del entorno en estudio, para luego concentrarnos de lleno en todos los aspectos que lo describen como su población, infraestructura, etc. (1)



Figura Nº 3-1: Mapa de Entre Ríos

3.1 Geografía de la Provincia de Entre Ríos:

Entre Ríos provincia de la República Argentina limita como se puede ver en la *Figura Nº 3-1* al norte con la provincia de Corrientes; al oeste, separada por el río Paraná, con la provincia de Santa Fe; al sur con la provincia de Buenos Aires y al este, el límite internacional trazado en el río Uruguay, la separa de la República Oriental del Uruguay. (1) (2)

3.2 Factores Naturales de la Provincia:

Se denominan factores o recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del hombre; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su

bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

Los recursos naturales se refieren a los factores de producción proporcionados por la naturaleza sin modificación previa realizada por el hombre; y se diferencian de los recursos culturales y humanos en que no son generados por el hombre (como los bienes transformados, el trabajo o la tecnología).

Algunos recursos naturales pueden presentar un carácter de fondo, mientras otros se consideran más como flujos. Los primeros son inherentemente agotables, mientras que los segundos sólo se agotarán si son empleados o extraídos a una tasa superior a la de su renovación. Los fondos que proporciona la naturaleza, como son los recursos mineros, pueden ser consumidos rápidamente o ahorrados para prolongar su disponibilidad. La imposibilidad de las generaciones futuras de participar en el mercado actual, interviniendo en esta decisión, constituye uno de los temas más importantes de la Economía.

De acuerdo a la disponibilidad en el tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo se clasifican en renovables y no renovables. Los recursos naturales renovables hacen referencia a recursos bióticos, recursos con ciclos de regeneración por encima de su extracción, el uso excesivo del mismo lo puede convertir en un recurso extinto (bosques, pesquerías, etc) o no limitados (luz solar, mareas, vientos, etc); mientras que los recursos naturales no renovables son generalmente depósitos limitados o con ciclos de regeneración muy por debajo de los ritmos de



extracción o explotación (minería, hidrocarburos, etc). En ocasiones es el uso abusivo y sin control lo que los convierte en agotados, como por ejemplo en el caso de la extinción de especies. (1)

3.2.1 Relaciones Espaciales:

Entre Ríos es una de las 23 provincias que componen la República Argentina, ubicada al noreste del país, en donde forma parte de la región mesopotámica, junto con las provincias de Misiones y Corrientes.

Con una superficie de 78.781 kilómetros cuadrados, es la decimoséptima provincia más extensa del país, por lo que ocupa el 2,83% de la superficie total del mismo.

Posee una población estimada al año 2009 de 1.251726 habitantes, los datos censales comparando

Datos Censales				
Censos Nacionales	Ciudad Colon	Departamento Colon	Provincia Entre Rios	Pais Argentina
1970	10.122	41.529	811.690	23.962.313
1980	12.800	48.658	908.310	28.093.507
1991	15.623	44.963	1.020.257	32.615.528
2001	19.288	52.577	1.158.147	36.260.130

Tabla Nº 3-1: Datos Censales

poblaciones entre la ciudad, el departamento, la provincia y el país, se pueden observar en la *Tabla Nº 3-1*, lo cual la convierte en la séptima provincia más poblada del país. Dicha población equivale al 3,10% del total nacional.

La misma está ubicada en un corredor estratégico del Mercosur y de la conexión bioceánica sudamericana. Dado que la provincia está rodeada por ríos en todos sus límites, los puentes revisten una gran importancia para la comunicación vial de la provincia con el exterior. Tres puentes unen a la provincia con la República Oriental del Uruguay, por sobre el río Uruguay. Uno de ellos es el paso internacional que mediante el Puente Libertador General San Martín une la ciudad de Gualeguaychú con la ciudad uruguaya de Fray Bentos. El Puente General Artigas une a la ciudad de Colón con la ciudad Uruguaya de Paysandú. Hay también un puente ferroviario sobre la Represa de Salto Grande, que une Concordia con Salto en Uruguay.

Entre los cruces del río Paraná se encuentra el Túnel subfluvial, uniendo a la Provincia de Santa Fe con la Ciudad de Paraná, Raúl Uranga - Carlos Sylvestre Begnis (antes llamado Hernandarias), con una extensión de 2.397 metros bajo el río. Por su parte, el puente Rosario-Victoria une Victoria con la importante ciudad santafesina de Rosario. El Complejo Ferroviario Zárate - Brazo Largo, formado por



Figura Nº 3-2: Rutas Nacionales y Provinciales



dos puentes sobre los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas, denominados General Urquiza y General Mitre respectivamente, es la principal unión de Entre Ríos con la provincia de Buenos Aires.



Figura Nº 3-3: División Geográfica de Entre Ríos

Grande, que desde el sudeste llega hasta el sur del departamento Uruguay. Estas lomadas determinan la divisoria de aguas: las pendientes hacia el río Paraná y hacia los ríos Uruguay y Gualeguay.

Además de estas lomadas, existen tres prolongaciones de dirección Norte - Sur, entre los arroyos Nagoya y Clé; otro, entre éste y el río Gualeguay y por último, otro, entre el río Gualeguay y el Gualeguaychú.

En la zona de Diamante, Victoria y Gualeguay, las lomadas dan al paisaje un aspecto de toboganes gigantes.

La base de la llanura sedimentaria es de origen precámbrico, sobre cuya superficie se fueron depositando los sedimentos afectados por movimientos pirogénicos, especialmente por formaciones del período Cenozoico con inserciones marinas del Mioceno-Plioceno y del Holoceno.

Desde su propio nombre, la provincia denota la fuerte presencia de cauces hídricos que han determinado su demarcación geográfica e influida en su economía. Los dos principales, el Paraná y el Uruguay, aglutinan a las grandes localidades en sus márgenes. Estos dos ríos forman subsistemas o pendientes dentro de la provincia a los cuales se han sumado otros dos. (3)



3.2.3 Límites:

El emplazamiento de Entre Ríos en el país y la relación de éste con los países limítrofes, le dan a la provincia la posibilidad de conexión directa con la República Oriental del Uruguay y de ser nexo de la Provincia de Buenos Aires con el Noreste del país y los países de Brasil y Paraguay.

Los límites de la provincia son: con Buenos Aires (y así con la Capital Federal, centro y polo comercial administrativo del país); con la República Oriental del Uruguay en toda su extensión sobre el Río Uruguay y con la provincias de Corrientes al norte y Santa Fe al oeste, ver *Figura Nº3-4. (4)*

3.2.4 Hidrografía:

Desde su propio nombre, la provincia de Entre Ríos denota la fuerte presencia de cauces hídricos que han determinado su demarcación geográfica e influida en su economía. Los dos principales, el Paraná y el Uruguay, aglutinan a las grandes localidades en sus márgenes. Estos dos ríos forman subsistemas o pendientes dentro de la provincia a los cuales se han sumado otros dos, ver *Figura Nº 3-5.*

3.2.4.1 Pendiente del Paraná:

Presenta cauces que se encuentran entre los ríos Gualeguay y Paraná y desembocan en este, único de esta pendiente que nace fuera de la provincia, en el territorio brasileño, y tras un recorrido de más de 3.800km, desemboca en forma de Delta, en confluencia con el río Uruguay. La costa entrerriana del río Paraná es alta y barrancosa hasta la ciudad de Diamante, y a partir de aquí, la altura de la costa se invierte, dando lugar a la formación del Delta. Los principales ríos de esta pendiente son: el Guayquiraró (140km.) que sirve de límite con la provincia de Corrientes; el río Feliciano (198km.), que nace en la lomada del Mocoretá y desemboca en las inmediaciones de Piedras Blancas; el Hernandarias (limita los departamentos de La Paz y Paraná); el arroyo de Las Conchas, que desemboca en Villa Urquiza; el arroyo Salto, lo hace en las cercanías de La Juanita y el arroyo Ensenada, que desemboca al norte de la ciudad de Diamante.

3.2.4.2 Pendiente del Uruguay:

En torno al río homónimo, el cual nace en Brasil, y desemboca formando con el Paraná, el Río de la Plata, después de recorrer 1.600km. Los principales ríos y arroyos de esta pendiente son: el Mocoretá (limita Entre Ríos con la provincia de Corrientes); el Mandisoví Chico; el Mandisoví Grande; el



Figura Nº 3-4: Mapa Político de Entre Ríos



Gualeguaycito; el Ayuí Grande, el Yuquerí Grande; el Yuquerí Chico; el Yeruá; el Chico de Pedernal; el Palmar; el Pos Pos; el Perucho; el Urquiza; el Curro; De la China; Tala; Osuna; el Gualeguaychú (182km.); el Ceibal; Ñancay y el Naranjo. (5)

3.2.4.3 Pendiente del Gualeguay:

El río Gualeguay nace en Federación y tiene un recorrido de 375km., desembocando en el Paraná-Pavón y Paraná-Ibicuy. Es de régimen pluvial y sus principales afluentes son: a margen derecha, Targuá, Sauce, Federal, Diego López, Ortiz Mojones, El Tigre, el Tigrecito, Raíces, Altamirano, Tala, Jacinta; y en su margen izquierda Chañar, Lucas, Cañada Grande, Sandoval, Vizcacheras, Villaguay, Bergara, Calá, San Antonio y Ceballos.

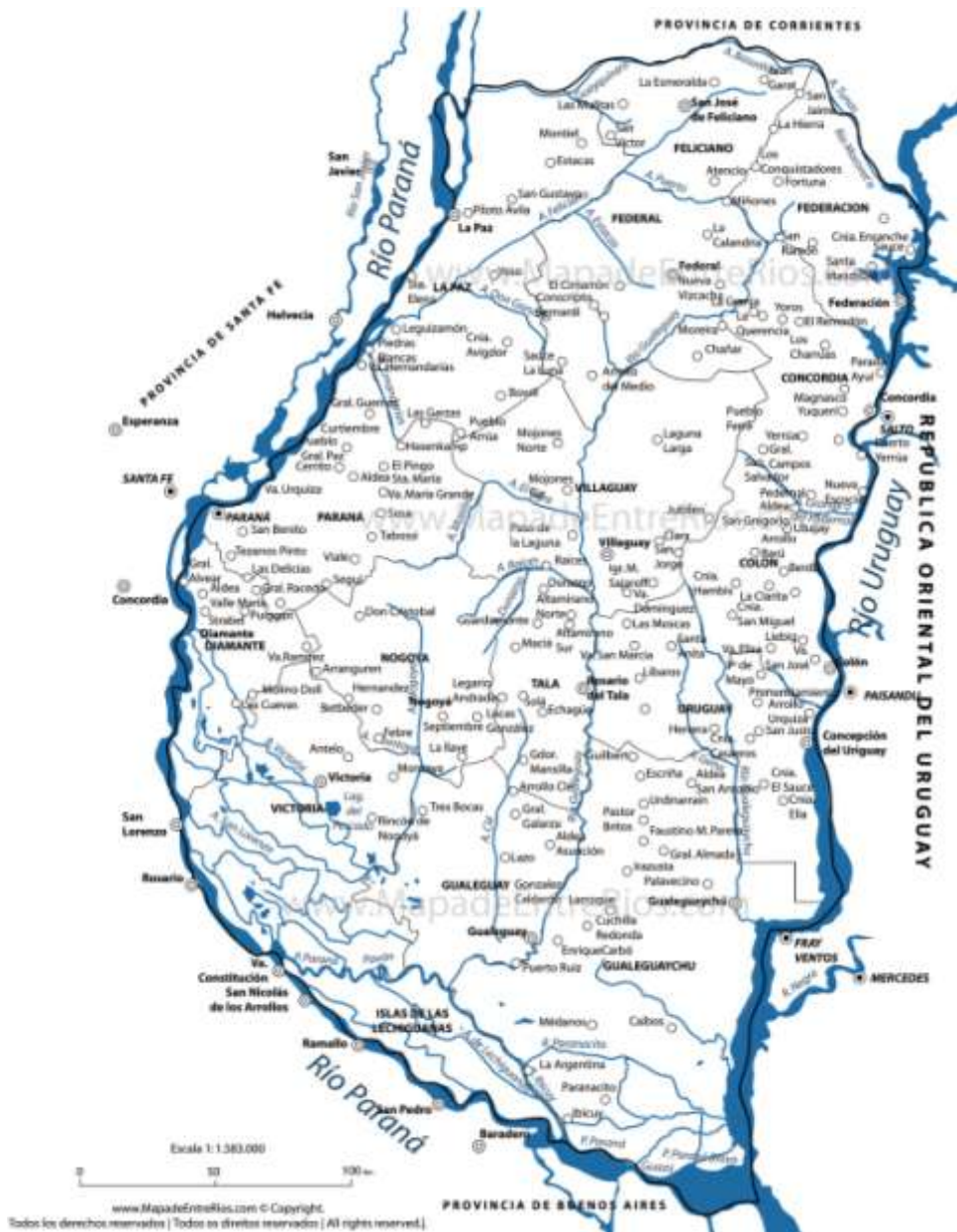
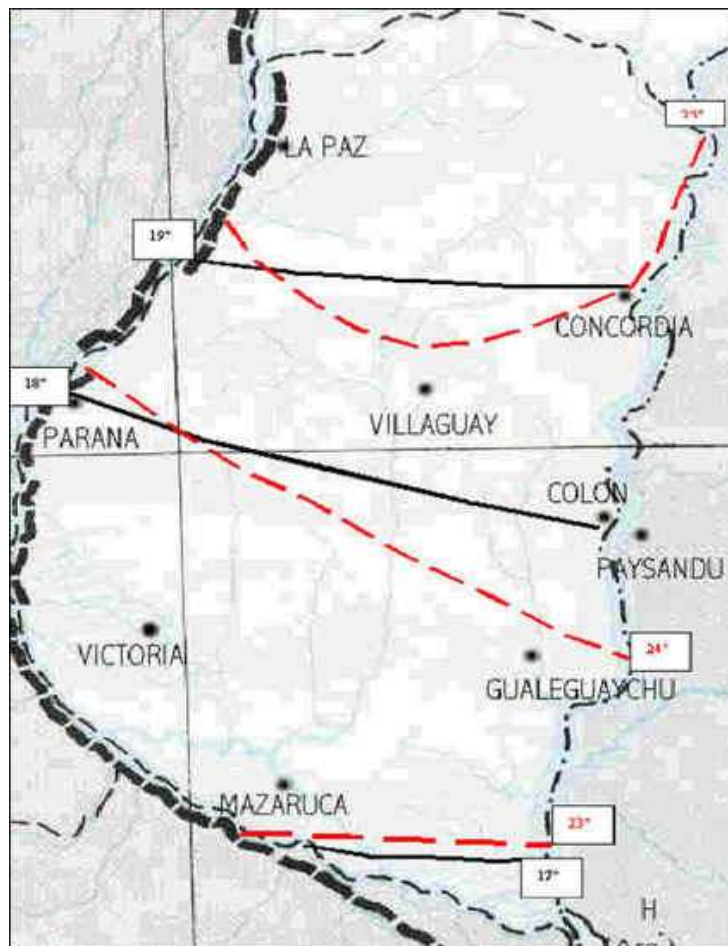


Figura Nº 3-5: Mapa Hidrográfico



3.2.4.4 Pendiente del Delta:

Esta pendiente está ubicada en una región de territorio bajo, inundable y de islas, a partir de Punta Gorda, al sur de la provincia. La integran, entre otros, el riacho Victoria, los arroyos de Las Cuevas, Paranacito, Correntoso, Barrancoso, Doll, Los Ceibos, Manantiales y el arroyo Nagoya, de 132km. de largo. Dentro del Delta, al sur del río Gualeguay, se localizan el Paraná-Pavón y el Paraná-Ibicuy y en



el Delta propiamente dicho: el río Paranacito, el Sagastune, el Brazo Largo, el Brazo Chico, el Gutiérrez, el Paraná Bravo, el Sauce, el Paraná-Guazú.

En Entre Ríos no se encuentran lagos, aunque en las partes bajas de sus lomadas se forman bañados o esteros. Ejemplo de esto son: el Yacaré, la Laguna del Pescado, del Sauzal, del Rabón, de los Toldos, de las Cañas; esteros de Morán; la laguna Carabajal; la laguna de los Gauchos; la laguna Larga; la laguna de Las Tejas, de Montiel y otras.

3.2.5 Clima:

La región posee clima templado-pampeano, con una temperatura media anual de 17.7°C, 26.4°C máxima y 9.4°C mínima. El mes más cálido es febrero con una máxima media de alrededor de los 24,9°C; y el más frío julio con una marca mínima media de cerca de los 4,3°C.

Debido a su situación geográfica, como se puede ver en la *Figura N° 3-6*, en la

Figura N° 3-6: Mapa de Isotermas

provincia la temperatura disminuye de Norte a Sur. Las isothermas características son: en verano las de 25°C y 26°C, mientras que en invierno las de 11°, 12°, y 13°C.

El ambiente es húmedo, por la abundancia de cursos de agua producto de las importantes lagunas meandrosas formadas por las inundaciones, la influencia del delta del Paraná, del Río Uruguay y del Río de la Plata.

Dentro de los factores climáticos, la precipitación es el fenómeno meteorológico que más afecta a la producción agropecuaria, ver *figura N° 3-7*.

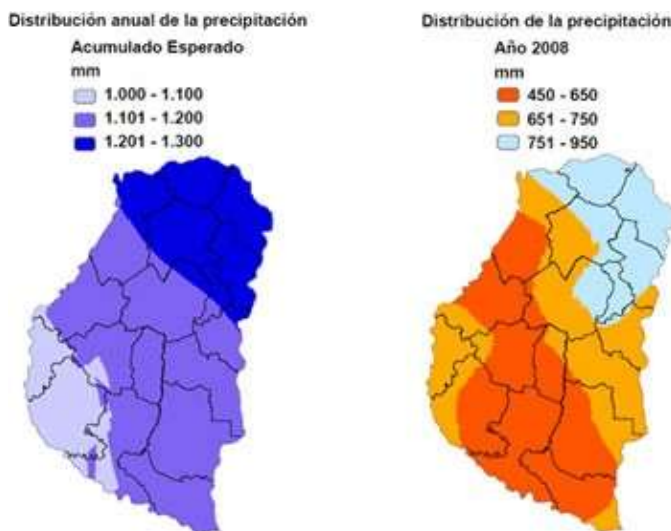


Figura N° 3-7: Distribución anual de precipitaciones



Figura Nº 3-8: Mapa de Isohietas

En nuestra región existen dos estaciones bien definidas: una lluviosa, primavera-verano, y otra menos lluviosa, otoño-invierno. El ciclo pluvial comienza en julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en junio.

Las precipitaciones disminuyen del NE al SO, ver isohieta en *Figura Nº 3-8*, la isohieta de 1.100mm pasa por el Norte de Yuquerí y afecta a C. Bernardi, Clara, Basabilbaso, Villa Elisa y Colón. La isohieta de 900mm pasa por Diamante, Victoria, Gualeguay y Gualeguaychú. En general, el promedio de precipitaciones para Entre Ríos es de unos 970mm anuales, y el período de lluvias más abundantes abarca desde noviembre a abril. (6)

3.2.6 Vientos:

En la provincia predomina durante todo el año el viento NE, mientras que en verano y primavera los vientos predominantes tienen la dirección N, NE, E y SE. En otoño e invierno, sin ser predominantes, aumentan la frecuencia

los vientos S y SO. Se observa baja incidencia de los vientos del Oeste. La velocidad del viento es de mayor intensidad en los meses de septiembre y octubre, siendo menor en abril. Los promedios mensuales oscilan entre 10 y 12km/h.

3.2.7 Suelos:

De acuerdo a la dirección General de Catastro, la provincia de Entre Ríos cuenta con una superficie total de 7.644.700Ha, compuesta por 5.897.290Ha de tierra firme, 1.520.510Ha de delta, pre delta e islas y 226.900Ha de aguas de los Ríos Paraná y Uruguay. Partiendo de la superficie correspondiente a tierra firme, se estima que 2.304.200Ha corresponden a áreas cubiertas con monte, suelos no aptos para agricultura, inundables, etc., mientras que las restantes, con la disponibilidad de nuevas tecnologías (siembra directa, cultivares aptos y adaptados a Entre Ríos, fertilizantes, herbicidas, riego suplementario, etc.) son factibles de ser utilizadas en agricultura; por lo que, se estima que la superficie agrícola disponible es de 3.593.000 has.

Es decir que Entre Ríos cubre una existencia total de 78.781 Km², de los cuales:

77% corresponde a tierras firmes

20% a islas, delta y pre-delta

3% corresponde al agua de los ríos



De acuerdo a la clasificación de INTA, *Figura N° 3-9*, el suelo entrerriano se encuentra compuesto por los siguientes tipos de suelos:

Vertisol: Alto contenido de arcilla expansiva conocida como Montmorillita.

Molisol: Calcita, loess o areniscas.

Alfisol: Reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc.

Entisol: Regolítico inalterado (material no consolidado, alterado, que incluye fragmentos de coca, granos minerales y todos los otros depósitos superficiales, que descansa sobre roca solida inalterada).

Inceptisol: suelo de tundra, suelos volcánicos recientes, zona recientemente desglaciadas.



Asimismo la Provincia presenta una marcada heterogeneidad de suelos cuyas características físico – químicas les confieren distintas aptitudes productivas cuyas extensiones se transcriben en la *Tabla N° 3-2*:

Por sus características naturales: topografía ondulada, suelos con horizontes subsuperficiales, muy densos y poco permeables con baja capacidad de infiltración y la ocurrencia de precipitaciones con elevada intensidad en el período primavera-verano-otoño, es una de las provincias argentinas más afectadas por la erosión hídrica. El 40% del territorio provincial (2.500,00 has.) presenta síntomas de erosión hídrica en distintos grados y otro 34% (2.100.00 has.) posee alta susceptibilidad a estos procesos erosivos, si no se realizan prácticas de conservación en los ambientes que estos últimos

Tipo de aptitud	Miles de Has	%
Total	7654,60	100,00
Agricola	507,70	6,60
Agricola-Ganadera	1571,30	20,60
Ganadera-Agricola	4480,30	58,50
Ganadera-Agricola	1095,40	14,13

Tabla N° 3-2: Uso del suelo en la provincia



suelos sustentan.

Los suelos que presentan mayor evidencia de erosión hídrica, son aquellos de mayor aptitud agroecológica y es en donde se asienta la producción agrícola y una importante porción de la ganadería provincial.

De acuerdo al tipo de suelo se pueden diferenciar cinco zonas:

Agrícola Ganadera: posee los mejores recursos naturales, agrícola por excelencia con explotaciones tamberas y ganadería de engorde.

Ganadera: con suelos de alto contenido de arcillas y condiciones estructurales que limitan su uso agrícola. Predomina el monte natural con especies xerófilas de los géneros *Celtis* sp; *Prosopis* sp; etc., con aptitud netamente ganaderas.

Citrícola – forestal: de suelos arenosos y arenosos rojizos dedicados a la citricultura. En esta zona y más hacia el centro de la provincia se cultiva arroz bajo riego.

Ganadero – Agrícola: presenta una mayor participación de la ganadería.

Delta: son características muy particulares de producción (pastoreo ocasional y forestación con salicáceas). (6)

3.2.8 Flora:

La vegetación de la provincia comprende Montes en la zona centro y noroeste, formados entre otras especies por el ñandubay, el algarrobo, el espinillo, el chañar, el tala, el molle, el lapacho y el timbó.

En el Delta del Paraná se encuentran los Montes Blancos, formados por otras especies arbóreas como el sauce criollo, el colorado o de la costa; el álamo criollo, el Carolina y de Canadá, los ceibos, curupíes, timbúes, canelones, laureles y falsos alisos. En Colón y Concordia crecen palmeras conocidas como yatay. Los ríos y lagunas disponen de flora acuática como el irupé, el repollito de agua, camalotes y achiras.

El sector forestal se encuentra actualmente en crecimiento, si bien tiene aún poco peso dentro del conjunto del país. La provincia destinó 91.000 hectáreas, en su mayor parte junto al río Uruguay, y los principales árboles utilizados son el eucalipto, el pino y las salicáceas. La industria está acompañada también por una infraestructura de aserraderos y establecimientos procesadores de maderas.

3.2.9 Fauna:

Las aves se presentan principalmente en los lagos, ríos y arroyos, entre ellas hay zancudas, cigüeñas, el tutuyú coral, la garza mora, las bandurrias, cuervillos y espátulas, así como también palmípedas, patos, viguaes y cisnes. Entre los pájaros más comunes se pueden encontrar el pirincho, el urutaú, cardenales, martín pescador, bigua y el carpintero.

Hay reptiles como yacarés, iguanas y lagartijas, y ofidios como serpientes de coral, boas, cascabeles y yaráras.

Entre los ofidios existen ejemplares de serpientes de coral, boa, cascabel y la mortífera yarára.

Entre los mamíferos hay carpinchos, hurones, zorros del monte, guazunchos, lauchas, mulitas, peludos y comadrejas.



La fauna ictícola entrerriana está compuesta por más de 200 especies, entre las que se destacan diversas clases de peces: armado, surubí, patí, dorado, sardina, sábalo, manduví, anamengüí, boga, pacú y dientudo.

3.3 Estructura Económica de la Provincia:

Toda la economía entrerriana se apoya en dos pilares básicos, la agricultura y la ganadería, sobre los que reposan a su vez las principales industrias.

El Producto Bruto Geográfico (PBG) de la provincia de Entre Ríos, representa alrededor del 2% del PBI nacional. Dentro del PBG provincial el sector terciario es el de mayor significación, conformando cerca del 63% seguido por el sector secundario que alcanza a cerca del 24%, y engloba fundamentalmente a las actividades agroindustriales elaboradoras de los productos primarios provinciales. Por último, figura el sector primario, que representa el 13,6% del PBG provincial, superior en cinco puntos porcentuales al promedio del país para este sector.

Entre las actividades productoras de bienes primarios una proporción significativa se concentra en las actividades avícola, cítrica y granífera; mientras que entre las agro-industriales figuran, como actividades principales, las plantas frigoríficas de aves, molinos arroceros, manufacturas de madera, productos lácteos y elaboración de alimentos para animales. (*Censo Nacional Económico 2004/2005*)

3.3.1 Producción:

El sistema de producción predominante es el Ganadero-Agrícola. La superficie ocupada con cereales asciende a las 450.900 has y las correspondientes a oleaginosas suman 1.185.080 has. La ganadería alcanza las 4.331.450 cabezas.

3.3.2 Agricultura:

Como ya se dijo en los párrafos anteriores, la agricultura es una de las principales fuentes económicas de la provincia, a continuación se comenta brevemente las siembras más importantes que ocupan el suelo entrerriano.

3.3.2.1 Girasol:

La superficie total sembrada con girasol, para la campaña 2003/04 en la Provincia de Entre Ríos, *Tabla N° 3-3*, fue de 25.700has, cifra que represento una disminución aproximada del 44.61% respecto a la campaña anterior, que fue de 46.400 has. Los precios de la soja, al momento de la planificación de siembras, sedujeron a los productores, produciendo una disminución en la intención de lotes dedicados a la

Departamento	Sup. Sembrada (Has)	Rendimiento (Kg/Has)	Produccion (Tn)
Colon	700	1.950	1.365
Concordia	800	1.850	1.480
Diamante	1.500	230	3.480
Federacion	100	1.800	180
Federal	400	1.980	792
Feliciano	200	1.900	380
Galeguay	2.900	2.270	6.583
Galeguaychu	4.600	2.130	9.798
La Paz	2.300	2.000	4.600
Nogoya	1.100	2.250	2.475
Parana	5.800	1.920	11.136
San Salvador	700	2.060	1.442
Tala	1.300	2.230	2.899
Uruguay	1.200	210	2.520
Victoria	700	220	1.540
Villaguay	1.400	2.000	2.800
TOTAL	25.700	27.000	53.470

Tabla N° 3-3: Rendimiento de girasol provincia de Entre Ríos



implantación de girasol.

Los rendimientos medios de girasol por departamento se pueden observar en la *tabla 3-3*.

3.3.2.2 Lino:

La superficie sembrada con esta oleaginosa en el ámbito provincial alcanza aproximadamente el 64% de la intención, por lo que estuvo rondando las 18.180 has.

De acuerdo a lo comunicado por algunos profesionales del área, en general, en los lotes se observo una germinación adecuada, lo que redondo en óptimas densidades de plantas por metro cuadrado y un muy buen estado sanitario, a pesar de la elevada humedad relativa y la disminución de la radiación incidente a causa de la constante nubosidad.

Actualmente existen suficientes “stocks” de semillas para satisfacer un posible aumento en la demanda.

3.3.2.3 Maíz:

La superficie plantada con maíz estimada, para la campaña 2003/04 en la Provincia de Entre Ríos, fue de 207.400 has, cifra que represento un incremento aproximado del 9.04% respecto a la campaña anterior, que fue de 190.200 has.

La *Tabla Nº 3-4* muestra la evolución del área sembrada con maíz desde la campaña 1998/99 a 2003/04 lo que nos indica que en el mencionado período el porcentaje de variación fue superior en un 12.11%.

Campaña	Sup. Sembrada Total Provincial (Has)	Porcentaje Variacion por campaña (%)
1998/99	184.990	***
1999/00	224.500	21,35
2000/01	214.500	-4,45
2001/02	167.600	-21,86
2002/03	190.200	13,48
2003/04	207.400	9,04

Tabla Nº 3-4: Evolucion area sembrada con maíz

Respecto a la campaña anterior, cabe destacar el importante crecimiento experimentado en los departamento Uruguay y Tala, con 56.45% y 39.47%, respectivamente. En los departamentos de sudoeste, tradicionalmente maiceros, la tasa de crecimiento oscila entre el 7 y 15%, mientras que en el nordeste provincial, zona marginal para la implantación de este cereal, ha experimentado una marcada reducción.

3.3.2.4 Soja:

El Área total implantada perteneciente a esta oleaginosa, en la campaña 2003/04, alcanzó 1.141.200has, cifra que representa un incremento aproximado del 11,17% respecto al ciclo agrícola anterior que fue de 1.026.500has.

La producción total ascendió a 2.190.806 toneladas, con un rendimiento medio de 1.927 Kg/ha. Esto significa que se produjo una merma en la producción del 8.54%, respecto al ciclo agrícola precedente, que fue de 2.395.340 toneladas, con una superficie sembrada superior un 11.17%. Además, el rendimiento medio provincial obtenido fue inferior en 427 Kg/ha, lo que representa una variación porcentual negativa del 18.14%, respecto a la campaña 2002/03, que fue de 2.354 Kg/ha.

Por otra parte, se evaluó el área que no fue trillada, que sumo 4.350 has, por lo que, la superficie total cosechada ascendió a 1.136.850has.

Un análisis pormenorizado por departamento se observa en la *Tabla Nº 3-5*.



Sin duda, en cuanto a las causas que originan la mayor expansión del cultivo de soja en el área arrocerá, merecen destacarse: la aparición de los cultivares transgénicos y su excelente asociación con la siembra directa, permiten a los productores del sector arrocerá emplear el cultivo de esta oleaginosa en las rotaciones, favorecidos por los altos precios internacionales que tienen un impacto directo sobre la rentabilidad.

Departamento	Sup. Sembrada (Has)	Sup. No Cosechada (Has)	Sup. Cosechada (Hsa)	Rendimiento (Kg/Has)	Produccion (Tn)
Colon	27.200	100	27.100	1.720	46.612
Concordia	20.800	100	20.700	1.950	40.365
Diamante	84.900	200	84.700	2.040	172.788
Federacion	7.300	50	7.250	1.980	14.355
Federal	23.100	150	22.950	1.820	41.769
Feliciano	10.200	100	10.100	1.890	19.089
Guauguay	98.600	300	98.300	2.060	202.498
Guauguaychu	118.300	400	117.900	1.730	203.967
La Paz	91.900	400	91.500	1.620	148.230
Nogoya	113.500	400	113.100	2.070	234.117
Parana	165.300	700	164.600	1.920	316.032
San Salvador	26.700	100	26.600	2.110	56.126
Tala	44.600	150	44.450	1.840	81.788
Uruguay	108.800	600	108.200	1.460	157.972
Victoria	107.600	200	107.400	2.370	254.538
Villaguay	92.400	400	92.000	2.180	200.560
TOTAL	1.141.200	4.350	1.136.850	1.927	2.190.806

Tabla N° 3-5: Producción de Soja

3.3.2.5 Sorgo:

La superficie implantada con sorgo para la campaña 2003/04 en la Provincia de Entre Ríos, ascendió a 69.500 has, cifra que represento un incremento aproximado del 6.43% respecto a la campaña anterior, que fue de 65.300 has.

La superficie sembrada con Sorgo a Nivel Nacional alcanzo en dicha campaña 538.126 has, experimentando una disminución del 9.21%, respecto a la campaña 2002/2003, que fue de 592.740 has.

La *Tabla N° 3-6* muestra las superficies sembradas con sorgo en la Provincia de Entre Ríos detalladas por departamentos:

3.3.2.6 Trigo:

En la campaña 2003/04 Entre Ríos produjo 650.990 toneladas de trigo. Esto representa un incremento en la producción respecto a la campaña 2002/03 de 68.02%, que fue de 387.442 tn, con una superficie sembrada inferior en un -1,54%, y un Rendimiento Medio de 2.673 Kg/ha.

Departamento	Sup. Sembrada (Has)
Colon	1.300
Concordia	1.900
Diamante	2.100
Federacion	800
Federal	4.700
Feliciano	1.500
Guauguay	5.900
Guauguaychu	8.100
La Paz	8.200
Nogoya	7.400
Parana	8.500
San Salvador	1.700
Tala	4.200
Uruguay	4.300
Victoria	1.400
Villaguay	7.500
TOTAL	69.500

Tabla N° 3-6: Producción de Sorgo



Durante dicha campaña, la superficie total implantada con trigo en la provincia de Entre Ríos fue de 243.500 has, cifra que represento una merma aproximada del 1.54%, respecto a la campaña anterior, que fue de 247.300 has. El productor entrerriano no se vio impulsado a aumentar la implantación de este cereal a pesar de las mejoras en la evolución de los precios, y de ser un cultivo muy importante por la obtención de abundante rastrojo, indispensable en las rotaciones bajo sistema de siembra directa e imprescindible para lograr una agricultura sustentable.

Haciendo una análisis pormenorizado de la evolución del área sembrada y producción de trigo desde la campaña 1998/99 a 2003/04, lo que nos indica que en la última campaña en estudio Entre Ríos ha recuperado la producción triguera, con un incremento del 3.15% respecto a la 98/99, sin embargo, en el mencionado período el porcentaje de variación del área sembrada fue inferior en un 1.37%, esto fue producto de los incrementos en los rendimientos medios obtenidos.

3.3.3 Ganadería:

Entre Ríos se ha caracterizado por ser tradicionalmente ganadera, conjugándose en ella distintos procesos productivos ya sea de animales propios como de adquiridos de terceros, cubriendo la mayor parte de la superficie provincial. La superficie ocupada por actividades ganaderas específicamente del sector bovino, es de 5.908.787 has., según información de SENASA.

Si se considera la cantidad de predios en los que existen bovinos –FUCOFA- en el año 2001 existían 32.161, de los cuales 15.083 realizaban actividad de cría, 2.220 invernada, 13.575 explotaciones mixtas y 1.283 tambos.

En lo que se refiere a las existencias ganaderas, los bovinos sumaban 4,4 millones de cabezas en 1994, mientras que en el 2do. Semestre de 2001 las mismas fueron de 4.331.450 cabezas. En lo relativo a las razas, se trata principalmente de razas europeas (Hereford, Aberdeen Angus y Shorthorn) productoras de carne, aunque la obtención de leche es significativa.

Además existe en la provincia la actividad relacionada con el sector ovino, que en la actualidad ocupa 6 millones de hectáreas con un stock de 4.5 millones de cabezas de ganado bovino, registrado una tendencia decreciente en las últimas décadas.

La producción de cerdos, si bien se realiza en toda la Provincia, se practica en forma rudimentaria y para consumo familiar, siendo pocos los establecimientos con que lo hacen con fines comerciales. Esto provoca que el grueso de la producción no reúna las características requeridas en el mercado. No existe información confiable respecto a las existencias actuales.

3.3.3.1 Bovinos:

La actividad ganadera se basa fundamentalmente en la cría, recría e invernada, predominantemente de ganado bovino, y en segundo lugar ganado ovino, aunque este último está siendo desplazado por la especie bovina y por la agricultura.

La producción vacuna se fundamenta en la cría y engorde, aunque es predominante la cría y recría más que la invernada. Las existencias ganaderas de la provincia representaron en el 2001 el 8% del total del país, participación que se ha mantenido durante toda la década. Esta actividad se concentra especialmente en las tierras del norte y del sur de la provincia, cuyas condiciones naturales para la crianza y engorde de los mismos son excepcionales para las razas más cotizadas en el mercado.



3.3.3.2 Producción de Leche:

Aproximadamente el 8% del rodeo son animales de tambo, siendo la producción de leche alrededor del 2,97% del total de la leche producida en el país en 1998. La producción ha ido creciendo a lo largo de los años por la mayor productividad de los tambos.

Respecto del procesamiento de leche es notorio el fenómeno de concentración ya que aproximadamente el 7% de las plantas instaladas recibe el 66% de la producción de leche de la provincia. La capacidad instalada en 1996 ascendía a los 1.223.500 l/día con 54 plantas lo que da una participación del 3,6% sobre el total nacional.

En los últimos años ha sido notable la disminución en la producción. La causa principal sería la alta competencia de la soja como alternativa más rentable en campos con aptitud agrícola y la falta de previsibilidad en los precios de la leche entregada en la tranquera del tambo.

3.3.4 Producción Avícola:

La producción avícola de la provincia, es un verdadero complejo agro-industrial y es uno de los principales pilares de sustentación de la economía entrerriana.

Este sector representa el 30 % del Producto Bruto Agropecuario.

Proporcionalmente la avicultura entrerriana, responde con una mayor incidencia en Entre Ríos, que la misma actividad en el resto de las provincias.

Dependen directa e indirectamente de toda la actividad, unas 15.000 a 17.000 personas.

El principal negocio es la producción de granos y carnes, su transformación y elaboración de post-procesado o procesado ulterior, para un mercado cada día más exigente. Cereales y oleaginosas pasan al consumo humano, a través de los productos avícolas con valor agregado y mano de obra local.

En cuanto a consumo estamos hablando de una actividad que en 12 años creció de 300.000 TN a casi 950.000 TN de carne de aves anuales, solamente para cubrir una demanda del consumo doméstico, que duplicó con amplitud en 10 años, de 12Kg. a más de 25Kg. per cápita/año.

La devaluación registrada en diciembre de 2001 provocó un impacto en el poder adquisitivo de la población, posicionando en un nivel más alto el precio del pollo en el mercado interno, sumado a esto la relación de precio de productos sustitutos podrían mencionarse como causas decisivas que influyeron en un menor consumo del producto.

3.3.5 Citricultura:

Los cítricos constituyen otra de las producciones relevantes de la provincia de Entre Ríos, son importante tanto por su nivel tecnológico como por su elevada participación en la producción total del país, especialmente en mandarina y naranja; en ambos casos la provincia se destaca como la primera productora nacional.

La citricultura es un cultivo caracterizado como intensivo en función de sus exigencias de atención y paquete tecnológico asociado.

Esta actividad, por su parte, cuenta con una asentada tradición dedicada mayoritariamente a la producción de naranjas, pomelos, mandarinas y limones frescos para la Comunidad Económica Europea y grandes centros urbanos, como así también en la elaboración de jugos naturales al 100%, tan codiciado en la actualidad.



Entre Ríos es la primera provincia citrícola exportadora de la República Argentina, y permite desarrollar además una importante red de pequeñas y medianas empresas elaboradas de jugos varios cremogenados, concentrados, sumos, esencias, deshidratados, etc.- que generan gran número de empleos y dinamitan la economía regional.

3.3.6 Forestales:

La provincia de Entre Ríos cuenta con una superficie, aproximadamente, de 118.200 has forestadas de las cuales 81.000 son de eucalipto, 12.200 de Pino y 25.000 de salicáceas.

Siguiendo la dinámica de las distintas especies forestales, en los últimos años, el eucalipto es la que más ha crecido en superficie plantada. En segundo lugar se ubican las salicáceas y por último el pino.

Las plantaciones se hallan relativamente concentradas sobre las orillas del río Uruguay, ubicándose en las proximidades de la ciudad de Concordia, su principal núcleo. Otra gran parte de las plantaciones forestales se concentran en la ciudad de Federación, en donde predomina el eucalipto a partir de la utilización de los eucaliptos saligna, en la actividad industrial.

En menor medida, también encontramos algunas especies en los departamentos de Concepción del Uruguay, Gualeguaychú y la zona de Villa Paranacito.

Existen tres zonas bien diferenciadas

Zona I - Costa del Río Uruguay: Abarca una franja paralela al río Uruguay, de aproximadamente 30Km de ancho, ubicada en los departamentos de Concordia, Colón, Uruguay, Federación y Gualeguaychú. Se caracteriza por presentar suelos arenosos rojizos, profundos y con alto drenaje interno por su textura, pero de escasa fertilidad. El uso forestal corresponde a Pino y Eucalipto.

Zona II - Delta del Paraná: Ubicada al sur de la provincia, corresponde a una llanura inundable compuesta por un conjunto de islas que se han ido formando en la desembocadura del río Paraná. Se caracteriza por la presencia de suelos aluviales hidromórficos, donde se cultivan casi exclusivamente salicáceas.

Zona III - Resto de la Provincia: Caracterizada en general por suelos arcillosos, con drenaje deficiente. Desde el punto de vista forestal, presenta posibilidades de desarrollo de especies como Pino y Eucalipto.

3.3.7 Parques y Áreas Industriales:

A continuación se expone en forma general las características y definición de los parques y áreas industriales, ver *Figura Nº 3-10*:

3.3.7.1 Parques Industriales:

Es aquella extensión de terreno destinada al asentamiento de industrias cuyo espacio físico e infraestructura están definidos de antemano al igual que en las áreas, pero que cuentan con servicios comunes a todas las industrias radicadas, y reglamento interno, con un ente administrador organizador y con funciones de control.

Este ente puede ser de carácter gubernamental, municipal, mixto o privado. Los servicios son aquellos que colaboran con el desarrollo de las actividades industriales como ser: tratamientos de efluentes, captación y distribución de agua, sala de primeros auxilios, servicios bancarios, correos, comunicaciones, etc.

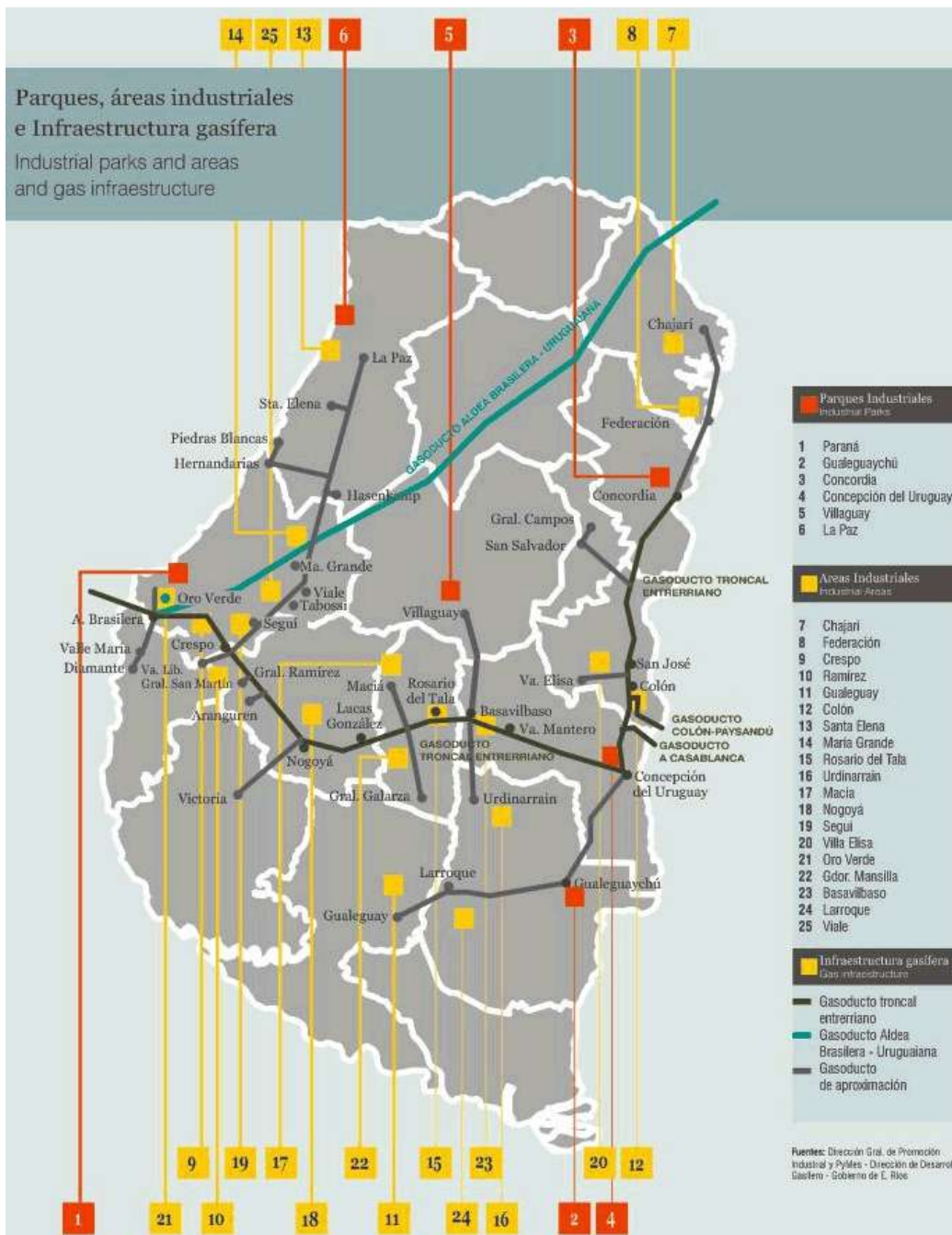


Figura Nº 3-10: Parques y Áreas Industriales de la provincia de Entre Ríos

3.3.7.2 Área Industrial:

Es aquella extensión de terreno destinada al asentamiento industrial, cuyo espacio físico se organiza de antemano en función de los establecimientos a radicarse, con servicios de infraestructuras básicos y comunicaciones que garanticen el desarrollo de actividades industriales.

3.3.7.3 Ventajas que brindan los Parques y Áreas Industriales:

Menor costo de los terrenos.

Menor costo de la infraestructura y de los servicios comunes centralizados.



Mayor seguridad en el abastecimiento de energía eléctrica, gas, comunicaciones, etc.
Permite un mejor control del medio ambiente en el mismo predio y en el ejido urbano.
Beneficios promocionales, etc.

3.3.7.4 Beneficios que obtienen sus empresas:

Las empresas que se instalan en ellos cuentan con beneficios de tipo impositivo municipales y servicios como luz y gas, que son comunes y abaratan costos. Además los terrenos se venden a bajo precio, para incentivar la radicación. Se exige que los parques industriales tengan tratamientos comunes de los afluentes industriales que son altamente contaminantes, a través de la ley 6260, que establece controles para preservar el medio ambiente. (7)

3.4 Datos generales de la ciudad de Colón:

La ciudad fue fundada por el general Justo José de Urquiza, primer presidente constitucional del país, el 12 de abril de 1863. Colón tuvo marcado su destino turístico desde aquel día, cuando el fundador expresó en su proclama que ubicaba a la villa “en el más bello recinto de las hermosas riberas del Uruguay”. Por su condición de puerto natural, favoreció el comercio fluvial de los productos regionales, principalmente provenientes de la Colonia San José, núcleo urbano formado años antes por el mismo Urquiza con inmigrantes suizo-franceses. En un principio se asentaron en la denominada Colonia San José, donde arribaron tras desembarcar en 1857 en La Calera del Espiro, actual emplazamiento portuario de Colón. Eran colonos que provenían de los Cantones Suizos, de Saboya o del Piamonte que al poseer costumbres, idiomas y religiones afines se adaptaron fácilmente. Dedicados a la actividad agrícola-ganadera fueron acercándose a la zona aledaña al puerto, para agilizar la comercialización de los productos. Al incrementarse cada vez más el número de pobladores en ese sector, el general Urquiza consideró necesario la creación de un nuevo poblado en las inmediaciones de la Calera Espino. Pasaron muchas cosas antes de poder darle a esa gente la posibilidad de poseer su propia villa, pues los conflictos entre Buenos Aires y la Confederación Argentina demoraron el nacimiento de Colón.



3.4.1 Geografía y acceso:

Colón es una ciudad de la provincia de Entre Ríos Argentina, cabecera del departamento Colón y está ubicada junto a la frontera con la República Oriental del Uruguay, frente a la ciudad de Paysandú, por la cual está unida mediante el puente General Artigas. Dista 295 km de Paraná, la capital provincial, y 320 km de la ciudad de Buenos Aires, ver *Figura Nº 3-11*.

La región, de clima templado en verano y suave en invierno, tiene gran relevancia turística gracias a su vecindad al Parque Nacional El Palmar, un área protegida de 8.500 ha de notable diversidad ornitológica y botánica, en la que destaca la palmera *Syagrus yatay*. Además cuenta con playas sobre el río Uruguay. (8)

Figura Nº 3-11: Ubicación de la Ciudad de Colón



3.4.2 Tipo de Clima:

La clasificación corresponde al tipo Templado Húmedo de Llanura y Región Térmica Mesotermal, información correspondiente a la Estación Agrometeorológica de la EEA del INTA de Concepción del Uruguay.

El área se caracteriza por su condición de planicie abierta sin restricciones a la influencia de los vientos húmedos del Noreste, al accionar de los vientos secos y refrigerantes del Sudoeste, causante de los cambios repentinos en el estado del tiempo, y los vientos del Sudeste, aire frío y saturado de humedad, que dan lugar a semanas enteras de cielo cubierto, lluvias y temperaturas estables.

3.4.3 Temperaturas promedio:

Las temperaturas promedio que se presentan durante el invierno oscilan entre los 5º y 15ºC y en verano las temperaturas varían entre 20º y 30ºC. Los inviernos son suaves con heladas frecuentes y temperaturas menores a los 0ºC cuando se producen ingresos de aire polar antártico o proveniente del pacífico sur. En el verano la temperatura ocasionalmente puede alcanzar los 40ºC.

3.4.4 Precipitación Anual:

En promedio las precipitaciones anuales alcanzan valores comprendidos entre 900 y 1000 mm. Las precipitaciones promedio en la zona se indican en la *Tabla Nº 3-7*: (6)

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Precipitación (mm)	80	100	140	100	65	65	60	65	110	130	120	80

Tabla Nº 3-7: Precipitaciones Promedio

3.4.5 Frecuencia de Heladas:

La frecuencia con que se presentan heladas durante el invierno está comprendida entre 5 a 10 días por año. Se extienden desde el otoño hasta iniciada la primavera. (6)

3.4.6 Vientos:

Los datos de vientos más aproximados a los valores de la ciudad de Colon es el de la ciudad de Concepción del Uruguay y fueron suministrados por la Universidad Tecnológica Nacional UTN-FRCU, resumiéndose en la *Tabla Nº 3-8*. Estos datos fueron medidos en dicho establecimiento, en forma

Tabla Nº 3-8: Datos de Vientos

horaria desde 1/9/1996 hasta 9/9/1997, con lo que se obtuvo un año aproximadamente de datos.

El análisis estadístico consistió en encontrar la rosa de viento de la población de datos, *Figuras Nº 3-12 y 3-13*, esto es dividir la población en ocho direcciones (S, S-O, O, etc.) y para cada una de ellas encontrar la frecuencia y velocidad media del viento que en esa dirección sopla. Se determino además el porcentaje de calma, el cual resulto en un 2,44 %.



3.4.7 Economía:

En cuanto a la economía, se destaca en el sector primario en agricultura la explotación de los cultivos de soja y arroz, en granja y lechería tienen preponderancia las fábricas de alimento balanceado, plantas de incubación, granjas, etc. La pesca se practica solo en forma deportiva y en cuanto a la silvicultura se destaca los cultivos de eucalipto y de pino, estas forestaciones se destinan a aserraderos y se exportan como rollizos.

En el sector secundario se desarrollan las industrias de frigoríficos avícolas, frigoríficos ganaderos, fabricas de productos basadas en polímeros, fábrica de productos alimenticios aserraderos, viveros y empresas forestadoras.

En el sector terciario encontramos, que el suministro de energía eléctrica es brindado por una empresa privatizada denominada ENERSA, el gas lo provee un ente privado cuya razón social es GAS NEA, referido al transporte urbano la ciudad cuenta con 9 empresas de remises, una de taxi y tres empresas de transporte escolar, también existen dos agencias de viajes y cuatro servicios de encomiendas.

Los transportes de larga distancia llegan a la "Terminal de Ómnibus Caseros" que se encuentra entre las calles 9 de julio, Sourigues, Paysandú y Rocamora (Referencia 16 en la Figura Nº 3-14) en pleno casco urbano, a 9 cuadras de la calle céntrica 12 de Abril.

En comunicaciones los medios dedicados a la información son, dos canales de televisión uno por cable, seis radios, dos periódicos y once telecentros.

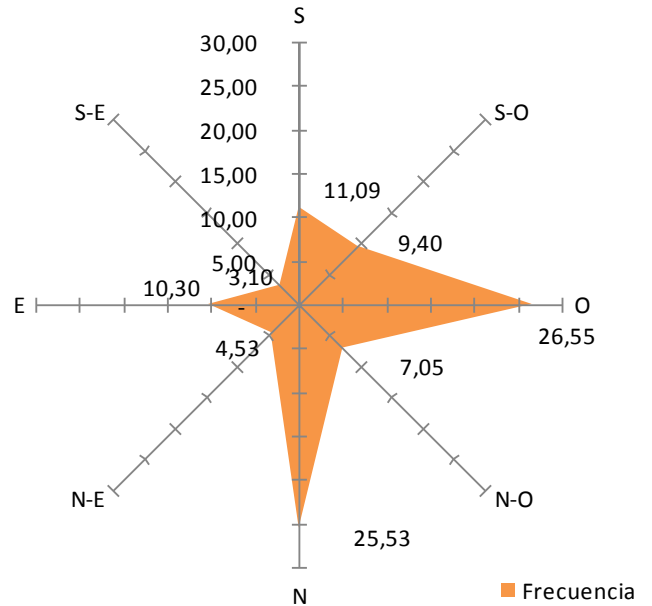


Figura Nº 3-12: Frecuencia de los Vientos

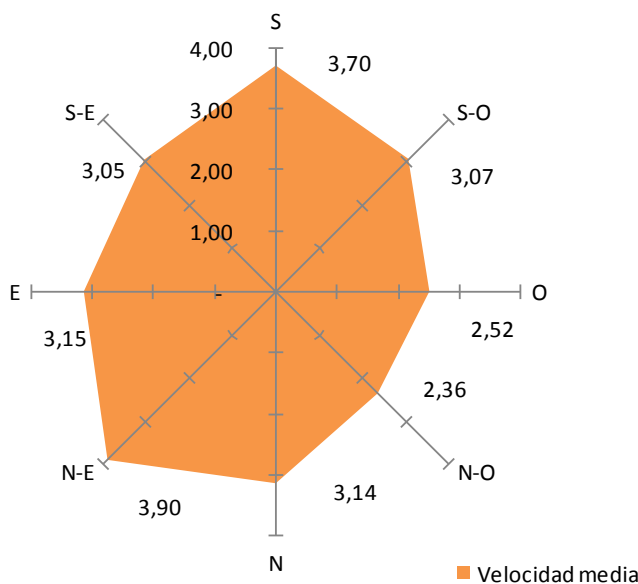


Figura Nº 3-13: Velocidad media de los Vientos

En atención médica se destaca un hospital, dos sanatorios y dos emergencias medicas.

Además la ciudad cuenta con dos entidades bancarias (Banco Nación y Banco BERSA). (9)

3.4.8 Cultura y Patrimonio Histórico:

El Patrimonio Histórico de la ciudad incluye monumentos, objetos, construcciones y zonas arqueológicas e históricas de relevancia.

Hoy se conserva como zona histórica, dada su arquitectura particular y característica, que incluye viviendas unifamiliares y edificios públicos, como son: La estación Fluvial (hoy Oficina de Turismo), antiguas propiedades de la Familia Tassara (sobre calle Gouchón), Galpón perteneciente a la Familia Perri, Hotel



y restaurante del puerto (actualmente restaurado), Casa del Dr. Codina sobre calle Alejo Peyret (y antigua salida de carretones), Edificio de Sub-Prefectura.

El estado del casco histórico en la actualidad es precario, hay partes inhabilitadas para el uso, debido a los daños producidos por las crecientes y la falta de mantenimiento.

También la ciudad cuenta con:

Teatro Centenario; es un edificio histórico de la ciudad, que fuera inaugurado el 25 de mayo de 1925. Con una compañía de teatro propia y la posibilidad de utilizarlo como cine. Por su escenario pasaron personalidades como Blanca Podestá, Libertad Lamarque y Eloísa Cañizares, quién reconociera las propiedades acústicas y la resolución arquitectónica de la sala. Centro de difusión cultural de importancia para la ciudad, pasó por muchas etapas de abandono y hasta destinado a un local bailable. Existe también el cine "Charles Chaplin" y la Biblioteca Fiat Lux (en latín "que se haga la luz").

Parque Quirós; está estratégicamente ubicado en una de las partes más elevadas de la ciudad, constituyéndose en un mirador del paisaje costero. Lo serpentean una serie de barrancas, senderos peatonales y escalinatas. Se han dispuesto sectores destinados al deporte y la recreación tales como tenis, fútbol, básquet, rugby, aerobics, entre otros. Fue construido, con el propósito de que las escuelas lo usen como centro de deportes, por el ex intendente Herminio Juan Quirós.

Rincón de los poetas; se encuentra ubicado en una esquina del Parque Quiroz, construido en recuerdo a escritores colonenses.

Molino Forclaz; debiéndole el nombre a su creador, el suizo Juan Forclaz, que a falta de las

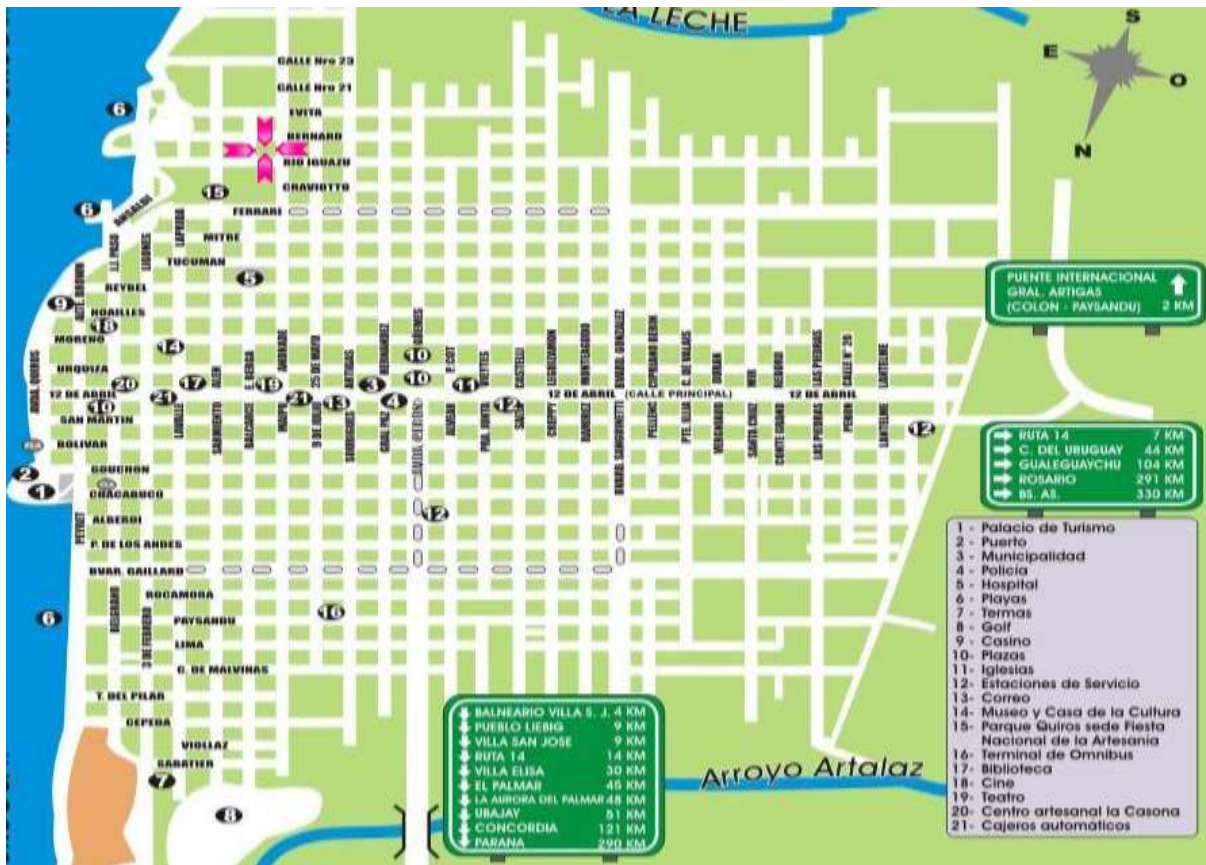


Figura N° 3-14: Plano general de Colon



condiciones propicias ingenió una modalidad distinta que puso en funcionamiento este Molino, al estilo holandés. Al no existir vientos fuertes, Forclaz modificó el mecanismo de molienda al más usual, utilizando el sistema de tiraje de mulas. En 1985 fue declarado Monumento Histórico Nacional.

Centro Artesanal Cultural “La Casona”; se encuentra ubicado frente a la Plaza San Martín, es un edificio con una clara fachada colonial, uno de los pocos sin ochava que persiste en la ciudad, data del siglo XIX. Allí funciona la Escuela Municipal de Arte Cerámica, es salón de exposiciones de artesanías locales y se llevan a cabo diversas actividades culturales.

Muestra museológica de Colón; contiene objetos que constituyen el patrimonio lugareño.

Fiesta Nacional de la Artesanía; recibe artesanos de todo el país en el mes de febrero. El Instituto Municipal de Artesanía es quien la organiza. Fue declarada de interés cultural por la Secretaría de Cultura de la Nación. Desde 1990 la feria se realiza en el Parque “Dr. Herminio J. Quirós”.

Colón a todo Teatro; desde el año 1983 se desarrolla esta fiesta de teatro provincial denominada “Colón a Todo Teatro”. Ha sido declarada de interés por el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. Se realiza en el cine teatro Centenario.

FE.RE.NA. y Frentes Navideños Iluminados; la Feria del regalo navideño es una exposición y ventas de artesanías, regalos y adornos. Se realiza en la plaza San Martín. Frentes Navideños Iluminados es un concurso que premia a los mejores frentes de casas y comercios de la ciudad; a los más creativamente adornados para la Navidad.

3.4.9 Turismo

Se la considera la *Capital Provincial del Turismo*, debido a la intensa llegada de turistas en temporada estival, atraídos por las playas sobre el río Uruguay. Con suaves ondulaciones del terreno y calles totalmente arboladas, la ciudad en su conjunto se constituye en un hermoso balcón natural a la vera del río Uruguay, para los que se han desarrollado servicios para el turista como hotelería, camping, restaurant, etc., resumiéndose estos en la tabla N° 3-9. Cabe aclarar, que los datos censales en lo que corresponde a turismo se toman por día, o sea, que si un turista se queda quince días en la ciudad, en los censos se refleja 15 veces el mismo turista, es por eso que muchas veces se observan valores tan grande, en comparación con las plazas disponibles o la capacidad de la ciudad.

3.4.9.1 Análisis de la demanda:

El estudio del comportamiento de los visitantes, la cantidad que llega a la ciudad y la evolución que se ha producido en el tiempo observando sus preferencias se refleja en los datos que a continuación se exponen.

3.4.9.1.1 Afluencia de Viajeros:

El comportamiento del turismo en la ciudad ha sido relevado por la Secretaría de Turismo. Los datos de estos relevamientos se exhiben seguidamente:

Demanda histórica: Los diferentes tipos de alojamiento que se pueden encontrar se pueden ver en la *Tabla 3-9*, la que también presenta la cantidad de turistas que acceden anualmente a dichos servicios.

La *Figura N° 3-15* muestra la variación de afluencia de turistas a la ciudad, representándola en plazas por año.



Año	Rubros					Total
	Hotelería	Inmuebles turísticos	Camping	Otros recursos	Turismo Itinerante	
1989						846.798
1990						722.982
1991						700.302
1992						572.698
1993						652.321
1994						758.174
1995						714.749
1996	102.878	232.737	141.297	18.025	37.045	531.982
1997	90.363	307.671	170.325	30.590	71.455	670.404
1998	68.276	86.378	46.257	18.204	26.523	245.638
1999	85.161	259.443	162.343	27.158	69.127	603.232
2000	87.990	296.383	200.854	32.219	83.195	700.641
2001	104.409	340.789	188.685	40.675	87.101	761.659
2002	117.723	314.716	179.626	34.898	67.393	714.356
2003	188.578	425.128	139.734	45.737	100.310	899.487
2004	223.365	508.333	215.296	56.542	128.031	1.131.567
2005	263.080	668.862	249.781	48.443	141.445	1.371.611
2006	274.697	636.923	302.282	43.559	152.100	1.409.561
2007	305.980	727.894	285.659	42.773	162.401	1.524.707
2008	240.508	341.388	515.226	282.783	166.336	1.546.241

Tabla Nº 3-9: Ocupación de plazas por rubro. Fuente: Secretaria de Turismo (S. de T.)

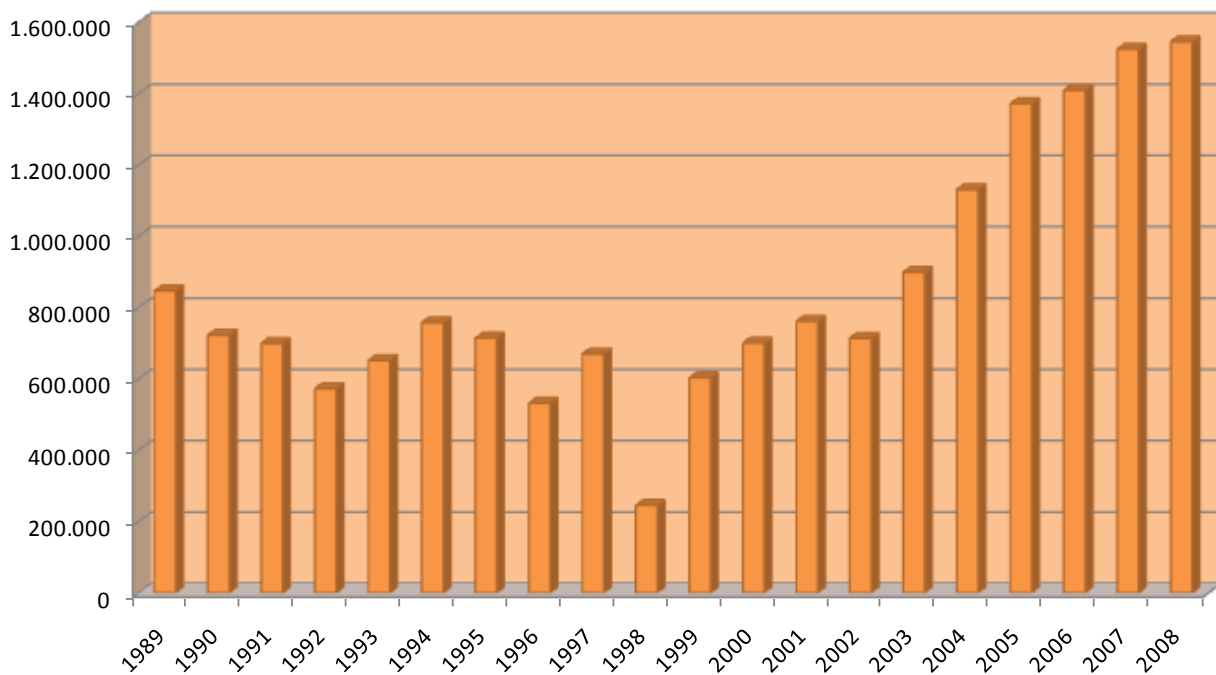


Figura Nº 3-15: Ocupación de plazas por año. Fuente: Secretaria de Turismo (S. de T.)

La disminución en la cantidad de visitantes que se observa entre los años 89 y 92 es debido a una



crisis económica nacional. En el año 98, la baja en la cantidad de turistas tuvo como causa una creciente del río Uruguay que se mantuvo durante las temporadas estival e invernal.

Considerando las estadísticas presentadas en la *Tabla Nº 3-9*. y analizando dos períodos 1992-1997 y 1999-2008, por ser éstos los que presentan una mayor estabilidad, se puede observar una tendencia aproximadamente lineal con la que estimar la tasa de incremento de la afluencia de visitantes a la ciudad, la que alcanza un valor de 2,00 % y 11 % respectivamente, resultando una tasa promedio de 6,60%.

El predio termal, desde su inauguración en el año 1999, ha influido en el incremento de la afluencia de visitantes principalmente en época invernal, y ha propiciado el desarrollo de su entorno.

3.4.9.1.2 Permanencia:

Se denomina así al pernocte, el que se mide como el número de noches promedio que un turista se queda en la ciudad. Según los estudios realizados por la Secretaria de Turismo, se considera que, en promedio, la estadía de los turistas es de 7 días.

Lugar	%
Termas.	32
Playas.	50
Descanso.	9
Tranquilidad.	6
Parque Nacional El Palmar	4

Tabla Nº 3-10: Preferencias para la temporada alta

La *Tabla Nº 3-10* se obtiene luego de analizar las encuestas realizadas a los visitantes, acerca de cuáles son los motivos por los que escogen la Ciudad de Colón como destino turístico. Se puede observar en ésta que los principales motivos son las playas de la ciudad y el complejo termal.

3.4.9.2 Inventario de la oferta substitutiva y complementaria:

En este punto se hace un inventario general que cubre los diferentes tipos de establecimientos disponibles en la región, también las categorías y capacidades. Estos datos se pueden ver en la *Tabla Nº 3-11*.

3.4.9.3 Playas:

Cuenta con cinco playas que suman aproximadamente unos 7km de suaves arenales, conformando una de las playas más extensas de Entre Ríos. A la vera del río Uruguay se ubican todas a escasas cuadras del casco céntrico.

3.4.9.4 Turismo alternativo:

La ciudad presenta todas las características geográficas para realizar tanto safaris náuticos como terrestres. Mediante embarcaciones semirrígidas se puede merodear por la inmensidad de aguas o conducir resistentes 4 x 4 recorriendo sectores inhóspitos, extensos arenales, etc.

3.4.9.5 Termas:

El complejo termas de Colón, que cuenta con 10 piscinas, 4 de ellas se encuentran techadas, poseen alrededor de 36 grados de temperatura. Sus aguas terapéuticas estimulan las funciones celulares, aumento del sistema inmunológico general y de la piel y las mucosas.

3.4.10 Equipamiento e infraestructura según distribución demográfica:

En la actualidad, la mayor concentración demográfica se halla en el radio urbano comprendido por los Bulevares. Ferrari, González, Sanguinetti, Gaillard y Avenida Quiroz. Esto se debe a que éste es el



radio más antiguo y está dotado de mayores servicios, infraestructura y equipamiento urbano, contándose entre ellos la existencia de agua potable, cloacas, escuelas, hospitales, farmacias, dependencias municipales, iglesia, bancos, comercios, etc.

Tipo de establecimiento	Cantidad	Categoría	Capacidad (personas)	Habitaciones disponibles
Hoteles	1	5 estrellas	355	140
	1	4 estrellas	160	77
	5	3 estrellas	359	156
	3	2 estrellas	320	96
	3	1 estrella	120	47
Apart Hoteles	19		632	184
Bungalows y Cabañas	97		1789	457
Departamentos y Casas	813		5549	1516
Camping	14		6896	1734
Restaurantes	15		-	
Confiterías	9		-	
Pizzerías	12		-	
Transporte terrestre	17		-	
Discotecas	5		9000	
Locales de Artesanías	14		-	
Cines y teatros	2		600	
Juegos de Azar	2		300	
Heladerías	6			
Agencias de viaje	2			

Tabla Nº 3-11: Inventario de establecimientos. Fuente Secretaría de Turismo

La población radicada al Sur de estos límites es menor, e influye en esto el hecho de que la mayor parte de las viviendas allí construidas se emplean para alquilar a turistas. En esta zona existe una falencia en cuanto a redes viales, dado que sus calles se encuentran sin pavimentar y deficientemente compactadas, lo que las torna poco transitables en días lluviosos. La topografía de esta zona es muy ondulada y presenta un problema en épocas de crecida del río, dado por la existencia de terrenos fácilmente anegadizos.

La Zona Norte de la ciudad se encuentra en proceso de consolidación, presentando una densidad de población menor, observándose que el desarrollo edilicio está fuertemente orientado al turismo. Los inconvenientes son similares a los que presenta la Zona Sur en cuanto a la red vial, sumándosele además la falta de redes cloacales. La topografía es semejante a la zona anterior, encontrándose a la vera del arroyo Artalaz y presentando zonas anegadizas.

Actualmente la zona de embocadura del arroyo Artalaz es un bajo fácilmente inundable, el que queda sin posibilidades de uso cuando el Río Uruguay, en las épocas de crecida, alcanza cotas que superan los 5,00 metros de altura con respecto al cero del hidrómetro del puerto local. En la actualidad se la emplea como lugar de recreo y las actividades que se llevan a cabo en la rivera de este predio son recreativas, deportivas, náuticas, pesca.

Recientemente se han realizado distintos trabajos por parte del municipio en la zona de playas a fin de renovarlas, modernizarlas y equiparlas; dotando al área de iluminación, servicios sanitarios



básicos, tales como canillas de agua potable y duchas, sanitarios químicos por la temporada estival cuando la afluencia de público es mayor; Se efectuó el refulado de arena, se realizaron senderos peatonales tipo decks en la zona de playa propiamente dicha, se ordenó el tránsito vehicular mediante la delimitación de la zona de circulación y estacionamiento, y la señalización vial correspondiente, se instalaron paradores playeros para brindar servicios adicionales a los visitantes, se colocaron cestos de residuos y se plantaron diversas especies de árboles y vegetación baja con un fin decorativo. Pero esta área carece de una red de servicios sanitarios tales como agua potable y cloacas; y de servicio eléctrico.

Actualmente, la planta urbana se está extendiendo al Oeste de la ciudad, debido principalmente a los límites naturales y a que los servicios de agua y cloacas sirven a esta zona casi en su totalidad, por lo que se presenta como la opción más conveniente. La red vial, sin embargo, no está en condiciones óptimas y presenta los mismos inconvenientes de las demás áreas de la ciudad anteriormente descriptas.

3.4.11 Demografía:

Los datos presentados indican la variación de la población total, superficie y densidad de población en habitantes por kilómetro cuadrado en el período 1990-2010 para el departamento Colón. Se pueden ver en la Tabla Nº 3-12.

Departamento Colon			
Período	Población total (hab.)	Superficie (km ²)	Densidad (hab./km ²)
1990	55,17	3491	15.80
1995	57766		16.55
2000	60152		17.23
2005	62368		17.87
2010	64270		18.41

Tabla Nº 3-12: Densidad de Población

También, se relevó los datos de tasas de crecimiento con las correspondientes estimaciones

del incremento en la cantidad de habitantes, también la composición por sexos y para cada grupo de edad. Es un estimado para la provincia de Entre Ríos, entre los quinquenios 1990-2010. Los resultados de este relevamiento pueden ser observados en la *Tabla Nº 3-13*.

Basándose en los indicadores presentados, la población para el departamento Colón por quinquenios y su composición según sexo se puede ver en *Tabla Nº 3-14*.

3.4.12 Áreas disponibles:

Dada la inversión en obras de tipo turístico y de vivienda que está teniendo la Ciudad de Colón, las posibilidades de encontrar espacios aún no ocupados se hace difícil. Este hecho hace que la expansión se da hacia el sector sur, oeste y noroeste de la ciudad. Se debe tomar en cuenta también que las propiedades en estos sectores son menos onerosas, debido a su lejanía y carencia de servicios sanitarios.

Es una realidad entonces que no se cuenta con terrenos municipales propios para proyectar cualquier emprendimiento de mediana a grandes características. Si se analizan terrenos factibles, habría que expropiar en zonas periféricas y todos con carencia de los servicios sanitarios necesarios y accesibilidad limitada.

3.4.13 Pluviales

Pluvialmente la ciudad no presenta inconvenientes, por la sencilla razón de que la mayor superficie es absorbente ya que cuenta con muy pocas calles pavimentadas, encontrándose pavimentado solo



los accesos y la zona céntrica. Esto se debe a que el municipio desea mantener sus calles sin pavimentar, dando el aspecto pueblerino que es uno de sus atractivos más ponderados por los visitantes. Además el escurrimiento es óptimo por las grandes pendientes y conductos generosos y en buen estado.



Indicadores	1990	1995	2000	2005	2010
Estructura por grandes grupos de edad					
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
0-14	32.57	30.70	29.23	27.92	26.64
15-64	58.59	60.03	61.06	61.89	62.59
65 y más	8.84	9.27	9.71	10.19	10.77
Varones	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
0-14	33.46	31.66	30.20	28.88	27.58
15-64	59.04	60.64	61.88	62.81	63.55
65 y mas	7.51	7.70	7.92	8.31	8.87
Mujeres	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
0-14	31.72	29.77	28.30	26.98	25.74
15-64	58.15	59.44	60.26	61.01	61.65
65 y mas	10.13	10.79	11.44	12.01	12.61
Tasa de crecimiento anual medio (por mil)					
Total		9.25	8.13	7.26	6.03
Varones		8.93	7.96	7.20	6.00
Mujeres		9.55	8.29	7.33	6.05

Tabla Nº 3-13: Demografía según Edad y Sexo de la Provincia de Entre Ríos

Departamento Colón.					
Años	1990	1995	2000	2005	2010
Total	55167	57766	60152	62368	64270
0-14	17970	17735	17585	17411	17122
15-64	32321	34678	36727	38601	40225
65 y más.	4875	5354	5840	6357	6923
Varones					
	27032	28305	29474	30560	31492
0-14	9044	8961	8902	8827	8684
15-64	15959	17166	18239	19194	20014
65 y más.	2029	2178	2334	2539	2794
Mujeres					
	28135	29461	30677	31808	32778
0-14	8924	8771	8681	8582	8436
15-64	5189	5213	5231	5236	5201
65 y más.	526	563	599	629	656

Tabla Nº 3-14: Población del Departamento Colón

3.4.14 Servicios médicos:

La atención médica no se ve afectada en ninguna época del año, cuenta con un hospital, dos sanatorios y dos emergencias médicas, que son más que suficientes para la demanda actual.



3.4.15 Transporte:

En lo que se refiere a transporte urbano, no posee inconvenientes para la buena movilidad de la población local y visitante, a pesar de que no se cuenta con colectivos urbanos. Pero las empresas de remises en temporada alta aumentan su capacidad vehicular.

En cuanto al transporte de larga distancia, la ciudad se ve afectada por la poca cantidad de ómnibus que la conecten con el norte del país, debido a que la terminal de ómnibus se encuentra sobre el casco céntrico de la ciudad, alejada de la Ruta Nacional N° 14 y de incómodo acceso.

3.4.16 Otros:

En base a lo relevado aparecen necesidades aún no satisfechas por el turista y atractivos no explotados en su máxima expresión para el principal ingreso económico de la ciudad de Colón que es el turismo, como ser:

Escasez de lugares cerrados que ofrezcan entretenimiento a grandes y chicos, cuando las condiciones meteorológicas son desfavorables.

Reubicación, mejoramiento de la caleta y carencia de una guardería naval.

Ampliación edilicia del complejo termal.

Insuficiencia de espacio para el correcto desarrollo de la Fiesta Nacional de la Artesanía.

Inexistencia de un predio municipal acondicionado para el desarrollo de congresos, convenciones y/o actividades culturales.

La falta de cajeros automáticos en temporada alta y diversidad de oferta bancaria.



4 RELEVAMIENTO ESPECÍFICO

Para confirmar los datos recabados en las entrevistas, se realizó un relevamiento a las instituciones que actualmente se encuentran afectadas, confeccionando encuestas apropiadas para la actividad que desarrollan (ver en anexos el modelo de encuesta), con preguntas abiertas para que puedan dar opiniones e ideas que a futuro pueden ser de utilidad para desarrollar un proyecto acorde a las necesidades reales de la ciudad. Dichas encuesta fueron acompañadas con una carta de presentación en la cual se daban orientaciones del fin que se perseguía. Además también se relevó otras características que hacen al buen funcionamiento de la ciudad como centro turístico.

4.1 Instituciones deportivas:

Las Instituciones deportivas que se relevaron se encuentran en la Ciudad de Colon cabecera de departamento y en la Ciudad de San José, perteneciente al departamento Colon, cada ciudad posee su propio municipio y reglamentaciones.

Ellos son:

- Club “La Union” (12 de Abril y Lavalle)
- Club “La Armonía” (Bolívar y Sourigues)
- Club “Social y Deportivo San José” (9 de julio y San Martin)

Los dos primeros se encuentran en la Ciudad de Colon, Radio Urbano Zona Centro y el tercero en la Ciudad de San José, Radio Urbano Núcleo Urbanizado 1.

El relevamiento arrojó datos más que interesantes, teniendo cada uno de ellos intereses en común desde el punto de vista deportivo.

Uno de estos puntos es el impedimento de poder participar a nivel nacional en básquet, teniendo cada uno de ellos la posibilidad económica de aumentar su capacidad edilicia llegando a cubrir los requerimientos impuestos por la federación, pero se ven impedido de realizar estas obras por no disponer de área suficiente en los actuales emplazamientos, en el caso hipotético de disponer de espacio, los códigos de edificación correspondientes no permiten este tipo de obras debido a las zonas en donde se encuentran emplazados.

Otro de los puntos es la preocupación por no conseguir aumentar el número de socios actuales ya que no pueden ofrecer más actividades a las que tienen, ni aumentar el número de deportistas por la falta de espacio.

Los tres clubes tuvieron respuestas favorables ante el ofrecimiento e incitaron a nuevas propuestas para el proyecto, para así cubrir cada una de sus actividades actuales y futuras.

Los tres clubes propusieron la creación de un espacio de gran envergadura para desarrollar competencias de mayor nivel y a su vez poder ofrecer otras actividades a sus socios.

En la *Tabla Nº 4-1* se observa someramente los resultados de las encuestas y en la *Figura Nº 4-1* sus respectivos porcentajes.



CANTIDAD DE DEPORTISTAS						
Entidad/Tipo de deporte	Club "La Union"		Club "La Armonia"		Club "Soc. Dep. San Jose"	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
Basquet	30	230		86		180
Voley			120	70	110	
Patin			50			
Judo				20		
Tenis de mesa				10		
Karate				15		
Boxeo						7
Dansa					65	
Bocha					20	10
Futbol						220
Gym					40	30
Total Femenino	435					
Total Masculino		878				
Total		1313				

Tabla Nº 4-1: Deportistas por institución

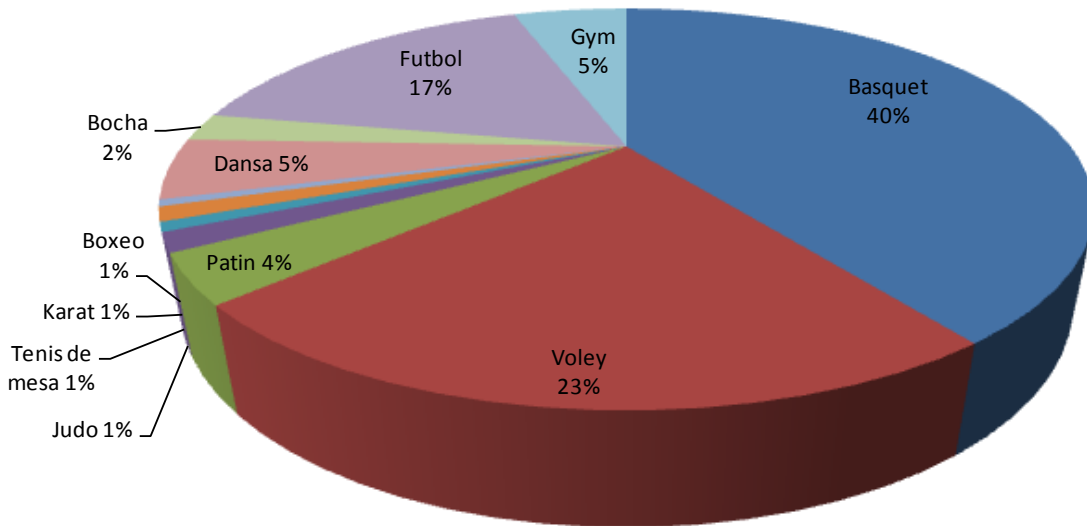


Figura Nº 4-1: Porcentajes de deportistas por disciplina

4.2 Instituciones Educativas:

Se relevaron las siguientes instituciones de nivel medio de la Ciudad de Colon, dejando de lado las de nivel inicial debido a que realizan sus actividades físicas en los propios establecimientos.

Los establecimientos de nivel medio en la ciudad de Colón son:

- Escuela de Educación Agrotécnica “Cap. Gral. J. J. de Urquiza”
- E. E. T. Nº 1 “Dr. H. J. Quirós”
- E. E. T. Nº 2 “Canónigo Narciso Goiburu”



- Escuela Normal Superior “R.O.U.”

Las actividades deportivas que se realizan en cada establecimiento se encuentran resumidas en la *Tabla N° 4-2* y sus respectivos porcentajes en la *Figura N° 4-2*:

DISCIPLINAS DESARROLLADAS ACTUALMENTE				
Deporte/Institucion	Agrotecnica	E.E.T. N°1	E.E.T.N°2	Normal
Basquet	●	●	●	●
Voley	●	●	●	●
Handbol		●	●	●
Softbol	●	●	●	●
Atletismo		●	●	●
Gimnasia			●	●
Fotbol	●	●	●	●
Vida en la naturaleza			●	●

Tabla N° 4-2: Actividades deportivas en los institutos de enseñanza media

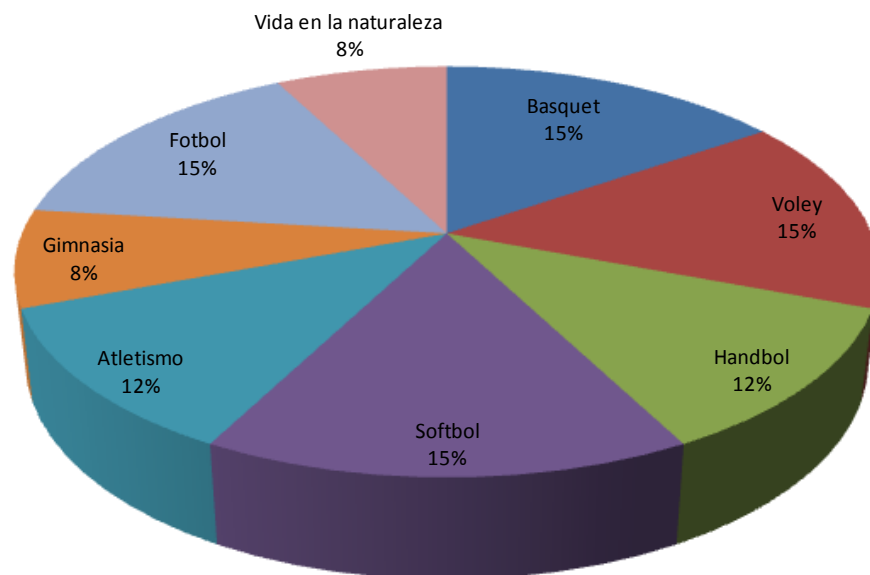


Figura N° 4-2: Porcentaje de alumnos por disciplinas.

Como punto en común que se pudo hallar entre las encuestas es que a las cuatro entidades les gustaría anexar como deporte la natación.

Dichas entidades educativas realizan estas actividades actualmente en el Parque Dr. H. J. Quirós, siendo este un lugar de uso público altamente concurrido por personas de todas las edades, imposibilitando la mayoría de las veces un normal desempeño en las actividades que realizan los alumnos. Por tal motivo estos establecimientos creen conveniente la creación de un predio más acorde a sus necesidades deportivas y educativas.

4.3 Fiesta Nacional de la Artesanía:

Este evento es de carácter cultural, la cual se realiza del 1 al 10 de febrero y reúne un gran número de artesanos, brindando a su vez espectáculos musicales de índole nacional.



Cada año se elige un rubro a homenajear y la fiesta se denomina en consecuencia, en total son 13 los rubros que califica la fiesta nacional:

- Metal
- Tejidos
- Fibra vegetal
- Instrumentos musicales
- Cestería
- Hasta y Hueso
- Imaginería
- Cerámica
- Juguetería
- Papel
- Madera
- Cuero
- Piedra

Las estadísticas de la última edición arrojan que se hicieron presente alrededor de 350 artesanos, los cuales fueron seleccionados rigurosamente por un jurado. En cuanto a la cantidad de visitantes se estima que en las 9 noches concurrieron cerca de 90.000 personas, el número por noche varía dependiendo del tipo de espectáculo que se presente, como del factor climático.

A continuación se detalla en la *Tabla Nº 4-3* las diferentes superficies que destinan actualmente a cada sector y en la *Figura Nº 4-3* los porcentajes de cada una de ellas.

SUPERFICIES				
Sector	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie(m ²)
Stands	350	2,00	1,50	1050,00
Muestra especial	1	8,00	20,00	160,00
Espectaculo	-	-	-	1800,00
Cantinas	5	6,00	6,00	180,00
Mesas	40	2,00	2,00	160,00
Comida al paso	2	4,00	4,00	32,00
Micro emprendimiento	1	12,00	56,00	672,00
Comercial exterior	30	4,00	4,00	480,00
Emergencias medicas	2	4,00	4,00	32,00
Sanitarios	2	5,00	10,00	100,00
Venta de entradas	4	8,00	3,00	96,00
Administracion	1	3,50	5,00	17,50
Prensa	1	6,00	6,00	36,00
Estacionamiento	-	-	-	5000,00
Total				9815,50

Tabla Nº 4-3: Superficie necesaria por sector

Una de las necesidades que plantea la comisión de turno es la falta de un espacio cubierto, ya que actualmente la mayoría de los sectores se ubican en carpas previamente alquiladas, generando elevados trastornos los días de lluvia, factor que lleva inclusive a una baja importante en la concurrencia de visitantes.

Un dato interesante que surgió de las sucesivas entrevistas con distintos representantes de la organización es que no hay un interés en incrementar el número de expositores, ya que lo consideran aceptable para mantener el buen nivel que ha logrado la fiesta en todos estos años. En el supuesto caso de contar con un predio de mayor superficie, solo se pensaría en brindar una mayor comodidad a cada sector y a los concurrentes, pero no en un crecimiento de expositores.

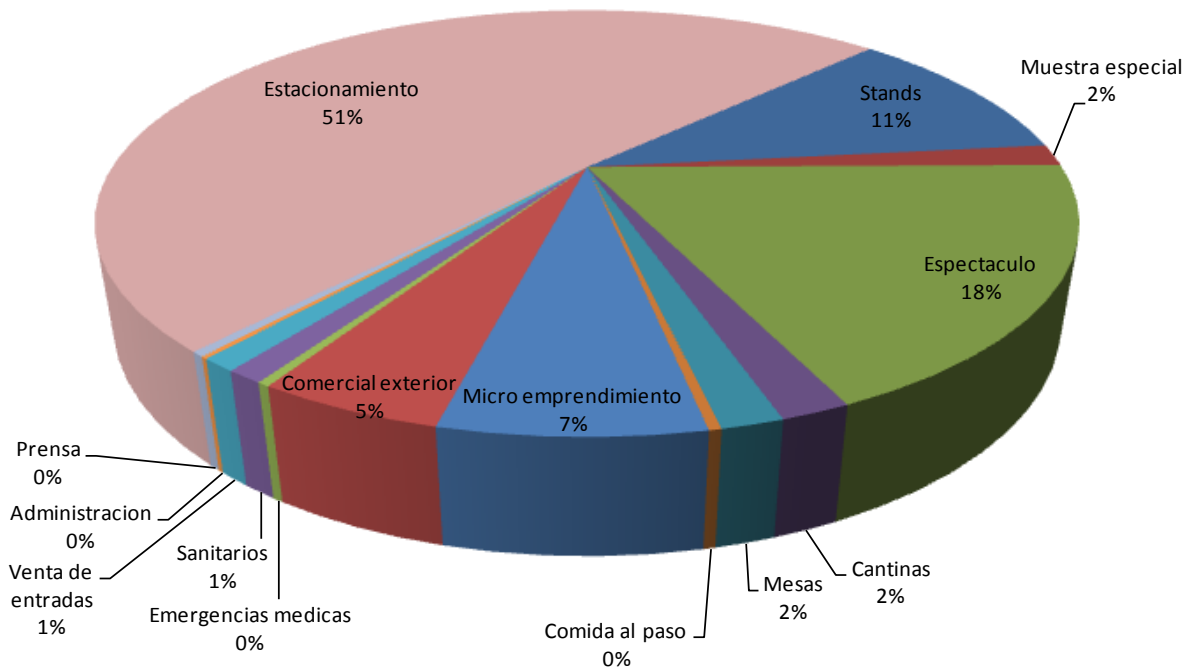


Figura Nº 4-3: Porcentajes del área requerida por sector

4.4 Deportes Representativos:

Del relevamiento anterior se concluye que hay deportes que interesan más que otros a las instituciones del departamento. Entre la variedad de casos ponemos dos muy particulares, el futbol si bien tiene una buena concurrencia de adeptos, no desean crecer en cuanto a categorías o competencias, por lo tanto las instalaciones con que cuentan los clubes son suficientes. Muy distinto a lo que sucede con el básquet, que se quiere elevar la categoría a un nivel mayor y para eso necesitan predios con mejores condiciones a los actuales, caso por el cual tuvo que pasar el Club La Unión, al tener que vender su plaza del Torneo Nacional de Acenso (TNA) por no poseer espacio para expandir su estadio y de esta forma cumplir con los estándares mínimos requeridos impuestos por la Confederación Argentina de Basquetbol (CABB) para participar.

A continuación haremos una breve descripción de las necesidades para desarrollar los diferentes deportes que son practicados por los ciudadanos de Colón y zonas aledañas.

La caracterización que se hará por deporte, servirá para superponer áreas y necesidades para más de una disciplina y también para adentrarnos un poco en el mundo de los deportes, los entes regulatorios y las distintas categorías que pueden desarrollarse o ser factibles en la zona.

4.4.1 Básquetbol:

Este deporte se encuentra regido bajo LA CONFEDERACIÓN ARGENTINA DE BÁSQUETBOL (CABB) y la ASOCIACIÓN DE CLUBES DE BASQUETBOL (ADC) a nivel Nacional y a nivel Internacional bajo la FEDERACION INTERNACIONAL DE BASQUETBOL (FIBA).



4.4.1.1 Principales objetivos:

a) Reunir bajo una dirección y reglamentación única, que deberá ser concordante con las directivas institucionales y deportivas emanadas de las Entidades a las que C.A.B.B. se encuentre afiliada, a todas las Instituciones que practiquen el deporte del básquetbol en el País.

b) Observar y hacer observar las Reglas de Juego dictadas por la Federación Internacional de Básquetbol (FIBA.).

c) Patrocinar y fiscalizar los Campeonatos Argentinos cuya realización reglamentará la Asamblea de Delegados y otros de carácter permanente o transitorio que se establezcan en el calendario deportivo de la Entidad con inscripción directa de los participantes”.

4.4.1.2 Área de juego

El terreno de juego debe ser una superficie rectangular, plana y dura, libre de obstáculos.

Para las principales competiciones oficiales de FIBA, y en los campos de juego de nueva construcción, las dimensiones deben ser de 28 m. de longitud por 15m. de anchura, medidas desde el borde interior de las líneas que delimitan el terreno de juego.

Para todas las demás competiciones la institución apropiada de FIBA, como puede ser la Comisión Zonal o la Federación Nacional, tiene autoridad para aprobar los terrenos de juego existentes con unas dimensiones mínimas de 26 m. de longitud y 14 m. de anchura (ver figura 4-4).

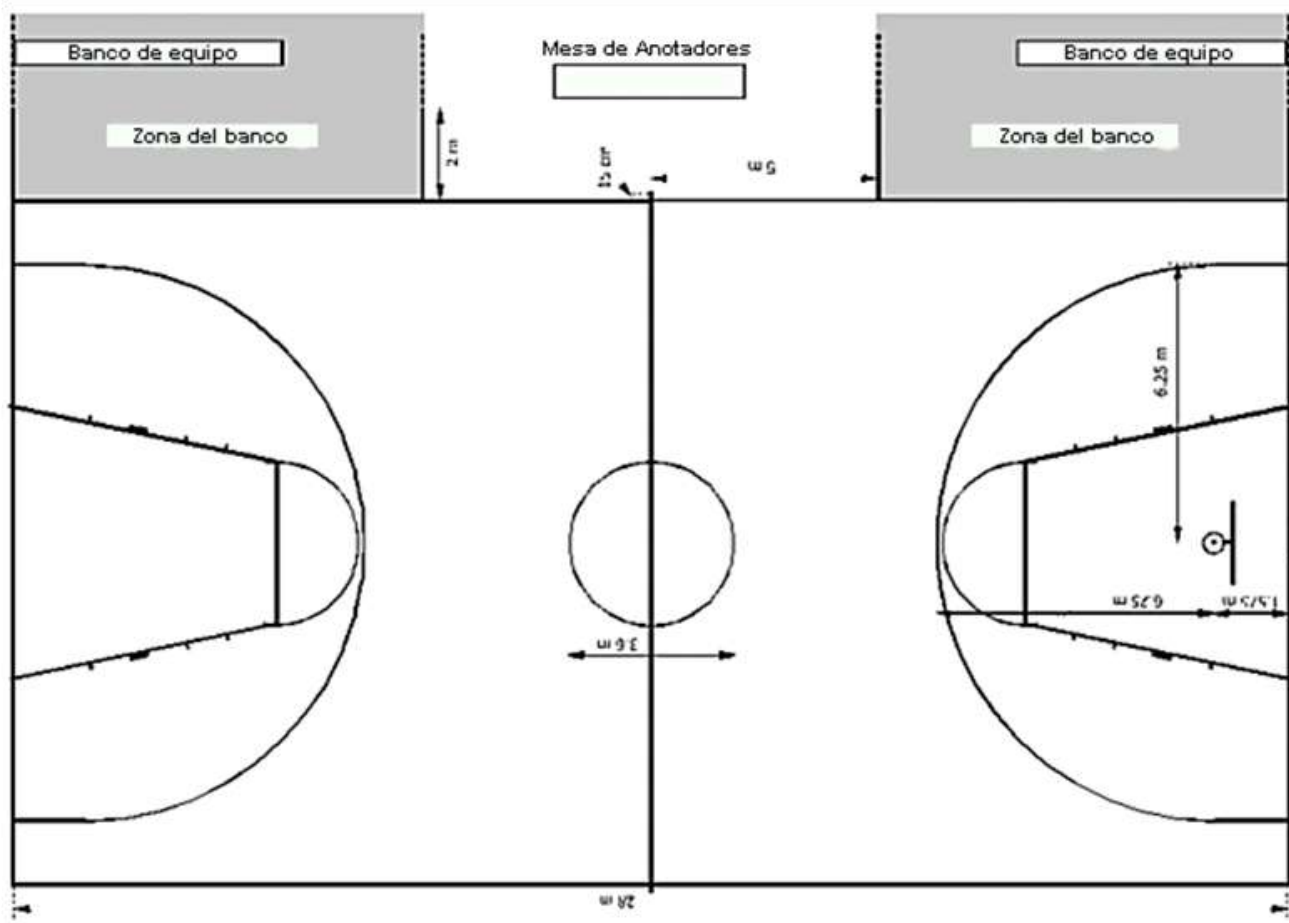


Figura N° 4-4: Dimensiones de la cancha Basquetbol



El terreno de juego estará delimitado por las líneas de fondo (los lados cortos del terreno de juego) y las líneas laterales (las líneas de los lados largos del terreno de juego). Estas líneas no son parte del terreno de juego. El terreno de juego deberá distar al menos 2 metros de cualquier obstáculo, incluyendo los integrantes de los banquillos de los equipos.

4.4.1.3 Instalaciones y equipamiento para las principales competencias oficiales de FIBA

Las instalaciones y el equipamiento mencionado a continuación son obligatorios para las principales competencias oficiales de FIBA: Torneos olímpicos, Campeonatos del mundo de Categoría Sénior, Jóvenes y Junior tanto masculino como femenino, y Campeonatos Continentales masculino y femenino.

Estas instalaciones y equipamiento están también recomendadas para todas las demás competencias.

Todos los espectadores deben estar sentados a una distancia de al menos cinco (5) metros del borde exterior de las líneas de demarcación del terreno de juego.

El terreno de juego estará:

Hecho de madera.

Delimitado por una línea de demarcación de 5 cm. de anchura

Delimitado por una línea de demarcación exterior (Figura 4-5) trazada en un color que contraste vivamente y de al menos dos (2) metros de anchura. El color de la línea de demarcación exterior debe ser igual que el del círculo central y las áreas restringidas.

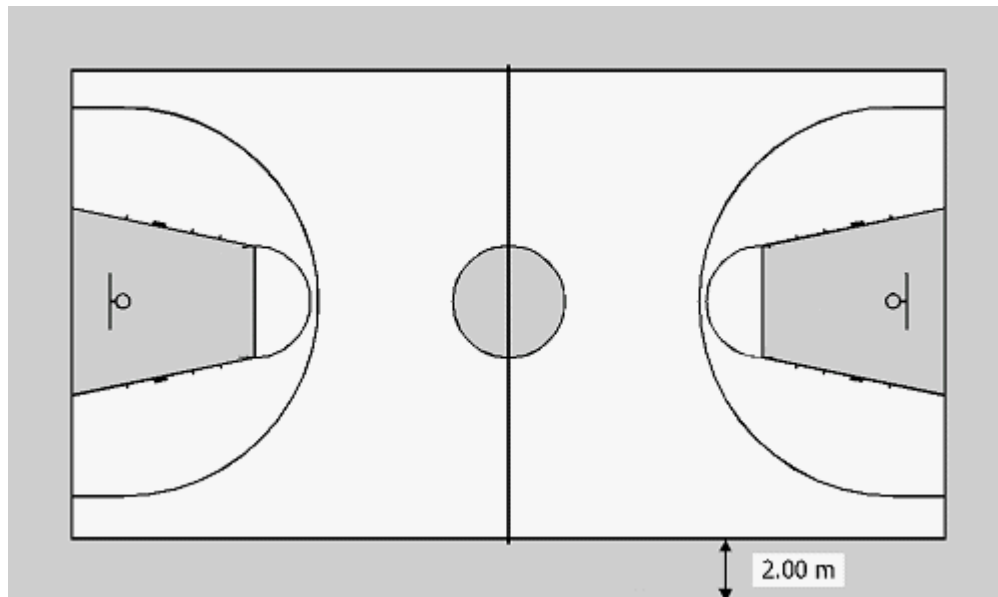


Figura N° 4-5: Delimitaciones según la FIBA

4.4.1.4 Torneos:

En la página del ADC (Asociación de Clubes de Basquetbol) encontramos los siguientes requerimientos a cumplir para los distintos torneos: Para la participación en torneo de Liga Nacional de un (1) equipo se requerirá una población mínima de la plaza en que actúa el club como local de:

Categoría "A" cincuenta mil (50.000) habitantes aproximadamente.



Categoría “TNA” quince mil (15.000) habitantes aproximadamente.

Serán excepciones a ésta regla las capitales provinciales que califican sin el requerimiento mínimo de habitantes.

Se entiende como punto de localía, los límites geográficos de la ciudad y se considera dentro del área de influencia, la población del último censo de todas las ciudades incluidas total o parcialmente dentro de un radio de cincuenta (50) kilómetros, medidos por vía terrestre. La localidad deberá contar con la infraestructura hotelera acorde a los requerimientos para la razonable ubicación del equipo visitante, árbitros y periodismo y, enlaces televisivos. Se podrán considerar facilidades hoteleras en localidades vecinas a no más de setenta (70) kilómetros.

4.4.1.5 Estadio:

Los clubes de las categorías “A”, “TNA” y “B” deberán contar con estadios de 28m x 15m, contar con grupo electrógeno adecuado y en cuanto a los espectadores para Categoría “A”: 2.000 Espectadores, Categoría “TNA”: 1.000 Espectadores y Categoría “B”: 500 Espectadores – Todas las plateas con asiento de plástico fijo.

Los estadios de las tres categorías deberán obligatoriamente disponer en todo el perímetro de los mismos, en su parte inferior, un mínimo de: cuatro filas de plateas para Categoría “A”; tres para la Categoría “TNA” y dos para la Categoría “B”. Esta cantidad podrá ser reducida en aquellos casos en que detrás de la última fila no se ubiquen espectadores. Se exceptúa de esta disposición los laterales y cabeceras donde no se ubique público.

En las plateas de los estadios de la Categoría “A” se deberán reservar treinta (30) ubicaciones en un lugar preferencial debidamente identificado para la ubicación del periodismo especializado. Para la Categoría “TNA” serán solamente veinte (20). Además, se deberá reservar detrás del banco de sustitutos del equipo visitante un sector de plateas de quince (15) asientos de ancho (justo detrás del banco) por dos (2) filas de alto (total 30 plateas), para la ubicación de los representantes de los Sponsors Corporativos de la Liga Nacional y autoridades del Club visitante.

En las Categorías “A” y “TNA” en las tribunas donde detrás del sector de plateas haya uno de populares, se deberá colocar una división entre ambos de por lo menos dos (2) metros de altura, construida con una malla de alambre metálico, fija a un bastidor de hierro, u otro tipo de material similar, que impida el acceso de un sector al otro.

La altura del techo o del obstáculo más bajo debe ser, como mínimo, de 7,00m.

4.4.2 Tenis:

La Federación Internacional de Tenis (ITF) es el organismo rector del juego del tenis y sus obligaciones y responsabilidades incluyen la determinación de las Reglas del Tenis.

Para cumplir con estas obligaciones la ITF ha designado un Comité de las Reglas del Tenis que observa continuamente el juego y sus reglas, y recomienda cambios cuando lo considera necesario al Consejo de Administración de la ITF que a su vez hace recomendaciones a la Asamblea General Anual de la ITF, quien es la autoridad responsable en última instancia para efectuar cualquier cambio de las Reglas del Tenis.



4.4.2.1 La pista o cancha:

La pista o cancha será un rectángulo de 23,77 m de largo por 8, 23 m de ancho. Para los partidos de dobles la pista será de 10,97 m de ancho (ver figura 4-6).

La pista estará dividida en su mitad por una red suspendida de una cuerda o un cable metálico cuyos extremos estarán fijados a la parte superior de dos postes o pasarán sobre la parte superior de dos postes a una altura de 1,07 m. La red estará totalmente extendida de manera que llene completamente el espacio entre los dos postes de la red y la malla debe ser de un entramado lo suficientemente pequeño para que no pase la pelota de tenis. La altura en el centro de la red será de 0,914 m, en donde estará sostenida mediante una faja. Habrá una banda cubriendo la cuerda o el cable metálico y la parte superior de la red. La faja y la banda serán blancas por todas partes.

El diámetro máximo de la cuerda o cable metálico será de 0,8 cm.

La anchura máxima de la faja será de 5 cm.

La banda será de entre 5 cm y 6,35 cm de anchura a cada lado.

Para los partidos de dobles, los centros de los postes de la red estarán situados a 0,914 m afuera de cada lado de la línea de dobles.

Para los partidos de individuales, si se usa una red de individuales, los centros de los postes de la red estarán a 0,914 m afuera de cada lado de la línea de individuales. Si se usa una red de dobles, entonces la red se sostendrá a una altura de 1,07 m mediante soportes denominados palos de individuales, cuyos centros estarán a 0,914 m afuera de cada lado de la línea de individuales.

Los postes de la red no serán de más de 15 cm² o 15 cm de diámetro.

Los palos de individuales no serán de más de 7,5 cm² o 7,5 cm de diámetro.

Los postes de la red y los palos de individuales no sobresaldrán más de 2,5 cm por encima de la cuerda de la red.

Las líneas que limitan los extremos de la pista se denominan líneas de fondo y las líneas que limitan los costados de la pista se denominan líneas laterales.

A cada lado de la red y paralela a ella, se trazarán dos líneas entre las líneas laterales a una distancia de 6,40 m a partir de la red. Estas líneas se llaman líneas de saque o de servicio. A cada lado de la red, el área entre la línea de servicio y la red será dividida por una línea central de servicio en dos partes iguales llamadas cuadros de servicio. La línea central de servicio se trazará paralelamente a las líneas laterales de individuales y equidistante a ellas.

Cada línea de fondo será dividida en dos por una marca central de 10 cm de largo, que se trazará dentro de la pista y será paralela a las líneas laterales de individuales.

La línea central de servicio y la marca central serán de 5 cm de ancho.

Las otras líneas de la pista serán de entre 2,5 cm y 5 cm de ancho, excepto las líneas de fondo que podrán ser de hasta 10 cm de ancho.

Todas las medidas de la pista se tomarán por la parte exterior de las líneas. Todas las líneas de la pista serán del mismo color para que contrasten claramente con el color de la superficie.

No habrá publicidad alguna sobre la pista, sobre la red, la faja, la banda, los postes de la red o los palos de individuales.



4.4.2.2 Clasificación de la superficie de la pista según su velocidad:

El método de prueba utilizado para determinar la velocidad de la superficie de una pista es el método ITF CS 01/02 (según la clasificación de velocidad de la superficie de la ITF) como se describe en la publicación de la ITF titulada "ITF guide to test methods for tennis courts surfaces" (Guía de la ITF de métodos de prueba sobre las superficies de las pistas de tenis).

Las superficies que tengan una clasificación de la ITF entre 0 y 29 serán clasificadas dentro de la Categoría 1 (velocidad baja). Ejemplos de tipos de superficies que se ajustan a esta clasificación incluirán la mayoría de las pistas de tierra batida y otros tipos de superficies con minerales sueltos.

Las superficies que tengan una clasificación de la ITF entre 30 y 34 serán clasificadas dentro de la Categoría 2 (velocidad media-baja) mientras que las comprendidas entre 35 y 39 estarán en la Categoría 3 (velocidad media). Ejemplos de tipos de superficies que se ajustan a esta clasificación incluirán a la mayoría de superficies de capa acrílica más algunas superficies de moqueta.

Las superficies que tengan una clasificación de la ITF entre 40 y 44 serán clasificadas dentro de la Categoría 4 (velocidad media-alta) mientras que las de 45 o más estarán en la Categoría 5 (velocidad alta). Ejemplos de tipos de superficies que se ajustan a esta clasificación incluirán la mayoría de las pistas de hierba natural, hierba artificial y algunas superficies de moqueta

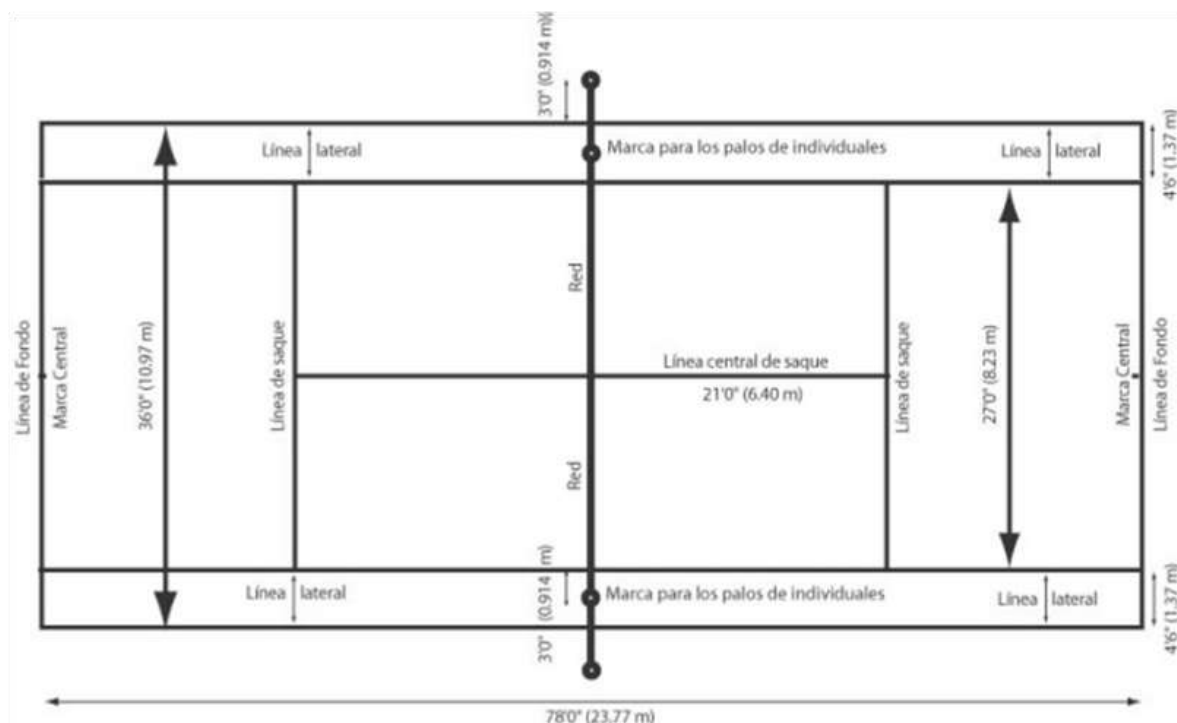


Figura N° 4-6: Dimensiones de una cancha de tenis

4.4.3 Boxeo:

Este deporte se rige por la FAB. Se reconoce la sigla FAB como Federación Argentina de Box.

El reglamento de la FAB es el único por el cual deben regirse todos los combates de boxeo aficionado y profesional, femenino y masculino, que se disputen en el país, organizados por entidades o personas, afiliadas o federadas a la FAB.



4.4.3.1 Concepto de boxeo

Entiéndase por boxeo, a los fines del reglamento de la FAB a la práctica deportiva con puños cerrados y enguantados, entre dos adversarios/as reglamentariamente habilitados/as, en equivalentes condiciones técnicas y físicas, uniformados/as, siendo la contienda controlada por autoridades deportivas designadas oficialmente, las que harán cumplir y respetar las disposiciones legales y reglamentarias, aplicables a una práctica correcta y honesta.

4.4.3.2 Local de espectáculos

Cada local deberá contar con una sala que permita asistencia médica y primeros auxilios, en la cual también se tendrá a disposición una balanza. El tamaño del local y la cantidad de público permitido que puede reunirse, quedan condicionados por las reglamentaciones municipales de donde se realice el espectáculo.

4.4.3.3 Del ring y sus accesorios

El ring será un cuadrado rodeado de cuerdas, que tendrá dentro de estas y por cada lado una dimensión mínima de cuatro metros con noventa centímetros (4,90 m) y máxima de seis metros con diez centímetros (6,10 m.).

El piso estará construido por un tablado, seguro y compacto, sostenido por un armazón sólido de metal o madera que sobresaldrá de las cuerdas de cada costado, como mínimo cuarenta centímetros (40 cm) y como máximo cien centímetros (100 cm) y su altura del nivel del piso no será menor a noventa centímetros (90 cm) ni mayor a ciento treinta centímetros (130 cm).

Toda la superficie del piso, incluso las partes sobresalientes, estará cubierta con una lona o tela bien fuerte, tendida, debidamente sujeta por sus costados, debajo de la cual se colocara un fieltro, caucho u otra sustancia aprobada por la FAB, de un espesor mínimo de un centímetro (1 cm) y máximo de tres centímetros (3 cm).

La iluminación del ring caerá verticalmente sobre el cuadrado y deberá distribuirse en forma uniforme sobre todo el piso del cuadrilátero, no debiendo molestar la visión de nadie.

4.4.4 Voleibol:

Este deporte se encuentra regido a nivel internacional bajo la FEDERACION INTERNACIONAL DE BOLEIBOL (FIVA) y a nivel Nacional bajo la FEDERACION DEL VOLEIBOL ARGENTINO (FeVA).

El área de juego incluye el campo de juego y la zona libre. Debe ser rectangular y simétrica.

El campo de juego es un rectángulo de 18 x 9 m, rodeado por una zona libre de un mínimo de 3 m de ancho en todos sus lados.

El espacio de juego libre es el espacio sobre el área de juego, libre de todo obstáculo. El espacio de juego libre debe medir un mínimo de 7 m de altura a partir del piso.

Para las Competencias Mundiales y oficiales de la FIVB, la zona libre debe medir un mínimo de 5 m desde las líneas laterales y 8 m desde las líneas de fondo. El espacio de juego libre debe medir un mínimo de 12.5 m de altura a partir del piso (ver figura 4-7).

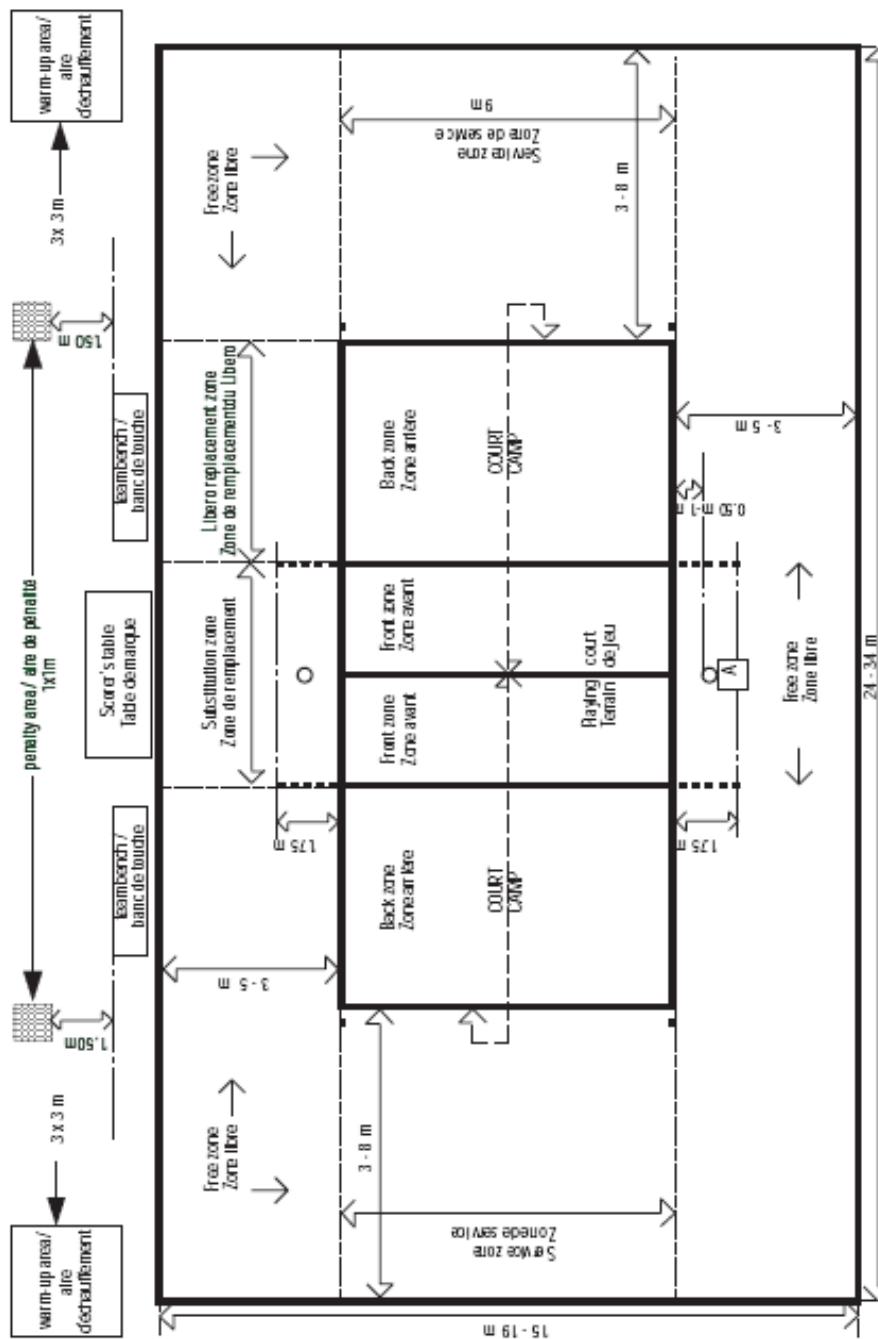


Figura N° 4-7: Dimensiones cancha de voleibol

La superficie debe ser plana, horizontal y uniforme, y no debe presentar ningún peligro de lesión para los jugadores. Se prohíbe jugar en superficies rugosas o resbaladizas.

Para las Competencias Oficiales y Mundiales de la FIVB, solo se autoriza una superficie de madera o sintética. Toda superficie debe ser previamente homologada por la FIVB.

4.4.5 Fútbol:

Este deporte se encuentra regido a nivel internacional bajo la FEDERACION INTERNACIONAL DE FUTBOL ASOCIADO (FIFA) y a nivel Nacional bajo la ASOCIACION DEL FUTBOL ARGENTINO (AFA).



El terreno de juego deberá estar completamente llano y nivelado. Su superficie deberá ser de césped natural, estar en perfectas condiciones y tener un sistema de riego eficiente para el clima seco. En regiones de clima frío deberá instalarse un sistema de calefacción subterránea debajo del terreno de juego para evitar que éste se congele cuando prevalezcan condiciones invernales extremas.

Aunque las Reglas de Juego estipulan las dimensiones máximas y mínimas del terreno de juego, es recomendable que un estadio ofrezca un área verde más extensa que la requerida oficialmente. De esta forma es posible desplazar ocasionalmente el terreno de juego algunos metros en cualquier dirección. Considerando esto último, se recomiendan las dimensiones siguientes: Dimensiones recomendadas para el terreno de juego y el área verde (figura 4-8):

- Longitud: 120 m
- Anchura: 90 m

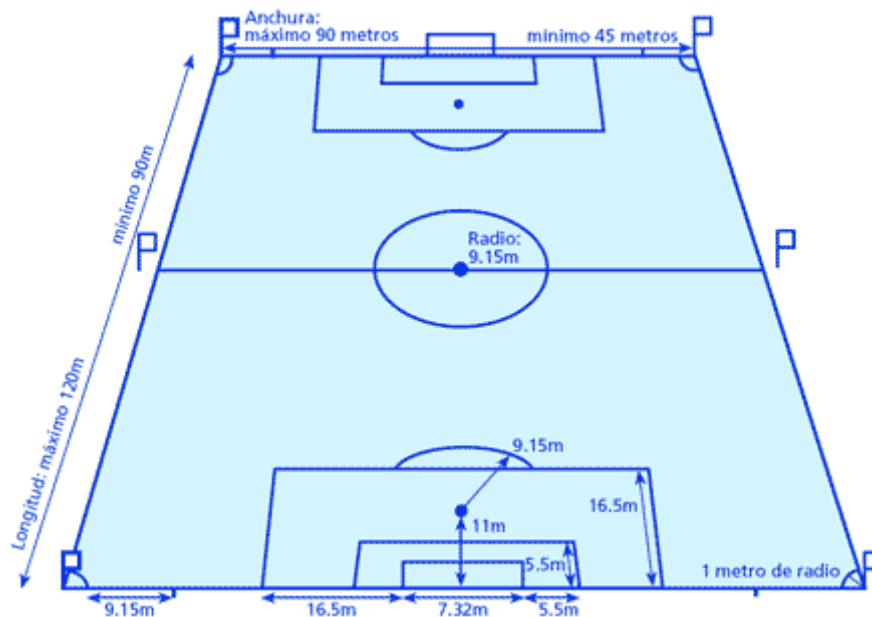


Figura N° 4-8: Dimensiones cancha de fútbol.

Para todo partido de alto nivel profesional, se recomienda que las dimensiones del terreno de juego sean de 105m x 68m;

Para todo partido de la competición final de la Copa Mundial de la FIFA y de las competiciones finales de los campeonatos de una confederación que se disputen en cualquier parte del mundo, se admiten únicamente las dimensiones de 105m x 68m.

En muchos estadios, el área verde del terreno de juego va de un muro a otro, mientras que existen otras instalaciones en las que se ha preferido tener un corredor de servicio pavimentado a fin de facilitar el desplazamiento de ambulancias, vehículos de mantenimiento o de la seguridad, etc. Este es un asunto de preferencia individual y el estilo que se elija dependerá de las necesidades particulares de cada estadio por lo que respecta a la visibilidad.

Distancias mínimas de la demarcación de la línea de banda a la valla o foso de retención de espectadores:

- Línea de banda: 6,00m
- Línea de meta: 7,50m



5 DIAGNOSTICO:

Se encuentra entre las preocupaciones de las autoridades municipales actuales el acondicionar un solo predio para la realización de la mayoría de los deportes y no olvidando el albergue para los deportistas que es uno de los principales inconvenientes cuando se hacen en la ciudad eventos de mediana envergadura.

Además, se detecta que las escuelas secundarias no poseen lugares físicos dentro de sus instalaciones para desarrollar plenamente actividades deportivas como lo exigen las currículas educativas, debido a que en los últimos años se han realizados ampliaciones, ocupando los espacios que eran destinados para estas actividades.

Tampoco, la ciudad posee centro de convenciones y predios para grandes concentraciones de personas a nivel cultural, sin ir más lejos se realiza anualmente en el mes de Febrero “La Fiesta Nacional de la Artesanía”, dicho espectáculo es una feria artesanal que se desarrolla durante 10 días en la que cada noche se brindan espectáculos musicales trayendo artistas tanto de índole local como nacional, impidiendo ampliar su cartelera con artistas de fama internacional debido a que se realiza actualmente en el Parque Dr. H. J. Quirós siendo este sitio inapropiado e insuficiente para desarrollar eventos a grandes escalas y con mucho público.

Como se comentó anteriormente, estas problemáticas se encuentran entre las preocupaciones más urgentes de las autoridades municipales y para ello ya han empezado a gestionar medidas para solucionar dichos déficit, en un mutuo acuerdo con Vialidad Nacional, esta última cede al municipio el terreno en que se encuentra implantada actualmente con una superficie aproximada de 4,5 hectáreas, recibiendo a cambio otro sitio para su reubicación. Teniendo este lugar cualidades razonablemente apropiadas para implantar un proyecto de las características buscadas, como por ejemplo, acceso rápido desde Ruta Nacional Nº 14 y de la Ciudad de San José sin necesidad en ningún caso de entrar a la ciudad, esto conlleva a resolver otro de los problemas de la ciudad que es el masivo tránsito en la época que se tiene gran contingente turístico.

Además, al ser este terreno lindante al radio urbano los servicios públicos llegan sin ningún tipo de inconveniente, exceptuando la cloaca que es el único servicio que está a dos cuadras. En cuanto a las calles que rodean solo una se encuentra pavimentada.

En cuanto a fondos se hizo un petitorio a la República Bolivariana de Venezuela para poder gestionar un Centro de Alto Rendimiento Deportivo Modelo. (Se adjunta en anexo II la copia del petitorio).

Otro punto a favor es que el municipio de la Ciudad de Colón ya definió las calles por donde debe circular el tránsito pesado, el mismo circulará por calle Cabo Pereyra comenzando en la intersección del acceso a ruta provincial 135 y Calle San Martín hasta calle Paysandú, siguiendo por esta última hasta Av. Perón, que empalma con ruta nacional 130 que une las ciudades de Colón y San José, como se puede ver en la *Figura N° 5-1*.

Las calles Cabo Pereyra y Paysandú actualmente se encuentran sin pavimentar y en un estado de conservación pobre, todo esto viene a colación ya que Cabo Pereyra es una de las calles lindantes al terreno disponible y si estuviera el Tránsito Pesado en buenas condiciones el acceso al predio sería muy rápido tanto entrando por Ruta Nacional 14 como desde la zona de San José.

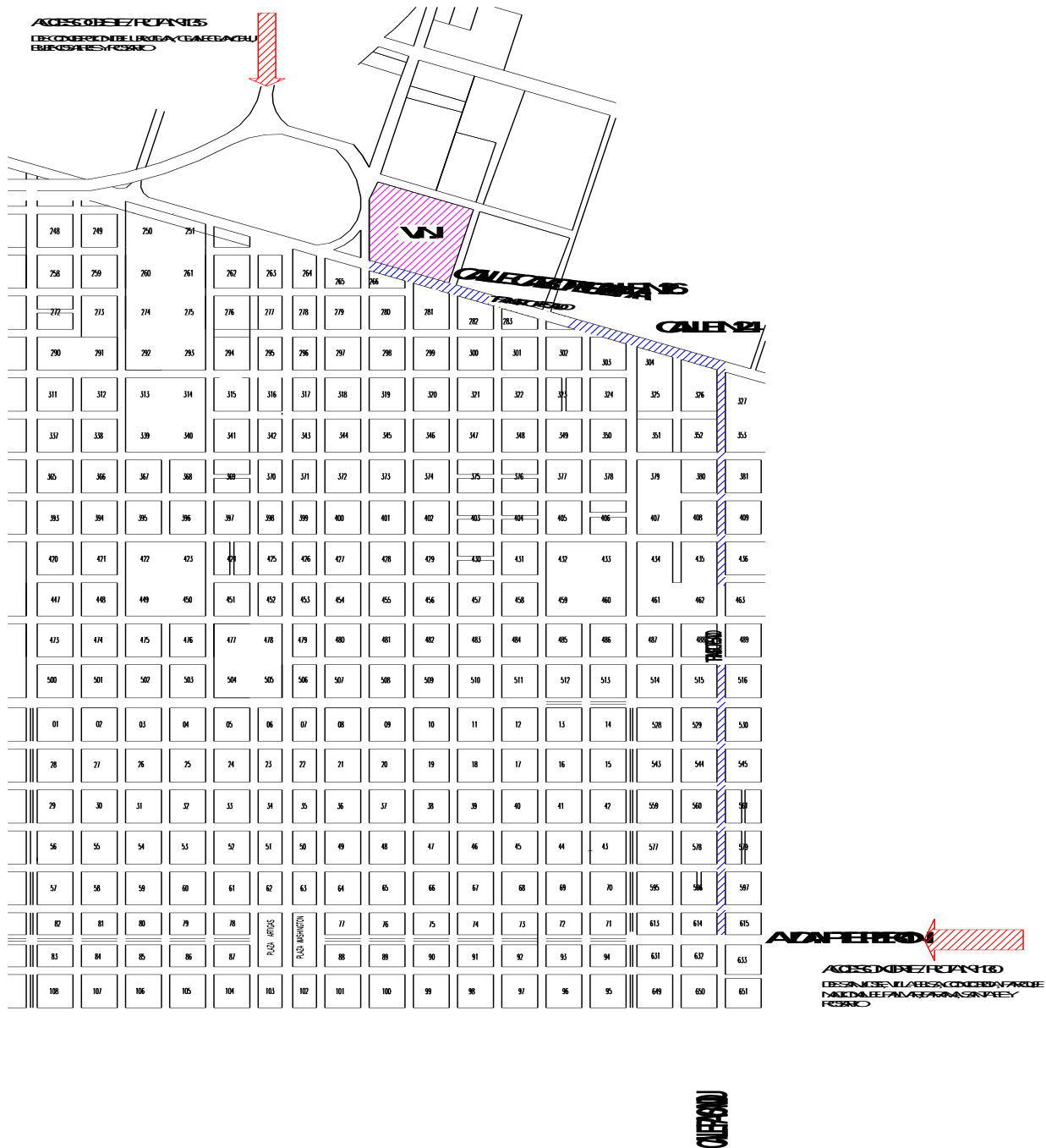


Figura Nº 5-1: Plano ubicación transito pesado

Teniendo un concepto más acabado de la situación, luego de los relevamientos realizados previamente, se observa que el principal acceso a la ciudad de Colón es por la ruta Nacional Nº 14, próximamente autovía, generando esto una disminución en los tiempos de viaje desde las urbes más importante del país, dicha situación potencia a la Ciudad de Colón como punto privilegiado turísticamente. Estando a tan solo 290 km de Paraná, la capital provincial, y 330 km de la ciudad de Buenos Aires, ver *Figura Nº 3-2*.

Las temperaturas promedio que se presentan durante el invierno oscilan entre los 5º y 15ºC y en verano las temperaturas varían entre 20º y 30ºC.



Las direcciones predominante de los vientos son S y NE, alcanzando una velocidad media máxima de 14 km/h (3,90 m/seg).

En promedio las precipitaciones anuales alcanzan valores comprendidos entre 900 y 1000 mm.

Las principales actividades económicas que se dan como significativas dentro del sector productivo son la plantación de soja y la forestación, dado que, según se ve en los relevamientos, la mayor parte de la superficie trabajada del departamento está orientada a la explotación de estos productos.

La industria tiene mayor desarrollo en el sector frigorífico tanto ganadero como avícola, también en la elaboración de productos a base de polímeros. Las demás fábricas que producen alimentos no son de relevancia en comparación con las primeras si relacionamos el número de personas ocupadas.

Vale destacar que los mayores beneficios económicos provienen del turismo, teniendo gran influencia en la economía regional, alcanzando en temporada alta un promedio de 80.000 visitantes, y con plazas disponibles en la mayor parte del año. Siendo los atractivos más importantes de la ciudad sus extensas playas, los centros de aguas termales, una importante oferta en lo que respecta al turismo alternativo, Parque Nacional "El Palmar" y la Fiesta Nacional de la Artesanía, en donde su actual emplazamiento le es insuficiente para una buena organización y desenvolvimiento de los espectáculos, especialmente cuando las condiciones climatológicas no son favorables. El patrimonio histórico mencionado en los relevamientos sirve, principalmente, como atractivo turístico, dado que los edificios y estructuras mencionadas se encuentran referenciados en la folletería turística. Se mantienen en condiciones para poder recibir visitas.

Utilizando la tasa de incremento para la afluencia de turistas calculada en el punto datos generales de la ciudad – afluencia de los viajeros, se evalúa el desarrollo en la demanda para un período a mediano plazo, cinco años, obteniéndose el *Figura Nº 5-2*. Este evalúa tres posibles situaciones, la pesimista se evaluó considerando la tasa de afluencia más baja; para la proyección optimista se tomo la más elevada y para la restante se toma la tasa promedio. En la *Tabla Nº 5-1* se pueden observar los valores de dicha evolución para los tres casos presentados.

Se puede destacar que el factor más influyente es la distribución espacial de la población. La tendencia de crecimiento es más importante en la zona costanera y sus aledañas, el inconveniente

Año	Estimación de Turistas		
	Pesimista	Optimista	Promedio
2008	1.484.391	1.608.091	1.546.241
2009	1.514.079	1.784.981	1.648.293
2010	1.544.361	1.981.328	1.757.080
2011	1.575.248	2.199.275	1.873.048
2012	1.606.753	2.441.195	1.996.669
2013	1.638.888	2.709.726	2.128.449

Tabla Nº 5-1: Evolución de Ocupación de Plazas

radica en las limitaciones naturales que presenta este sector de la ciudad.

Otro de los terrenos factibles para expropiar es el que actualmente ocupa el "Cycle-Club Colón", encontrándose el mismo sobre la Ruta Nacional Nº 130 a 5 km del centro de la ciudad, contando con todos los problemas de carencia de los servicios sanitarios necesarios y accesibilidad limitada.

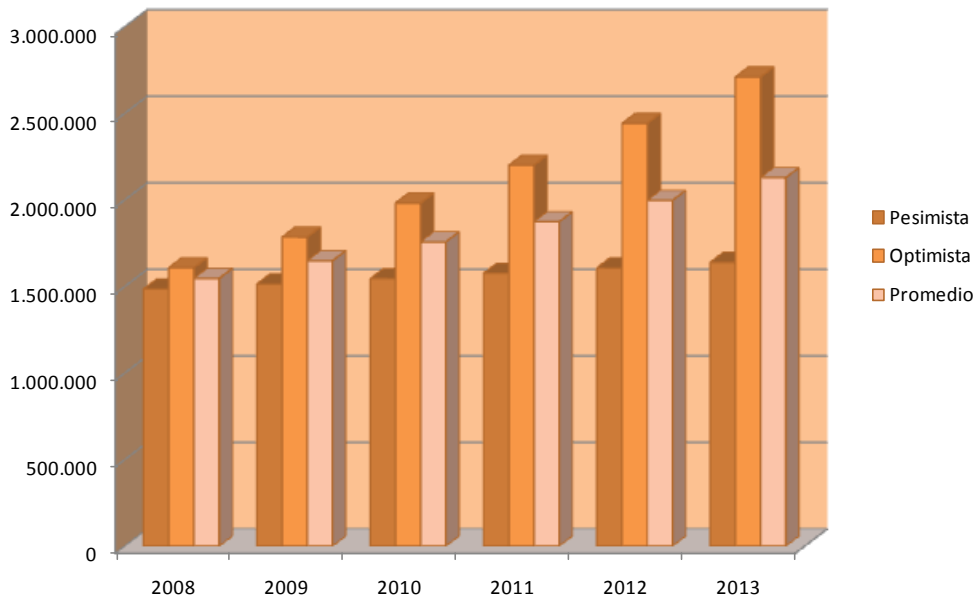


Figura N° 5-2: Evolución de la demanda futura

La ciudad de Colon cuenta con un Código de que regula las condiciones de edificación y fija criterios mínimos en cuanto a la seguridad, confort, preservación patrimonial y ambiental.

Dicho código posee dos ordenanzas, la 54/07 y 74/04 las cuales zonifican al ejido urbano, ver *Figura N° 5-3*, dando valores mínimos de superficie, frente, retiro e indicadores del uso del suelo (FOT y FOS), según donde se encuentre emplazada la construcción.

De acuerdo a la ordenanza 74/04, el terreno de DVN se encuentra dentro de la “Zona Suburbana (Área 2)”, en donde la misma posee las siguientes limitaciones:

Superficie mínima de los terrenos: 800m²

Frente mínimo sobre calle pública: 20m

Retiro mínimo de la L.M.: 6m

FOS: 30%

FOT: 50%

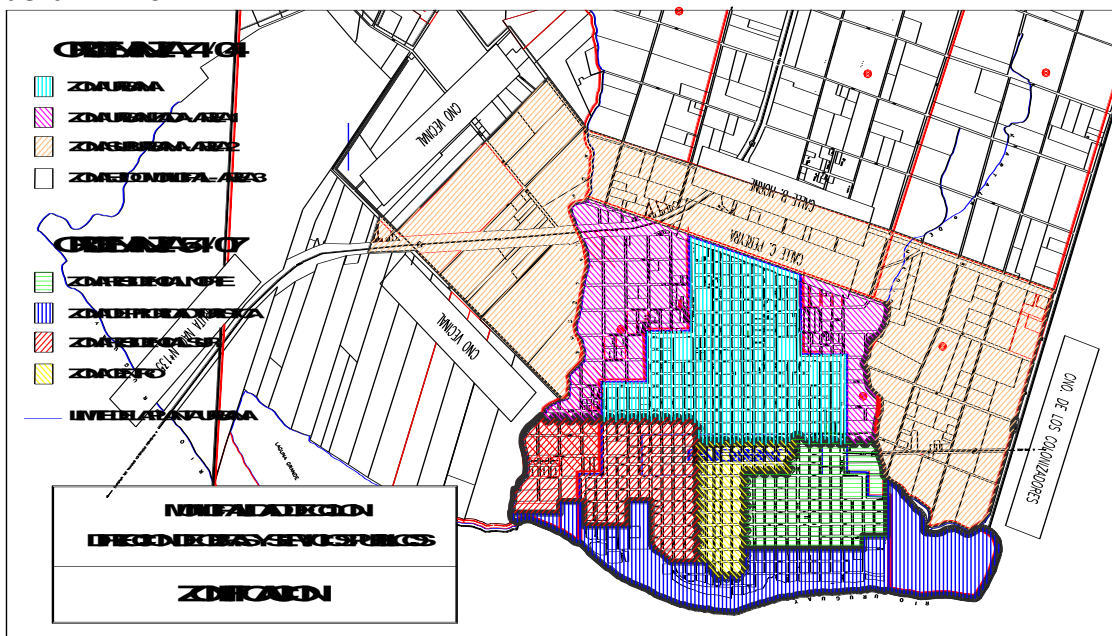


Figura N° 5-3: Plano Zonificación – Provisto por la Municipalidad de Colon



6 OBJETIVOS:

En virtud de que uno de los aspectos que hacen a la formulación de la problemática es fijar los objetivos que se pretenden cubrir, se plantean uno general y otros particulares, estableciendo con claridad el alcance que se dará al proyecto, sirviendo de referencia y sobre la base del diagnóstico establecido. (11)

6.1 Objetivo general:

Dado que la ciudad de Colón es conocida turísticamente a nivel nacional por sus playas, los Palmares y su casco de pueblo con la mayoría de las calles sin pavimentar y con una infraestructura de hospedaje amplia en cuanto a estrellas, capacidad y tipo.

Si bien, Colón tiene muchos atractivos busca potenciar más aún, ofreciendo además al turista un lugar donde pueda disfrutar de actividades culturales y de espectáculos, un lugar para espectáculos con grandes concentraciones de personas, mejorar las condiciones del mayor evento que tiene la ciudad que es la Fiesta Nacional de la Artesanía.

Además, uno de los objetivos principales es hacer de la ciudad un punto neurálgico en cuanto a lo deportivo aprovechando su ubicación geográfica estratégica.

Si bien las actividades nombradas hasta aquí son aparentemente dispares, no dejan de tener puntos en común, por ellos es que se pretende un proyecto que resuelva de manera integral las distintas necesidades, albergando ambos requerimientos dentro de un mismo predio.

6.2 Objetivos particulares:

Del objetivo general planteado se desprenden los objetivos particulares, y para la mejor implementación del mismo a continuación se detallan los de mayor relevamiento:

Buscar un emplazamiento con dimensiones generosas para desarrollar el emprendimiento, por la envergadura que tendrá y tratar de que tenga una ubicación aceptable en cuanto a accesos.

Sistematización del tránsito: no generar caos de tránsito en la zona de implantación, punto muy importante a tener en cuenta tratándose de un proyecto de tal magnitud y respondiendo a que tendrá una afluencia de público importante.

Accesos rápidos: el acceso desde fuera de la Ciudad tiene que ser rápido para el visitante, sin tener que pasar en la medida de lo posible que pasar por la zona céntrica de la ciudad para evitar los congestionamientos, ya nombrados en el punto anterior.

Dejar espacios físicos, para que en un futuro realizar albergues para el deportista o el artesano, según el caso.

Aporte a la enseñanza de nivel medio: Que pueda ser usado además por la comunidad educativa de nivel medio para el desarrollo de sus actividades físicas, brindando así a los adolescentes de la ciudad de Colón un espacio donde puedan desarrollar sus aptitudes deportivas y que además sea punto de encuentro para el desarrollo de una sociedad unida.

Acondicionar el entorno y dotarlo de lo necesario para que las actividades dentro del complejo se desarrollen y atraigan al público sin inconvenientes de factores exteriores



Desarrollar áreas para estacionamientos públicos y privados, privilegiando la seguridad para los vehículos y las personas en el trayecto estacionamiento-complejo.

Polifacético: Lograr instalaciones versátiles y con facilidad de adaptación a las distintas necesidades, con áreas comunes y específicas, con trayectorias definidas y fácil lectura desde el exterior y a su vez con la complejidad que merece.

Impacto: Que el impacto al entorno sea positivo, y no que desarrolle un empobrecimiento en la calidad de vida de los vecinos.

Sustentabilidad: Cuidar hasta en los más mínimos detalles la sustentabilidad, tratando de que el edificio en sí sea autosustentable, respetando los más altos estándares en cuanto al uso energético y uso de fuentes de energías renovables.

6.3 Propuestas

- Construir un lugar que cuente con auditorio para convenciones y eventos afines, además de un gran espacio para usos culturales multitudinarios, y espacios cubiertos para espectáculos deportivos que se realicen con más frecuencia en la ciudad de Colón
- Recuperar el predio que ocupa actualmente DPV, que tiene las dimensiones necesarias para desarrollar el emprendimiento que se pretende y tiene un fácil acceso para las personas que llegan a la ciudad. Al elegir este predio se debe pensar muy bien en rediseñar la rotonda de la esquina San Martín y Cabo Pereira, ya que es una de las intersecciones más complicadas de la ciudad y se verá entorpecida los días de mucha afluencia de público al complejo.
- Pensar primeramente en un complejo deportivo y cultural cubierto, dejando para una segunda etapa la parte de albergues, pistas y canchas externas.
- Construir un estacionamiento con las medidas de seguridad necesarias, tanto para el vehículo como para el público; y ubicar su acceso sobre la arteria donde interfiera lo menos posible la normal circulación del tránsito de la zona.

Acondicionar el entorno y dotarlo de lo necesario para que las actividades dentro del complejo se desarrollen con normalidad como ser; acondicionamiento de calles circundantes, mejora en los servicios públicos o dotar de estos en caso de que no existan o no alcancen para el funcionamiento correcto dentro de las instalaciones.

Ubicar el edificio de manera que cuando se realicen espectáculos al aire libre, molesten sonoramente la menor cantidad de vecinos posibles.

Los espacios exteriores serán un pulmón verde más para la ciudad y paisajísticamente agradable.



7 PROGRAMA DE NECESIDADES:

Se confecciona de acuerdo a las entrevistas tenidas con los distintos entes y personas, atendiendo especialmente las prioridades del municipio y con una mirada profesional y crítica del problema.

A continuación se detallan condiciones mínimas que no deben faltar para el desarrollo de las distintas actividades que se quieran realizar.

- Canchas:

Debe contarse con las necesarias para el correcto funcionamiento de las actividades deportivas y niveles que se quiera priorizar, estudiando los espacios necesarios, y las combinaciones posibles para que no sea un espacio que solo se pueda ocupar para un deporte, al menos que sea estrictamente necesario ocuparlo con uno, además diseñar espacios cubiertos y al aire libre.

Para una primera etapa se diseñará en espacios cubiertos un parquet donde se puede desarrollar básquet, vóley con espacios mínimos para 2000 personas sentadas y área de juego de 800 m² y otra área de juegos anexa de aproximadamente 3000 m² para ubicar más canchas de básquet, fútbol, vóley, patinaje, etc. espacio que también estará destinado para otros usos ya que tendrá piso de alto tránsito para darle cualquier utilidad dentro de lo previsto.

En una segunda etapa en una superficie exterior de aproximadamente 15000 m² se prevé una cancha con dimensiones de una de fútbol rodeada por una pista de atletismo.

- Auditorio:

Diseñar un espacio con autonomía suficiente al resto del complejo para que cumpla esta función y pueda usarse en todo momento no importando el desarrollo del resto de las actividades, donde estará ubicado un escenario para convenciones y ubicación para 200 personas sentadas.

- Escenario para grande eventos:

Un espacio semicubierto para artistas de 100 m² y espacio al aire libre para grandes concentraciones de público.

- Predio cubierto:

Que sirva para utilizarlo deportivamente como de igual forma para concentrar eventos donde se necesite un gran espacio resguardado de las inclemencias climáticas y con condiciones sanitarias acordes, también con este fin se diseña el espacio de 3000 m², nombrado anteriormente.

- Áreas de público:

El complejo tendrá que estar bien definido en lo que se refiere a alojar al público, esto dependerá del tipo de evento que se está desarrollando:

Espectáculos al aire libre: espacio para grandes densidades, este espacio debe ser cuidadosamente elegido para que la muchedumbre cause el menor impacto negativo sobre las otras instalaciones del complejo en cuanto a mantenimientos.

Espectáculos en áreas cubiertas: Al igual que el punto anterior deberá permitir concentración de público, contar con gradas para el caso de eventos deportivos o similares y también verlo como un espacio en la que se pueda desarrollar otros tipos de encuentros con público no necesariamente sentado.





Auditorio: En este espacio los asistentes estarán sentados, y estará lo suficientemente aislado del resto para que pueda usarse no importando lo que ocurra en el resto del complejo,

Estacionamiento: Este debe ser solucionado de manera que pueda usarse no importando el evento, ni el lugar del complejo que se está usando, ordenando el tránsito dentro de las instalaciones y provocando las mínimas congestiones en los alrededores.

- **Sanitarios:**

Estos tipos de instalaciones requiere una importante planificación de estos servicios, ya que se debe cubrir todo el complejo con las mínimos recorridos posibles y no provocar molestias en el desplazamiento de donde se encuentra el espectador hasta los sanitarios, además que debe contarse con destinos diferenciados.

Baños para público

Baños para equipos

Baños para artistas o similares

Si se habla de instalaciones fijas, pero también dependiendo del evento habrá que la ubicación de instalaciones portátiles previendo agua potable.

- **Seguridad:**

Mucha importancia hay que dar para un emprendimiento de este calibre a lo que se refiere en materia de seguridad tanto humano, como material:

Perímetro: Si hay partes del perímetro sin muros deberá pensarse en algún tipo de cerca que lo cierre para poder controlar el ingreso no deseado de personas a las distintas instalaciones del complejo.

Emergencias médicas: Deberá contarse con una sala de primeros auxilios para socorrer rápidamente en caso de cualquier eventualidad de este tipo y tener las condiciones mínimas necesarias-

Prevención de incendios: Todo el complejo debe estar abastecido de extintores, mangueras, salidas rápidas de emergencia y todo aquello que es necesario para prevenir en el caso que suceda un siniestro de esta naturaleza.

Alarmas o espacios para seguridad: El complejo puede estar custodiado en los momentos en que no se realizan actividades en él por sistemas de seguridad de avanzada, o por custodia humana, sea cual fuere el tipo habrá que tenerlos en cuenta a la hora de diseñarlo.

- **Servicios complementarios:**

Si hay mucha densidad de personas en un lugar será necesario prever ciertos servicios para el correcto funcionamiento del mismo, como ser:

Tratamientos de efluentes: Los efluentes que se generen deberán ser tratados o eliminados por medio de algún sistema acorde.

Provisión de agua: Necesaria para los núcleos sanitarios, limpieza y riego. Prestando especial atención, que si este recurso no es previsto por medio de un buen diseño y teniendo un desarrollo de esta magnitud puede afectar no solo al correcto funcionamiento del mismo sino también el de los vecinos circundantes.



Energía eléctrica: Al igual que el anterior es un servicio que no solo debe estar bien diseñado por los mismos inconvenientes sino que además trae aparejado su peligrosidad, más si es usado a gran escala, hay que tratar de usar la mayor cantidad de elemento de protección para evitar accidentes y también prever cortes inesperados para que las actividades sigan funcionando con normalidad ante cualquier inconveniente con el suministro.

Drenajes pluviales: las precipitaciones deben ser encausadas por medio de canaletas, cámaras, alcantarillas, evitando inconvenientes innecesarios por causa de lluvias en el momento que se está desarrollando algún tipo de eventos y pensar las cubiertas que tendrá el complejo y en qué lugares, para que los espectáculos no sean interrumpidos innecesariamente por falta de condiciones para este tipo de suceso natural.

Telefonía e internet: Necesarios tanto para la organización como para el público presente.

- **Albergue:**

Deberá contar con una determinada cantidad de plazas para usarse por los deportistas en caso de encuentros de esta índole, instituciones de enseñanza media en caso de alguna actividad relacionada y también por los artesanos en el momento del desarrollo de la Fiesta Nacional de la Artesanía. Además de camas tendrá todo lo necesario en cuanto a higiene personal se refiera.

- **Infraestructura complementaria:**

El desarrollo normal de un complejo de esta índole necesita además:

Boleterías y acreditación: ubicada estratégicamente cercana a alguna entrada y no interrumpir otras actividades extras, como entradas de equipos, estacionamientos, personal autorizado y sala de convenciones.

Periodismo: Estos deberán contar con instalaciones acordes al espectáculo a desarrollarse, ubicación estratégica y todo lo necesario para que puedan realizar un trabajo cómodo y eficiente.

Proveedurías: Deberá tenerse en cuenta un espacio para que se desarrolle esta actividad, tanto para artículos cotidianos, como también un lugar gastronómico.

Vestidores: Su uso no es necesario solo en lo deportivo sino también artísticamente.

Portones con cabinas: Además de la entrada principal habrá entradas secundarias y estacionamientos privados para lo que se refiera a la organización del evento y todos aquellos que no formen parte del público general, como así también el uso del albergue implicará que se necesite salidas para las personas que se refugien en él, para esto deberá contarse con portones y cabinas de control.



8 ANTEPROYECTOS

En este capítulo se analizan los tres anteproyectos básicos que solicita la cátedra que tenga un proyecto final, abarcando de este los tres pilares fundamentales de la ingeniería civil: vial, sanitario y civil o de albergue.

8.1 Vialidad Urbana y Acceso al Complejo

El terreno se encuentra flanqueando el acceso oeste, sobre una de las intersecciones más conflictivas que tiene la ciudad, que es la ubicada en calle San Martín y Cabo Pereyra, estando en esta intersección el distribuidor de tránsito más importante con que cuenta actualmente la ciudad.

Con este panorama, debe organizarse la circulación para canalizar los distintos flujos con el menor número de interferencias; en caso de querer entrar a la ciudad o llegar y estacionarse en el complejo.

Entrando por ruta 130 (acceso norte) queda solucionado al momento que se realice la obra tránsito pesado de la ciudad. En cuando al público que acceda por ruta 135 (acceso oeste) es necesario rediseñar la rotonda existente en la intersección de las calles San Martín con Cabo Pereyra, y mejorar las condiciones desde esta hasta la entrada del estacionamiento del complejo.

El acceso principal vincula a la ciudad con la Ruta Nacional Nº 135 que empalma con el Puente Internacional Gral. Artigas hacia el este y también con la Ruta Nacional Nº14 hacia el oeste, por lo que debe destacarse la importancia del mismo para su análisis, se ha decidido brindarle una solución al problema detectado a través de un ordenamiento general del flujo vehicular, para lo cual se propone la jerarquización de la red de calles urbanas con propuestas de futura pavimentación para las vías principales de distribución si hace falta. Unido a ello, se realizará el anteproyecto del rediseño de la rotonda antes nombrada, proponiendo un paquete estructural para esta desde ella hasta el acceso al complejo, e incluyendo el diseño y paquete estructural del estacionamiento. Las propuestas anteriores se acompañan de los dispositivos de señalización adecuados, tanto vertical como horizontal, para posibilitar el correcto ordenamiento y funcionamiento de la masa vehicular.

8.1.1 Rotonda de distribución:

Como ya se nombró anteriormente ubicada en la intersección de las calles San Martín y Cabo Pereyra está última forma parte del tránsito pesado de la ciudad, además siendo esta intersección clave ya que es el principal acceso a la ciudad empalmado por medio de la ruta 135 con el Puente Internacional Gral. Artigas hacia el este y con la Ruta Nacional Nº14 hacia el oeste.

Estructuralmente, salvo el caso de la arteria de acceso que es la Av. San Martín y se encuentra asfaltada en toda su longitud hasta la Av. Pte. Perón, la intersección está compuesta por calles y carriles enripiados en su totalidad, al igual que el resto de las calles que convergen a ella (Cabo Pereyra, Urquiza, 12 de Abril, etc.).

En la zona de la intersección en cuestión se cuenta solamente con servicio de agua potable, no existiendo actualmente servicio de cloacas ni de desagües pluviales; en cuanto a cordones cunetas los tiene la calle San Martín y la calle Cabo Pereira desde la rotonda hasta calle Urquiza, cabe aclarar que desde la calle 12 de abril la calle Cabo Pereira pasa a llamarse Calle 30, no existe estructuras hidráulicas (sumideros, cámaras, etc.) para evacuar los excesos de aguas de lluvia. Por otra parte, la iluminación de la zona es escasa y los dispositivos de señalización para orientación y localización son insuficientes cuando no carentes.



En las isletas actuales se cuenta con distintas especies arbóreas, como ser palmeras, fresnos, azaleas, etc. Además, un monumento a la virgen del Luján y un monolito donado por los rotarios de la ciudad, los cuales se conservarán en su ubicación actual.

Los anchos de calles y carriles de la intersección, además de las dimensiones actuales de las isletas, etc., se han detallado en el plano N° 11.

8.1.2 Memoria descriptiva:

Se propone en primera instancia direccionar la Av. San Martín únicamente hacia el oeste, por lo que la misma será utilizada sólo como egreso a la ciudad; en éste caso se estaría anulando la actual doble flecha que existe sobre esa calle desde el ingreso a la ciudad hasta su intersección con el Bvard. Sanguinetti. Esto está avalado ya que en la misma, que es utilizada actualmente como ingreso y salida de la ciudad, se registran considerables volúmenes de tránsito; además de que dicha calle cuenta con un ancho pavimentado de 6,30 mts en toda su longitud, a pesar de que tiene un ancho útil de 12,00 mts. Asimismo, se debe contemplar la revalorización de la calle Urquiza para su utilización como vía de ingreso a la ciudad, lo cual puede aprovecharse considerando su ancho de aproximadamente 12,00 mts desde Bvard. González hasta su intersección con la calle 30 (Continuación de calle Cabo Pereira).

En función de lo expresado anteriormente es que se propone el rediseño de la intersección en cuestión, ya que sus condiciones de funcionamiento actual no se corresponden con las propuestas anteriormente expuestas.

Con ello se obtiene además un funcionamiento más racional y homogéneo del tránsito en la intersección, una separación de los volúmenes de tránsito de ingreso y egreso de la ciudad, lográndose por lo tanto un mayor ordenamiento y distribución general del mismo.

8.1.3 Diseño estructural pavimento flexible acceso oeste, intersección calles San Martín y Cabo Pereyra:

Para un diseño más racional del paquete estructural se realizó el relevamiento del tránsito actual que presenta la intersección. Para tal fin se usó el movimiento que presenta la Ruta Nacional 135, ya que dichos valores los tiene relevados DNV. Dividiendo dicha ruta en dos tramos, desde su intersección con Ruta Nacional 14 y el acceso Oeste a la ciudad de Colón; y desde este último hasta el límite con la República Oriental del Uruguay, sobre el puente internacional Gral. Gervasio Artigas.

A continuación presentamos un ejemplo de cómo DNV presenta los resultados anuales en su página web.

DNV GPIC - SPPV - División Tránsito

Año: 2006

Atras

Tramos Ruta: 0135

Nº Distrito	Distrito	Límites del Tramo	Ini.	Fin	TMDA	Mas Info.	Observaciones
17	Entre Rios	INT.R.N.14 - ACC.A COLON (I)	0	7,82	3450	ver detalle	Cobertura
17	Entre Rios	ACC.A COLON (I) - LTE.C/URUGUAY (PTE.INT.GRAL.ARTIGAS)	7,82	14,65	1770	ver detalle	Permanente

Figura N° 8-1: Ejemplo de datos en página web de DNV, en este caso para el año 2006 de la RN N° 135





Previamente para llegar a la presentación de la figura 8-1, se debe seleccionar el año de estudio y luego la ruta; y una vez en esta se selecciona el tramo a estudiar.

En la columna Observaciones en los tramos que tienen valor de T.M.D.A. aparece: Cobertura o permanente según sea la fuente de obtención de datos.

Si en la columna Más info está la leyenda Ver detalle significa que se cuenta con mediciones de ese año, caso contrario el valor del T.M.D.A. proviene de actualizar los valores de censo de cobertura que puede tener una antigüedad de hasta 3 años

Si la información proviene de un censo de cobertura. En primer término está la clasificación vehicular por ejes, año y mes en que fue realizado el censo, su duración, el porcentaje de vehículos livianos, agrupados en autos y camionetas; el porcentaje de ómnibus, y el porcentaje de pesados, divididos en 3 categorías: camiones sin acoplado, camiones con acoplado y camiones con semi-remolques. A continuación está el Tránsito Medio Diario (TMD) del censo y la cantidad de puestos utilizados para su realización. Finalmente, aparecen datos de velocidad para vehículos livianos y para el resto, indicando dos estimadores: el percentil 85 y la velocidad media, en la figura que sigue se continúa el ejemplo de la figura anterior:



Figura N° 8-2: Ejemplo de relevamiento de un censo de cobertura realizado por DNV para un tramo de ruta.

Si la información proviene de una estación permanente, se encuentra la Serie Histórica para los últimos ocho (8) años o desde el año en que se instaló el puesto, la clasificación por longitud en dos (2) o tres (3) categorías, o si se han realizado censos cortos de clasificación por ejes se indica la



clasificación en cinco (5) categorías: vehículos livianos, ómnibus, camiones sin acoplado, camiones con acoplado y camiones con semi-remolques, los indicadores de velocidad con igual información que la descripta para un censo de cobertura, el volumen de la hora trigésima y la distribución por sentido de circulación. En la figura siguiente se observa la continuación del ejemplo que se viene analizando.

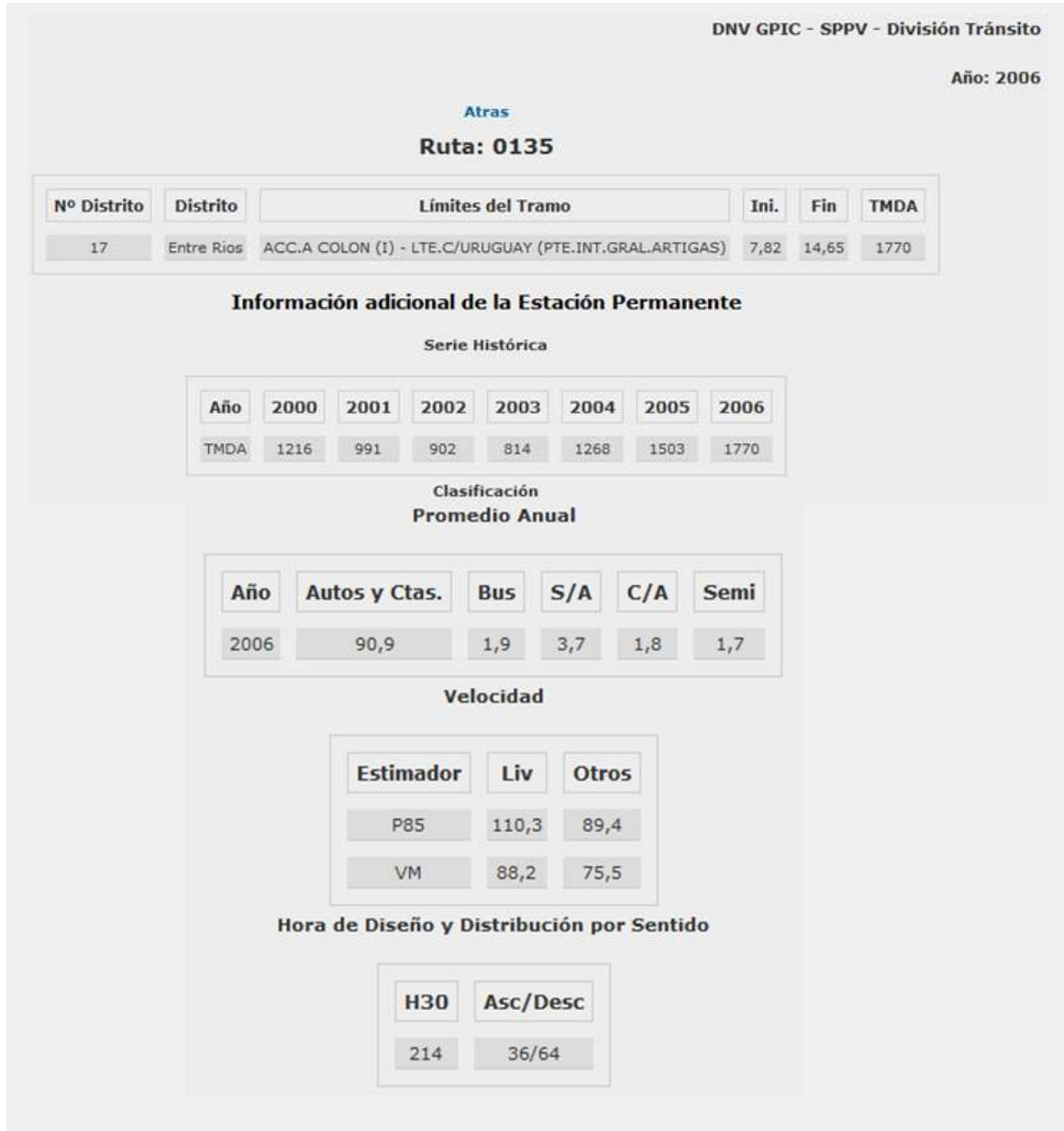


Figura N° 8-3: Ejemplo de relevamiento de un censo permanente realizado por DNV para un tramo de ruta.

De esta manera se estableció el Tránsito Medio Diario Anual, al cual más adelante se lo proyecta a 20 años, como se usa en estos tipos de infraestructura.

A continuación se presenta la verificación estructural del paquete propuesto siguiendo el método de diseño A.A.S.H.T.O. 1.993, a partir del análisis del tránsito vehicular y de las distintas variables que propone el método.



El método consiste en determinar el número estructural, del paquete propuesto; para un determinado número de ejes equivalentes de 18.000lbs (80 kN) que circulan en la sección de estudio, a partir del análisis del tránsito. Con éste número estructural requerido se verifican los espesores de las distintas capas que componen el paquete estructural.

8.1.3.1 Análisis de Tránsito:

El objetivo del análisis es calcular el número de ejes estándares equivalentes de 80 kN que circularán a lo largo de la sección de estudio en el período de diseño considerado.

- Tránsito Medio Diario Anual (T.M.D.A.):

En la tabla que sigue se resumen el relevamiento con que cuenta DVN para el tramo de la ruta nacional 135 en el tramo comprendido entre ruta nacional 14 y el acceso oeste a la ciudad de Colón; en la figura 8-4 se grafica en línea gruesa de color rojo al tramo.

Año	Toma de muestra		Tipo de vehículo [%]					TMD	TMDA	Velocidad			
			Livianos	Bus	S/A	C/A	Semi			Veh. Livianos		Otros	
	Perc. 85	Media						Perc. 85	Media				
2006	Feb	48	86,3	2,5	5,9	2,4	2,9	4681	3450	113,9	93,1	96,7	78,2
	Abr	48	77,3	3,4	9,6	5,2	4,5	3013					
	Jul	48	85,2	2,7	6,5	3,3	2,3	3468					
	Ago	42	83	3,1	7,5	4,2	2,2	3168					
2007								4350					
2008								5200					
2009								4200					
2010								4600					

Tabla N° 8-1: Relevamiento del tramo comprendido entre RN14 y acc. oeste a Colón de la RN135 (progr. 0 a 7,82)



Figura N° 8-4: Tramo comprendido entre RN14 y acc. oeste a Colón de la RN135 (progr. 0 a 7,82)



En la tabla 8-2 se puede observar el relevamiento de DNV para el tramo de la RN135 entre el acceso oeste a la Ciudad de Colón y el límite con la República Oriental del Uruguay sobre el puente

Año	Toma de muestra		Tipo de vehículo [%]					TMD	TMDA	Velocidad				Hora de diseño y distribución por sentido				
										Veh. Livianos		Otros						
	Mes	Horas	Livianos	Bus	S/A	C/A	Semi	Perc. 85	Media	Perc. 85	Media	H30	%		Vehiculos			
2000								1216										
2001								991										
2002								902										
2003								814										
2004								1268										
2005								1503										
2006			90,9	1,9	3,7	1,8	1,7	1770	110,3	88,2	89,4	75,5	214	36	64	637	1133	
2007			87,3	1,9	3,2	3,2	4,4	2221	109,9	88	87,7	73,9	261	36	64	800	1421	
2008	Abr	48	85,9	1,3	2,9	3,5	6,4	2449	2655	108,5	84,5	88,5	75	290	38	62	1009	1646
	Nov	48	85,5	1,8	2,1	3,2	7,4	2402	2655	108,5	84,5	88,5	75	290	38	62	1009	1646
2009			87,2			12,8		2829					311	33	67	934	1895	
2010								2950								0	0	

Tabla N° 8-2: Relevamiento tramo comprendido entre acc. Oeste y Pte. Gral. Artigas de la RN135 (progr. 7,82 a 14,65)

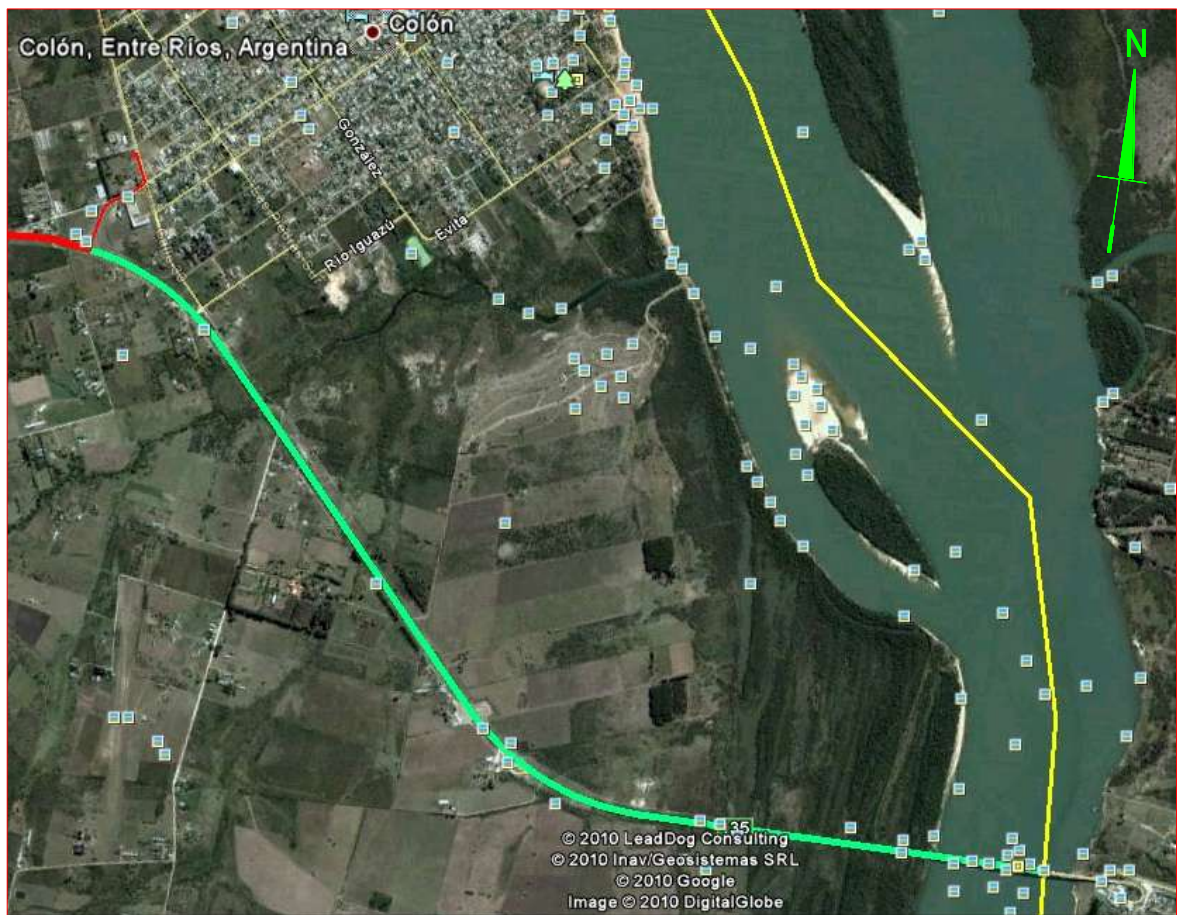


Figura N° 8-5: Tramo comprendido entre acc. oeste a Colón y Pte. Gral. Artigas de la RN135 (progr. 7,82 a 14,65)

Gral. Gervasio Artigas, el mismo se lo puede apreciar en línea verde en la figura 8-5.

En la tabla siguiente se analiza el TMDA a partir del año 2006, porque se cuenta con datos para ambos tramos de la ruta 135, y fácilmente se obtienen los valores necesarios de la circulación por la intersección de calles San Martín y Cabo Pereyra, esta interpolación de valores se puede hacer ya que la RN135 tiene a lo largo de su recorrido el acceso oeste de Colón como único punto de importancia que distorsionaría los datos de tránsito que circulan por ella; pero se encuentra salvado; debido que



TMDA			
Año	Tramos		Intersección
	0 - 7,82	7,82 - 14,65	
2006	3450	1770	1680
2007	4350	2221	2129
2008	5200	2655	2545
2009	4200	2829	1371
2010	4600	2950	1650

la DVN para su estudio situó como uno de los extremos de tramos a este punto de conflicto; se concluye de esta forma que la diferencia entre ambos tramos es lo que se desvía a la ciudad de Colón y demás está decir es lo que pasa por la intersección de las calles San Martín y Cabo Pereyra.

Interpolando los valores tomados de la página de DNV, para la intersección en estudios obtenemos, los porcentajes que se resumen en la tabla siguiente

Tabla N° 8-3: TMDA intersección Calles San Martín y Cabo Pereyra.

TMDA	CLASIFICACIÓN VEHICULAR DNV				
	Autos Camionetas	Omnibus	Camiones s/Acoplados	Camiones c/Acoplados	Semi- remolque
2010	74,99%	5,07%	15,24%	4,00%	1,00%

Tabla N° 8-4: Porcentaje de vehículos según el tipo para el año 2010.

dependiendo del tipo de vehículo:

- Calculo de cargas acumuladas equivalentes de 18000 lb en un solo eje (ESAL_i):

Esta carga estandarizada se calcula por medio de la ecuación:

$$ESAL_i = f_d \times G_{jt} \times AADT_i \times 365 \times N_i \times F_{Ei}$$

Donde:

ESAL_i: carga acumulada equivalente de 18000 lb (80 kN) en un solo eje, para la categoría i de eje.

f_d: factor de diseño de carril.

G_{jt}: factor de crecimiento para determinada tasa de crecimiento j y periodo de diseño t.

AA DT_i: tránsito anual diario promedio (TPDA) en el primer año para la categoría de eje i.

N_i: número de ejes en cada vehículo de la categoría i.

F_{Ei}: factor de equivalencia de carga para la categoría de eje i.

Analizando los diferentes factores que aparecen en la ecuación tenemos;

f_d: para el tipo de tránsito que tenemos en la intersección y la cantidad de carriles que son dos, es aceptable tomar que pasa una proporción por carril igual a un 50% del tránsito total; o sea:

$$f_d = 0,5$$

G_{jt}: Se considera una tasa de crecimiento prevista por la secretaría de turismo para la proyección de tránsito que entra a la ciudad de Colón es del 3% anual, de acuerdo con el aumento del turismo. Además el período de vida útil estimada para el diseño de este tipo de obra es de 20 años.

Con estos dos datos se entra a tabla 20.6 del libro "Ingeniería de tránsito y carreteras" de Garber y Hoel; y se obtiene:

$$G_{jt} = 27,04$$



AADT_i: Ya obtenido en la tabla 8-3: $AADT_i = 1650 \text{ veh\u00edculos}$

N_i: Depende del tipo de veh\u00edculo que se est\u00e1 analizando, se lo plasmar\u00e1s directamente en el c\u00e1lculo.

F_{ei}: Lo obtenemos de la tabla 20.3 del libro "Ingenier\u00eda de tr\u00e1nsito y carreteras" de Garber y Hoel; y depende del tipo de eje y la carga bruta por eje; en la figura siguiente apreciamos los tipos de veh\u00edculos y cargas por ejes m\u00e1s comunes de la zona donde se encuentra implantada la intersecci\u00f3n en estudio:

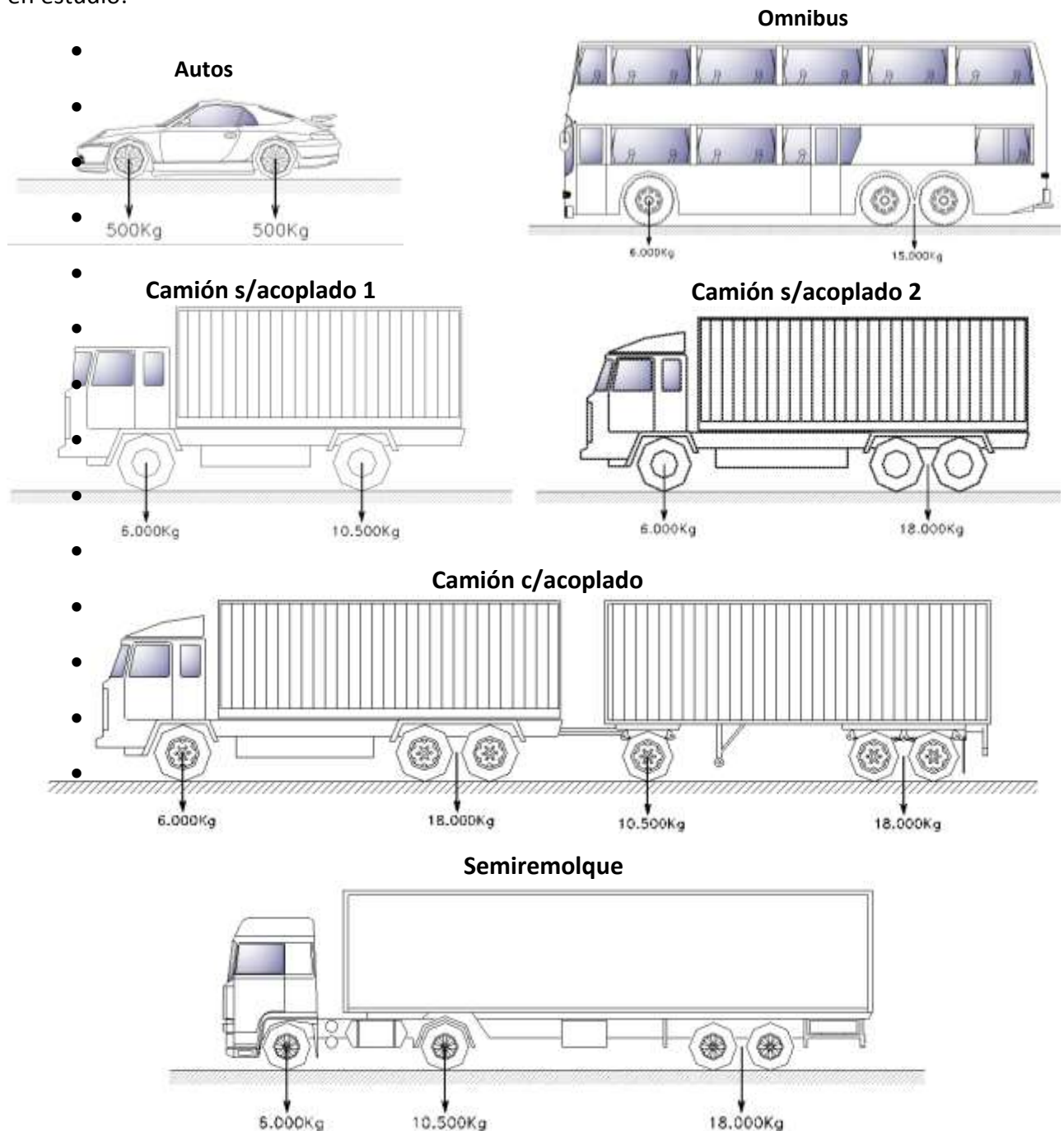


Figura N\u00b0 8-6: Tipos de veh\u00edculos y pesos por eje

- Factor de Equivalencia para ejes de 500 kg: $3,98 \times 10^{-5}$



- Factor de Equivalencia para ejes de 6.000 kg: 0,316
- Factor de Equivalencia para ejes de 10.500 kg: 2,858
- Factor de Equivalencia para ejes tándem de 15.000 kg: 1,063
- Factor de Equivalencia para ejes tándem de 18.000 kg: 2,092

Quedando el ESAL acumulado equivalente de 18000 lb por eje, para todas las categorías de carga de eje como:

$$ESAL = \sum_{i=1}^n [ESAL_i]$$

Donde:

ESAL: cargas acumuladas equivalentes de 18000 lb por eje, para todos los vehículos.

n: número de categorías de camión.

En la tabla siguiente se resumen los resultados:

i	Tipo de Vehículo	Carga por eje [kg]	Tipo de eje	f _d	G _{jt}	AADT _i x 365	% AADT _i [%/100]	N _i	F _{ei}	ESAL _i
1	Auto	500	Sencillo	0,5	27,04	602250	0,7499	2	0,0000398	486,04
2	Omnibus	6000	Sencillo				0,0507	1	0,316	130451,34
3		15000	Tándem				0,0507	1	1,063	438828,40
4	Camión s/acoplado	6000	Sencillo				0,1524	2	0,316	784251,84
5		10500	Sencillo				0,1524	1	2,858	3546505,94
6		18000	Tándem				0,1524	1	2,092	2595972,86
7	Camión c/acoplado	6000	Sencillo				0,04	1	0,316	102920,19
8		10500	Sencillo				0,04	1	2,858	930841,45
9		18000	Tándem				0,04	2	2,092	1362715,41
10	Semiremolque	6000	Sencillo				0,01	1	0,316	25730,05
11		10500	Sencillo				0,01	1	2,858	232710,36
n = 12		18000	Sencillo				0,01	1	2,092	170339,43
ESAL:										10321753,30

Tabla N° 8-5: Calculo del ESAL

8.1.3.2 Cálculo de la estructura del pavimento flexible

En lo que sigue, se determinarán los parámetros de diseños según el Manual de Diseño A.A.S.H.T.O. 1.993.

- Confiabilidad (R%)

Se denomina confiabilidad a la probabilidad de que el sistema estructural que conforma el pavimento cumpla con la función prevista dentro de su vida útil, bajo las condiciones de diseño.

Del Manual de Diseño de A.A.S.H.T.O. 1.993 entrando en la tabla 6.4, para Arterias Principales en Zona Urbana, el rango de confiabilidad recomendado es de 80% a 99%.

Adoptamos **R= 90%**, por lo que existe un 90% de probabilidades que el pavimento no llegue al deterioro previsto para el fin del período de diseño.

- Dispersión general (So)



Se refiere al grado de certidumbre de que un diseño pueda llegar al fin de su periodo de análisis en buenas condiciones.

Debido a que el método A.A.S.H.T.O. usa como variables de entrada el módulo resiliente de los materiales que conforma el paquete estructural, coeficientes de drenaje, datos de tránsito, etc., cuyos valores son susceptibles a un amplio rango de variación, el método recomienda optar por un valor de desvío estándar según lo establecido en tabla 6.3 del manual.

Se adopta un Desvío Estándar $S_o = 0,44$ ya que se cuenta con estudios de estimación de tránsito durante el período de diseño.

- Índice de serviciabilidad presente (P.S.I.)

El manual define como serviciabilidad de un pavimento a la capacidad de servir al tipo de tránsito para el cual ha sido diseñado.

El P.S.I. presente es la diferencia entre la serviciabilidad inicial, p_o , la cual es función del diseño del pavimento y de la calidad de la construcción; y final, p_f , que es función de la categoría del camino. Mediante éste índice el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfecto).

Se adopta como P.S.I. inicial el valor de $p_o = 4,2$ y como P.S.I. final el de $p_f = 2,8$ (calzada de concreto asfáltico).

Además el manual considera una pérdida de serviciabilidad debido al hinchamiento de la subrasante. Para suelos no arcillosos, de baja plasticidad, es considerada nula.

Debido a la característica de los suelos de la traza, la pérdida de serviciabilidad por hinchamiento $\Delta PSI_{sw} = 0$.

Por lo que la pérdida de serviciabilidad debida al tránsito, es igual a la pérdida de serviciabilidad total:

$$\Delta PSI = PSI_o - PSI_f - \Delta PSI_{sw} = 4,2 - 2,8 - 0 = 1,40$$

- Tránsito esperado

De acuerdo al análisis detallado en el punto 2, el tránsito esperado en este sector, expresado en Ejes Equivalentes de 18.000 libras, para un período de diseño de 20 años es el siguiente:

$$W_{18} = 10,32 \times 10^6 \text{ ESALs}$$

- Módulo Resiliente de la sub-rasante (MR)

Es la propiedad que define la resistencia de la sub-rasante.

Este método toma en cuenta el valor del Módulo Resiliente de la sub-rasante como valor de entrada para el diseño del paquete estructural.

En la fig. 4.20 del manual establece la forma de relacionar el Módulo Resiliente con otras propiedades de los materiales, por ejemplo, con respecto al CBR.

El Módulo Resiliente de la subrasante estimado a partir del valor soporte, obtenido de probetas a densidad máxima, válido para CBR= 40%.

$$MR = 9.000 \text{ psi}$$

- Coeficiente de drenaje (m_i)





Los valores de aporte estructural de las capas no ligadas se ven incrementados o disminuidos por la calidad de drenaje de las mismas.

En la tabla 7.1 del manual se establecen las calidades de drenaje recomendadas por A.A.S.H.T.O., dado el tipo de materiales a utilizar y suelos de la traza.

Se adopta una calidad de drenaje buena. Entrando con este valor a la tabla 7.2, teniendo en cuenta el tipo de clima subtropical sin estación seca, donde se encuentra implantado el camino; y considerando un tiempo de permanencia del >25% en estado de saturación del pavimento, se adopta un coeficiente de drenaje m_i , que afecta solo a las capas no ligadas, en nuestro caso la sub-base de suelo calcáreo. Por lo que se adopta:

$$m_2 = 1,05$$

- Determinación del Número Estructural Necesario (SN)

Es posible obtener el SN a través de la ecuación de diseño para pavimento flexible presentado por A.A.S.H.T.O. 1993, o bien, por medio del ábaco de diseño propuesto por éste, utilizando las distintas variables de entrada.

En nuestro caso, para determinar el SN se utilizó el ábaco de diseño para pavimento flexible de la fig. 8.1 del manual A.A.S.T.H.O. 1993.

Las variables de entrada en el ábaco son las siguientes:

- Tránsito estimado por trocha: $W_{18} = 10,32 \times 10^6 \text{ ESALs}$
- Confiabilidad: $R = 90\%$
- Desvío estándar: $So = 0,44$
- Módulo resiliente de la sub-rasante $Mr = 9.000 \text{ psi}$
- Pérdida de serviciabilidad: $\Delta PSI = 1,40$

Con los parámetros de diseño indicados, se obtuvo un **SN** necesario de **5,25** (a 20 años). En la figura 8-7 se encuentra el ábaco donde se obtuvo el valor indicado.

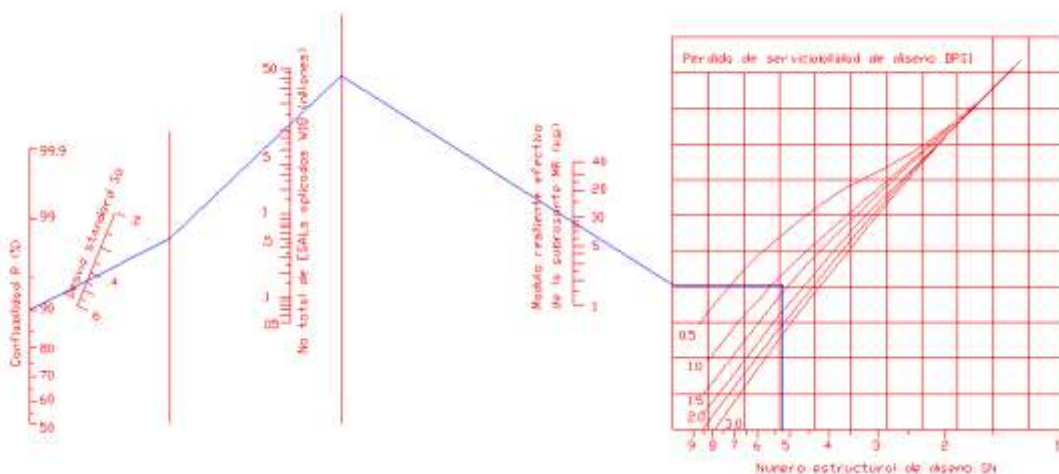


Figura N° 8-7: Abaco de diseño para la obtención del número estructural de diseño (SN)



8.1.3.3 Verificación de la estructura del pavimento

Con el ábaco de diseño se obtuvo el número estructural SN necesario y en función del mismo, con las características de los materiales del paquete estructural previsto, se verificarán los espesores éste.

La expresión propuesta por el método que liga el número estructural con los espesores de capa es:

$$SN = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot m_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot m_3 \cdot D_3$$

Donde:

a_1, a_2, a_3 son los coeficientes estructurales o de capa, en $pu1g^{-1}$

m_2, m_3 son los coeficientes de drenajes

D_1, D_2, D_3 son los espesores de capas, en $pu1g$

8.1.3.4 Caracterización de los materiales

En la figura siguiente se observa el paquete propuesto.

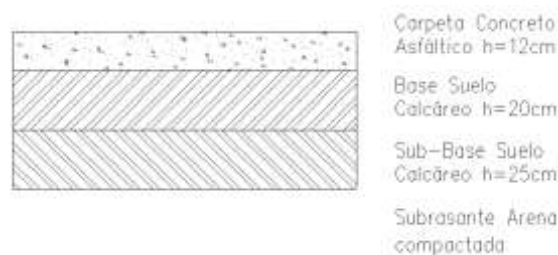


Figura N° 8-8: Paquete propuesto para intersección en estudio

- Carpeta asfáltica, estabilidad Marshall mín. 800 kg (8000 N).

$$a_1 = 0,44 \quad D_1 = 4,72''$$

- Base suelo calcáreo CBR=85%

$$a_2 = 0,14 \quad D_2 = 7,87'' \quad m_2 = 1,05$$

- Sub-base suelo calcáreo CBR=85%

$$a_3 = 0,14 \quad D_3 = 9,84'' \quad m_3 = 1,05$$

8.1.3.5 Cálculo SN del paquete estructural

En la siguiente tabla se determina el número estructural SN para la estructura propuesta, adoptando los coeficientes de aporte por capa

CAPA	Espesor [pulg]	Coef. de Aporte [pulg ⁻¹]	Coef. de drenaje	SN _i
Carpeta asfáltica	4,72	0,44		2,08
Base suelo calcáreo	9,84	0,14	1,05	1,45
Sub-base suelo calcáreo	11,81	0,14	1,05	1,74
SN =				5,26

Tabla N° 8-6: Calculo de SN



indicados anteriormente.

Por lo tanto, la estructura propuesta cumple la verificación estructural.

8.1.3.6 Rediseño geométrico de la intersección:

Según el análisis de los volúmenes de tránsito realizados y basándose en la proyección futura de los vehículos en la intersección, se ha diseñado ésta tratando de mantener al máximo sus condiciones actuales para ahorrar costos y se ha esquematizado el probable funcionamiento futuro de la misma teniendo en cuenta los volúmenes pico de tránsito para así verificar los anchos necesarios de carriles y realizar un dimensionado acorde, tratando asimismo de aprovechar los anchos existentes, espacios disponibles y también las zonas de isletas actuales. Sobre la base de esto, se han verificado los anchos actuales de carriles, habiéndose ajustado algunos de ellos a las medidas mínimas recomendadas según la jerarquía de la vía, pero verificando en todos los casos los volúmenes de diseño.

En la tabla siguiente se encuentran los anchos de carril y radios mínimos propuestos. (11)

Vía	Sentido	Nº de Carriles	Ancho (mts)	Radio mínimo (mts)
Principal (Calle San Martín)	Ingreso	1	3,65	-
	Egreso	1	3,65	-
Secundaria (Calle A. Pereira)	Ingreso	2	3	-
	Egreso	2	3	-
Bifurcaciones	Giro der.	2	3	35
	Giro izq.	1	5	22

Tabla N° 8-7: Características geométricas propuestas en intersección

La intersección seguirá siendo a nivel sin prever la colocación de semáforos, ya que para que se justifique colocar semáforos en la calle principal debe haber un volumen de tránsito mayor a 600 veh./hora, y en la secundaria mayor a 200 veh./hora, valores menores que los obtenidos en la proyección futura de los volúmenes de tránsito y su futura distribución.

Por otro lado, para el cálculo de las prolongaciones de isletas, carriles de aceleración y deceleración y radios de giro, se ha considerado una velocidad máxima de diseño de 40 Km/hora por estar ubicada la misma dentro de la planta urbana y teniendo en cuenta que la velocidad con que ingresan los vehículos ya ha sido disminuida anteriormente por la existencia de la intersección que empalma con la Ruta Nacional N° 135, esta velocidad ayuda a evitar posibles accidentes que afecten a los peatones. El diagrama de velocidades de los vehículos en la intersección se realizó en función de la nueva disposición de la misma, Por ello se considera que la velocidad de ingreso a la misma es de 40 km/hora, produciéndose las disminuciones que se muestran a medida que se ingresa en la zona de la intersección. También se han dispuesto veredas y cancheros separadores cuya función principal es la correcta distribución del flujo sobre calle Cabo Pereyra, cuya longitud ha sido determinada en función de la situación en cada caso, en la tabla siguiente se transcriben estas características; y se puede visualizar en el plano 12 como quedaría la nueva intersección.





Vía	Ancho de cantero (m)	Superficie de isletas (m ²)	Longitud de carriles de espera (m)	Ancho de carril de espera (m)
Principal (Calle San Martín)	1	1635	30	2
Secundaria (Calle A. Pereira)	1	890	30	2

Tabla Nº 8-8: Características de diseño propuestas

Tanto para la regulación de la velocidad como para la realización de las maniobras y sentidos de circulación se ha dispuesto de un adecuado sistema de regulación de tránsito, como ser en éste caso la señalización de tipo horizontal (pavimento pintado) y vertical (señales de prohibición, prevención, localización, etc.), ubicados según se muestra en el Plano 13, y cuya simbología y nomenclatura de las señales colocadas se detallan en la Tabla 8-9:

Tipo de Señal	Nomenclatura de la señal.	Significado de la señal.	Cantidad
Reglamentarias de Prohibición	R.P.1	Contramano.	1
	R.P.3	Prohibido girar a la izquierda.	1
	R.P.4	Prohibido girar en U.	1
	R.P.5	Prohibido estacionar.	6
	R.P.7	Prohibido adelantarse.	1
Reglamentarias de Obligación	R.O.21	Velocidad máxima.	2
	R.O.24	Dirección Obligatoria.	1
Reglamentarias de Control	R.C.35	Pare.	3
	R.C.36	Ceda el paso.	2
Preventivas	P.30i	Estrechamiento a izquierda.	1
	P.38	Altura libre.	2
Informativas	I.O.1	Orientación.	9
	I.O.2	Orientación.	2

Tabla Nº 8-9: Dispositivos de señalización propuestas

Por último se ha propuesto para la intersección y sus zonas aledañas, la inclusión de columnas de iluminación de tipo de vapor de sodio para mejorar las condiciones de visibilidad y brindarle un mejor aspecto estético a la zona; ver plano 14, como así también de un adecuado parquizado de las isletas separadoras de la circulación.

8.1.4 Infraestructura vial:

Se propone la pavimentación y cordones cunetas de la intersección, en el tramo comprendido de la calle Cabo Pereira entre Gouchón y Gral. Urquiza y el estacionamiento del complejo.







Se decidió la pavimentación de la calle Cabo Pereyra desde la intersección (calle San Martín) hasta calle Gral. Urquiza previendo jerarquizar e inducir el tránsito por esta última calle nombrada, actuando ésta como una de las colectoras principal de la red local.

La propuesta de acuerdo al predimensionado anterior incluye un paquete estructural compuesto por una carpeta de concreto asfáltico de 12 cm de espesor mezclada en caliente y posteriormente compactada; dispuesta sobre una base y sub-base de suelo calcáreo (según el caso de que ambas sean necesarias) de 20 cm de espesor cada uno, cuyos valores de CBR deberán ser mayores de 50 y 90 respectivamente, apoyados a su vez sobre una sub-rasante de suelo seleccionado compactado de unos 25 cm de espesor, cuyo CBR no debe ser menor de 5. Este predimensionado estructural se ha realizado en función de la composición actual de las arterias involucradas, tratándose de aprovechar las capas estructurales que sean de utilidad para lograr dichos espesores y valores mínimos de CBR. Cuando ello no sea posible, se dispondrá de suelo apto para obtener dichos valores de canteras cercanas.

La ejecución de cordones cunetas (utilizando las dimensiones estándar de los encofrados metálicos existentes en el mercado) y de badenes en las cantidades detalladas en el cómputo, se construirán en hormigón armado H21 con armaduras en barras tipo III y mallas soldadas de acero, que cumplan con las disposiciones de la Norma IRAM 11503. Ver plano 14.

Esta solución apunta a resolver el problema de la circulación de vehículos pesados que utilizarán la calle Cabo Pereira futuro Tránsito Pesado, además ayuda a distribuir el tránsito que entra a la ciudad, ayudando a descongestionar arterias interiores de la trama vial y evitando el exceso de cargas en los pavimentos de calles céntricas conformados casi en su totalidad por adoquines de baja capacidad estructural.

8.1.5 Cómputo y Presupuesto:

El cómputo de los materiales fue realizado en base a las características técnicas de las obras a ejecutar detalladas anteriormente y del paquete estructural propuesto.

Las unidades de medición de los diferentes ítems y los valores globales a presupuestar figuran en la tabla que se adjunta a continuación.

COMPUTO Y PRESUPUESTO*					
Materiales, Mano de obra y Equipos necesarios.					
Item	Designación de las obras	Unidad Técnica	Cantidad	Precios	
				Unitario (Mat. + MO)	Total
1	Movimiento de suelos - Preparación sub-rasante.	m ²	13.406,16	\$ 10,00	\$ 134.061,60
2	Cordón cuneta - ancho 0,80 m x 0,15 m de alto.	ml	2.500,00	\$ 268,60	\$ 671.487,60
3	Pav. de concreto asfáltico - esp. 12 cm - sub-base + base granular.	m ²	13.406,16	\$ 195,53	\$ 2.621.306,46
4	Señalización vertical (fuera de calzada).	m ²	65	\$ 360,00	\$ 23.400,00
6	Señalización horizontal (en calzada).	m ²	45	\$ 55,00	\$ 2.475,00
7	Luminarias en intersección.	U	50	\$ 9.500,00	\$ 475.000,00
* Los precios no incluyen IVA				SUBTOTAL	\$ 3.927.730,67
* Precios brindados por la empresa Lemiro Pablo Pietroboni				IMPREVISTOS (10%)	\$ 392.773,07
* Dólar en fecha de cotización: \$ 3,97				TOTAL ESTIMADO:	\$ 4.320.503,73

Tabla Nº 8-10: Computo y presupuesto de la Intersección





8.2 ANTEPROYECTO 2: INSTALACIONES SANITARIAS

En este capítulo se tratan de solucionar los inconvenientes sanitarios que presenta el terreno escogido, teniendo en cuenta la magnitud del proyecto y el público asistente.

Primeramente se analizan los distintos grupos sanitarios del complejo, afectando con una densidad de público máximo; obteniendo de esta manera una demanda tanto de servicios cloacales como de agua potable.

8.2.1 Diseño de sanitarios:

Este apartado no se refiere al diseño arquitectónico de los sanitarios, sino a la cantidad de artefactos necesarios y demanda de estos, para así diagramar las redes dentro y que llegan al predio.

Los valores de diseño serán tomados del Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ya que la ciudad de Colón no cuenta con uno propio y toma como referencia a este cuando es necesario.

El proyecto propuesto según las normativas tiene capacidad para 8000 personas.

A continuación se resume en una tabla las cantidades de artefactos diseñados:

Cantidad de artefactos*						
Accesorios	Sanitarios Masculinos	Sanitarios Femeninos	Árbitros	Vestuarios	Otros	Total
Inodoros	11	28	1	4	2	46
Discapacitados	4	4	0	0	0	8
Mingitorios	26	0	0	0	0	26
Lavabos	22	22	1	2	2	49
Duchas	0	0	1	12	0	13
Piletas	1					1
Canillas de servicio	5					5

* Capacidad máxima de 8000 personas.

Tabla Nº 8-11: Cantidad de artefactos sanitarios

8.2.2 Consumo del complejo:

A continuación se determina el consumo de agua por hora de las diferentes regiones húmedas del complejo.

Tomando los valores del libro del Ing. Néstor Quadri "Instalaciones Sanitarias", obtenemos que las descargas normales por artefacto es de 0,13 l/seg.

Las canillas, duchas y mingitorios serán con cierre automático para un uso racional del agua; por especificaciones técnicas ver anexo III

Las canillas automáticas gastan: $0,1 \text{ lts/seg}$.

Las duchas con cierre automático gastan un 40% que una normal: $0,13 \text{ lts/s} \times 0,40 = 0,052 \text{ lts/s}$

Los mingitorios con cierre automático gastan :

$$0,75 \text{ lts/descarga} = 0,0125 \text{ lts/seg} \text{ (1 minuto entre descargas)}$$

Inodoros con doble pulsador:



Una descarga común: $9 \text{ lts}/desc = 0,15 \text{ lts}/seg$ (1 minuto entre descargas)

Una descarga reducida: $3 \text{ lts}/desc = 0,05 \text{ lts}/seg =$ (1 minuto entre descargas)

En la tabla siguiente observamos el consumo del complejo al 100 %

Consumo funcionando el complejo al 100%			
Accesorios	Artefactos	Consumo [lts/(seg x artef)]	Consumo [lts /seg]
Inodoros	46	0,05	2,3
Discapacitados	8	0,05	0,4
Mingitorios	26	0,0125	0,325
Lavabos	49	0,1	4,9
Duchas	13	0,052	0,676
Piletas	1	0,1	0,1
Canillas de servicio	5	0,13	0,65
	148		9,351

Tabla Nº 8-12: Consumos por artefactos

En la figura siguiente se observa la curva de consumo para un periodo normal de un juego de baloncesto, y en base a esta diseñaremos las reservas necesarias.

La hora cero se considera dos horas antes del partido.

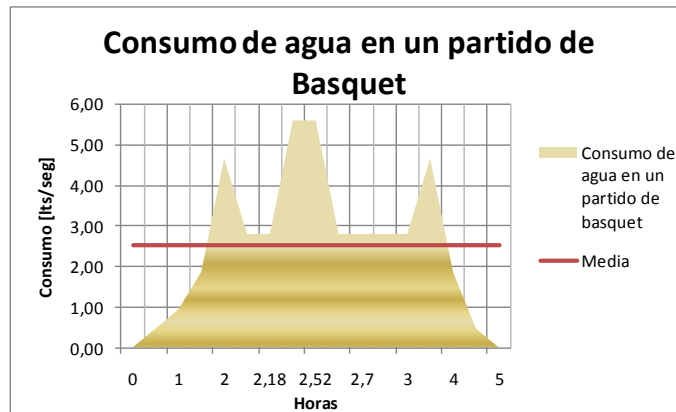


Figura Nº 8-9: Consumos por artefactos

Integrando el área bajo la curva obtenemos que se consume en 5 hs unos $38,88 \text{ m}^3$, si observamos la media cubre la mayoría del consumos, dejando solo algunos picos máximos fuera, integrando obtenemos que para cubrir la media aritmética necesitamos $9,11 \text{ m}^3/\text{hs}$.

Y para cubrir el pico máximo necesario, que se da aproximadamente en un periodo de media hora, se necesita tener acumulado para esa media hora $10,10 \text{ m}^3$.

8.2.3 Consumo del sistema de extinción de incendios:

Los valores son tomados del reglamento de edificación de la ciudad de Buenos Aires y corroborados del libro del Ing. Néstor Cuadri "Instalaciones Sanitarias".

Para el caso que tenemos se debe tomar un número mínimo de bocas igual al perímetro dividido 45.



Nos queda:

$$N^{\circ} \text{ de bocas} = \frac{\text{Perímetro}}{45} \cong \frac{375}{45} \cong 8$$

Además el número de bocas no debe exceder de distancia entre una y otra de 30 metros.

Por cada metro cuadrado de superficie se debe considerar 10 litros de reserva, y con un mínimo de 10 m³ y un máximo de 40 m³ por cada 10.000 m² de superficie cubierta.

Para nuestro caso:

$$\text{Reserva [lts]} \cong 6200 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ lts/m}^2 = 62000 \text{ litros} = 62\text{m}^3$$

Como supera al máximo pedido por reglamento, adoptamos para los cálculos el valor mínimo ya que en caso de incendio automáticamente el resto de los artefactos no se usa, nos queda entonces 10m³.

Las cañerías de alimentación a estas bocas serán independientes al resto de los servicios.

8.2.4 Tanque elevado:

Este será alimentado por un tanque de bombeo.

Se calcula la capacidad del tanque reserva considerando que no es un consumo constante, tampoco rutinario; tomaremos que la reserva para media hora de consumo debe ser el valor que se muestra en la tabla siguiente para artefactos, y se le suma lo que corresponde a reserva contra incendios, que en todo momento lo encontramos almacenado.

Observando la curva se puede ver que en una hora se tiene prácticamente de nuevo, un pico máximo; esta vez un poco menor; o sea; que se tiene una hora para volver a recuperar el volumen de agua almacenada.

Capacidad de Tanque de reserva [m ³]	
Artefactos*	10,10
Incendio	10
Total [m³]	20,10
*Valor calculado para media hora de consumo	

Tabla N° 8-13: Capacidad tanque de reserva

Como tenemos una altura limitante en el lugar que se quiere ubicar los tanques; sobre las tribunas, en la zona donde estarán ubicados los periodistas; pero no tenemos limitaciones de ancho, ni de largo; optaremos por 2 tanques cilíndricos de PRFV cuyas dimensiones son de diámetro 2,0 metros y de largo 5,35 metros, cada uno tiene una capacidad de 15.000 litros; cubriendo de esta forma los 20.000 litros necesarios y teniendo 10.000 litros más de reserva, en caso de que surja algún problema en la red y no se tenga tiempo de acumular el agua necesaria.

Estéticamente quedan ocultos no irrumpiendo en el diseño pensado. Ver IV, para más características de los tanques propuestos.

8.2.5 Tanque de bombeo:

Tomando como se hace normalmente para el cálculo de la capacidad del tanque de bombeo que se toma un 1/3 de la capacidad del tanque de reserva, obtenemos:



$$Q_{bombeo} = \frac{Q_{reserva}}{3} = \frac{20,10 \text{ m}^3}{3} = 7 \text{ m}^3$$

Colocaremos un tanque de PRFV, debajo de las tribunas de un diámetro de 2 metros y 3,75 metros de largo, teniendo con este una capacidad de 10.000 litros.

8.2.6 Cálculo de diámetro de alimentación al tanque de bombeo.

Tiempo estimado de llenado T.B. : 1 Hora

Volumen a alimentar: 10100 Lts (solo se considera el consumo de artefactos, porque lo que es para incendio sigue estando en la reserva)

$$\text{Gasto resultante: } \frac{10100 \text{ lts}}{1 \times 3600 \text{ seg}} = 2,81 \frac{\text{lts}}{\text{seg}}$$

Presión disponible: 9,00 mts.

Resulta por tabla de O.S.N. : Entrada de alimentación al bombeo = \varnothing 0,032 m (1,25")

8.2.7 Bombas de impulsión

Se adoptarán electrobombas centrífugas cuya presión eficaz se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$H = \sum (l + l_{eq}) \times R + h = \sum r \cdot V^2 \cdot \gamma / 2 \cdot g$$

Donde:

H: presión eficaz (mmca)

$\sum l \times R$: sumatoria de las pérdidas de presión que se originan en los tramos rectos de la canalización (mmca)

$\sum l_{eq} \times R$: sumatoria de las pérdidas de presión que se originan en las resistencias individuales como ser curvas, codos, tes, válvulas, etc. (mmca)

l : longitud de la cañería (m)

l_{eq} : longitud equivalente de los accesorios (m)

R : gradiente o pérdida de presión por metro (mmca/m)

h : presión hidrostática o altura que hay que elevar el fluido (mmca)

Se debe vencer una altura geométrica (h) de aproximadamente 12,00 mts y una pérdida de carga total por accesorios y rozamiento interno con las cañerías de:

Longitud Recta de Cañería: $\sum l = 15 \text{ mts}$

Coefficientes de resistencia: (valores sacados del manual técnico de la empresa Aqua system, para caños de polipropileno)

Te paso lateral: 1,80

3 Curvas 90: 2 mmca x 3 = 6,00

1 Válvula esclusa: 2,20

1 Válvula de retención: 5,20



$$\sum R = 15,2$$

$$PCA = \sum R \cdot V^2 \cdot \gamma / 2 \cdot g = 15,2 \cdot (5,27 \text{ m/s})^2 \cdot \frac{1 \text{ kg/m}^3}{2 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 21,54 \text{ kg/m}^2 = 21 \text{ mmca}$$

- Pérdida de carga lineal:

$j = 1,011 \text{ m/m}$ (página 60 del manual técnico de la empresa Aqua system) .

$$PCL = 15 \text{ m} \cdot 1,011 \text{ m/m} = 15,165 \text{ m}$$

$$PCT = PCL + PCA = 0,021 \text{ m} + 15,165 \text{ m} = 15,186 \text{ m}$$

Se tiene así una altura manométrica de 15,19 mts. Por otro lado el caudal a elevar será la reserva diaria, estimándose el tiempo de llenado del tanque de reserva en una hora, por lo tanto se tendrá un caudal a manejar de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ (167 lts/min).

A continuación se calcula el punto de operación de la bomba:

Para calcular la curva del sistema nos valemos de la ecuación de Bernoulli:

$$H_m = H_t + f \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot A^2} + \sum km \cdot \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot A^2}$$

que es únicamente escribir de otra manera la fórmula:

$$H = \sum (l + l_{eq}) \times R + h$$

En la siguiente observamos que la bomba BH 150 LT de alto caudal, línea de la marca Motorarg es la que mejor encaja con los requerimientos que se tiene.

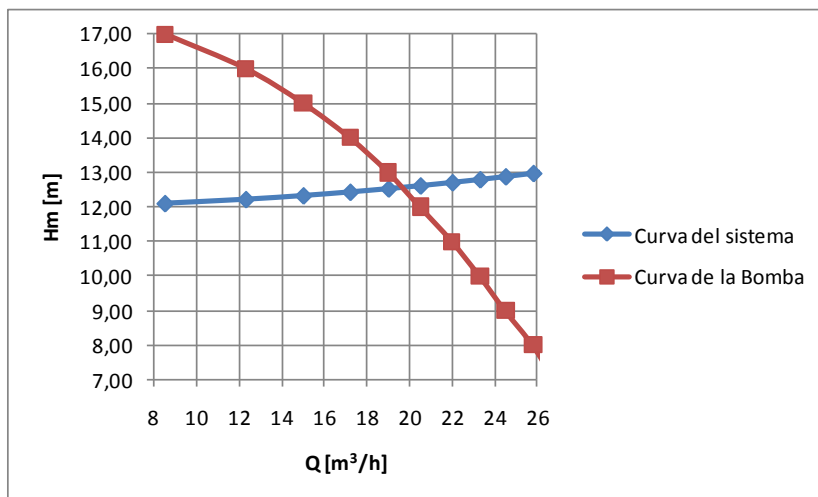


Figura N° 8-10: Punto de operación de la bomba

La potencia para esta bomba es de 1,5 HP, colocándose dos electrobombas en bay-pass con válvulas esclusas para cada una de ellas para el manejo del sistema.

En el anexo V se adjunta el catalogo del fabricante para este tipo de bomba con las especificaciones correspondientes.



8.2.8 Cálculo de cañerías:

Para el dimensionamiento de las bajadas se tuvieron en cuenta los valores del libro Instalaciones Sanitarias del Ing. Néstor Quadri, en el cual se observa que para edificios públicos para los artefactos que se encuentran afectados a caballeros se dimensionan con un valor básico de 0,27 cm² por artefacto y lo que se encuentra afectado a damas con 0,36 cm². En la tabla siguiente se observa el diámetro de la cañería de bajadas.

Calculo de áreas necesarias de bajadas					
	Sanitarios Masculinos	Sanitarios Femeninos	Árbitros	Vestuarios	Otros
Total de Artefactos	63	54	3	18	4
Cañería en cm ² /artefacto	0,27	0,36	0,27	0,27	0,36
Cañería en cm ²	17,01	19,44	0,81	4,86	1,44

Tabla Nº 8-14: Cálculo de área de cañerías necesarias

Observando el plano 4, vemos que los sanitarios masculinos y femeninos se encuentran en dos sectores bien diferenciados, es por este motivo que se dividen los valores obtenidos por dos para poner una bajada en cada baño, quedando así:

Sanitarios Masculinos: 8,51 cm²

Sanitarios Femeninos: 9,72 cm²

En cuanto para los vestuarios, árbitros y sala de primero auxilio tomaremos una sola bajada de: 7,11 cm².

Quedando finalmente para cada conjunto de sanitarios; cuatro en total; como valor final de diámetro por cada bajada 0,038 m, quedando una sección de 11,40 cm², valor por arriba del estimado, pero no debemos olvidar que a cada uno de estos sectores, seguramente irá afectada alguna canilla de servicio o artefactos no previstos.

En cuanto al sector que resta (vestuarios, árbitros y primeros auxilios), podemos tomar un diámetro de bajada de 0,032 m, dando esto una sección de 7,92 cm².

8.2.9 Colector de Agua Fría

Para el colector general de bajadas se tuvieron en cuenta las secciones mínimas que resultaron entre las secciones teóricas y adoptadas, con lo cual se llegó a :

$$11,40\text{cm}^2 + 0,5 \cdot (3 \cdot 11,40\text{cm}^2 + 7,92\text{cm}^2) = 32,46\text{cm}^2 \Rightarrow \phi = 0,06 \text{ m}$$

8.2.10 Válvulas de limpieza del Tanque de reserva

Las válvulas de limpieza adoptadas son de 2" (0,050mts) según se recomienda para capacidades de más de 3.000 lts.; y serán del tipo esclusas, al igual que las válvulas de cierre de cada bajada hallada en el punto anterior.





8.2.11 Esquema de conexión

A continuación se tiene un esquema de la conexión a hacer:

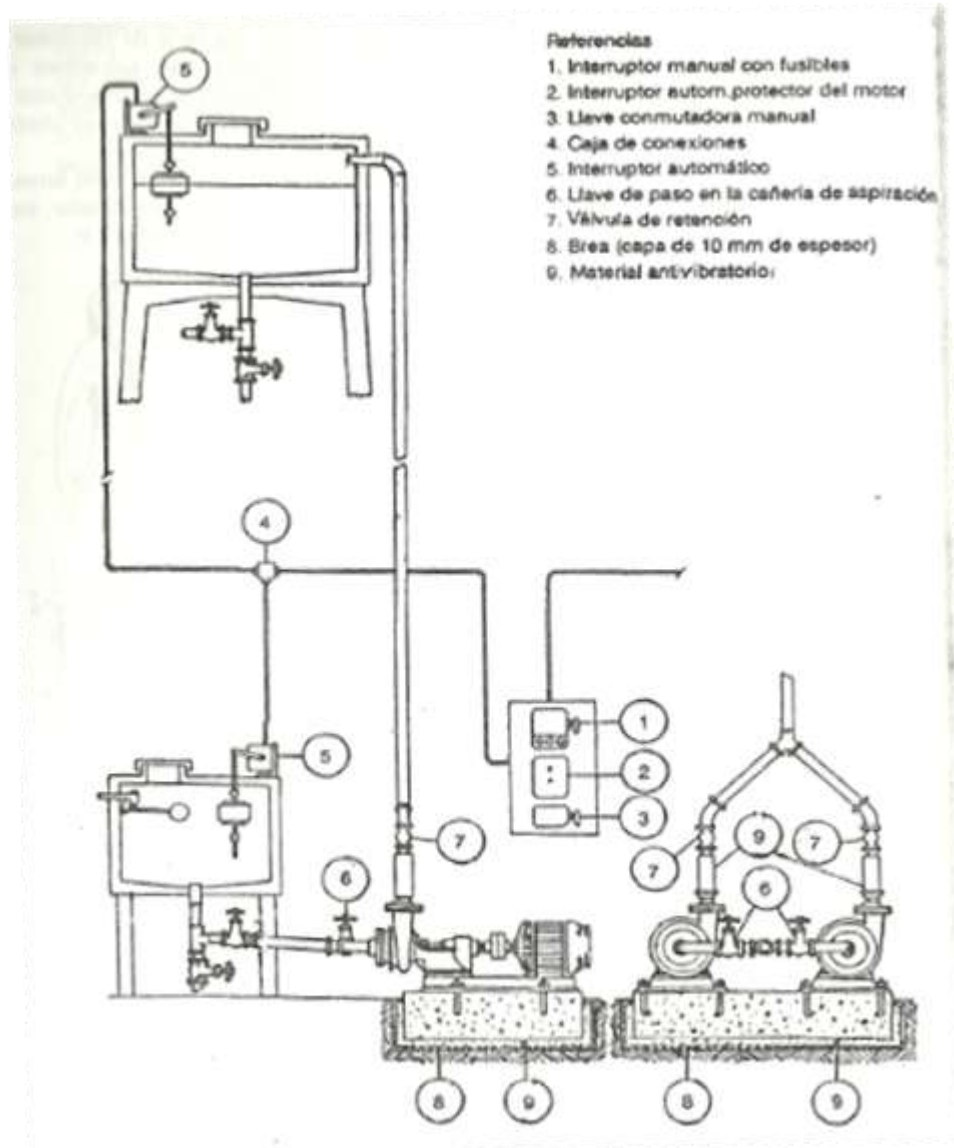


Figura N° 8-11: Esquema de conexión

8.2.12 Otras consideraciones

A modo de anteproyecto se considera la alimentación de agua potable al complejo por la red de la ciudad, esto no quita que a la hora de ejecutar el proyecto no se considere una perforación para tomar agua subterránea y junto con ello prever algún tipo de tratamiento del agua; por ejemplo un clorador. Ya que por la magnitud del complejo es normal; en caso de eventos con público numeroso; que el caudal que entrega la red de la ciudad no sea el suficiente para cubrir el consumo.

8.2.13 Instalación de Agua Caliente

En cuanto a la provisión de agua caliente, en un primer momento debido a las funciones que cumplirá el complejo y la permanencia de la gente se daría prioridad solo a las duchas de los



vestuarios, para no generar un gasto excesivo en instalaciones que pasarían sin uso la mayor parte del tiempo.

Siendo que se pueden conseguir en el mercado duchas que aproximadamente gasten 10 litros de agua por minuto. Para el caso que estamos analizando; el de un complejo de deportes; que son duchas rápidas de aproximadamente 5 minutos, nos daría un consumo de 50 litros de agua por ducha.

Las 13 funcionando a la vez, consumirían 650 litros, además por la cantidad de duchas y el tamaño de los equipos, es válido considerar todas funcionando a la vez y sin necesidad de aumentar en algún porcentaje la reserva.

En la figura 8-12 se observan detalles técnicos de termotanques eléctricos de la marca FLOWING, para nuestro caso por todo lo analizado y disposición de los baños en el diseño, colocando 2 termotanques; uno en cada baño y con un ramal hasta la ducha de los árbitros; del modelo FE-T320/36 que tiene una rápida recuperación es suficiente.

Datos Técnicos

MODELO	Litros	Potencia (kW)	Potencia (Kcal/h)	Recuper. (l/h)	Intensidad (A) 3x380	Resistencia (kW)	ALTO (mm)	DIAM (mm)	Conexiones
FE-T320/6	320	6	5.160	115	9	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T320/12	320	12	10.320	229	18	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T320/18	320	18	15.480	344	27	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T320/24	320	24	20.640	459	36	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T320/30	320	30	25.800	573	46	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T320/36	320	36	30.960	688	55	6	1.760	590	1 1/4"
FE-T500/10	500	10	8.600	191	15	10	1.760	720	1 1/2"
FE-T500/20	500	20	17.200	382	30	10	1.760	720	1 1/2"
FE-T500/30	500	30	25.800	573	46	10	1.760	720	1 1/2"
FE-T500/40	500	40	34.400	764	61	10	1.760	720	1 1/2"
FE-T500/50	500	50	43.000	956	76	10	1.760	720	1 1/2"
FE-T500/60	500	60	51.600	1.147	91	10	1.760	720	1 1/2"

Figura Nº 8-12: Datos técnicos de Termotanques eléctricos marca FLOWING

8.2.14 Desagües cloacales y pluviales

Estas instalaciones fueron proyectadas de acuerdo a lo que especifica el reglamento de obras sanitarias de la nación.

Los desagües pluviales de la cubierta del estadio descargan en canaletas perimetrales superiores tipo conversa por escurrimiento directo a través de caños de PVC de 100 mm de diámetro de 2,2 mm de espesor distribuidos convenientemente, con pendiente promedio de alrededor del 15 %, verificando las cantidades de bajadas colocadas y la superficie a desaguar por c/u.



8.3 ANTEPROYECTO 3: COMPLEJO DEPORTIVO Y CULTURAL

Este anteproyecto se trata de un complejo deportivo y cultural, comprendido en un predio ferial, uno deportivo, un sector de estacionamiento y otro de alberge, relacionado con la actividad artística y deportiva, quedando este ultimo para una futura ampliación. Las superficies ocupadas por cada uno de ellos se pueden apreciar en el *plano N° 3*, Plano de Superficies.

La ubicación del predio, como ya fue detallado anteriormente, se encuentra dentro del casco urbano de la ciudad, en la intersección de las calles Cabo Pereyra esquina San Martín y acceso oeste de la ciudad, como se puede ver en la *figura N° 8-13*, el terreno posee aproximadamente 4,5 hectáreas y es propiedad de la "Municipalidad de Colón", actualmente se encuentra cedido a Vialidad Nacional y tras un acuerdo con el municipio, se llegó a la devolución de terreno a poder del municipio y Vialidad Nacional se trasladará otro sitio para su reubicación.

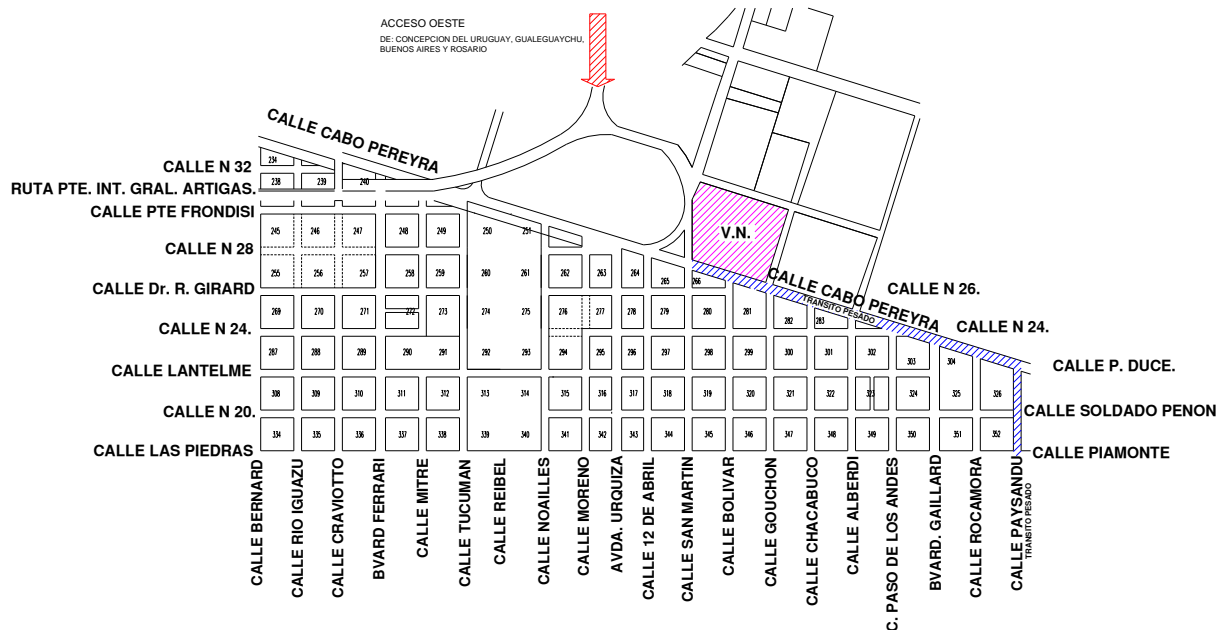


Figura N° 8-13: Plano ubicación del predio Vialidad Nacional (V.N.)

En el terreno se encuentran viejas edificaciones como galpones y oficinas, las cuales poseen una antigüedad considerable y serán demolidos, ya que tanto los primeros como los segundos no serán utilizados en nuestro proyecto y se encuentran ubicados en donde se emplazará la obra.

En el predio de aproximadamente 4,5 hectáreas, existe una forestación lateral en la cara Noroeste y Suroeste del predio, estas no se extraerán y serán utilizadas como cortina de viento, evitando de esta forma una tala innecesarias; se planteará una nueva forestación con el mismo tipo de flora en la cara Sur y en el frente de la edificación se forestará con vegetación de la zona, como palmeras y ligustrinas.

En función de lo expuesto anteriormente, se propone la generación de un espacio físico cubierto que cumpla funciones tanto deportivas como culturales, teniendo la misma un diseño que no sea agresor a la visual por sus grandes dimensiones y devolviendo un reflejo del paisaje y la vegetación que lo rodea.





El predio podrá ser utilizado por entidades públicas (Municipal) o privadas (Clubes de la zona o particulares), permitiendo que se complementen e integren con las funciones y actividades actuales de la ciudad, y de esta forma poder realizar espectáculos que antes no se podían efectuar (recitales o exposiciones); que se desarrollan actualmente en espacios no adecuados para estos fines, como la realización de "La Fiesta Nacional de la Artesanía" que se efectúa en el Parque Dr. H. J. Quirós de la ciudad, siendo este un lugar inapropiado para este tipo de eventos y de esta forma proveer a la ciudad de una infraestructura más completa y actualizada de acuerdo a las necesidades.

8.3.1 Diseño y estructura

Se describirán en forma somera los conceptos de diseño, tanto estructural como funcional del complejo, teniendo en cuenta los valores mínimos a cada ítem, como espacio de los ambiente, numero de artefactos en los baños, aéreas necesarias para la circulación y comodidad de los concurrentes y respetando los factores ocupacionales del terreno, dichos ítem se encuentran reflejados en el código de edificación de la ciudad de Colon y por ende respetados sus valores, cumpliendo de esta forma con el programa de necesidades expuesto anteriormente en el capítulo 7

8.3.2 Consideraciones generales y criterios de diseño

La ubicación del complejo se baso básicamente en el conflicto que se ocasionaría en la intersección de las esquinas antes mencionadas (Calle Cabo Pereyra esquina San Martin) a la hora de realizar un espectáculo ya sea deportivo o cultural, por este motivo se ubico la edificación en la cara Noreste del predio, dando el mismo a calle Cabo Pereyra, como así también el estacionamiento para más de 220 vehículos, de esta manera el volumen mayor de vehículos se ocasionaría por dicha calle y no por la calle San Martin y acceso Oeste, en donde estas son una arteria principal de acceso de vehículos desde la Ruta Provincial Nº135, como se puede ver en el *plano Nº 3*, Plano de Superficies.

Otro de los motivos acerca de la ubicación del complejo se debe a la hora de realizar un espectáculo musical al aire libre, ya que los sonidos emitidos por este tipo de eventos son muy elevados, por este motivo se decidió la ubicación del edificio al Noroeste del predio, pudiéndose ubicar el palco de espectáculo y la pared de sonido enfocado hacia el Suroeste, punto cardinal para el cual no se encuentran viviendas ni tampoco la expansión de la ciudad, ya que la misma se encuentra expandiéndose hacia el Noroeste, o sea hacia la ciudad de "San José"

El requerimiento de un estadio multiuso cerrado fue evaluado y obtenido después de diversos estudios realizados en escuelas, clubes deportivos y múltiples reuniones realizadas con entidades municipales, como lo fue el Intendente de la ciudad y el responsable de Obras Públicas, llegando a la conclusión de que la ciudad de Colon necesita contar con un espacio cerrado donde se puedan llevar a cabo actividades de tipo social, cultural y deportiva, espacio que actualmente no existe en la ciudad.

De acuerdo a las necesidades, se llevo al diseño estipulado en los *planos 1 y 2*, que de acuerdo a las disciplinas a realizar y a las condiciones de cada reglamento se obtuvo un predio deportivo para 5000 personas sentadas, las gradas se han elevado a una cota de 2,45m por encima del nivel de juego para poder generar mayor aprovechamiento del espacio por debajo de las mismas, creándose diversos locales necesarios para la realización de eventos a gran escala.

Para el diseño de las puertas, pasillos y escaleras se tuvo en cuenta la situación más desfavorable, que es la de salida de los espectadores, ya sea por la culminación de un espectáculo o por una necesidad de emergencia, permitiendo de esta forma obtener tiempos de salida compatibles con la actividad, si se tienen en cuenta estos factores más desfavorables se estará del lado de la seguridad.







El reglamento de la ciudad de Colon no contempla estas situaciones en el diseño, pero aclara que ante cada especificación necesaria para el cálculo y diseño de este tipo de construcciones, se remita al Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, entonces, las ecuaciones utilizadas para dicho cálculo se obtendrán de dicho código.

Lo que respecta al ancho de pasillos, corredores y escaleras será:

Para el cálculo de las salidas de emergencias, que sería en nuestro caso de 5000 personas sentadas en las tribunas, el Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, este considera de acuerdo a la superficie que posee cada planta un número mínimo de salidas de emergencias, de acuerdo a la superficie que consta cada tribunas, que sería de 555m^2 aproximadamente, como se puede ver en el *plano N° 2*, dando una cantidad de espectadores sentadas de 1665, este volumen de personas deben ser evacuadas por 3 escaleras, el numero de medio de escapes es:

$$N^{\circ} \text{ de medios de escape} = \frac{n}{4} + 1$$

$$n = \frac{N^{\circ} \text{ de personas}}{100}$$

$$n = \frac{1665}{100} = 16,65$$

$$N^{\circ} \text{ de medios de escape} = \frac{16,65}{4} + 1 \cong 5$$

En donde estos medios de escapes se encontraran 3 por debajo de las tribunas y las otras dos se encuentran en la entrada principal y posterior del complejo.

El ancho de cada salida de emergencia se calcula, según el reglamento, en anchos mínimos permitidos, unidades de ancho y tiempos mínimos de evacuación, siendo las ecuaciones:

$$\text{Ancho de escaleras (m)} = \frac{N^{\circ} \text{ espectadores}}{\text{Tiempo de salida (seg)} \times 1,25}$$

$$\text{Tiempo de salida (seg)} = \frac{N^{\circ} \text{ espectadores}}{\text{Ancho de escaleras} \times 1,25} = \frac{1665}{2,00 \times 3 \times 1,25} = 222 \text{ seg} \cong 3,7 \text{ min}$$

Para un ancho de escaleras de 2,00m, y considerando que las personas bajan en paralelo por 3 escaleras a la vez, el tiempo de salida calculado es de aproximadamente 3,70 minutos, cuando el estadio se encuentra en su estado máximo de ocupantes, que sería de 5000 espectadores sentados, siendo este valor de tiempo razonable para una evacuación total del recinto.

Por lo tanto, el ancho de las escaleras, pasillos y corredores poseerán un valor mínimo de 2,00m, las demás aberturas de ingreso al recinto cubierto, poseerán también un ancho mínimo de 2,00m, dando de esta forma una uniformidad a las aberturas desde el punto de vista estético y brindando una seguridad de escape ante un imprevisto en el recinto.



Las exigencias de superficie mínimas para los locales auxiliares como ser vestuarios de deportistas, sanitarios, gimnasio, oficinas, cantina, sala de árbitros, sala de emergencias y sala de usos múltiples, se han determinado en función de el código de edificación de la Ciudad y los valores no determinados en dicho código se extrajeron del de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; para el diseño específico de cada recinto como ser, baños de damas y caballeros, sala de usos múltiples, oficina, etc., se utilizaron los criterios dados en el libro "El Arte de Proyectar" de Ernst Neufert.

El estacionamiento vehicular, que será de más de 220 vehículos, estará emplazado en el sector Norte del predio, sobre calle Cabo Pereyra, como se puede ver en el *plano N° 10*, Plano de Implantación, el mismo será a cielo abierto, sobre una sub base y base de suelo calcáreo de 25cm y 20cm de espesor respectivamente y una carpeta de concreto asfáltico de 12cm de espesor. Dicho estacionamiento permite desagotar de las calles aledañas un volumen importante de vehículos, evitando de esta manera, la disminución del ancho de calzada ante un espectáculo.

Lo que concierne al deporte, la cancha será poli funcional, esto quiere decir, que se podrá practicar diversos deportes, no simultáneamente, pero adecuando la cancha para cada actividad deportiva antes mencionada en el capítulo 4.4. Las dimensiones mínimas para cada disciplina, detallado anteriormente en el mismo capítulo, se han respetado, diseñando de esta manera con los valores de ancho, largo y alto límites para cada actividad; el ancho y el largo se vio condicionado por el tenis, dando valores de 23,00m por 37,00m, en cambio el alto lo impuso el basquetbol, dando valores de 15,00m

Los locales como baños, enfermería, sala de usos múltiples, vestuarios, gimnasio, oficinas, etc., se encuentran por debajo de las tribunas, como se puede ver en el *plano N° 2*, se pudo obtener mayor espacio en este sector, debido a que el corredor por donde se ingresa a las tribunas se elevó en 2,45m por encima del nivel de juego, ganando de esta forma un espacio importante por debajo de las mismas para ser utilizado, al momento de incrementar el nivel de estas, se tuvo en cuenta que no sea perjudicado la visual de los espectadores que se encuentren sentados en la primera fila de la tribuna, por ende se tomó una persona tipo de diseño, de altura y contextura física normal, colocando a su vez barandas de 1,10m de altura y vidriadas para no obstaculizar la visual de estos. El pasillo bajo tribuna se encuentra directamente vinculado con el sector ferial y la zona de juego, como se puede ver en el plano N°2, desde el sector ferial por medio de aberturas sin puertas de 2,00m y 2,50m de ancho y desde la zona de juego por puertas de 2,00m de ancho, este era el ancho mínimo diseñado anteriormente.

El complejo deportivo y cultural en sus laterales se encuentra enteramente revestido con paños de vidrios, dichos paneles serán proveídos por la empresa "Guardian SunGuard", distribuyendo también sus productos en Argentina, se utilizaron dos tipos de paneles que se detallarán más adelante, también para más información ver anexo de catálogo, la utilización de vidrios para revestir el complejo se debió a un fin de diseño entre otras cosas, para que la vegetación que lo rodea se pueda reflejar en el mismo y nos devuelva esa imagen, para que no se tenga un impacto visual tan grande debido a sus dimensiones de 111,50m de largo por 67,50 de ancho y 16,50m de altura.

Tanto la cubierta como las columnas y vigas de pórtico se encuentran revestidas en un producto muy utilizado en la arquitectura moderna y distribuido también en la Argentina, llamado "APOLIC", siendo este un compuesto de aluminio y plástico, comercializándose en diversos colores, espesores y tamaños, siendo resistente ante las agresiones climáticas, de baja conductividad térmica y de fácil colocación, ver anexo de catálogos.





8.3.3 Consideraciones particulares

En lo que sigue se hará una breve referencia sobre los procedimientos empleada en el pre dimensionado de los distintos componentes estructurales del complejo deportivo y cultural, haciendo referencia a las características técnicas de las obras a ejecutar.

8.3.3.1 Cargas actuantes y su combinación

El complejo se encontrara sometido a distintas acciones, tanto gravitatoria como de esfuerzo de viento lateral predominante en la zona, estos valores si bien no son condicionantes como en otras zonas, se los debe tener en cuenta. Las acciones exteriores serán soportadas pórticos irregulares metálicos, como el que se puede ver en la *figura Nº 8-14*, dispuestos uno al lado del otro cada 10,00 m, en donde las cargas generadas por estos serán transmitidas al terreno natural por medio de bases aisladas.

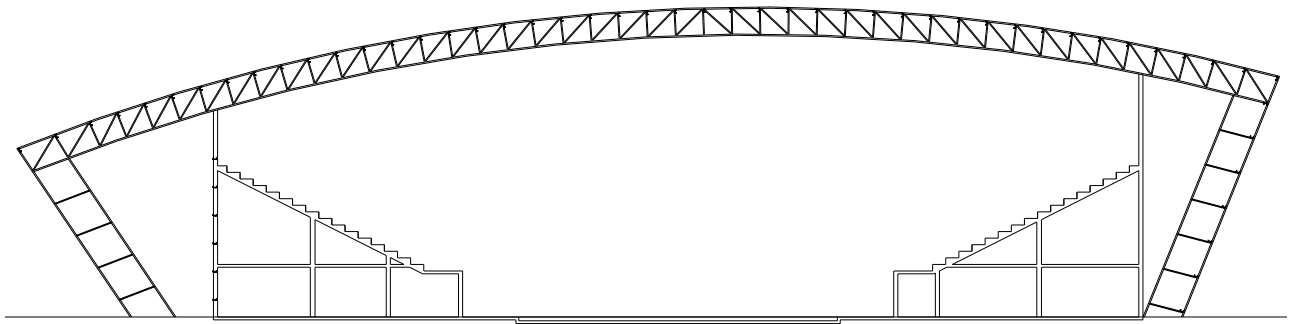


Figura Nº 8-14: Pórtico metálico

Tanto las cargas actuantes sobre todas las estructuras resistentes (viento, gravitatorias, sobrecargas, etc.) como las distintas combinaciones de las mismas se determinarán siguiendo lo especificado por el Reglamento "CIRSOC 101: Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios" y el "CIRSOC 102: Acción del Viento sobre las Construcciones". Con ellos se determinarán, según el esquema estático correspondiente en cada caso, los esfuerzos característicos que servirán para posterior diseño estructural.

Por el contrario, las cargas que se generan en las tribunas y por debajo de estas, serán transmitidas al terreno natural por medio de una estructura de hormigón armado, compuestas por losas, vigas, columnas y bases aisladas, dichos cálculos, cargas y sobrecargas, fueron realizadas y obtenidas del libro y tablas del "Ingeniero Civil Osvaldo Pozzi Azzaro".

Las graderías serán pre moldeadas, siendo provistas por la empresa "Gilva", esta empresa se dedica a diversos tipos de pre moldeados en hormigón en la argentina, dentro de los cuales se encuentran las gradas de 0,35m de alzada por 0,70m de pedada, viniendo en bloques de 6,00m de largo como máximo, la información específica y detallada de sus componentes y resistencias se encuentra en su catalogo, para más información ver anexo de catalogo.

8.3.3.2 Movimiento de suelos: desmontes y rellenos

De acuerdo al tipo de terreno en donde se emplazara la obra y la topografía del lugar, los movimientos de suelo serán mínimos, teniendo que extraer la primera capa de suelo vegetal, que en la zona ronda en unos 10cm a 25 cm y los volúmenes de suelo de cada base, en donde las



profundidades de fundación mínima será de 1,50m a 2,00m, definiendo la profundidad definitiva in-situ, no teniendo que nivelar ni rellenar el terreno.

De acuerdo al emplazamiento y a la obra a ejecutar, no existirán grandes movimientos de suelos; por ende, se tendrán en cuenta solos los mínimos de las fundaciones.

8.3.3.3 Estructuras de hormigón

El hormigón armado como material resistente para transmitir las cargas hacia el terreno natural, solo será utilizado, como ya dijimos, en la estructura sostén de las gradas y demás locales que se encuentren por debajo de esta.

Teniendo en cuenta las cargas permanentes y sobre cargas de uso de cada elemento resistente, se ha llegado al diseño de un pórtico irregular cuyo sistema es desplazable, como se puede ver en la *figura N° 8-15*, siendo este su estado más desfavorable, se pre dimensionará bajo este sistema, para quedar del lado de la seguridad.

Todos los elementos estructurales, ya sea, losa, columna viga y bases, estarán ejecutadas con Hormigón de resistencia H-21 ($\beta_R = 175 \text{ t/cm}^2$), con acepción de las bases que se ejecutaran con H17 ($\beta_R = 140 \text{ t/cm}^2$). El hierro a utilizar será de marca "ACINDAR" barras de acero tipo III (ADN 420) con una tensión admisible de $\sigma_{adm} = 4,20 \text{ t/cm}^2$

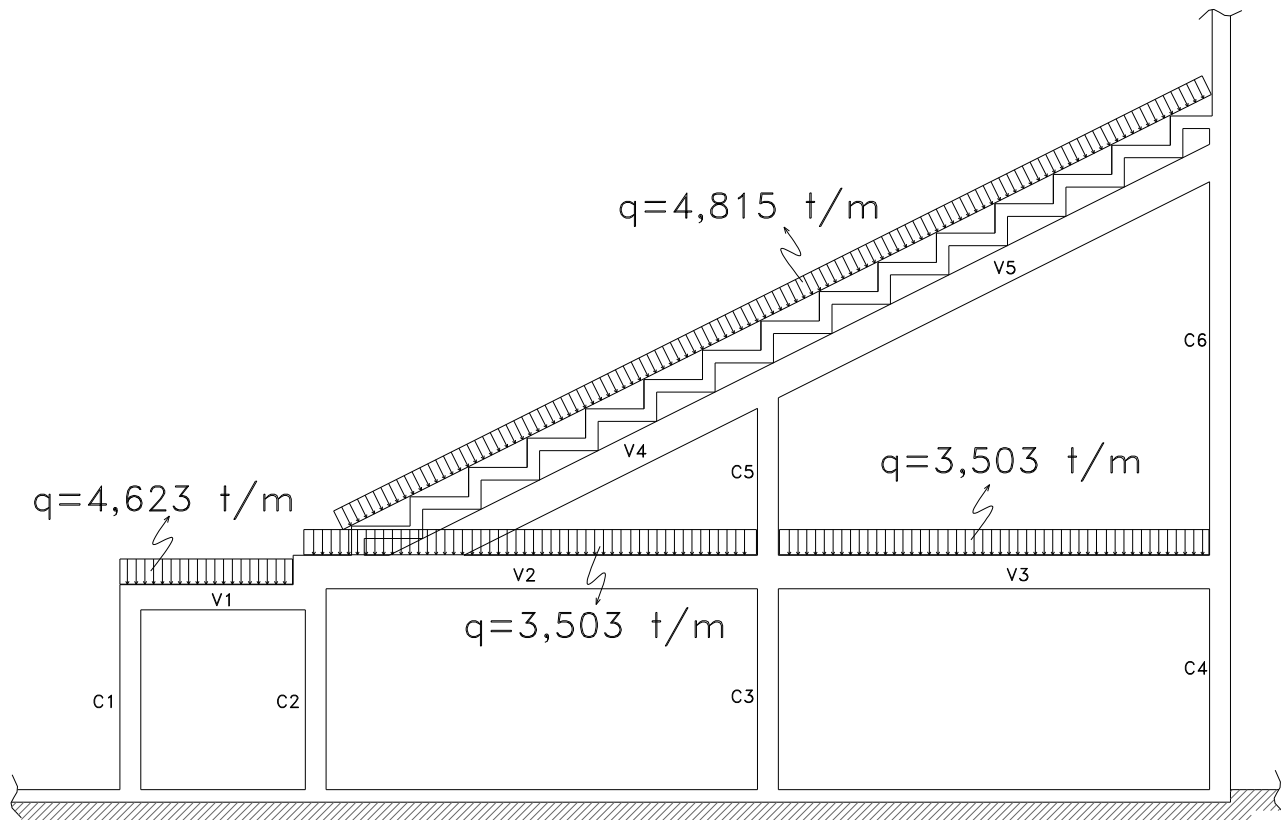


Figura N° 8-15: Pórtico de hormigón

Los esfuerzos característicos de cada elemento estructural, se han obtenido con la ayuda del programa "PPLAN", software conocido y de mucha utilidad en la ingeniería a la hora de obtener los diagramas y envolventes de los esfuerzos característicos de cada elemento, no así utilizando las



secciones y diámetro de hierros que arroja el programa debido que se encuentran muy por del lado de la seguridad, o sea extremadamente sobredimensionado.

De acuerdo al pre dimensionado de cada elemento estructural, y a los esfuerzos característicos a los que se encuentran sometidos, se extrajeron los elementos más sometidos a los tres esfuerzos principales (Momento, Normal y Corte) y se procedió a pre dimensionarlos, dando a la columna C_3 como la más sometida a esfuerzos normales y de momento y a la columna C_6 como la más esbelta, debiendo verificarla al pandeo, por lo tanto se llegó a valores de columnas de 30cm por 30cm y 4 hierros $\varnothing 16$ por esquina y estribos $\varnothing 8$ cada 15cm. En el caso de las vigas, se obtuvieron una mayor diversidad de los valores de los esfuerzos característicos, teniendo que calcular la viga V_1 por un lado, la V_2 , V_3 por otro y la V_4 , V_5 por otro, obteniendo valores de cada sección de V_1 15cm por 30cm, V_2 , V_3 de 25cm por 50cm y de V_4 , V_5 de 25cm por 50cm, dejando el cálculo de los hierros y estribos para el nivel ejecutivo.

El pre dimensionado de las bases se realizó con la tensión ejercida por la columna C_3 , transmitiendo esta una Tensión Normal de 58t, esta tensión es distribuida al terreno natural con una base de " a_1 " 2,00m por " a_2 " 2,00m, un alto de talón " d " de 25cm, alto total " d_0 " de 70cm y un tronco de columna de 35cm por 35cm, en donde dichas dimensiones se pueden apreciar en la siguiente *figura N° 8-16*, el cálculo de los hierros se dejara para el nivel ejecutivo.

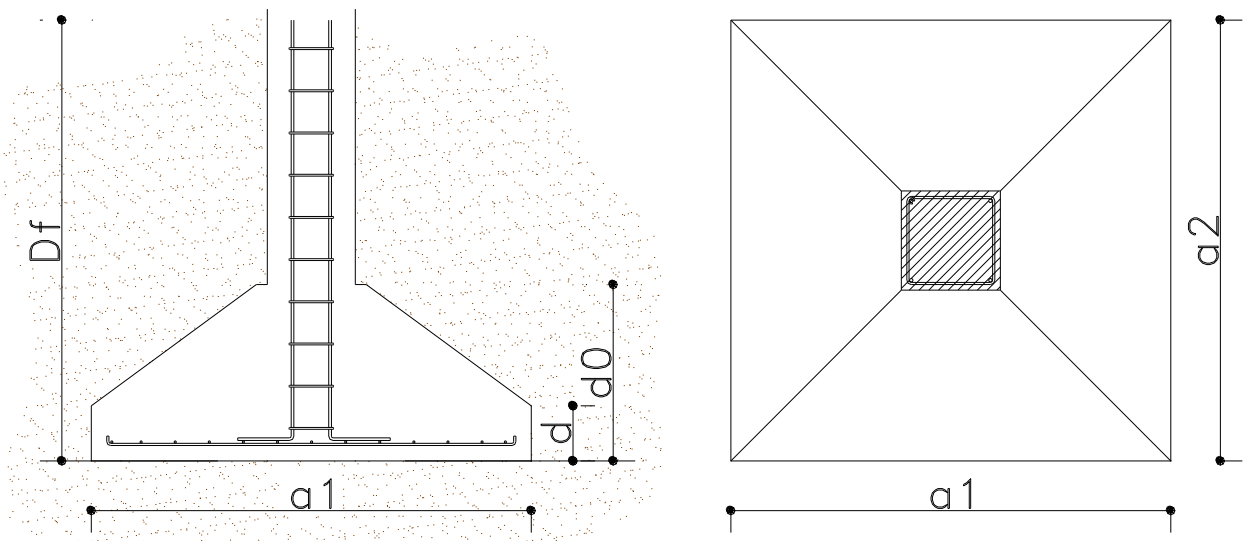


Figura N° 8-16: Base aislada

8.3.3.4 Estructuras metálicas

A la hora de diseñar estructuras sometidas a importantes solicitaciones y grandes luces, el metal, como material estructural posee mejor comportamiento que el hormigón armado, por este motivo se utilizara una estructura metálica para materializar nuestro complejo.

Para la resolución de estructuras metálicas se procede a seguir lo estipulado por el reglamento "CISOC", respetando cada capítulo del mismo, de acuerdo con el tipo de metal que se esté trabajando, como por ejemplo para perfiles laminados en frío, chapa delgada, se utiliza el "CIRSOC" 303, para que de este modo podamos ir verificando las secciones de acuerdo a las solicitaciones a las que se encuentran sometidas, verificando siempre que las solicitaciones no sean mayores que las que



puede ofrecer el material, o sea que las tensiones de servicio (σ_{ser}) no sean mayores que las admisibles (σ_{adm}).

De acuerdo a las solicitaciones, ya sean cargas permanentes o sobre cargas, la más importante es la que va a ejercer es la del viento W , para el pre dimensionado, se ha tenido en cuenta los estados a la cual podría estar sometido nuestro complejo, ya sea con las puertas abiertas, puertas cerradas, filtraciones y a su vez a esto también se lo ve sometido al viento de barlovento o sotavento, generando en unas u otras caras presión o succión, por lo tanto se ha tomado los estados más desfavorables y conjuntamente con en software "PPLAN", se ha ingresado una serie de hipótesis en donde se encuentran involucrados conjuntamente el peso propio, sobrepeso, viento de derecha, de izquierda, con las puestas abiertas y cerradas, de todo esto cargado al programa "PPLAN", nos ha dado la situación más desfavorable con los diagramas de envolvente, las cuales se encuentran graficados en la *figura 8-17*, que será la situación de cuando el predio se encuentra puertas abiertas y con el peso propio, que sería la Hipótesis 4 en nuestro programa, dando presión en la cara a sotavento, succión en la cubierta y en la cara a barlovento.

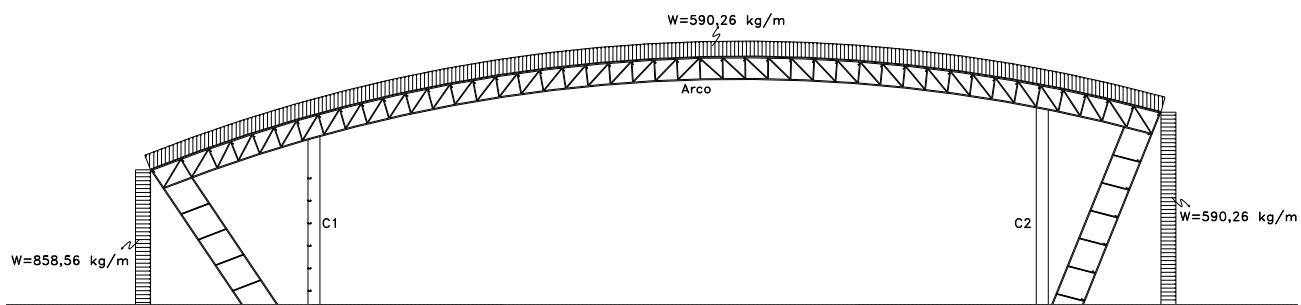


Figura Nº 8-17: Pórtico metálico sometido a las acciones del viento

Con estos valores, se procederá al pre dimensionado de las secciones, ya sea columnas o el arco.

La sección de la columna será de 40cm por 80cm, dando una columna armada, estando materializada la misma con dos perfiles "U" conformado en caliente de 400 (PNU 400) unidos por celosías de hierro ángulo "L" de 3" por 3/8", como se puede ver en la *figura N° 8-18*.

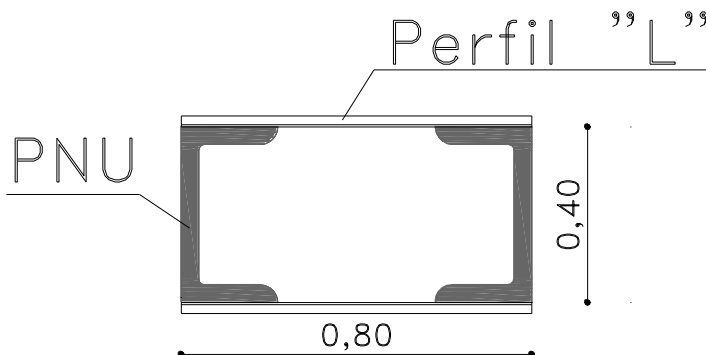


Figura Nº 8-18: Columna metálica armada

El arco posee una sección de 30cm por 150cm de alto y estará armado en los cordones comprimidos y traccionados por perfiles "C" laminados en frío (chapa delgada) de 200x70x50x2,50, en donde se tuvo que armar tanto el cordón comprimido como traccionado con 4 de estos perfiles



“C”, en total quedan 8 perfiles “C”, unidos por celosías y montantes de hierro ángulo “L” de 3” por 3/8”, como se puede ver en la *figura N° 8-19*, se tuvo que llegar a conformar el arco de esta forma ya que en el mercado no existen perfiles de mayores magnitudes.

Las correas estarán conformadas por dos perfiles “C” conformado en frío de 180x70x50x2,50, uno encima del otro unidos por medio de soldadura, teniendo esta disposición, se cubre los esfuerzos a la cual se encuentran sometidas las correas para una luz libre de 10,00m

Tanto los perfiles conformados en caliente (“U” y “L”) como los laminados en frío (“C”) serán provistos por la marca “ACINDAR”, teniendo una tensión admisible de $\sigma_{adm} = 1,50 \text{ t/cm}^2$

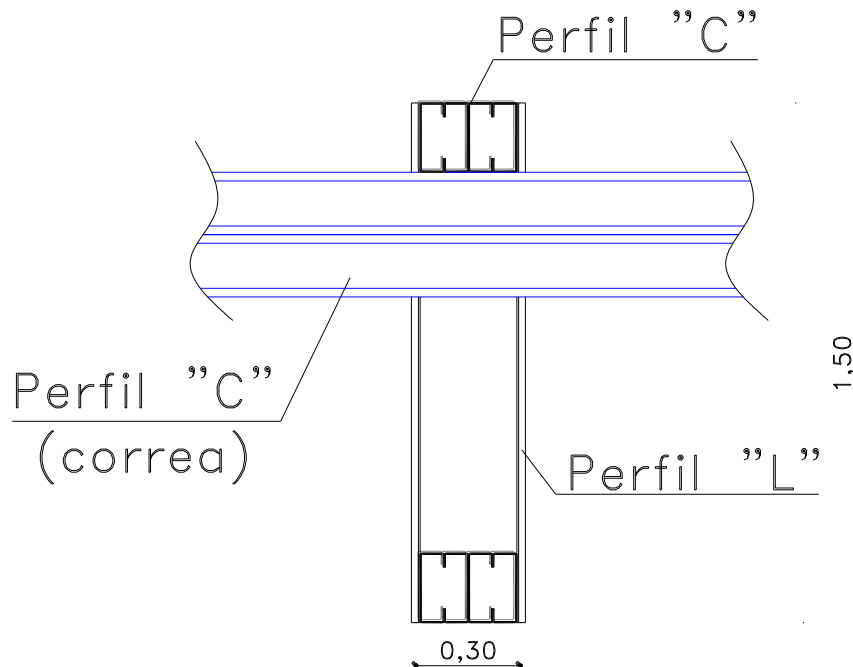


Figura N° 8-19: Arco metálico

Cabe aclarar que este es un pre dimensionado, en el proyecto ejecutivo se procederá a verificar la resistencia de estos materiales tanto en las columnas, las correas como en los arcos.

8.3.3.5 Estructuras de mampostería y otros

La mampostería en elevación, solo cumplirá la función de cerramiento, no teniendo ningún destino estructural en cualquiera de los casos.

Los muros poseerán un espesor final de 0,22m, para la cual se utilizara ladrillo cerámico hueco de 18x18x33 cm, teniendo un revoque grueso y fino fratasado de 2cm de cada lado, llegando así al espesor final de la mampostería de 0,22m de espesor.

Los pisos, en baños, oficinas, cantina, sala de emergencia, pasillos, vestuarios y sala de árbitros, serán de cerámico esmaltado de primera calidad, en cambio en la sala de usos múltiples este será de porcelanato, en los demás ambientes, como gimnasio, depósitos y sector ferial, el piso será de contrapiso pulido, dando de este modo un acabado estético a la vista, prolijo, de bajo costo y apropiado para ese fin.



Los muros irán revocados, como ya se explico, y pintados en todos los casos, salvo en los baños, ya sea en los que utilizara todo el público como los que se encuentran dentro de cada recinto como vestuario, primeros auxilio, etc., en donde estos irán revestidos con cerámico de primera calidad hasta una altura de 2,00m

8.3.3.6 Vidrios

Hoy, más que nunca, existen diversas opciones de vidrio para la construcción. A la hora de diseñar hay una gran variedad de productos para escoger que pueden hacer la diferencia en el costo del proyecto, además de economizar energía y reducir el impacto ambiental. Sobre la base de informaciones precisas y detalladas tendrán mayor soporte en la selección del vidrio adecuado.

Los vidrios que se utilizaran para el revestimiento del estadio serán provistos, como se explico anteriormente, por Guardian SunGuard”, distribuyendo también sus productos en argentina, en donde esta empresa se especializa en vidrios de control solar y eficiencia energética, se utilizaron dos tipos de paneles el vidrio termoendurecido y el vidrio laminado, el motivo por el cual se seleccionó esos tipos de vidrios son:

✓ Vidrio Termoendurecido:

El vidrio termoendurecido (HS) es aquel que se somete a un ciclo de calentamiento y enfriamiento.

Generalmente es dos veces más fuerte que el vidrio monolítico del mismo espesor y configuración: el Vidrio termoendurecido debe alcanzar una compresión de superficie residual entre 3.500 y 7.500 psi para un vidrio de 8 mm, de acuerdo con la AS TM C 1048.

Dicho tipo de vidrio tiene mejor resistencia al quiebre térmico que el monolítico. Cuando se quiebra, los fragmentos tienden a ser mayores que los del vidrio completamente templado. En el primer momento después del quiebre, esos fragmentos pueden permanecer en su posición original. Según los parámetros de los órganos reguladores, el vidrio termoendurecido no se puede usar como vidrio de seguridad. Está destinado a las situaciones en que se desea un refuerzo contra el viento o el quiebre térmico.

El vidrio termoendurecido no se puede cortar ni perforar después del tratamiento térmico. Cualquier alteración – tal como pulido de bordes, arenado o grabación con ácido – puede causar el quiebre del vidrio. Realizándose el tratamiento de antireflex, proporcionando así un aspecto más oscuro al vidrio y filtrando de esta manera los rayos UV.

Vidrio Laminado:

El vidrio laminado está formado por dos o más láminas de vidrio unidas permanentemente con una o más películas de polivinil butiral (PVB), utilizando calor y presión.

Las láminas y películas pueden variar en color y espesor para adecuarse a cada proyecto. Aún cuando el vidrio laminado se quiebre, los fragmentos se adhieren a la película de PVB. Por lo tanto, una gran parte de ellos quedará intacta, reduciendo el riesgo de lesiones. El vidrio laminado se considera como un "vidrio de seguridad laminado" y cumple con los requisitos de las normas al respecto. A fin de aumentar la resistencia al impacto, es posible incorporar vidrio termoendurecido o templado a las unidades de vidrio laminado. Se puede utilizar en la protección contra huracanes, explosiones de bombas, proyectiles y vandalismo. También es útil para atenuar la transmisión de sonido.



Por tales motivos se han escogido los vidrios termoendurecidos de 8mm de espesor con película antireflex y vidrios laminados transparentes de 8mm de espesor, revestirán los mismos todas las caras del recinto, proporcionando belleza, diseño vanguardista y seguridad de los ocupantes ante algún accidente o siniestro. Para más información ver anexo de catálogos.

8.3.3.7 Presupuesto

El presupuesto con que se cuenta para este proyecto es de \$ 40.000.000



9 Proyecto Ejecutivo

Se desarrollará a nivel ejecutivo arco, correas superiores y laterales, columnas y bases, de uno de los pórticos que comprenden la estructura del complejo deportivo y cultural, ya que los mismos se repiten en su longitud.

9.1 Memoria descriptiva

Se proyecta un complejo deportivo y cultural con una superficie cubierta es de 7410,87m², debido a las premisas de diseño: deportivas (espacios mínimos para realizar cada deporte) y culturales (cantidad de expositores), el mismo posee 105,52m de frente, 67,38m de ancho y 16,50m de alto.

Le estructura principal del complejo es metálica de pórticos irregulares con sistema indesplazable, quedando una luz libre de cálculo de 50m, esto permite que el espacio interno se vea libre de columnas interiores.

Como se había propuesto en el ante proyecto N°3, se elevaran las gradas a una cota de 2,45m por encima del nivel de juego, permitiendo de esta manera ganar espacio debajo de las mismas, generándose locales anexos, necesarios para los distintos eventos deportivos y culturales que se desean realizar.

Los distintos locales que se encontrarían debajo de las tribunas serían la sala de primeros auxilios, sanitarios, buffet, oficina de administración, seguridad, sala de árbitros, depósitos, vestuarios, auditorio y también para los entrenamientos diarios de los jugadores se ha provisto al complejo de un gimnasio de dimensiones generosas.

Lo que respecta a los sanitarios, el complejo se encuentra dotado de un volumen de artefactos necesarios para cubrir las necesidades de 5000 personas, siendo estos 46 inodoros, 49 lavatorios, 26 mingitorios y 8 baños para discapacitados,

Los depósitos es necesario que tengan dimensiones generosas, ya que en este se realizaran 5 tipos de deportes y cada deporte tiene sus elementos para practicarlos, además de los stands de la artesanía que pasan guardados 355 días del año.

El auditorio tendrá una capacidad de 228 personas sentadas y las comodidades que requiere este tipo de local

La disposición y dimensiones de cada local debajo de las tribunas se pueden ver detalladas en el *plano N° 4*, Plano de Arquitectura – Bajo Tribuna.

Lo que concierne a la gradería, estará provista de butacas para 5000 personas, sobre esta quedará el espacios destinados para los relatores y camarógrafos.

El sector de relatores se encuentra comprendido por 6 boxes de 4,50m x 2,50, divididos unos de otros por vanos de paños fijos de vidrio doble de 2,00m x 1,50m,

El sector de camarógrafos será un recinto de 1,60m x 13,96m.

Lo que respecta a las escaleras, estas serán 8; como se calculó en el anteproyecto, para la cantidad de personas que circularán por el complejo, tendrán igual ancho que los pasillos (2,00m), pudiendo evacuar a la totalidad de las personas en 3,70min.

Las dimensiones del sector de relatores y camarógrafos, número de butacas, cantidad y dimensiones de escaleras se detallan en el *plano N° 5*, Plano de Arquitectura – Sobre Tribuna.





En el anteproyecto se había llegado a un diseño de columna y arco metálico, el cual se había obtenido por medio de un predimensionado, siendo sus dimensiones en la columna de 40cm x 80cm y en el arco de 30cm x 1,50m, la columna y el arco mantendrán las dimensiones y material obtenidos en el pre diseño del anteproyecto, manteniendo también los materiales que conformaran la columna, no así las secciones que conforman el arco, debido al difícil ensamble que se tendrá con esa conformación del arco, con 4 de perfiles "C" de 200x70x50x2,50 laminado en frio por cada cordón, en total quedan 8 perfiles "C", unidos por celosías y montantes de hierro ángulo "L" de 3" por 3/8"; se re diseño el arco, manteniendo dimensiones, celosías y montantes, pero los cordones serán reemplazados.

En el pre dimensionado se llego a esa cantidad de perfiles "C", debido que en el mercado no existe secciones mayores que esta para poder conformar el arco y absorber los esfuerzos a la cual se encuentran sometidos, ya que este será curvo y las curva que presenta a su vez es irregular, por este motivo se llego a colocar esta cantidad de perfiles "C" en cada cordón, pero debido a la compleja materialización que tendría este elemento con tanta cantidad de perfiles soldados y a su vez curvo, se procedió a un rediseño de las secciones a colocar en cada cordón y debido a la escasas de perfiles que se encuentran en el mercado, se llego a la necesidad de fabricar un perfil que pueda soportar las tenciones a la cual se encuentra sometido el arco. El perfil diseñado será un perfil "U" de chapa gruesa laminada en caliente y plegada en frio de 30cm de ancho, 12cm de ala y 0,794cm de espesor, la cual será provista por la empresa constructora de acoplados, carrocerías y semirremolques "Lambert" de Concepción de Uruguay, esta empresa ocupa este tipo de perfiles fabricados por ellos en acoplados y semirremolques para conformar el chasis de estos elementos, pudiendo tomar este perfil pequeñas curvas que nos permitirán llegar a valores estipulados por el diseño previsto, los cordones superior e inferior estarán unidos por celosías y montantes de hierro ángulo "L" de 3" por 3/8".

Las correas que conforman las estructura sostén de la cubierta y los laterales que consienten el sostén de las paredes vidriadas, también tuvieron que ser redimensionados, debido a que la conformación obtenida en el anteproyecto de dos perfiles "C" conformado en frio de 180x70x50x2,50 soldados entre sí provee un desperdicio de material en el eje neutro de la sección que conforman los dos perfiles "C" soldados, entonces como en el caso anterior, se volvió a dimensionar las correas, llegando a la conclusión que en el mercado tampoco existe una correas que pueda soportar las cargas a la cual se encuentra sometida y de una luz de 10m que tiene el diseño, entonces se diseñado un perfil "U" de chapa gruesa laminada en caliente y plegada en frio de 20cm de ancho, 7cm de ala y 0,635cm de espesor, en donde la correa estará conformado por dos de estas formando un cajón, la cual, como en el caso anterior, será provista por la empresa constructora de acoplados, carrocerías y semirremolques "Lambert" de Concepción de Uruguay, que para disminuir el peligro de esbeltez que tiene este perfil, se colocaran, por calculo, cuatro rigidizadores a lo largo de cada correa, colocados equidistantes, para otorgar de esta manera una buena estabilidad del cordón comprimido.

Tanto la cubierta como las columnas y vigas de pórtico, como ya se dijo en el anteproyecto, se encuentran revestidas en un producto muy utilizado en la arquitectura moderna y distribuido también en la argentina, llamado "APOLIC", siendo este un compuesto de aluminio y plástico, comercializándose en diversos colores, espesores y tamaños, resistente ante las agresiones climáticas, de baja conductividad térmica y de fácil colocación, ver anexo de catálogos. Entonces nuestra cubierta y arco queda como se indica en la *figura N° 9-1* y las columnas en la *figura N° 9-2*.

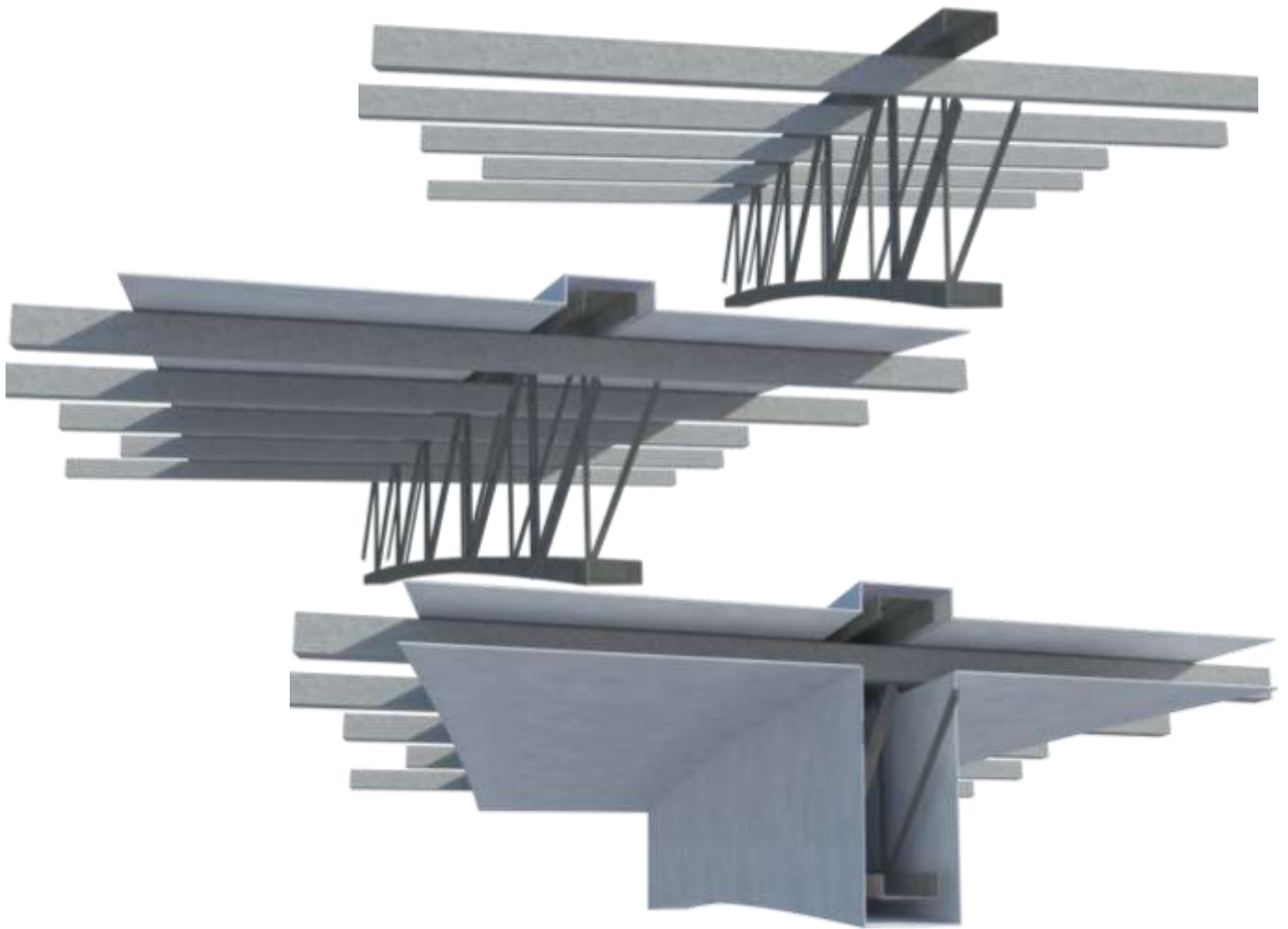


Figura N° 9-1: Cubierta, Arco y Columna

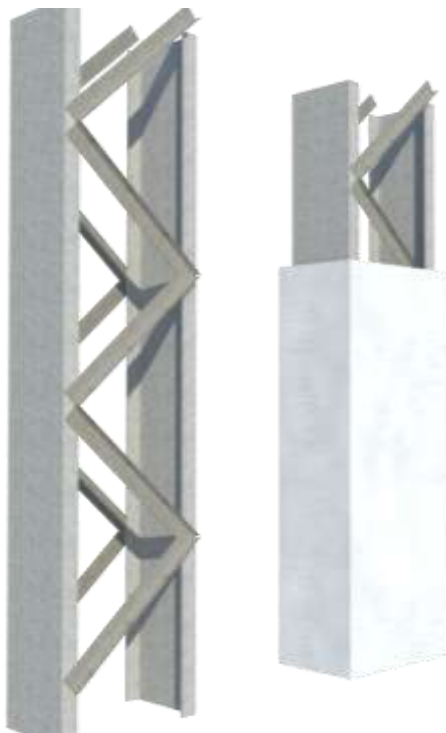


Figura N° 9-2: Cubierta, Arco y Columna

La idea del proyecto se fundamentó en la generación de un espacio físico cubierto que cumpla funciones tanto deportivas como culturales, teniendo la misma un diseño que no sea agresor a la visual por sus grandes dimensiones y devolviendo un reflejo del paisaje y la vegetación que lo rodea con el recubrimiento vidriado como se puede ver en el *plano N° 6* de fachadas y corte, pudiendo tener una imagen tridimensional en la *figura N° 9-3*



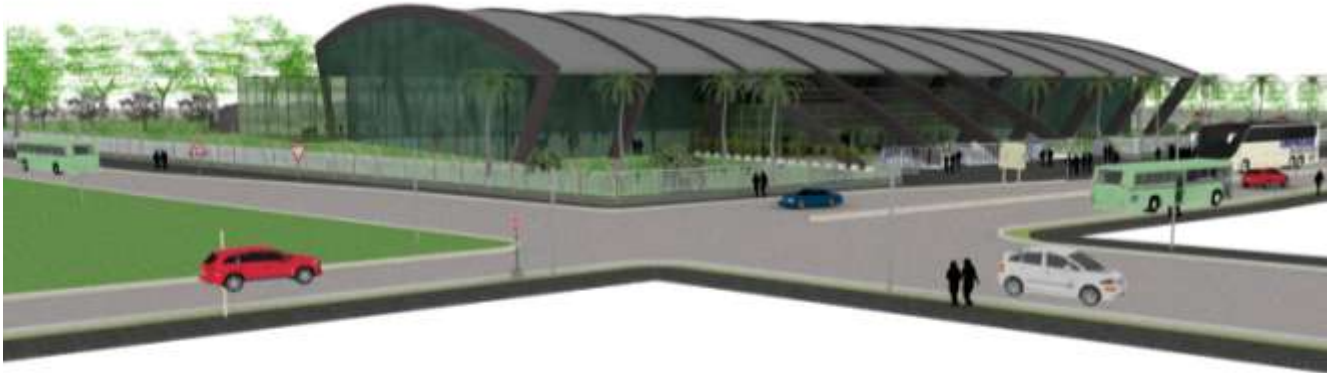


Figura Nº 9-3: Vista general del complejo

Como ya se ha descrito en el ante Proyecto Nº3 "Complejo Deportivo y Cultural" la estructura de hormigón armado como material resistente para transmitir las cargas hacia el terreno natural, solo será utilizado, en la estructura sostén de las gradas y demás locales que se encuentren por debajo de esta.

Los esfuerzos característicos de cada elemento estructural, ya sea pórtico general de la estructura (metálico) o el pórtico debajo de las tribunas (hormigón armado), se han obtenido con la ayuda del programa "PPLAN", software conocido y de mucha utilidad en la ingeniería a la hora de obtener los diagramas y envolventes de los esfuerzos característicos de cada elemento, no así utilizando las secciones y diámetro de hierros que arroja el programa debido que se encuentran muy por del lado de la seguridad, o sea extremadamente sobredimensionado, ver anexo "PPLAN" para cada pórtico.

9.2 Proceso de fabricación.

La materialización de la estructura metálica, debido a sus grandes dimensiones y a que los elementos construidos en este material se pueden montar paso a paso o por tramos, entonces tanto las columnas como el arco, serán realizados fuera de la obra y luego ensamblados in-situ.

Las columnas, como ya se ha detallado, será de 40cm por 70cm, dando una columna armada, estando materializada la misma con dos perfiles "U" conformado en caliente de 400 (PNU 400) unidos por celosías de hierro ángulo "L" de 3" por $\frac{3}{8}$ ", en donde la misma posee un peso propio de 2,26t y serán colocadas al momento de realizar las fundaciones, evitando de esta manera la discontinuidad que se genera al colocar un herraje, de este modo se evitan posibles puntos de debilidad de la estructura. La materialización de las columnas, como se expresó anteriormente se harán fuera de la obra, o sea que serán elementos prefabricado en talleres, para luego ser transportado a la obra por medio de camiones con semirremolques; los semirremolques a utilizar poseen una longitud de hasta 18,00m y pueden soportar cargas de más de 5t, como la columna posee como ya se dijo 11,00m de longitud y un peso propio de 2,26t, de esta forma podrán ser transportadas sin ningún inconveniente a la obra.

El arco, como ya se ha detallado, estará conformado en sus dos cordones por perfiles "U" de chapa gruesa laminada en caliente y plegada en frío de 30cm de ancho, 12cm de ala y 0,794cm de espesor, en donde estos estarán unidos por celosías y montantes de hierro ángulo "L" de 3" por $\frac{3}{8}$ ", los arcos como las columnas, estarán prefabricados en talleres y luego ensamblados in-situ, en donde este posee un peso propio de 0,235 t/m, entonces se dividirá al arco en tres secciones, pesando cada una



de estas 3,92t y también pudiendo ser transportado con un camión tractor y semirremolque típico como los que circulan en la zona.

La maniobrabilidad de estos elementos metálicos se dejara a cargo de "GRUA KOBELCO" cuya capacidad máxima es de 8 toneladas y posee la pluma una altura máxima de 18,00 metros (más 3,00m con aguilón con capacidad de 800 kg a 21 m).

Las uniones de los elementos metálicos serán por medio de soldadura por electrodo consumible protegido (MIG/MAG) se utiliza este tipo de soldadura ya que brinda una resistente, rápida y eficiente unión entre estos materiales, claro está que todo dependiendo del soldador, los espesores utilizados en cada elemento estructural metálico, se tuvo en cuenta este método de unión, ya que a la hora de soldar metales de dimensiones muy desiguales, se obtiene una mala soldadura y en casos no se pueden unir, fundiéndose el material más delgado antes que el de mayor espesor entre en temperatura para fundirse y unirse, entonces los espesores elegidos tanto para la columna como para el arco posee espesores similares para poder ensamblar con seguridad y eficiencia cada elemento estructura.

9.3 Proceso de ejecución de la obra.

A la hora de materializar una obra, se debe programar y estudiar cada ítem de la misma, para tener una ejecución ordenada, sin interrupciones ni trastornos de organización.

La obra tendrá la siguiente organización, tareas preliminares, tramites y gestiones, obrados, replanteo y levantamiento de la obra.

9.3.1 Tares Preliminares

Antes de comenzar con la ejecución de la obra, se debe preparar el terreno para tal tarea, por esto es necesario: tirar la basura, tapar los pozos negros existentes y quitar la primer capa de tierra con contenido orgánico (no es necesario hacerlo en todo el terreno, solo en donde se va a construir)

Dentro de los trabajos preliminares se encuentra la demolición de edificaciones existentes, en nuestro terreno existen construcciones antiguas y nuevas, las edificaciones antiguas se encuentran en la zona de emplazamiento del complejo y estas serán demolidas, como se puede ver en la *figura N° 9-4*, teniendo una superficie total de 1573,77m² a demoler, la edificación mas reciente se trata de un galpón, en donde este posee paredes de chapa, piso de cemento alisado y techo de chapa, encentrándose en buenas condiciones y dado su ubicación será utilizado como obrador para el acopio de materiales y deposito de equipos y herramientas, teniendo este una superficie de 800,00m², siendo demolido al termino de la obra ,la limpieza y nivelación del terreno se realizara posteriormente a la demolición, la cota de nivelación, altura de la construcción y factor ocupacional del terreno será de acuerdo a lo establecido por la ordenanza N° 56/2007 del Código de Edificación de la Ciudad de Colon.

Como en todos los casos, hay normas y reglamentos que establecen parámetros que deben ser respetados para realizar estos trabajos preliminares, y es fundamental tenerlos presentes a la hora de planificarlos y ejecutarlos, para evitar cometer errores que puedan retrasar el trabajo en obra.

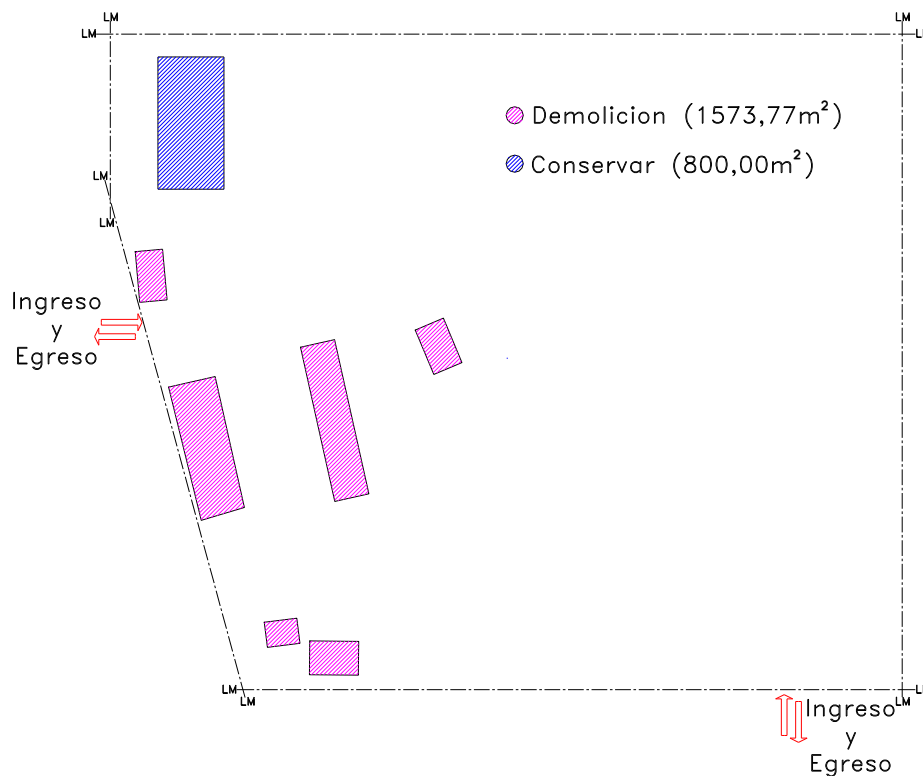


Figura Nº 9-4: Edificaciones existentes

9.3.2 Tramites y Gestiones

Toda persona que haya de construir edificios, realizar refacciones o demoliciones, ampliar o modificar lo ya construido, realizar o modificar instalaciones complementarias, deberá presentar una solicitud de permiso en formulario aprobado, en el cual deberá especificar la clase de trabajo u obra que se propone realizar, la ubicación, memoria descriptiva del proceso de demolición si es que existe, copia del PHS (planilla de higiene y seguridad) con la aprobación de la ART (aseguradora de riesgo del trabajo), los planos (planta de arquitectura, vista, cortes, planta de techo, esquema de instalación eléctrica y sanitaria), el nombre y el domicilio del Propietario, como lo especifica el Código de Edificación de la Ciudad de Colón.

9.3.3 Obrador

El obrador estará compuesto por distintos sectores:

Oficinas

Áreas de acopio

Pañol

En cuanto a los servicios públicos (agua, energía eléctrica y teléfono) no representan un problema, ya que los mismos se encuentran en inmediaciones del predio.

Como se explico anteriormente, se conservara un galpón que cumplirá la función de pañol y acopio de materiales, teniendo este una superficie de 800,00m², ubicado en el sector sur del predio.



En lo que se refiere al emplazamiento del personal, se dispondrá de módulos transportables (container) cumpliendo la función de oficinas y de primeros auxilios.

Los container serán situados en el sector sur, ya que en la etapa constructiva el predio dispone de dos entradas, una por calle San Martín y otra por calle Cabo Pereyra, permitiendo de esta forma tener una buena circulación del transporte pesado, ver *figura N° 9-4*,

9.3.4 Replanteo

Luego de los trabajos preliminares, se procederá al replanteo.

Primeramente se construirá 4 “monolitos” de hormigón, uno en cada esquina de la obra y se los nivela con estación total, estos puntos de referencia servirán para la nivelación y ubicación de los ejes ortogonales de referencia, colocándose en su parte superior una chapita de hierro que servirá como punto fijo de referencia para el replanteo y nivelación de la obra en sucesivas etapas.

Una vez obtenidos los puntos de referencia para el replanteo y la nivelación se procederá a la materialización de los ejes ortogonales por medio de un bastidor de madera.

Tanto los monolitos, como el vallado de madera estará retirado de la obra 3,00m, para que no entorpezca la ejecución de la obra.

Seguidamente se ubicará cada elemento estructural, a la distancia provista por los planos de replanteo, y se colocarán piolines sujetos a clavos sobre el bastidor de madera, representando la distancia a cada eje de simetría ya sea “x” e “y”, para ubicar los elementos estructurales.

Una vez materializado los elementos estructurales (bases y columnas) y el contrapiso, se realiza el replanteo y elevación de la mampostería y vidriado, repitiendo este procedimiento en todas sus etapas, para que la obra no presente errores ni desfase en sus elementos constitutivos.

9.4 Ejecución de la obra

Una vez determinado la posición de cada base, se procede a la ejecución de estas, primeramente se extrae el volumen de suelo para cada una y su respectiva viga de fundación, y luego se procede a construirlas, colocando el encofrado de las vigas de fundación, estas proporcionan que se genere un comportamiento en conjunto de las bases, arriostrándolas unas a otras, el llenado de cada una de estas (base y viga de fundación) se hará en conjunto, para que de esta forma no se generen puntos de debilitación debido al llenado individual de bases y vigas de fundación.

Conjuntamente con el replanteo se ejecutará la elevación de mampostería que limita el predio y las rejas que se encuentran sobre la línea municipal del frente y lateral del complejo, dando de esta manera un cierre y privacidad de la obra a la hora del trabajo y garantizando el no ingreso de personas ajenas a la misma, permitiendo de esta forma que no ocurran accidentes de personas ajenas a la obra ni posibles hurtos de materiales y herramientas de trabajo.

Una vez terminado las bases y vigas de fundación se procederá a la materialización del contrapiso, este será llenado en dos etapas, debido al gran volumen de hormigón que necesita, por este motivo se llega a la conclusión de necesitar tercerizar la elaboración de este material, antes del llenado del contrapiso se ejecuta toda la instalación sanitaria, dejando las bocas tapada de cada artefacto, como también las de piletas de patio abierto, colocando a su vez las cámaras de inspección, según *plano N° 7 Instalación Sanitaria*.





Como ya se explico anteriormente al momento de llenar las bases, las columnas metálicas, serán introducidas dentro de la base para luego llenarlas.

Una vez terminado las bases de H^ºA^º, vigas de fundación de H^ºA^º y colocado las columnas metálicas, comienza la elevación de la obra, primeramente se colocaran las falsas columnas (columnas inclinadas) y arcos principales del complejo, siendo estos elementos metálicos prefabricados y realizados fuera de la obra, una vez terminado este paso, se colocan las correas metálicas y cubierta de "ALPOLIC", conjuntamente con este paso, se levantarán las calumas y vigas de pórtico de bajo de la tribuna de H^ºA^º, dejando listo este ítem para la colocación de las gradas pre moldeadas.

Culminada esta etapa, pórtico principal, cubierta y pórtico bajo tribuna, se procederá al levantamiento de mampostería de ladrillo cerámico huecos de 18x18x33cm con juntas tomadas con motero cementico, al revestimiento interior y exterior de los locales se le practicara un enlucido a la cal, dándole terminación a esta superficie mediante una pintura del tipo látex, el cerramiento lateral vidriado será colocado una vez culminada la colocación de las gradas, ya que es necesario que la grúa pueda ingresar al complejo para la colocación de estas.

La terminación de los solados dependerá del local, en el salón de usos múltiples, se colocara porcelanato pulido rectificado de 60cm x 60cm, en la zona de deportes, este estará compuesto por piso de parquet de guatambu pulido y plastificado, en el sector ferial al contrapiso se le realizara un pulido y en los locales de bajo de la tribuna los pisos estarán terminados por cerámico esmaltados de primera calidad transito severo de 30cm x 30cm.

Luego se colocaran las aberturas, teniendo estas diversas medidas y materiales, las aberturas de 0,60m, 0,90m, 1,40m y 1,60m estarán compuestas por puertas placa con marco de chapa, estas se encuentran en el interior del recinto, las puestas que dan al exterior del mismo serán de aluminio y vidriadas, pero de igual medida, las vidriadas con marco de aluminio son las de acceso general de 2,00m x 2,10m y las puertas de emergencias serán puertas placa de aluminio de 2,00m x 2,10m, ambas de doble hoja.

Luego se realizara la instalación eléctrica, la misma se encuentra compuesta por un medidor encontrándose, como lo establece el ente regulador ENERSA, sobre la línea municipal en el sector norte del predio, el comando general de la electricidad será comandado por un tablero principal, derivándose este a 6 sectores contando cada uno con su tablero seccionador, luego en cada sector se tendrán llaves de un punto, toma corrientes y luminarias, estando la distribución de cada uno de estos elementos en el *plano N^º 8* Instalación Eléctrica.

Concluyendo con la colocación del vidriado y pintura de los paramentos interiores, que como ya se dijo será del tipo látex.

9.5 Memoria de cálculo.

En el siguiente capítulo se determinaran las acciones a las cuales se encuentran sometidos los distintos elementos estructurales, como ser, el peso propio, cargas y sobrecargas y acciones externas, para que con estos valores poder hallar los esfuerzos característicos a que se encuentran sometidos los distintos elementos resistentes y de este modo poder obtener las secciones necesarias de cada elemento estructural. Los materiales a utilizar será el Hormigón Armado y Perfiles Metálicos laminados en caliente o conformados en frío, la utilización de uno u otro material se verá





dependiendo de las longitudes, esfuerzos característicos a los que se encuentran sometidos, luces y disposiciones que se necesitan de acuerdo al diseño.

9.6 Dimensionamiento de Vigas y Columnas bajo tribuna.

Los elementos resistentes que se utilizarán en esta estructura son vigas y columnas de Hormigón Armado, transmitiendo las cargas de estos al terreno por medio de bases aisladas, también de Hormigón Armado. Se utilizará Hormigón clase H-21 cuya resistencia característica es $\beta_R = 175 \text{ t/cm}^2$ y las bases aisladas se ejecutarán con H-17, siendo su resistencia $\beta_R = 140 \text{ t/cm}^2$. El hierro a utilizar será de marca "ACINDAR" barras de acero tipo III (ADN 420) con una tensión admisible de $\sigma_{adm} = 1,20 \text{ t/cm}^2$.

Debido a la disposición de las gradas y a los ambientes que se generaron por debajo de las mismas, hemos llegado al diseño de un pórtico, cuyo sistema es Indesplazable de pórtico irregular, como se puede ver en la *figura N° 9-5*, los pórticos se encuentran separados uno de otro no de forma regular a causa de los locales antes mencionados por debajo de las gradas, siendo la longitud más desfavorable la de 5,25m, estando esta distancia condicionada por las gradas pre moldeadas, siendo este elemento provisto por La empresa de pre moldeados "Gilva", que de acuerdo a su catálogo (ver anexo de catálogo), estos elementos no tendrán una longitud mayor de 6,00m ni una carga que exceda los $0,50 \text{ t/m}^2$

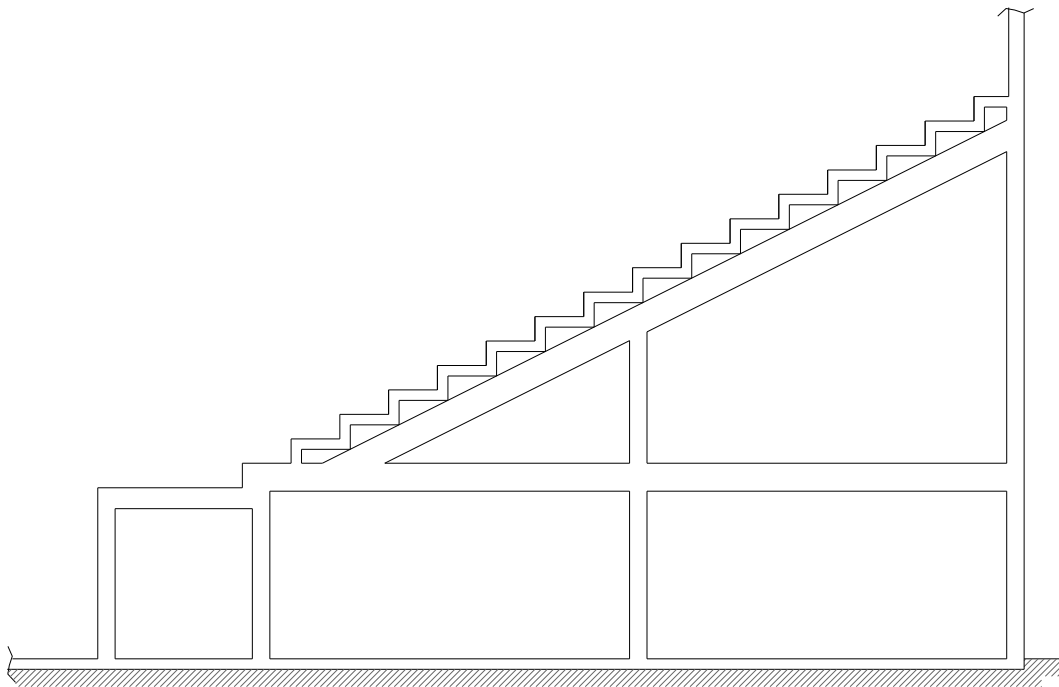


Figura N° 9-5: Pórtico bajo tribuna

9.6.1 Determinación de Cargas, Sobre cargas y Peso propio.

El esquema de cálculo, longitudes y designaciones de cada elemento estructural se pueden ver en la *figura N° 9-6*, en donde cada elemento será calculado de acuerdo a las solicitaciones a las que se encuentra sometido.

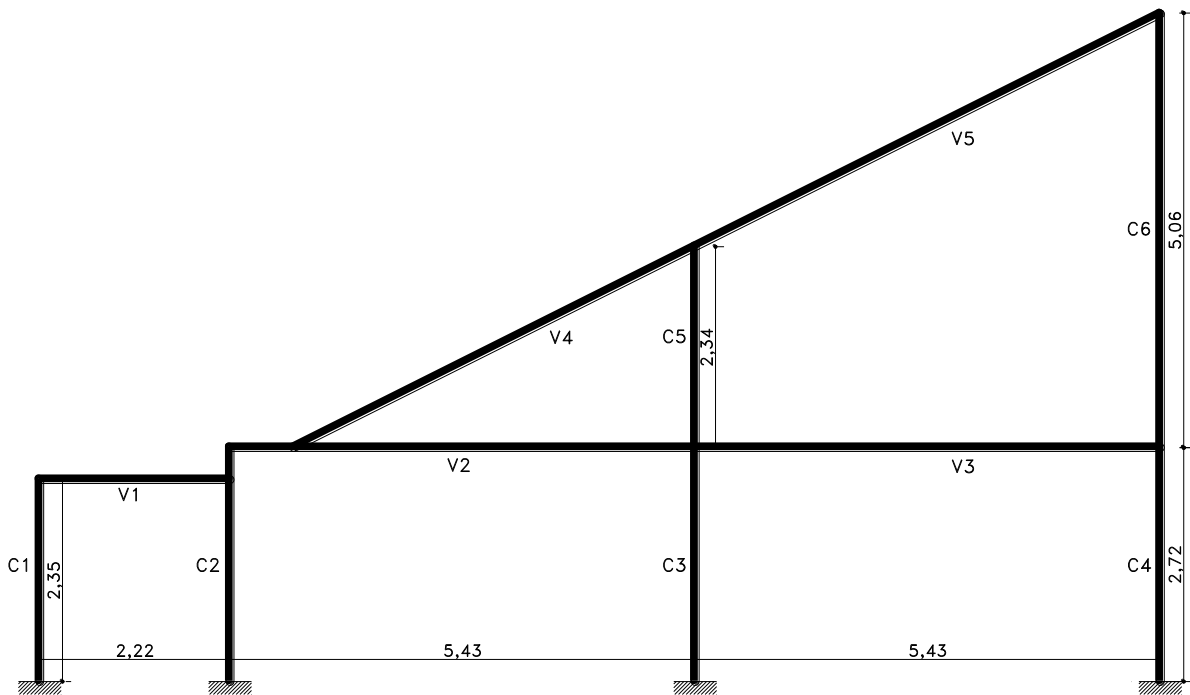


Figura Nº 9-6: Pórtico bajo tribuna – Esquema estructural

De acuerdo al pre dimensionado, se tenía dimensiones de las vigas y columnas, siendo:

$$\text{Viga } V_1 = 15\text{cm} \times 30\text{cm}$$

$$\text{Viga } V_2 \text{ y } V_3 = 25\text{cm} \times 50\text{cm}$$

$$\text{Viga } V_4 \text{ y } V_5 = 25\text{cm} \times 50\text{cm}$$

$$\text{Columna } C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 \text{ y } C_6 = 30\text{cm} \times 30\text{cm}$$

El peso propio de cada elemento será:

$$\text{Viga } V_1 = 0,15\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow V_1 = 0,108\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Viga } V_2 \text{ y } V_3 = 0,25\text{m} \cdot 0,50\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow V_2 \text{ y } V_3 = 0,150\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Viga } V_4 \text{ y } V_5 = 0,25\text{m} \cdot 0,50\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow V_4 \text{ y } V_5 = 0,150\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Columna } C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 \text{ y } C_6 = 0,30\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow C_{1,2,3,4,5 \text{ y } 6} = 0,300\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Losa} = 0,15\text{m} \cdot 5,25\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Losa} = 1,89\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Gradas} = 0,15\text{m} \cdot 5,25\text{m} \cdot 2,40\text{t}/\text{m}^3 \rightarrow \text{Losa} = 1,89\text{ t}/\text{m}$$

De acuerdo al Reglamento "CIRSOC 101: Cargas y Sobrecargas Gravitatorias para el Cálculo de las Estructuras de Edificios", la sobrecarga será:

$$\text{Tribuna con asientos fijos} = 0,50\text{ t}/\text{m}^2 \cdot 5,25\text{m} = 2,625\text{ t}/\text{m}$$

$$\text{Rellano y Corredores} = 0,50\text{ t}/\text{m}^2 \cdot 5,25\text{m} = 2,625\text{ t}/\text{m}$$



$$\text{Deposito} = 0,25 \text{ t/m}^2 \cdot 5,25\text{m} = 1,313 \text{ t/m}$$

Entonces cada elemento estará sometido a las siguientes cargas:

Viga V₁ = Peso propio de la viga + Peso propio losa + Sobrecarga

$$\text{Viga } V_1 = 0,108 \text{ t/m} + 1,89 \text{ t/m} + 2,625 \text{ t/m}$$

$$\text{Viga } V_1 = 4,623 \text{ t/m}$$

Viga V₂ y V₃ = Peso propio de la viga + Peso propio losa + Sobrecarga

$$\text{Viga } V_2 \text{ y } V_3 = 0,150 \text{ t/m} + 1,89 \text{ t/m} + 1,313 \text{ t/m}$$

$$\text{Viga } V_2 \text{ y } V_3 = 3,503 \text{ t/m}$$

Viga V₄ y V₅ = Peso propio de la viga + Peso propio grada + Sobrecarga

$$\text{Viga } V_4 \text{ y } V_5 = 0,150 \text{ t/m} + 1,89 \text{ t/m} + 2,625 \text{ t/m}$$

$$\text{Viga } V_4 \text{ y } V_5 = 4,815 \text{ t/m}$$

Por lo tanto nuestro pórtico irregular quedara cargado como se puede apreciar en la *figura N° 9-7*

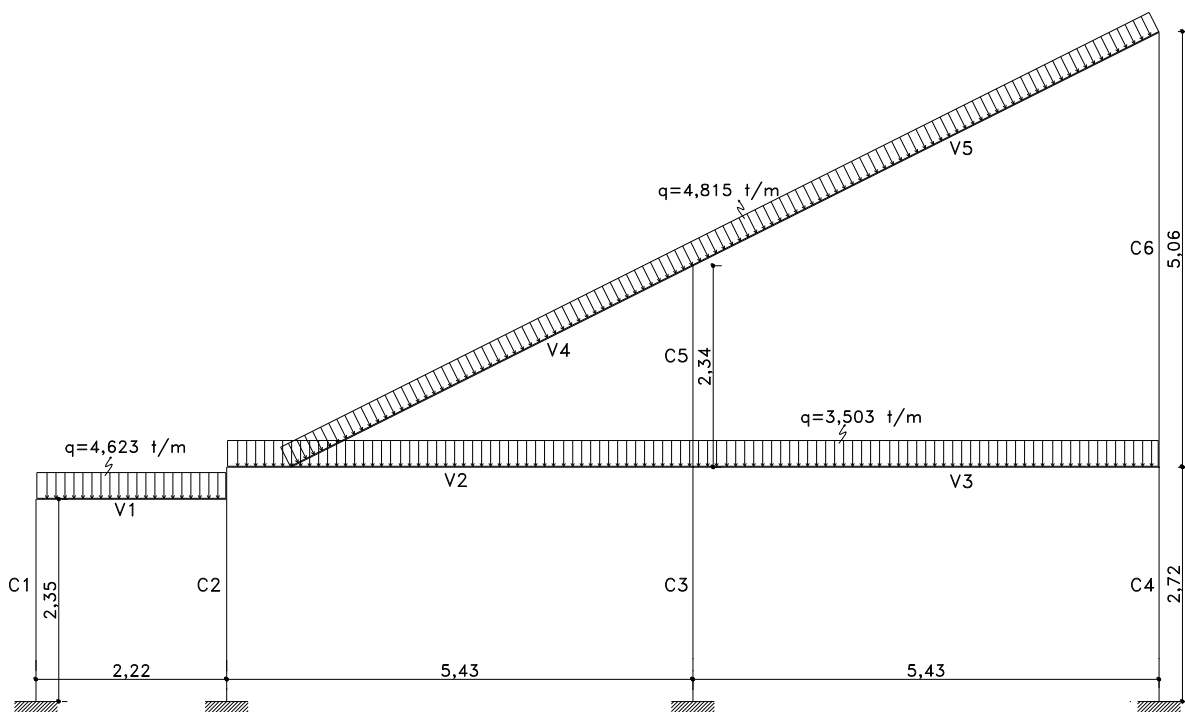


Figura N° 9-7: Pórtico bajo tribuna – Esquema estructural cargado

9.6.2 Determinación de las secciones:

Para la obtención de los esfuerzos característicos de cada elemento estructural del pórtico citado anteriormente, se han recurrido a la ayuda del programa “PPLAN”, software conocido y de mucha utilidad en la ingeniería a la hora de obtener los diagramas y envolventes de los esfuerzos



característicos de cada elemento, no así utilizando las secciones y diámetro de hierros que arroja el programa debido que se encuentran muy por del lado de la seguridad, o sea extremadamente sobredimensionado. Dicha resolución se encuentra en Anexo de Calculo – “PPLAN”.

Para determinar las secciones de las vigas, se partió de la premisa que el k_h se igual al $k_h^* = 7$, se establece este valor como límite, para obtener vigas de armadura simple, o sea que la tracción sea tomada por el hierro y la parte comprimida sea absorbida por el hormigón, solo colocando armadura constructiva en la zona comprimida.

Viga V₁

$$h = k_h \sqrt{\frac{M}{b_0}}$$

$$h = 7 \sqrt{\frac{1,07 \text{ tm}}{0,15\text{m}}} \rightarrow h = 18,70\text{cm} \cong 30\text{cm}$$

Viga V₂ y V₃

$$h = k_h \sqrt{\frac{M}{b_0}}$$

$$h = 7 \sqrt{\frac{10,81 \text{ tm}}{0,25\text{m}}} \rightarrow h = 46,03\text{cm} \cong 50\text{cm}$$

Viga V₄ y V₅

$$h = k_h \sqrt{\frac{M}{b_0}}$$

$$h = 7 \sqrt{\frac{10,81 \text{ tm}}{0,25\text{m}}} \rightarrow h = 46,03\text{cm} \cong 50\text{cm}$$

Columna C₁, C₂, C₃, C₄, C₅ y C₆

Se propone una columna de 30cm x 30cm

$$A_{b \text{ propuesta}} = 30\text{cm} \cdot 30\text{cm} \rightarrow A_{b \text{ propuesta}} = 900 \text{ cm}^2$$

$$A_b = 1,50 \cdot \frac{N}{\beta_r}$$

$$A_b = 1,50 \cdot \frac{57,48 \text{ t}}{1750 \text{ t/m}^2} \rightarrow A_b = 0,049 \text{ m}^2 = 492,69 \text{ cm}^2$$

$$A_b < A_{b \text{ propuesta}}$$



9.6.3 Cálculo de armadura y verificación al pandeo de columna C₃ y C₆

Se tomara estas dos columnas como columnas tipo de la estructura sostén del pórtico bajo tribuna, debido a que al columna C₃ es la más solicitada y la columna C₆ es la más esbelta, para de esta forma determinar las armaduras y estar del lado de la seguridad.

Columna C₃

Datos:

$$L = 2,73m$$

B=1 (por ser sistema desplazable)

$$N = 57,48t$$

$$M_1 = -0,32tm \text{ (en la base de la columna)}$$

$$M_2 = 0,47tm \text{ (en la parte superior de la columna)}$$

$$C_3 = 30cm \times 30cm$$

$$S_k = \beta \cdot S_k$$

$$S_k = 1 \cdot 2,73m \rightarrow S_k = 2,73m$$

$$i_{min} = \frac{d}{\sqrt{12}} \rightarrow i_{min} = 0,289 \cdot d \rightarrow i_{min} = 0,289 \cdot 0,30m \rightarrow i_{min} = 0,0866m$$

$$\lambda = \frac{S_k}{i_{min}}$$

$$\lambda = \frac{2,73m}{0,0866m} \rightarrow \lambda = 31,52$$

$20 < \lambda \leq 70$ Se debe realizar la verificación al pandeo (esbeltez moderada)

$$\lambda > 20$$

Cálculo de e/d

$$\text{Extremo superior: } e_1 = \frac{M_2}{N} \rightarrow e_1 = \frac{0,47tm}{57,48t} \rightarrow e_1 = 0,00818m = 0,818cm$$

$$\text{Extremo inferior: } e_2 = \frac{M_1}{N} \rightarrow e_2 = \frac{0,32tm}{57,48t} \rightarrow e_2 = 0,00557m = 0,557cm$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{e_1}{d} &= \frac{0,818cm}{30cm} \rightarrow \frac{e_1}{d} = 0,0273 \\ \frac{e_2}{d} &= \frac{0,557cm}{30cm} \rightarrow \frac{e_2}{d} = 0,0186 \end{aligned} \right\}$$



$$e/d < 3,50 \quad \text{y} \quad \lambda < 45$$

Calculo de f

$$f_1 = d \cdot \frac{\lambda - 20}{100} \cdot \sqrt{0,10 + e_1/d}$$

$$f_1 = 30\text{cm} \cdot \frac{31,52 - 20}{100} \cdot \sqrt{0,10 + 0,0273} \rightarrow f_1 = 1,23\text{cm} \text{ Mas desfavorable}$$

$$f_2 = d \cdot \frac{\lambda - 20}{100} \cdot \sqrt{0,10 + e_2/d}$$

$$f_1 = 30\text{cm} \cdot \frac{31,52 - 20}{100} \cdot \sqrt{0,10 + 0,0186} \rightarrow f_1 = 1,19\text{cm}$$

D_2 – Dimensionamos utilizando los diagramas de interacción con N, N (e + f)

En el tercio central

$$M = N \cdot (e_1 + f_1)$$

$$M = 57,48 \cdot (0,0273\text{cm} + 1,23\text{cm}) \rightarrow M = 72,27\text{tcm} = 0,7227\text{tm}$$

En el empotramiento B $M_z \rightarrow 0,47\text{tm}$

Se dimensionara con el más desfavorable $\rightarrow M = 72,27\text{tcm} = 0,7227\text{tm}$

Entrando en el diagrama de interacción A 8 (Pozzi Azzaro)

$$n = \frac{N}{b \cdot d \cdot \beta_r}$$

$$m = \frac{M}{b \cdot d^2 \cdot \beta_r}$$

$$n = \frac{57,48\text{t}}{30\text{cm} \cdot 30\text{cm} \cdot 0,175 \text{ t/cm}^2}$$

$$m = \frac{72,27\text{t}}{30\text{cm} \cdot (30\text{cm})^2 \cdot 0,175 \text{ t/cm}^2}$$

$$n = 0,36$$

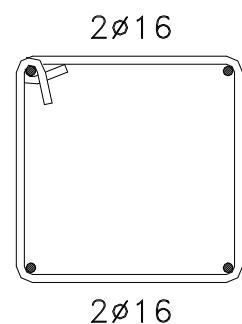
$$m = 0,0153$$

Con los valores de n y m no podemos ingresar en el diagrama de interacción, entonces tomaremos la cuantía mínima de $\mu = 0,80\%$.

$$\mu = \frac{A_a}{A_b} \rightarrow A_s = \mu \cdot A_b$$

$$A_s = 0,80\% \cdot 900\text{cm}^2$$

$$A_s = 7,20\text{cm}^2 \rightarrow 4 \text{ } \emptyset 16 (8,04\text{cm}^2)$$



**Columna C₆**

Datos:

$$L = 5,05m$$

B=1 (por ser sistema desplazable)

$$N = 11,44t$$

$$M_1 = 2,16tm \text{ (en la base de la columna)}$$

$$M_2 = -1,59tm \text{ (en la parte superior de la columna)}$$

$$C_6 = 30cm \times 30cm$$

$$S_k = \beta \cdot S_k$$

$$S_k = 1 \cdot 5,05m \rightarrow S_k = 5,05m$$

$$i_{min} = \frac{d}{\sqrt{12}} \rightarrow i_{min} = 0,289 \cdot d \rightarrow i_{min} = 0,289 \cdot 0,30m \rightarrow i_{min} = 0,0866m$$

$$\lambda = \frac{S_k}{i_{min}}$$

$$\lambda = \frac{5,05m}{0,0866m} \rightarrow \lambda = 58,31$$

$20 < \lambda \leq 70$ Se debe realizar la verificación al pandeo (esbeltez moderada)

$$\lambda > 20$$

Calculo de e/d

$$\text{Extremo superior: } e_1 = \frac{M_2}{N} \rightarrow e_1 = \frac{1,59tm}{11,44t} \rightarrow e_1 = 0,1390m = 13,90cm$$

$$\text{Extremo inferior: } e_2 = \frac{M_1}{N} \rightarrow e_2 = \frac{2,16tm}{11,44t} \rightarrow e_2 = 0,1888m = 18,88cm$$

$$\frac{e_1}{d} = \frac{13,90cm}{30cm} \rightarrow \frac{e_1}{d} = 0,46$$

$$\frac{e_2}{d} = \frac{18,88cm}{30cm} \rightarrow \frac{e_2}{d} = 0,63$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{e_1}{d} = 0,46 \\ \frac{e_2}{d} = 0,63 \end{array} \right\} e/d < 3,50 \text{ y } \lambda < 45$$

Calculo de la deformación por fluencia lenta e_k

$$N_\varphi = 0,75 \cdot N$$

$$N_\varphi = 0,75 \cdot 11,44t \rightarrow N_\varphi = 8,58t$$



$$\frac{\sigma_{\varphi} \cdot \lambda^2}{E_b} \quad \text{pero} \quad \sigma_{\varphi} = \frac{N_{\varphi}}{A_b}$$
$$\frac{\sigma_{\varphi} \cdot \lambda^2}{E_b} = \frac{N_{\varphi} \cdot \lambda^2}{A_b \cdot E_b} = \frac{8,58t \cdot (58,31)^2}{900\text{cm}^2 \cdot 240 \text{ t/cm}^2} = \mathbf{0,135}$$

$$e_{\varphi} = \frac{N}{N_{\varphi}} \rightarrow e_{\varphi} = \frac{216t\text{cm}}{8,58t} \rightarrow \mathbf{e_{\varphi} = 25,17\text{cm}}$$

$$e_{\mu} = \frac{S_k}{300} \rightarrow e_{\mu} = \frac{505\text{cm}}{300} \rightarrow \mathbf{e_{\mu} = 1,683\text{cm}}$$

Se adopta un $\varphi = 2,50$ y $\mu_0 = 4\%$

$$v = \frac{\pi^2 \cdot (0,6 + 20 \cdot \mu_0) \cdot E_b \cdot J_b}{S_k^2 \cdot N_{\varphi}}$$
$$v = \frac{\pi^2 \cdot (0,6 + 20 \cdot 4\%) \cdot 240 \text{ t/cm}^2 \cdot 67500\text{cm}^4}{(505\text{cm})^2 \cdot 8,58t} \rightarrow \mathbf{v = 102,30}$$

$$K = \frac{0,80 \cdot \varphi}{v - 1}$$
$$K = \frac{0,80 \cdot 2,50}{102,30 - 1} \rightarrow \mathbf{K = 0,0197}$$

$$e_k = (e_{\varphi} + e_{\mu}) \cdot (2,72^K - 1)$$
$$e_k = (25,17\text{cm} + 1,683\text{cm}) \cdot (2,72^{0,0197} - 1) \rightarrow \mathbf{e_k = 0,53\text{cm}}$$

Calculo de f

$$f_1 = d \cdot \frac{\lambda - 20}{100}$$
$$f_1 = 30\text{cm} \cdot \frac{58,31 - 20}{160} \rightarrow \mathbf{f_1 = 7,18\text{cm}}$$

$$f_2 = d \cdot \frac{\lambda - 20}{100}$$
$$f_1 = 30\text{cm} \cdot \frac{358,31 - 20}{160} \rightarrow \mathbf{f_1 = 7,18\text{cm}}$$

D₃ – Dimensionamos utilizando los diagramas de interacción con N, N (e + f + e_k)



En el tercio central

$$M = N \cdot (e_1 + f_1 + e_k)$$

$$M = 11,44 \cdot (18,18\text{cm} + 7,18\text{cm} + 0,53\text{cm}) \rightarrow M = 304,19\text{tcm}$$

En el empotramiento B $M_z \rightarrow 2,16\text{tm} = 216\text{tcm}$

Se dimensionara con el más desfavorable $\rightarrow M = 304,19\text{tcm}$

Entrando en el diagrama de interacción A 8 (Pozzi Azzaro)

$$n = \frac{N}{b \cdot d \cdot \beta_r}$$

$$n = \frac{11,44\text{t}}{30\text{cm} \cdot 30\text{cm} \cdot 0,175 \text{ t/cm}^2}$$

$$n = 0,0726$$

$$m = \frac{M}{b \cdot d^2 \cdot \beta_r}$$

$$m = \frac{304,19\text{t}}{30\text{cm} \cdot (30\text{cm})^2 \cdot 0,175 \text{ t/cm}^2}$$

$$m = 0,0644$$

$$\omega_{01} = \omega_{02} = 0,06$$

$$A_{s1} = A_{s2} = \omega_{01} \cdot \frac{b \cdot d}{\beta_s / \beta_R}$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 0,06 \cdot \frac{30\text{cm} \cdot 30\text{cm}}{4,20 \text{ t/cm}^2 / 0,175 \text{ t/cm}^2}$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 2,25 \text{ cm}^2 (2\emptyset 12 \text{ por lado})$$

$$A_{s1} = 2\emptyset 12$$

$$A_{s2} = 2\emptyset 12$$

Cuantia min. $\mu = 0,8\%$

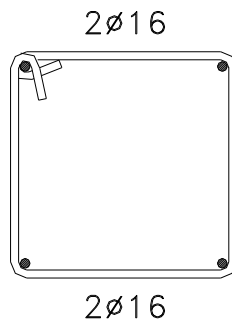
$$\mu = \frac{A_s}{A_b} \rightarrow A_s = \mu \cdot A_b$$

$$A_s = 0,8\% \cdot 900\text{cm}^2$$

$$A_s = 7,20 \text{ cm}^2 (4\emptyset 16 - 8,04\text{cm}^2)$$

$$A_{s1} = 2\emptyset 16$$

$$A_{s2} = 2\emptyset 16$$



9.6.4 Calculo de la Viga a Flexión.

Se determinaran las armaduras necesarias para cuando la viga se encuentre sometida a su máximo momento flector, ya sea en sus apoyos o en el tramo central.

**Viga V₁***Datos:*

$L = 2,22m$

$N = 0,66t$

$M_{izq} = -0,97tm$

$M_{cen} = 1,07tm$

$M_{der} = 2,71tm$

$V_1 = 15cm \times 30cm$

Apoyo Izquierdo:

$M = 0,97tm \cdot 0,85 \rightarrow M = 0,825tm$

$V_s = \frac{d}{2} - h'$

$V_s = \frac{30cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 12cm = 0,12m$

$M_s = M - N \cdot V_s$

$M_s = 0,825tm - (-0,66t) \cdot 0,12m \rightarrow M_s = 0,90tm$

$K_h^* = 5,44$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

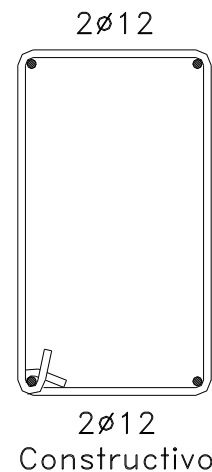
$$K_h = 27cm \cdot \sqrt{\frac{0,15m}{0,91tm}} \rightarrow K_h = 11,02 \rightarrow K_s = 0,44 \quad K_h > K_h^* \quad \text{armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,44 \cdot \frac{0,90tm}{0,27m} + \frac{(-0,66t)}{2,40t/cm^2}$$

$$A_s = 1,19 cm^2 \rightarrow 2\phi 12$$





En el centro:

$$M = 1,07tm \cdot 1,15 \rightarrow M = 1,23tm \quad V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{30cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 12cm = 0,12m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 1,23tm - (-0,66t) \cdot 0,12m \rightarrow M_s = 1,31tm$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

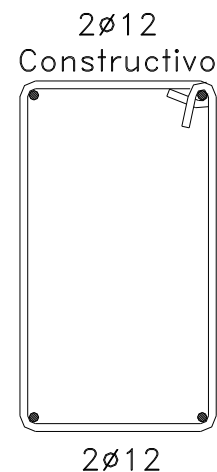
$$K_h = 27cm \cdot \sqrt{\frac{0,15m}{1,31tm}} \rightarrow K_h = 9,14 \rightarrow K_s = 0,45 \quad K_h > K_h^* \text{ armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,45 \cdot \frac{1,31tm}{0,27m} + \frac{(-0,66t)}{2,40t/cm^2}$$

$$A_s = 1,91 cm^2 \rightarrow 2\phi 12$$



Apoyo derecho:

$$M = 2,71tm \cdot 0,85 \rightarrow M = 2,31tm \quad V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{30cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 12cm = 0,12m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$



$$M_s = 2,31tm - (-0,66t) \cdot 0,12m \rightarrow M_s = 2,39tm$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

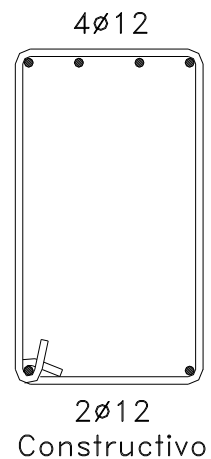
$$K_h = 27cm \cdot \sqrt{\frac{0,15m}{2,39tm}} \rightarrow K_h = 6,76 \rightarrow K_s = 0,48 \quad K_h > K_h^* \quad \text{armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,48 \cdot \frac{2,39tm}{0,27m} + \frac{(-0,66t)}{2,40 \text{ t/cm}^2}$$

$$A_s = 3,97 \text{ cm}^2 \rightarrow 4\phi 12$$



Viga V₂ y V₃

Datos:

- L= 5,43m
- N= 1,19t
- M_{izq}= 3,94tm
- M_{cen}= 8,31tm
- M_{der}= 12,23tm
- V₂ y V₃= 25cm x 50cm

Apoyo Izquierdo:

$$M = 3,94tm \cdot 0,85 \rightarrow M = 3,35tm$$

$$V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{50cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22cm = 0,22m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$



$$M_s = 3,35tm - (-1,19t) \cdot 0,22m \rightarrow M_s = 3,61tm$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

$$K_h = 47cm \cdot \sqrt{\frac{0,25m}{3,61tm}} \rightarrow K_h = 12,37 \rightarrow K_s = 0,44 \quad K_h > K_h^* \text{ armadura simple}$$

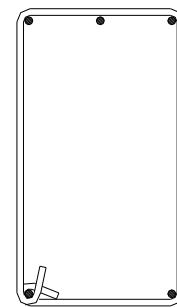
Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,44 \cdot \frac{3,61tm}{0,47m} + \frac{(-1,19t)}{2,40 t/cm^2}$$

$$A_s = 2,88 cm^2 \rightarrow 2\phi 12 + 1\phi 16$$

2φ12 + 1φ16



2φ16

Constructivo

En el centro:

$$M = 8,31tm \cdot 1,15 \rightarrow M = 9,56tm$$

$$V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{50cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22cm = 0,22m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 9,46tm - (-0,65t) \cdot 0,22m \rightarrow M_s = 9,70tm$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$



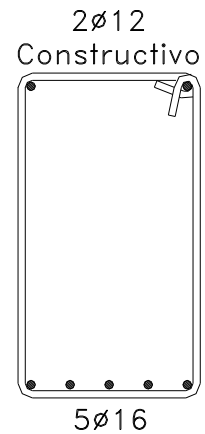
$$K_h = 47\text{cm} \cdot \sqrt{\frac{0,25\text{m}}{9,70\text{tm}}} \rightarrow K_h = 7,55 \rightarrow K_s = 0,46 \quad K_h > K_h^* \quad \text{armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,46 \cdot \frac{9,70\text{tm}}{0,47\text{m}} + \frac{(-0,65\text{t})}{2,40\text{t}/\text{cm}^2}$$

$$A_s = 9,22\text{ cm}^2 \rightarrow 5\phi 16$$



Apoyo derecho:

$$M = 12,23\text{tm} \cdot 0,85 \rightarrow M = 10,40\text{tm}$$

$$V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{30\text{cm}}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22\text{cm} = 0,22\text{m}$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 10,40\text{tm} - (-0,65\text{t}) \cdot 0,22\text{m} \rightarrow M_s = 10,54\text{tm}$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

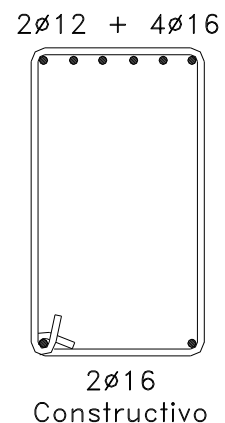
$$K_h = 47\text{cm} \cdot \sqrt{\frac{0,25\text{m}}{10,57\text{tm}}} \rightarrow K_h = 7,24 \rightarrow K_s = 0,47 \quad K_h > K_h^* \quad \text{armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,47 \cdot \frac{10,54\text{tm}}{0,47\text{m}} + \frac{(-0,65\text{t})}{2,40\text{t}/\text{cm}^2}$$

$$A_s = 10,27\text{ cm}^2 \rightarrow 4\phi 16 + 2\phi 12$$



**Viga V₄ y V₅**

Datos:

$$\begin{aligned}
 L &= 6,07\text{m} \\
 N &= 8,60\text{t} \\
 M_{\text{izq}} &= 17,34\text{tm} \\
 M_{\text{cen}} &= 10,81\text{tm} \\
 M_{\text{der}} &= 2,16\text{tm} \\
 V_4 \text{ y } V_5 &= 25\text{cm} \times 50\text{cm}
 \end{aligned}$$

Apoyo Izquierdo:

$$\begin{aligned}
 M &= 17,34\text{tm} \cdot 0,85 \rightarrow M = 14,74\text{tm} & V_s &= \frac{d}{2} - h' \\
 & & V_s &= \frac{50\text{cm}}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22\text{cm} = 0,22\text{m}
 \end{aligned}$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 14,74\text{tm} - 8,60\text{t} \cdot 0,22\text{m} \rightarrow M_s = 16,63\text{tm}$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

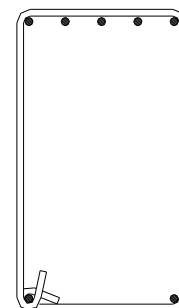
$$K_h = 47\text{cm} \cdot \sqrt{\frac{0,25\text{m}}{16,63\text{tm}}} \rightarrow K_h = 5,76 \rightarrow K_s = 0,51 \quad K_h > K_h^* \text{ armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,51 \cdot \frac{16,63\text{tm}}{0,47\text{m}} + \frac{(-8,60\text{t})}{2,40\text{t}/\text{cm}^2}$$

$$A_s = 14,46\text{ cm}^2 \rightarrow 2\phi 20 + 3\phi 16$$

3 ϕ 16 + 2 ϕ 202 ϕ 16
Constructivo



En el centro:

$$M = 10,81tm \cdot 1,15 \rightarrow M = 12,43tm \quad V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{50cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22cm = 0,22m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 12,43tm - (-2,08t) \cdot 0,22m \rightarrow M_s = 12,89tm$$

$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

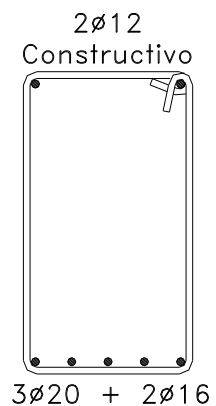
$$K_h = 47cm \cdot \sqrt{\frac{0,25m}{12,89tm}} \rightarrow K_h = 6,55 \rightarrow K_s = 0,48 \quad K_h > K_h^* \text{ armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,46 \cdot \frac{12,89tm}{0,47m} + \frac{(-2,08t)}{2,40 t/cm^2}$$

$$A_s = 12,30 cm^2 \rightarrow 2\phi 16 + 3\phi 20$$



Apoyo derecho:

$$M = 2,16tm \cdot 0,85 \rightarrow M = 1,84tm \quad V_s = \frac{d}{2} - h'$$

$$V_s = \frac{30cm}{2} - 3 \rightarrow V_s = 22cm = 0,22m$$

$$M_s = M - N \cdot V_s$$

$$M_s = 1,84tm - 4,45t \cdot 0,22m \rightarrow M_s = 0,861tm$$



$$K_h^* = 5,44$$

$$K_h = h \cdot \sqrt{\frac{b}{M_s}}$$

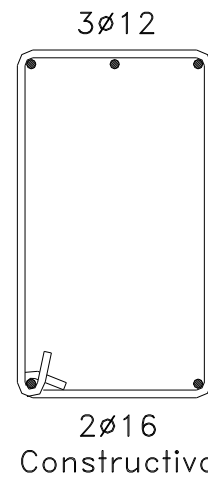
$$K_h = 47\text{cm} \cdot \sqrt{\frac{0,25\text{m}}{0,861\text{tm}}} \rightarrow K_h = 25,33 \rightarrow K_s = 0,43 \quad K_h > K_h^* \text{ armadura simple}$$

Calculo de la armadura

$$A_s = K_s \cdot \frac{M_s}{h} + \frac{N}{\sigma_{su}/\gamma}$$

$$A_s = 0,43 \cdot \frac{0,861\text{tm}}{0,47\text{m}} + \frac{4,45\text{t}}{2,40\text{t}/\text{cm}^2}$$

$$A_s = 2,64\text{ cm}^2 \rightarrow 3\phi 12$$



Constructivo

9.6.5 Verificación al Corte.

Se determinara el hierro necesario para absorber los esfuerzos de corte que se generan en los apoyos, estos esfuerzos serán tomados por los estribos y en el caso de ser necesario se colocaran perchas y se doblaran barras a 45° provenientes del tramo.

Viga V₁

Datos:

$$L = 2,22\text{m}$$

$$Q_{izq} = 4,35\text{t}$$

$$Q_{der} = 5,92\text{t}$$

$$V_1 = 15\text{cm} \times 30\text{cm}$$

a. Apoyo Izquierdo:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{4,35\text{t}}{0,85 \cdot 15\text{cm} \cdot 27\text{cm}} \rightarrow \tau_0 = 0,0126\text{ t}/\text{cm}^2 = 12,64\text{ kg}/\text{cm}^2$$



$$x_m = \frac{4,35t \cdot 2,22m}{4,35t + 5,92t}$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$x_m = \frac{9,657tm}{10,27t}$$

$$r = \frac{27cm + 25cm}{2}$$

$$x_m = 0,94m$$

$$r = 26cm$$

$$max\tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$max\tau_0 = 12,64 \frac{kg}{cm^2} \cdot \frac{(94cm - 26cm)}{94cm} \rightarrow max\tau_0 = 9,14 \frac{kg}{cm^2} \quad \tau_{02} = 18 \frac{kg}{cm^2}$$

$max\tau_0 < \tau_{02}$ **Caso II**

$$\tau = \frac{(max\tau_0)^2}{\tau_{02}}$$

$$\tau = \frac{\left(9,14 \frac{kg}{cm^2}\right)^2}{18 \frac{kg}{cm^2}} \rightarrow \tau = 4,65 \frac{kg}{cm^2}$$

Se propone $T_s \ 1\emptyset 12 = 3825kg$ $1\emptyset 12$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot max\tau_0 \cdot Ts}{b_0 \cdot xm}}$$

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,14 \frac{kg}{cm^2} \cdot 3825kg}{15cm \cdot 94cm}} \rightarrow \tau_\theta = 7,04 \frac{kg}{cm^2}$$

Estribos

$$\tau_B = max\tau_0 - \tau_\theta$$

$$\tau_B = 9,14 \frac{kg}{cm^2} - 7,04 \frac{kg}{cm^2} \rightarrow \tau_B = 2,10 \frac{kg}{cm^2} \rightarrow \emptyset 6 \text{ c}/25cm \left(3,62 \frac{kg}{cm^2}\right)$$

**b. Apoyo Derecho:**

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{5,92t}{0,85 \cdot 15cm \cdot 27cm} \rightarrow \tau_0 = 0,0172 t/cm^2 = 14,20 kg/cm^2$$

$$x_m = 128cm$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$r = \frac{27cm + 25cm}{2}$$

$$r = 26cm$$

$$max\tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$max\tau_0 = 17,20 kg/cm^2 \cdot \frac{(128cm - 26cm)}{128cm} \rightarrow max\tau_0 = 13,70 kg/cm^2$$

$$\tau_{02} = 18 kg/cm^2$$

$$max\tau_0 < \tau_{02} \quad \text{Caso II}$$

$$\tau = \frac{(max\tau_0)^2}{\tau_{02}}$$

$$\tau = \frac{\left(13,90 kg/cm^2\right)^2}{18 kg/cm^2} \rightarrow \tau = 10,43 kg/cm^2$$

Se propone $T_s 2\phi_{12} = 7651kg$ $2\phi_{12}$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot max\tau_0 \cdot T_s}{b_0 \cdot x_m}}$$

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot 13,70 kg/cm^2 \cdot 7651kg}{15cm \cdot 128cm}} \rightarrow \tau_\theta = 10,45 kg/cm^2$$

**Estribos**

$$\tau_B = \max \tau_0 - \tau_\theta$$

$$\tau_B = 13,70 \text{ kg/cm}^2 - 10,45 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \tau_B = 3,25 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \phi 6 \text{ c}/25\text{cm} \left(3,62 \text{ kg/cm}^2 \right)$$

Viga V₂ y V₃

Datos:

$$\begin{aligned} L &= 5,43\text{m} \\ Q_{izq} &= 15,96\text{t} \\ Q_{der} &= 12,10\text{t} \\ V_2 \text{ y } V_3 &= 25\text{cm} \times 50\text{cm} \end{aligned}$$

a. Apoyo Izquierdo:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{15,96\text{t}}{0,85 \cdot 25\text{cm} \cdot 47\text{cm}} \rightarrow \tau_0 = 0,0160 \text{ t/cm}^2 = 15,98 \text{ kg/cm}^2$$

$$x_m = \frac{15,96\text{t} \cdot 5,43\text{m}}{15,96\text{t} + 12,01\text{t}}$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$x_m = \frac{86,66\text{tm}}{27,97\text{t}}$$

$$r = \frac{47\text{cm} + 25\text{cm}}{2}$$

$$x_m = 3,10\text{m}$$

$$r = 36\text{cm}$$

$$\max \tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$\max \tau_0 = 15,98 \text{ kg/cm}^2 \cdot \frac{(310\text{cm} - 36\text{cm})}{310\text{cm}} \rightarrow \max \tau_0 = 14,12 \text{ kg/cm}^2 \quad \tau_{02} = 18 \text{ kg/cm}^2$$

$$\max \tau_0 < \tau_{02} \quad \text{Caso II}$$



$$\tau = \frac{(\max\tau_0)^2}{\tau_{02}}$$

$$\tau = \frac{\left(14,12 \frac{kg}{cm^2}\right)^2}{18 \frac{kg}{cm^2}} \rightarrow \tau = 11,08 \frac{kg}{cm^2}$$

Se propone $T_s 1\emptyset16 = 6805kg$ $1\emptyset16$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot \max\tau_0 \cdot Ts}{b_0 \cdot xm}}$$

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot 14,12 \frac{kg}{cm^2} \cdot 6805kg}{25cm \cdot 310cm}} \rightarrow \tau_\theta = 4,98 \frac{kg}{cm^2}$$

Estribos

$$\tau_B = \max\tau_0 - \tau_\theta$$

$$\tau_B = 14,12 \frac{kg}{cm^2} - 4,98 \frac{kg}{cm^2} \rightarrow \tau_B = 9,14 \frac{kg}{cm^2} \rightarrow \emptyset8 \text{ c}/10cm \left(4,66 \frac{kg}{cm^2}\right)$$

b. Apoyo Derecho:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{12,10t}{0,85 \cdot 25cm \cdot 47cm} \rightarrow \tau_0 = 0,0120 \frac{t}{cm^2} = 12,03 \frac{kg}{cm^2}$$

$$x_m = 253cm$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$r = \frac{47cm + 25cm}{2}$$



$$r = 36\text{cm}$$

$$\max\tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$\max\tau_0 = 12,03 \text{ kg/cm}^2 \cdot \frac{(253\text{cm} - 36\text{cm})}{253\text{cm}} \rightarrow \max\tau_0 = 10,31 \text{ kg/cm}^2 \quad \tau_{02} = 18 \text{ kg/cm}^2$$

$$\max\tau_0 < \tau_{02} \quad \text{Caso II}$$

$$\tau = \frac{(\max\tau_0)^2}{\tau_{02}}$$

$$\tau = \frac{\left(10,31 \text{ kg/cm}^2\right)^2}{18 \text{ kg/cm}^2} \rightarrow \tau = 5,91 \text{ kg/cm}^2$$

Se propone $T_{s, 2\phi 16} = 13610\text{kg}$ $2\phi 16$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot \max\tau_0 \cdot T_s}{b_0 \cdot x_m}}$$

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot 10,31 \text{ kg/cm}^2 \cdot 13610\text{kg}}{25\text{cm} \cdot 253\text{cm}}} \rightarrow \tau_\theta = 6,66 \text{ kg/cm}^2$$

Estribos

$$\tau_B = \max\tau_0 - \tau_\theta$$

$$\tau_B = 10,31 \text{ kg/cm}^2 - 6,66 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \tau_B = 3,65 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \phi 8 \text{ c}/25\text{cm} \left(3,86 \text{ kg/cm}^2\right)$$

Viga V₄ y V₅

Datos:

$$L = 6,07\text{m}$$

$$Q_{izq} = 15,57\text{t}$$

$$Q_{der} = 10,57\text{t}$$



V_4 y $V_5 = 25\text{cm} \times 50\text{cm}$

a. Apoyo Izquierdo:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{15,57t}{0,85 \cdot 25\text{cm} \cdot 47\text{cm}} \rightarrow \tau_0 = 0,0156 \text{ t/cm}^2 = 15,59 \text{ kg/cm}^2$$

$$x_m = \frac{15,57t \cdot 6,07m}{15,57t + 10,57t}$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$x_m = \frac{94,51tm}{26,14t}$$

$$r = \frac{47\text{cm} + 25\text{cm}}{2}$$

$$x_m = 3,62m$$

$$r = 36\text{cm}$$

$$\max\tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$\max\tau_0 = 15,59 \text{ kg/cm}^2 \cdot \frac{(362\text{cm} - 36\text{cm})}{362\text{cm}} \rightarrow \max\tau_0 = 14,04 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18 \text{ kg/cm}^2$$

$\max\tau_0 < \tau_{02}$ **Caso II**

$$\tau = \frac{(\max\tau_0)^2}{\tau_{02}}$$

$$\tau = \frac{\left(14,04 \text{ kg/cm}^2\right)^2}{18 \text{ kg/cm}^2} \rightarrow \tau = 10,95 \text{ kg/cm}^2$$

Se propone $T_s \text{ } 3\emptyset 20 = 31892\text{kg}$ $3\emptyset 20$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot \max\tau_0 \cdot T_s}{b_0 \cdot x_m}}$$



$$\tau_{\theta} = \sqrt{\frac{2 \cdot 14,04 \text{ kg/cm}^2 \cdot 31892 \text{ kg}}{25 \text{ cm} \cdot 362 \text{ cm}}} \rightarrow \tau_{\theta} = 9,95 \text{ kg/cm}^2$$

Estribos

$$\tau_B = \max \tau_0 - \tau_{\theta}$$

$$\tau_B = 14,04 - 9,95 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \tau_B = 4,09 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \phi 8 \text{ c}/20 \text{ cm} \left(4,83 \text{ kg/cm}^2 \right)$$

b. Apoyo Derecho:

$$\tau_0 = \frac{Q}{0,85 \cdot b \cdot h}$$

$$\tau_0 = \frac{10,57 \text{ t}}{0,85 \cdot 25 \text{ cm} \cdot 47 \text{ cm}} \rightarrow \tau_0 = 0,0106 \text{ t/cm}^2 = 10,58 \text{ kg/cm}^2$$

$$x_m = 245 \text{ cm}$$

$$r = \frac{h + c}{2}$$

$$r = \frac{47 \text{ cm} + 25 \text{ cm}}{2}$$

$$r = 36 \text{ cm}$$

$$\max \tau_0 = \tau_0 \cdot \frac{(x_m - r)}{x_m}$$

$$\max \tau_0 = 10,58 \text{ kg/cm}^2 \cdot \frac{(245 \text{ cm} - 36 \text{ cm})}{245 \text{ cm}} \rightarrow \max \tau_0 = 9,02 \text{ kg/cm}^2 \quad \tau_{02} = 18 \text{ kg/cm}^2$$

$\max \tau_0 < \tau_{02}$ **Caso II**

$$\tau = \frac{(\max \tau_0)^2}{\tau_{02}}$$



$$\tau = \frac{\left(9,02 \text{ kg/cm}^2\right)^2}{18 \text{ kg/cm}^2} \rightarrow \tau = 4,52 \text{ kg/cm}^2$$

Se propone $T_s 1\phi_{12} = 3825\text{kg}$ $1\phi_{12}$ doblado a 45°

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot \max \tau_0 \cdot T_s}{b_0 \cdot x_m}}$$

$$\tau_\theta = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,02 \text{ kg/cm}^2 \cdot 3825 \text{ kg}}{25 \text{ cm} \cdot 245 \text{ cm}}} \rightarrow \tau_\theta = 3,36 \text{ kg/cm}^2$$

Estribos

$$\tau_B = \max \tau_0 - \tau_\theta$$

$$\tau_B = 9,02 \text{ kg/cm}^2 - 3,36 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \tau_B = 5,66 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow \phi 8 \text{ c/15cm} \left(6,44 \text{ kg/cm}^2\right)$$

Los detalles constructivos de nodo de vigas se pueden visualizar en el *plano N° 9* de detalles.

9.6.6 Calculo de Bases aisladas.

Se ha optado la utilización de bases aisladas para distribuir las cargas al terreno, debido a su fácil construcción y la materialización de estas se pueden realizar con mano de obra de la zona y al tipo de suelo que se encuentra en el predio, pudiendo este soportar cargas elevadas, teniendo una tensión admisible de 2 kg/cm^2 , no siendo necesario la utilización de otro tipo de fundación para nuestro proyecto.

Para la determinación de las dimensiones de las bases aisladas, se tomo como carga de diseño a la que se encuentra sometida la columna C3, siendo esta la más desfavorable al ser la carga máxima.

Datos:

$$N = 57,48 \text{ t} \approx 58 \text{ t}$$

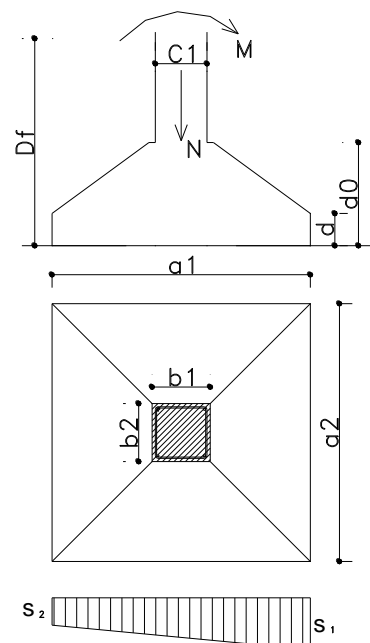
$$M = 0,32 \text{ tm}$$

$$\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_s = 1,80 \text{ t/m}^2$$

$$D_f = 2,00 \text{ m}$$

$$H-17 \rightarrow \beta_R = 140 \text{ t/cm}^2$$







C₃ 30cmx30cm

a. Predimensionado

✓ Base

$$\sigma_{adm} = \frac{1,20 \cdot N}{A}$$

$$A = \frac{1,20 \cdot N}{\sigma_{adm}} \rightarrow A = \frac{1,20 \cdot 58000kg}{2 \frac{kg}{cm^2}}$$

$$A = 34800 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{Se propone } a_1 = 2,00m$$

$$a_2 = 2,00m$$

Condición de rigidez

$$d_0 \geq \frac{1}{2} \text{ vuelo}$$

$$\frac{a_1 - c_1}{4} = \frac{a_2 - c_2}{4} = \frac{200cm - 30cm}{4} = 42,50cm$$

$$\text{Se propone } d_0 = 70cm$$

$$d = 25cm$$

✓ Excentricidad

$$e = \frac{M}{N}$$

$$e = \frac{0,32tm}{58t} \rightarrow e = 0,0055m = 0,55cm$$

Existen dos casos

$$\text{Caso I} \rightarrow e \leq \frac{a_1}{6} \therefore 0,55cm < 33,33cm$$

$$\text{Caso II} \rightarrow e > \frac{a_1}{6}$$



Se aplica el Casi I

b. Verificación de las tensiones en el terreno

$$P/A \leq \sigma_{adm} \quad P = N + N_g + N_t$$

$$N_g = \left[a_1 \cdot a_2 \cdot d + \frac{d_0 - d}{3} \cdot (a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2 + \sqrt{a_1 \cdot a_2 \cdot b_1 \cdot b_2}) \right] \cdot \gamma_{H^0}$$

$$N_g = \left[2 \cdot 2 \cdot 0,25 + \frac{0,70 - 0,25}{3} \cdot (2 \cdot 2 + 0,30 \cdot 0,30 + \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 0,30 \cdot 0,30}) \right] \cdot 2,40 \text{ t/m}^3$$

$$N_g = 1,7035 \text{ m}^3 \cdot 2,40 \text{ t/m}^3 \rightarrow N_g = 4,09 \text{ t}$$

$$N_t = (a_1 \cdot a_2 \cdot D_f - \text{vol } H^0) \cdot \gamma_s$$

$$N_t = (2,00 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ m} - 1,7035 \text{ m}^3) \cdot 1,80 \text{ t/m}^3 \rightarrow N_t = 11,33 \text{ t}$$

$$P_{real} = N + N_g + N_t$$

$$P_{real} = 58 \text{ t} + 4,09 \text{ t} + 11,33 \text{ t} \rightarrow P_{real} = 73,42 \text{ t}$$

$$W = \frac{a_2 \cdot (a_1)^2}{6}$$

$$W = \frac{200 \text{ cm} \cdot 200 \text{ cm}^2}{6} \rightarrow W = 1333333 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M}{W} \rightarrow \sigma_1 = \frac{73420 \text{ t}}{40000 \text{ cm}^2} + \frac{32000 \text{ kgcm}}{1333333 \text{ cm}^3} \rightarrow \sigma_1 = 1,86 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A} - \frac{M}{W} \rightarrow \sigma_2 = \frac{73420 \text{ t}}{40000 \text{ cm}^2} - \frac{32000 \text{ kgcm}}{1333333 \text{ cm}^3} \rightarrow \sigma_2 = 1,81 \text{ kg/cm}^2$$

Siendo $\sigma_1 > \sigma_2$ se debe verificar que:

$$\sigma_1 \leq \sigma_{adm}$$



$$1,86 \text{ kg/cm}^2 \leq 2,00 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Verifica}$$

c. Dimensionado a Flexión. Determinación de los esfuerzos en la zapata.

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M}{W} \rightarrow \sigma_1 = \frac{58000t}{40000\text{cm}^2} + \frac{32000\text{kgcm}}{1333333\text{cm}^3} \rightarrow \sigma_1 = 1,47 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{A} - \frac{M}{W} \rightarrow \sigma_2 = \frac{58000t}{40000\text{cm}^2} - \frac{32000\text{kgcm}}{1333333\text{cm}^3} \rightarrow \sigma_2 = 1,43 \text{ kg/cm}^2$$

✓ Momento en la dirección a_1

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{a_1} = \frac{\sigma^* - \sigma_2}{(a_1 + c_1)/2}$$

$$\sigma^* = \sigma_2 + \left[\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{a_1} \right) \cdot \left(\frac{a_1 + c_1}{2} \right) \right]$$

$$\sigma^* = 1,43 \text{ kg/cm}^2 + \left[\left(\frac{1,47 \text{ kg/cm}^2 - 1,43 \text{ kg/cm}^2}{200\text{cm}} \right) \cdot \left(\frac{200\text{cm} + 25\text{cm}}{2} \right) \right]$$

$$\sigma^* = 1,45 \text{ kg/cm}^2$$

$M_1 = \text{volumen} \cdot \text{brazo de palanca}$

$$M_1 = \left[\left(\frac{a_1 - c_1}{2} \cdot \sigma^* \cdot a_2 \right) + \left(1/2 \cdot \frac{a_1 - c_1}{2} \cdot (\sigma_1 - \sigma^*) \cdot a_2 \right) \right] \cdot \frac{a_1 - c_1}{4}$$

$$M_1 = \left\{ \left(\frac{200 - 25}{2} \cdot 1,45 \cdot 200 \right) + \left[1/2 \cdot \frac{200 - 25}{2} \cdot (1,47 - 1,45) \cdot 200 \right] \right\} \cdot \frac{200 - 25}{4}$$

$$M_1 = 1117812 \text{ kgcm} = 11,18 \text{ tm}$$



- ✓ Momento en la dirección a_2

$M_1 = \text{volumen} \cdot \text{brazo de palanca}$

$$M_1 = \left[\left(\frac{a_2 - c_2}{2} \cdot \sigma_2 \cdot a_1 \right) + \left(1/2 \cdot \frac{a_2 - c_2}{2} \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) \cdot a_1 \right) \right] \cdot \frac{a_2 - c_2}{4}$$

$$M_1 = \left\{ \left(\frac{200 - 25}{2} \cdot 1,43 \cdot 200 \right) + \left[1/2 \cdot \frac{200 - 25}{2} \cdot (1,47 - 1,43) \cdot 200 \right] \right\} \cdot \frac{200 - 25}{4}$$

$$M_1 = 1110156 \text{ kgcm} = 11,10 \text{ tm}$$

$$M_1 > M_2$$

- ✓ Calculo de armadura $M_1 > M_2$ y $h_1 > h_2$

$$h_1 = d_0 - r$$

$$h_1 = 70 \text{ cm} - 7 \text{ cm}$$

$$h_1 = 63 \text{ cm}$$

$$h_2 = d_0 - r - 1\phi 10$$

$$h_2 = 70 \text{ cm} - 7 \text{ cm} - 1 \text{ cm}$$

$$h_2 = 62 \text{ cm}$$

$$k_{h_1} = \frac{h_1}{\sqrt{M_1/b_1}}$$

$$k_{h_1} = \frac{63 \text{ cm}}{\sqrt{11,18 \text{ tm} / 0,30 \text{ m}}}$$

$$k_{h_1} = 10,32 \rightarrow k_{s_1} = 0,46$$

$$k_{h_2} = \frac{h_2}{\sqrt{M_1/b_2}}$$

$$k_{h_2} = \frac{63 \text{ cm}}{\sqrt{11,18 \text{ tm} / 0,30 \text{ m}}}$$

$$k_{h_2} = 10,32 \rightarrow k_{s_1} = 0,46$$

$$A_{s_1} = k_{h_1} \cdot \frac{M_1}{h_1}$$

$$A_{s_1} = 0,46 \cdot \frac{11,18 \text{ tm}}{0,63 \text{ m}}$$

$$A_{s_1} = 8,16 \text{ cm}^2 \rightarrow 11\phi 12 \text{ }^c / 15,5 \text{ cm}$$

$$A_{s_2} = k_{h_2} \cdot \frac{M_2}{h_2}$$

$$A_{s_2} = 0,46 \cdot \frac{11,10}{0,62 \text{ m}}$$

$$A_{s_2} = 8,24 \text{ cm}^2 \rightarrow 11\phi 12 \text{ }^c / 15,5 \text{ cm}$$



El cálculo no da para utilizar hierros $\emptyset 10$, pero se colocaran $\emptyset 12$ para resguardar la estructura ante una eventual figuración en la base y una posterior oxidación de los hierros, perdiendo sección y debilitando la base.

d. Verificación al punzonado.

$$C = 1,13 \cdot \sqrt{C_1 \cdot C_2}$$

$$C = 1,13 \cdot \sqrt{25cm \cdot 25cm} \rightarrow C = 28,25cm$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

$$h_m = \frac{63cm + 62cm}{2} \rightarrow h_m = 62,50cm$$

$$d_R = C + h_m$$

$$d_R = 28,25cm + 62,50cm \rightarrow d_R = 90,75cm$$

$$d_K = C + 2 \cdot h_m$$

$$d_K = 28,25cm + 2 \cdot 62,50cm \rightarrow d_K = 153,25cm$$

$$Q_R = N - \frac{\pi \cdot d_K^2}{4} \cdot \sigma'$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{a_1} = \frac{\sigma' - \sigma_2}{(a_1 + d_K)/2}$$

$$\sigma' = \sigma_2 + \left[\left(\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{a_1} \right) \cdot \left(\frac{a_1 + d_K}{2} \right) \right]$$

$$\sigma' = 1,43 \text{ kg/cm}^2 + \left[\left(\frac{1,47 \text{ kg/cm}^2 - 1,43 \text{ kg/cm}^2}{200cm} \right) \cdot \left(\frac{200cm + 153,25cm}{2} \right) \right]$$

$$\sigma' = 1,44 \text{ kg/cm}^2$$



$$Q_R = 58000kg - \frac{\pi \cdot (153,25cm)^2}{4} \cdot 1,44 \frac{kg}{cm^2} \rightarrow Q_R = 31438,45kg = 31,44t$$

$$h'_1 = x_1 + d - r$$

$$h'_1 = 25,21cm + 25cm - 7cm \rightarrow h'_1 = 43,21cm$$

$$h'_2 = x_2 + d - r - 1\emptyset 10$$

$$h'_1 = 25,21cm + 25cm - 7cm - 1cm \rightarrow h'_1 = 42,21cm$$

$$h'_m = \frac{h'_1 + h'_2}{2}$$

$$h'_m = \frac{43,21cm + 42,21cm}{2} \rightarrow h'_m = 42,71cm$$

✓ Tensión de punzonado

$$\tau_R = \frac{Q_R}{\pi \cdot d_R \cdot h'_m}$$

$$\tau_R = \frac{31438,45kg}{\pi \cdot 90,75cm \cdot 42,11cm} \rightarrow \tau_R = 2,58 \frac{kg}{cm^2}$$

✓ Verificación al corte

$$\tau_R < \gamma_1 \cdot \tau_{011}$$

$$\gamma_1 = 1,3 \cdot \alpha_e \cdot \sqrt{\mu_G \%}$$

$$\mu_G \% = \frac{A_{SRm}}{A_{SB}} \cdot 100$$

$$\mu_G \% = \frac{5,65 cm^2}{42,71 cm \cdot 90,75cm} \cdot 100 \rightarrow \mu_G \% = 0,19\%$$



$$\gamma_1 = 1,3 \cdot 1,3 \cdot \sqrt{0,19} \rightarrow \gamma_1 = 0,76$$

$$\tau_R < \gamma_1 \cdot \tau_{011}$$

$$2,59 \text{ kg/cm}^2 < 0,76 \cdot 3,50 \text{ kg/cm}^2$$

$$2,59 \text{ kg/cm}^2 < 2,66 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Verifica}$$

e. Verificación al volcamiento.

$$M_e = (N + N_g) \cdot \frac{a_1}{2}$$

$$M_e = (58t + 4,9) \cdot \frac{2,00m}{2}$$

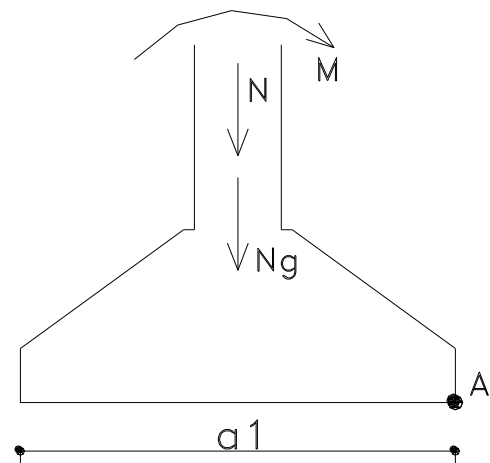
$$M_e = 69,09tm$$

$$M_v = 0,32tm$$

$$\frac{M_e}{M_v} > 1,50$$

$$\frac{69,09tm}{0,32tm} > 1,50$$

$$194,30 > 1,50 \quad \text{Verifica}$$



El detalle constructivo de las bases se pueden visualizar en el *plano N° 9*.

9.7 Cálculo de estructura metálica.

La estructura principal, la cual tendrá que absorber los esfuerzos gravitacionales como las cargas de presión y succión producidos por el viento, estará compuesta por un pórtico irregular metálico, tanto el arco como las columnas, como el que se puede ver en la figura N° 9-8, dispuestos uno al lado del otro cada 10,00 m, en donde las cargas generadas por estos serán transmitidas al terreno natural por medio de bases aisladas.



La estructura metálica será totalmente independiente de la estructura de hormigón antes mencionada, esto quiere decir que las acciones del viento solo serán tomadas por el pórtico metálico, no generando ningún tipo de transmisión de carga a los pórticos de hormigón.

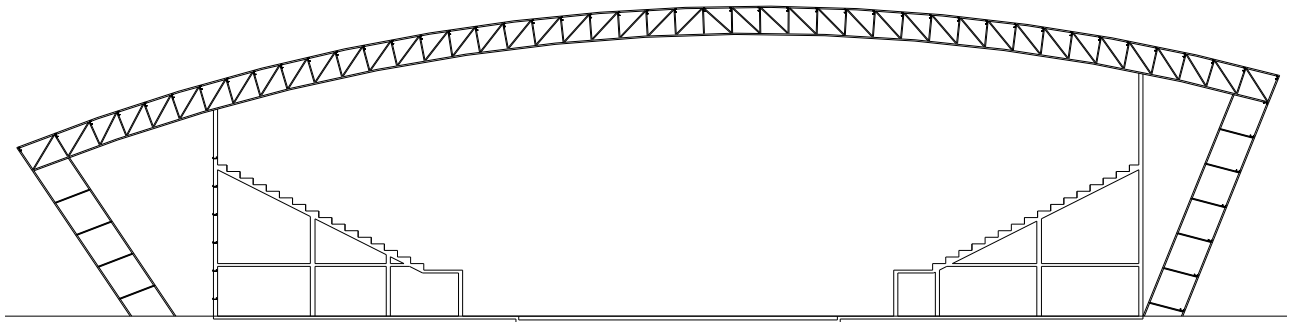


Figura N° 9-8: Pórtico metálico

9.7.1 Determinación de las acciones del viento.

Para el estudio y determinación de la acciones del viento, se utilizara lo establecido en el CIRSOC 102 - "Acciones del viento sobre las construcciones", para la cual como primera medida parte de la condición de que la dirección del viento es horizontal. La acción del viento produce efectos estáticos y efectos dinámicos, más o menos acentuados según la forma y dimensión de las construcciones, las cuales serán determinadas a continuación.

Determinación de la velocidad de referencia (β).

$$\beta = 27,5 \text{ m/seg} \quad \text{segun figura N°4}$$

Cálculo de la velocidad básica del diseño (V_0).

$$V_0 = C_p \cdot \beta \quad C_p = 1,65 \quad \text{segun tabla N°2}$$

$$V_0 = 1,65 \cdot 27,5 \text{ m/seg}$$

$$V_0 = 45,38 \text{ m/seg}$$

a. Cálculo de la presión dinámica básica (q_0)

$$q_0 = 0,000613 \cdot V_0^2$$

$$q_0 = 0,000613 \cdot (45,38 \text{ m/seg})^2$$

$$q_0 = 1,26 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_0 = 126,24 \text{ kg/m}^2$$





b. Cálculo de la presión dinámica de cálculo (q_z).

$$q_z = q_0 \cdot C_z \cdot C_d$$

En función de h , V_0 , b y el tipo de rugosidad

$$a = 67,39\text{m}$$

$$V_0 = 45,38 \text{ m/seg}$$

$$b = 105,52$$

$$h = 16,51$$

Se adopta una rugosidad del tipo II

Calculo de C_z

Este valor se puede obtener aplicando la expresión general de C_z o por medio de la tabla N°4, entrando a la misma con la altura del frente sometido al viento y el tipo de rugosidad.

$$h = z = 16,51\text{m}$$

$$C_z = 0,654$$

Calculo de C_d ($C_d > 0,65$)

$$h/V_0 = 16,51/45,38 = 0,36$$

$$b/h = 105,52/16,51 = 6,39$$

Debido a que se tendrá valores menores a 0,65 y el reglamento no permite valores menores que este de reducción, se tomara el coeficiente de reducción por dimensiones:

$$C_d = 1,00$$

$$q_z = 126,24 \text{ kg/m}^2 \cdot 0,654 \cdot 1,00$$

$$q_z = 82,56 \text{ kg/m}^2$$

c. Cálculo de las acciones.



$$a = 105,52\text{m}$$

$$b = 67,38\text{m}$$

$$h = 16,51\text{m}$$

✓ Factor de forma γ_0

$$\lambda_b = h/b$$

$$\lambda_a = h/a$$

$$\lambda_b = 16,51/67,38 \rightarrow \lambda_b = 0,25$$

$$\lambda_a = 16,51/105,52 \rightarrow \lambda_a = 0,16$$

Entrando en tabla N°13 $\rightarrow \gamma_0 = 0,85$

✓ Coeficiente de presión exterior C_e - Paredes

Los valores se obtendrán de la tabla N° 6 o figura N° 16, en nuestro caso se obtendrán de la tabla.

Perpendicular a la pared - Barlovento

$$C_e = -0,80$$

Perpendicular a la pared - Sotavento

$$C_e = -(1,3 \cdot \gamma - 0,80)$$

$$C_e = -(1,3 \cdot 0,85 - 0,80)$$

$$C_e = -0,31$$

✓ Coeficiente de presión exterior C_e - Cubierta

Los valores se obtendrán de la tabla N°7 o figura N°18, en nuestro caso se obtendrán de la tabla, teniendo una pendiente la cubierta de $\alpha = 12^\circ,62 \approx 13^\circ$.

$$\left. \begin{array}{l} \text{A barlovento } C_e = -0,33 \\ \text{A sotavento } C_e = -0,28 \end{array} \right\} \text{Se tomara un } C_e = -0,30$$

Se debe verificar que: $f \leq \frac{2}{3}h$



$$7,54m \leq \frac{2}{3} \cdot 16,51m$$

$$7,54m \leq 11,00m \text{ Verifiva}$$

Se verifica también que:

$$\frac{a \text{ o } b}{10} \leq f \leq \frac{a \text{ o } b}{2}$$

$$\frac{67,38m}{10} \leq f \leq \frac{67,38m}{2}$$

$$6,74m \leq f \leq 33,69m \text{ Verifica}$$

Coefficiente de presión exterior C_e - Paredes paralelas al viento.

El valor de C_e se obtiene de la figura N°16

$$C_e = -0,30$$

Coefficiente de permeabilidad μ

$$\mu = \frac{A_p}{A_M}$$

$$\mu = \frac{46,20m^2}{946,51m^2} \rightarrow \mu = 0,049 \cong 5\%$$

Coefficiente de presión interior C_i - Galpón cerrado

Los valores serán obtenidos de tabla N°8

$$C_i = +0,60 \cdot (1,80 - 1,30 \cdot \gamma)$$

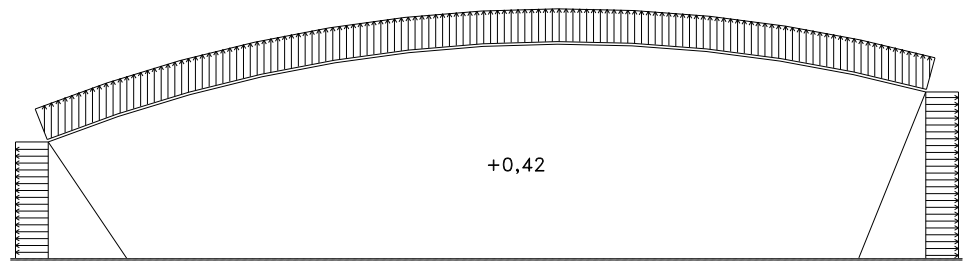
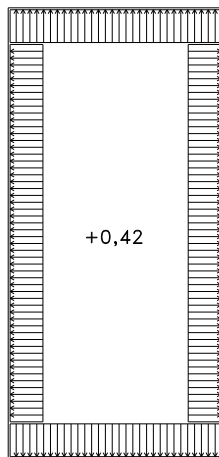
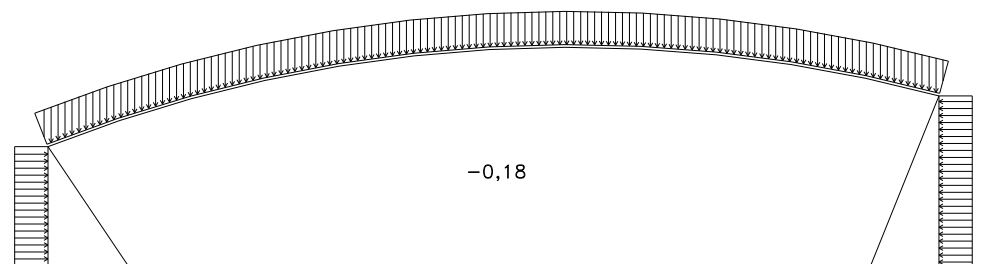
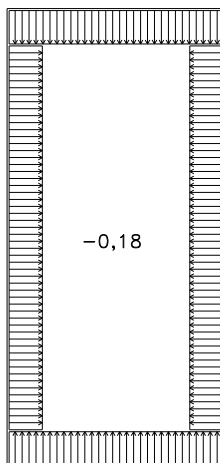
$$C_i = -0,60 \cdot (1,30 \cdot \gamma - 0,80)$$

$$C_i = +0,60 \cdot (1,80 - 1,30 \cdot 0,85)$$

$$C_i = -0,60 \cdot (1,30 \cdot 0,85 - 0,80)$$

$$C_i = +0,42$$

$$C_i = -0,18$$

**Presion****Succión****Coefficiente de presión interior C_i - Galpón abierto.**

Los valores serán obtenidos de tabla N°8. Como la permeabilidad μ es $< 5\%$, el coeficiente de presión interna C_i en todas las caras interiores es igual a al Coeficiente de Presión Interna para galpón cerrado.

$$C_i = +0,60 \cdot (1,80 - 1,30 \cdot \gamma)$$

$$C_i = -0,60 \cdot (1,30 \cdot \gamma - 0,80)$$

$$C_i = +0,60 \cdot (1,80 - 1,30 \cdot 0,85)$$

$$C_i = -0,60 \cdot (1,30 \cdot 0,85 - 0,80)$$

$$C_i = +0,42$$

$$C_i = -0,18$$

Coefficiente de presión C

$$C = C_e - C_i$$

$$C \geq 0,30$$



Galpón Cerrado - Pared frontal

Caso a - $C = C_e - C_i$

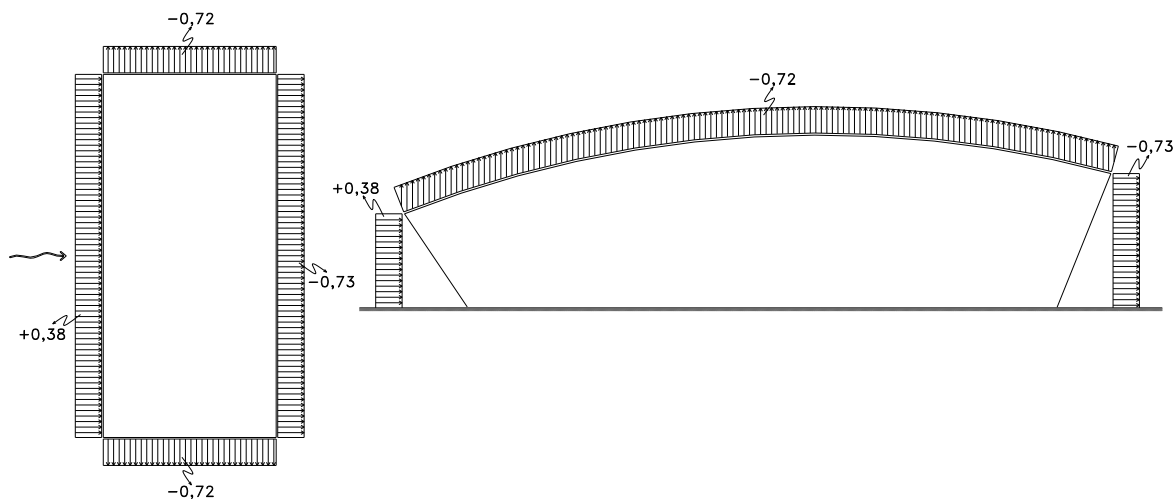
$C = 0,80 - 0,42 \rightarrow C = 0,38$

Caso b - $C = C_e - C_i$

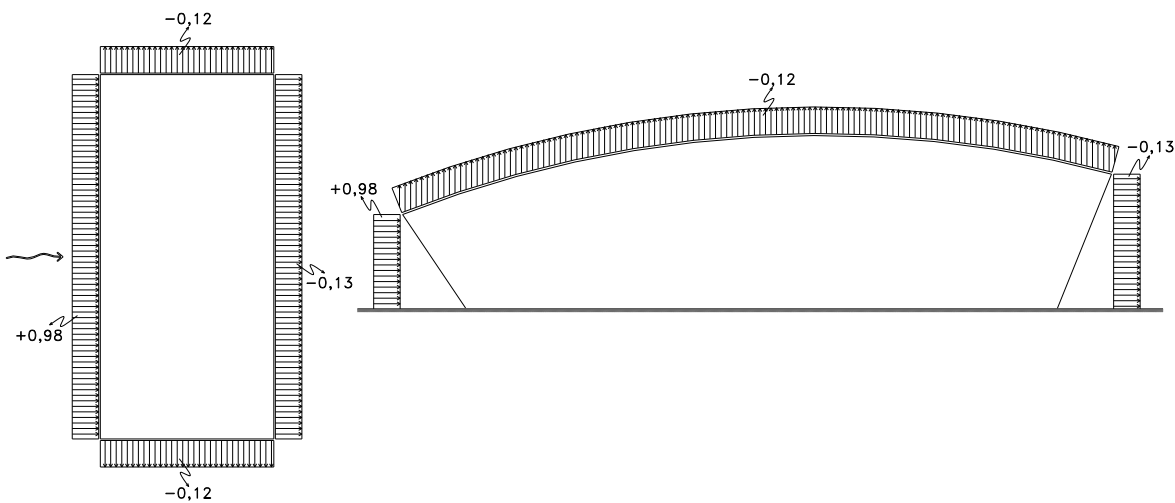
$C = 0,80 + 0,18 \rightarrow C = 0,98$

Se repite la misma operación para las paredes restantes y el techo

Caso a



Caso b



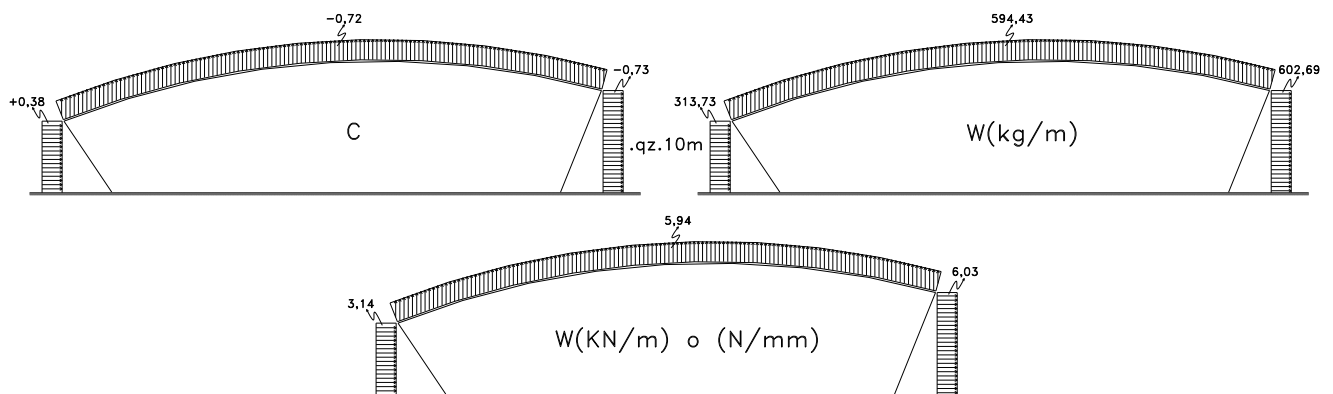


Galpón Abierto - Pared frontal.

Al ser la permeabilidad $\mu < 5\%$, por ser las aberturas pequeñas, los Coeficientes de Presión Interna C_i son igual para galpón abierto que para galpón cerrado.

Análisis de carga en pórtico

$$W = C \cdot q_z \quad \text{Siendo} \quad q_z = 82,56 \text{ kg/m}^2$$



La situación más desfavorable se da para el Caso a

9.7.2 Cálculo del peso propio, carga y sobrecarga.

En este punto se determinará el peso propio de cada elemento estructural, el esfuerzo al que se encuentra sometido y su respectiva sobrecarga.

Peso propio Columna

Las columnas, como ya se ha detallado, será de 40cm por 80cm, dando una columna armada, estando materializada la misma con dos perfiles "U" conformado en caliente de 400 (PNU 400) unidos por celosías de hierro ángulo "L" de 3" por $\frac{3}{8}$ "

$$PNU 400 \rightarrow 71,70 \text{ kg/m} \cdot 2 \cdot 11,00\text{m} \rightarrow 1577,40\text{kg} = 1,578\text{t}$$

$$PNL 3" \times \frac{3}{8}" \rightarrow 10,71 \text{ kg/m} \cdot 2 \cdot 31,68\text{m} \rightarrow 678,59\text{kg} = 0,68\text{t}$$

$$\text{Total} = 2,26\text{t} = 22600\text{N} = 22,60\text{KN}$$



Peso propio Arco

El arco, como ya se ha detallado, posee una sección de 30cm por 150cm de alto y estará conformado en sus dos cordones por perfiles "U" de planchuela gruesa conformada en caliente y plegada en frío de 30cm de ancho, 12cm de ala y 0,794cm de espesor, en donde estos estarán unidos por celosías y montantes de hierro ángulo "L" de 3" por 3/8", se tomarán módulos representativos de todo el arco, estos serán de 1,50m de largo.

PP_L = Peso propio perfil L, montante 1,50m y celosía 2,12m.

PP_U = Peso propio perfil U, son dos cordones.

PP_{UC} = Peso propio correa perfil U, son dos planchuelas.

PP_T = Peso propio total.

$$PP_L = 2 \cdot 3,62m \cdot 10,71 \text{ kg/m}$$

$$PP_L = 77,54kg1,50m \rightarrow \mathbf{PP_L = 51,69 \text{ kg/m}}$$

$$PP_U = 2 \cdot 0,81m^2 \cdot 64,80 \text{ kg/m}^2$$

$$PP_U = 104,98kg1,50m \rightarrow \mathbf{PP_U = 69,98 \text{ kg/m}}$$

$$PP_{UC} = 3,40m^2 \cdot 50,00 \text{ kg/m}^2$$

$$PP_{UC} = 170,00kg1,50m \rightarrow \mathbf{PP_{UC} = 113,33 \text{ kg/m}}$$

$$PP_T = PP_L + PP_U + PP_{UC}$$

$$PP_T = 51,69 \text{ kg/m} + 69,98 \text{ kg/m} + 113,33 \text{ kg/m}$$

$$\mathbf{PP_T = 235 \text{ kg/m} = 0,235 \text{ t/m} = 2,350 \text{ N/m} = 2,35 \text{ KN/m}}$$

Carga sobre cada correa

$$\text{Carga del viento } W = -5,94 \text{ KN/m} = -594,43 \text{ kg/m} = -0,59 \text{ t/m}$$

$$W = 0,59 \text{ t/m} \cdot 1,50m$$



$$W = -0,885t = 8850N = 8,85KN$$

Carga permanente – Cubierta de ALPOLIC

$$PP_{ALPOLIC} = 7,40 \text{ kg/m}^2 \cdot 10m$$

$$PP_{ALPOLIC} = 74,00 \text{ kg/m} \cdot 1,50m$$

$$PP_{ALPOLIC} = 111,00kg = 0,1110t = 1110N = 1,11KN$$

Carga total sobre cada correa

$$W_T = W + W_{ALPOLIC}$$

$$W_T = -0,885t + 0,111t$$

$$W_T = -0,774t = 77402N = 7,74KN$$

Viento izquierda - Presión

$$W = 0,314 \text{ t/m}$$

$$W = 0,314 \text{ t/m} \cdot 1,50m$$

$$W = 0,471t = 4710N = 4,71KN$$

Viento derecha - Succión

$$W = 0,60 \text{ t/m}$$

$$W = 0,60 \text{ t/m} \cdot 2,00m$$

$$W = 1,20t = 12000N = 12,00KN$$

Sobrecarga

De acuerdo al punto 4.1.7 del CIRSOC 101, para cubiertas inaccesibles, se adopta para el cálculo una sobrecarga uniforme de 0,22 KN/m².



$$P = 0,22 \text{ KN/m}^2 = 22 \text{ kg/m}^2$$

$$P = 0,022 \text{ t/m}^2 \cdot 10\text{m} \rightarrow P = 0,22\text{tm}$$

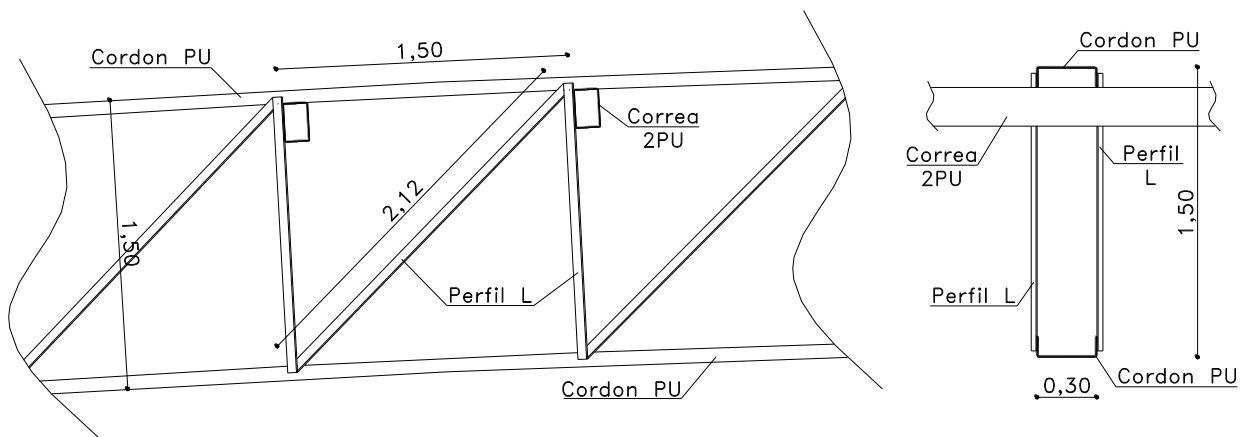
9.7.3 Esquema estructural.

Arco

$$A_U = 43,20\text{cm}^2$$

$$A_L = 13,60\text{cm}^2$$

$$A_{TU} = 86,40\text{cm}^2$$

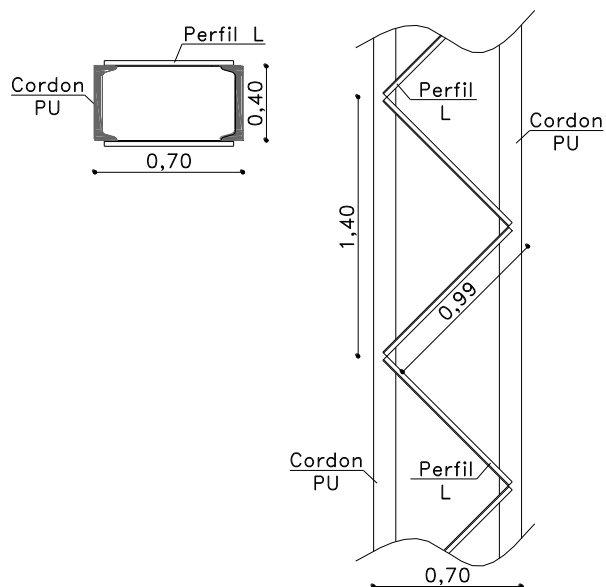


Columna

$$A_U = 91,50\text{cm}^2$$

$$A_{TU} = 183,00\text{cm}^2$$

$$A_L = 13,60\text{cm}^2$$





9.7.4 Dimensionamiento.

Verificación de las relaciones geométricas y esbelteces admisibles.

Arco.

$$\frac{l}{h} = \frac{50m}{1,50m} = 33,33 < 55 \text{ Verifica}$$

$$\frac{l}{f} = \frac{50m}{6,66m} = 7,51 < 10 \text{ Verifica}$$

$$\frac{l}{i_y} = \frac{50m}{0,7498m} = 67 < 55 \text{ Verifica}$$

$$b = 1,50m$$

$$s = 1,50m \quad b = 1,50m > \frac{s}{10} = \frac{1,50m}{10} \rightarrow \mathbf{1,50m} > 0,014m \text{ Verifica}$$

Columna.

$$\lambda_{1y} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot A_{TU}}{n \cdot A_D} \cdot \frac{d^3}{s_1 \cdot a^2}}$$

$$\lambda_{1y} = \pi \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 183cm^2}{2 \cdot 91,5cm^2} \cdot \frac{99cm^3}{140cm \cdot 70cm^2}} \rightarrow \lambda_{1y} = \mathbf{5,28}$$

$$\lambda_y = \frac{S_k}{i_y}$$

$$\lambda_y = \frac{11,00m}{0,35m} \rightarrow \lambda_y = \mathbf{31,43}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{(\lambda_y)^2 + m/2 \cdot (\lambda_{1y})^2}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{(31,43)^2 + 2/2 \cdot (5,28)^2} \rightarrow \lambda_{iy} = \mathbf{31,83} < 150 \text{ Verifica}$$

$$b \geq l/75$$



$$40\text{cm} \geq 1100\text{cm}/75$$

$$40\text{cm} \geq 14,67\text{cm} \text{ Verifica}$$

9.7.5 Acero a Utilizar - Tensión Admisible

$$F_{24} = 240 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = 240 \text{ N/mm}^2 \cdot 1,60$$

$$\sigma_{adm} = 150 \text{ N/mm}^2 = 150.000 \text{ KN/mm}^2$$

9.7.6 Verificación de la Columna

Se procederá a realizar las siguientes verificaciones para determinar si el diseño y secciones utilizadas soportan los esfuerzos a los que se encuentran sometidos.

9.7.6.1 Verificación del pandeo local en cordones

Situación más desfavorable Hipótesis 4, ver anexo PPLAN (Mayor Momento)

$$M = 53,87\text{tm} = 538,70\text{KNm}$$

$$N = 6,40\text{t} = 64,00\text{KN}$$

$$N_c = \frac{N \cdot A_i}{A_{Tu}} \pm \frac{M}{h \cdot n_1}$$

$$N_c = \frac{64\text{KN} \cdot 0,00915\text{m}^2}{0,0183\text{m}^2} \pm \frac{538,70\text{KNm}}{0,70\text{m} \cdot 1}$$

$$N_{c+} = 801,60\text{KN}$$

$$N_{c-} = -737,60\text{KN}$$

Verificación de esfuerzo a tracción.

$$\sigma < \sigma_{adm}$$

$$\sigma = \frac{N_{c+}}{A_i}$$



$$\sigma = \frac{801,60KN}{0,00915 m^2} \rightarrow \sigma = 87606,60 \text{ KN}/m^2$$

$$87606,60 \text{ KN}/m^2 < 150000 \text{ KN}/m^2 \text{ Verifica}$$

Verificación del esfuerzo a compresión.

$$\lambda = \frac{140cm}{3,07cm} \rightarrow \lambda = 46 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 \text{ C} - 302 \rightarrow \omega = 1,36$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_c}{A_i}$$

$$\sigma = \frac{1,36 \cdot 737,60 \text{ KN}}{0,00915m^2} \rightarrow \sigma = 80608,90 \text{ KN}/m^2$$

$$80608,90 \text{ KN}/m^2 < 150000 \text{ KN}/m^2 \text{ Verifica}$$

9.7.6.2 Pandeo generalizado en el plano.

$$I_{yc} = 2 \cdot (I_{yu} + A_U \cdot d^2)$$

$$I_{yc} = 2 \cdot [864cm^4 + 91,50cm^2 \cdot (32,35cm)^2] \rightarrow I_{yc} = 193241,62cm^4$$

$$I_{yd} = 2 \cdot (I_{yu} + A_U \cdot d^2)$$

$$I_{yd} = 2 \cdot [47,388cm^4 + 10,748cm^2 \cdot (73,50cm)^2] \rightarrow I_{yd} = 116221,54cm^4$$

$$H_d = \frac{9 \cdot E \cdot I_{yd}}{4 \cdot l} \quad \text{Rigidez del dintel curvo}$$

$$H_c = \frac{E \cdot I_{yc}}{4 \cdot l} \quad \text{Rigidez de la columna}$$

$$\frac{H_d}{H_c} = \frac{9}{4} \cdot \frac{h}{l} \cdot \frac{I_{yd}}{I_{yc}}$$



$$\frac{H_d}{H_c} = \frac{9}{4} \cdot \frac{11,00m}{50,00m} \cdot \frac{116221,54cm^4}{193241,62cm^4}$$

$$\frac{H_d}{H_c} = \mathbf{0,30} \rightarrow \text{de Tabla N}^\circ\mathbf{11 C - 303} \rightarrow \mathbf{K = 1,60}$$

$$Sk = K \cdot h$$

$$Sk = 1,60 \cdot 1100cm \rightarrow \mathbf{Sk = 1760cm}$$

9.7.6.3 Cargas

Situación más desfavorable Hipótesis 3, ver anexo PPLAN (Mayor Normal)

$$M = 45,64tm = 456,40KNm$$

$$N = 23,30t = 233,00KN$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{(31,43)^2 + (7,47)^2} \rightarrow \lambda_{iy} = \mathbf{32,31}$$

$$i_{yc} = \sqrt{\frac{I_{yc}}{A_{Tc}}}$$

$$i_{yc} = \sqrt{\frac{193241,62cm^4}{183cm^2}} \rightarrow i_{yc} = \mathbf{32,50cm}$$

$$\lambda_y = \frac{S_k}{i_y}$$

$$\lambda_y = \frac{1760cm}{32,31cm} \rightarrow \lambda_y = \mathbf{54,16}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$$



$$\lambda_{iy} = \sqrt{(54,16)^2 + (7,47)^2} \rightarrow \lambda_{iy} = \mathbf{54,70} \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 \text{ C} - 302 \rightarrow \omega_{yi} = \mathbf{1,44}$$

$$W_c = \frac{I_{yc}}{h/2}$$

$$W_c = \frac{193241,62 \text{ cm}^4}{70 \text{ cm}/2} \rightarrow W_c = 5521,19 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \omega_{yi} \cdot \frac{N_c}{A_i} + \frac{M}{W_c}$$

$$\sigma = 1,44 \cdot \frac{233 \text{ KN}}{0,0183 \text{ m}^2} + \frac{456,40 \text{ KNm}}{0,00552119 \text{ m}^3} \rightarrow \sigma = 101000,60 \text{ KN/m}^2$$

$$\mathbf{101000,60 \text{ KN/m}^2} < 150000 \text{ KN/m}^2 \text{ Verifica}$$

9.7.6.4 Verificación de las diagonales contenidas en el pórtico –

El mayor valor de compresión no da la Hipótesis 3, ver anexo PPLAN.

$$M = 45,64 \text{ tm} = 456,40 \text{ KNm}$$

$$N = 23,30 \text{ t} = 233,00 \text{ KN}$$

$$Q = 6,51 \text{ t} = 65,10 \text{ KN}$$

$$Q_{py} = \frac{2 \cdot \pi \cdot I_y}{S_k \cdot h} \cdot \left[\frac{N}{A} \cdot (1,125 \cdot \omega_{yi} - 1) + \frac{M_y \cdot h}{16 \cdot I_y} \right]$$

$$Q_{py} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 193241,62 \text{ cm}^4}{1760 \text{ cm} \cdot 70 \text{ cm}} \cdot \left[\frac{233,00 \text{ KN}}{183 \text{ cm}^2} \cdot (1,125 \cdot 1,44 - 1) + \frac{456,40 \text{ KNm} \cdot 70 \text{ cm}}{16 \cdot 193241,62 \text{ cm}^4} \right]$$

$$Q_{py} = \mathbf{65,10 \text{ KN}}$$

$$T_z = Q_z + Q_{py}$$

$$T_z = 65,10 \text{ KN} + 65,10 \text{ KN} \rightarrow T_z = \mathbf{83,10 \text{ KN}}$$



Este valor de T_z es menor que el de la Hipótesis 4 con un $Q=93,20\text{KN}$ cuyo esfuerzo normal produce un esfuerzo de tracción ($Q_{py} = 0,00 \text{ KN}$).

El esfuerzo de la diagonal comprimida sera:

$$N_d = \frac{Q}{n \cdot \text{sen}\alpha \cdot \text{cos}\beta}$$

$$N_d = \frac{93,20\text{KN}}{2 \cdot \text{sen}45^\circ \cdot \text{cos}0^\circ} \rightarrow N_d = 65,90\text{KN}$$

$$S_k = 0,75 \cdot S_d$$

$$S_k = 0,75 \cdot 99,00\text{cm} \rightarrow S_k = 74,25\text{cm}$$

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

$$\lambda = \frac{74,25\text{cm}}{1,44\text{cm}} \rightarrow \lambda = 51,56 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 \text{ C} - 302 \rightarrow \omega = 1,41$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_d}{A}$$

$$\sigma = \frac{1,41 \cdot 65,90 \text{ KN}}{0,00136\text{m}^2} \rightarrow \sigma = 68322,80 \text{ KN}/\text{m}^2$$

$$68322,80 \text{ KN}/\text{m}^2 < 150000 \text{ KN}/\text{m}^2 \text{ Verifica}$$

Verificación del esfuerzo de la diagonal comprimida:

$$A_{nec} = \frac{N_d}{\sigma_{adm}}$$

$$A_{nec} = \frac{65,90\text{KN}}{150000 \text{ KN}/\text{m}^2} \rightarrow A_{nec} = 0,000439\text{m}^2$$



$$A_{nec} < A$$

$$4,39\text{cm}^2 < 13,60\text{cm}^2 \quad \text{Verifica}$$

9.7.6.5 Verificación adicional.

$$\frac{S_{1y}}{i_1} \leq 50 \cdot \left(4 - 3 \cdot \frac{\omega_{yi} \cdot N}{A_T \cdot \sigma_{adm}} \right)$$
$$\frac{140\text{cm}}{3,07\text{cm}} \leq 50 \cdot \left(4 - 3 \cdot \frac{1,36 \cdot 184,30\text{KN}}{0,0183\text{m}^2 \cdot 150000 \text{KN/m}^2} \right)$$

$$45,60 \leq 186,30 \quad \text{Verifica}$$

9.7.7 Verificación del Arco.

Se procederá a realizar las siguientes verificaciones para determinar si el diseño y secciones utilizadas soportan los esfuerzos a los que se encuentran sometidos.

9.7.7.1 Verificación del pandeo local en cordones

Situación más desfavorable Hipótesis 4, ver anexo PPLAN (Mayor Momento)

$$M = 79,96\text{tm} = 799,60\text{KNm}$$

$$N = 9,09\text{t} = 90,90\text{KN}$$

$$N_c = \frac{N \cdot A_i}{A_T} \pm \frac{M}{h \cdot n_1}$$

$$N_c = \frac{90,90\text{KN} \cdot 0,00432\text{m}^2}{0,00864\text{m}^2} \pm \frac{766,60\text{KNm}}{1,44\text{m} \cdot 1}$$

$$N_{c+} = 600,70\text{KN}$$

$$N_{c-} = -509,80\text{KN}$$

Verificación de esfuerzo a tracción.

$$\sigma < \sigma_{adm}$$

$$\sigma = \frac{N_{c+}}{A_i}$$



$$\sigma = \frac{600,70KN}{0,00432 m^2} \rightarrow \sigma = 139050,93 \text{ KN}/m^2$$

$$139050,93 \text{ KN}/m^2 < 150000 \text{ KN}/m^2 \text{ Verifica}$$

Verificación del esfuerzo a compresión.

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

$$\lambda = \frac{112,50cm}{3,59cm} \rightarrow \lambda = 31 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 \text{ C} - 302 \rightarrow \omega = 1,25$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_c}{A_i}$$

$$\sigma = 1,25 \cdot \frac{509,80 \text{ KN}}{0,004320m^2} \rightarrow \sigma = 147511,60 \text{ KN}/m^2$$

$$147511,60 \text{ KN}/m^2 < 150000 \text{ KN}/m^2 \text{ Verifica}$$

9.7.7.2 Verificación del pandeo local en cordones

Situación más desfavorable Hipótesis 4, ver anexo PPLAN (Mayor Normal)

$$M = 79,96tm = 799,60KNm$$

$$N = 9,09t = 90,90KN$$

El máximo Momento se encuentra con el máximo Normal

9.7.7.3 Pandeo generalizado en el plano.

$$M_v = 9,49tm = 94,90KNm$$

$$N_v = -8,21t = -82,10KN$$

$$\frac{f}{l} = \frac{6,66m50m}{50m} = 0,13 \rightarrow \text{Arco Empotrado C} - 302 \rightarrow \beta = 0,71$$



$$\lambda_y = \beta \cdot \frac{S_k}{i_y}$$

$$\lambda_y = 0,71 \cdot \frac{2500cm}{72,09m} \rightarrow \lambda_y = 24,62$$

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{A}{n \cdot S_1 \cdot a^2} \cdot \left(\frac{d^3}{A_D} + \frac{a^3}{A_M} \right)}$$

$$\lambda_1 = \pi \cdot \sqrt{\frac{86,40cm^2}{2 \cdot 150cm \cdot 150cm^2} \cdot \left(\frac{200cm^3}{13,60cm^2} + \frac{150cm^3}{13,60cm^2} \right)}$$

$$\lambda_1 = 10,27 \rightarrow \text{Caso e}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$$

$$\lambda_{iy} = \sqrt{(24,62)^2 + (10,27)^2}$$

$$\lambda_{iy} = 26,68 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 C - 302 \rightarrow \omega = 1,23$$

$$W = \frac{I_{yT}}{h/2}$$

$$W = \frac{449013,50cm^4}{144cm/2} \rightarrow W = 6236,30cm^3$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_V}{A_T} + \frac{M_V}{W}$$

$$\sigma = 1,44 \cdot \frac{82,10KN}{0,008640m^2} + \frac{94,90KNm}{0,0062363m^3} \rightarrow \sigma = 26905,20 \text{ KN/m}^2$$

$$26905,20 \text{ KN/m}^2 < 150000 \text{ KN/m}^2 \text{ Verifica}$$



9.7.7.4 Pandeo generalizado fuera del plano.

Queda impedido por los arriostramientos longitudinales.

9.7.7.5 Verificación de las diagonales contenidas en el pórtico

El mayor valor de compresión no da la Hipótesis 3, ver anexo PPLAN.

$$M = 76,33tm = 763,30KNm$$

$$N = -10,14t = -101,40KN$$

$$Q = 9,31t = 93,10KN$$

$$Q_{py} = \frac{2 \cdot \pi \cdot I_y}{S_k \cdot h} \cdot \left[\frac{N}{A} \cdot (1,125 \cdot \omega_{yi} - 1) + \frac{M_y \cdot h}{16 \cdot I_y} \right]$$

$$Q_{py} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 404680,78cm^4}{5000cm \cdot 150cm} \cdot \left[\frac{101,40KN}{94,448cm^2} \cdot (1,125 \cdot 1,44 - 1) + \frac{763,30KNm \cdot 150cm}{16 \cdot 404680,78cm^4} \right]$$

$$Q_{py} = 75,00KN$$

$$T_z = Q_z + Q_{py}$$

$$T_z = 93,10KN + 75,00KN \rightarrow T_z = 100,60KN$$

Este valor de T_z es menor que el de la Hipótesis 4 con un $Q=93,20KN$ cuyo esfuerzo normal produce un esfuerzo de tracción ($Q_{py} = 0,00 KN$).

Verificación del esfuerzo de la diagonal comprimida:

$$N_d = \frac{Q}{n \cdot \text{sen}\alpha \cdot \text{cos}\beta}$$

$$N_d = \frac{100,60KN}{2 \cdot \text{sen}45^\circ \cdot \text{cos}0^\circ} \rightarrow N_d = 71,10KN$$

$$S_k = 0,75 \cdot S_d$$

$$S_k = 0,75 \cdot 200,00cm \rightarrow S_k = 150cm$$

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$



$$\lambda = \frac{1500cm}{1,44cm} \rightarrow \lambda = 1,04 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 C - 302 \rightarrow \omega = 2,27$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_d}{A}$$

$$\sigma = \frac{1,41 \cdot 71,11 KN}{0,00136m^2} \rightarrow \sigma = 118674,26 KN/m^2$$

$$118674,26 KN/m^2 < 150000 KN/m^2 \text{ Verifica}$$

Verificación del momento:

$$N_M = \frac{Q_i}{n}$$

$$N_M = \frac{100,60KN}{2} \rightarrow N_M = 50,30KN$$

$$S_k = 0,75 \cdot S_d$$

$$S_k = 0,75 \cdot 150,00cm \rightarrow S_k = 112,50cm$$

$$\lambda = \frac{S_k}{i}$$

$$\lambda = \frac{112,50cm}{1,44cm} \rightarrow \lambda = 78,13 \rightarrow \text{Tabla N}^\circ 3 C - 302 \rightarrow \omega = 1,74$$

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_M}{A}$$

$$\sigma = \frac{1,74 \cdot 50,30 KN}{0,00136m^2} \rightarrow \sigma = 64354,40 KN/m^2$$

$$64354,40 KN/m^2 < 150000 KN/m^2 \text{ Verifica}$$



9.7.7.6 Verificación adicional.

$$\frac{S_{1y}}{i_1} \leq 1/2 \cdot \lambda_y \cdot \left(4 - 3 \cdot \frac{\omega_{zi} \cdot N}{A \cdot \sigma_{adm}} \right)$$
$$\frac{150cm}{9,65cm} \leq 50 \cdot \left(4 - 3 \cdot \frac{1,38 \cdot 97,90KN}{0,0094448m^2 \cdot 150000 \frac{KN}{m^2}} \right)$$
$$15,64 \leq 185,70 \quad \text{Verifica}$$

9.7.8 Verificación de Correa.

Se procederá a realizar las siguientes verificaciones para determinar si el diseño y secciones utilizadas soportan los esfuerzos a los que se encuentran sometidos.

9.7.8.1 Carga distribuida sobre cada correa

✓ Carga del viento

$$W = C \cdot q_z$$

$$W = -0,72 \cdot 82,56 \frac{kg}{m^2} \cdot 1,50m$$

$$W = -89,16 \frac{kg}{m} = 891,60 \frac{N}{m} = 0,89 \frac{KN}{m}$$

✓ Carga permanente - Cubierta de ALPOLIC

$$PP_{ALPOLIC} = 7,40 \frac{kg}{m^2} \cdot 1,50m$$

$$PP_{ALPOLIC} = 11,10 \frac{kg}{m} = 0,0111 \frac{N}{m} = 111Nm = 0,111 \frac{KN}{m}$$

✓ Peso propio

$$PP_{UC} = 3,40m^2 \cdot 50,00 \frac{kg}{m^2}$$

$$PP_{UC} = \frac{170,00kg}{10,00m} \rightarrow PP_{UC} = 17,00 \frac{kg}{m} = 0,017 \frac{t}{m} = 170 \frac{N}{m} = 0,17 \frac{KN}{m}$$

$$q_1 = PP_{ALPOLIC} + PP_{UC}$$



$$q_1 = 0,111 \text{ KN/m} + 0,17 \text{ KN/m} \rightarrow q_1 = 0,281 \text{ KN/m}$$

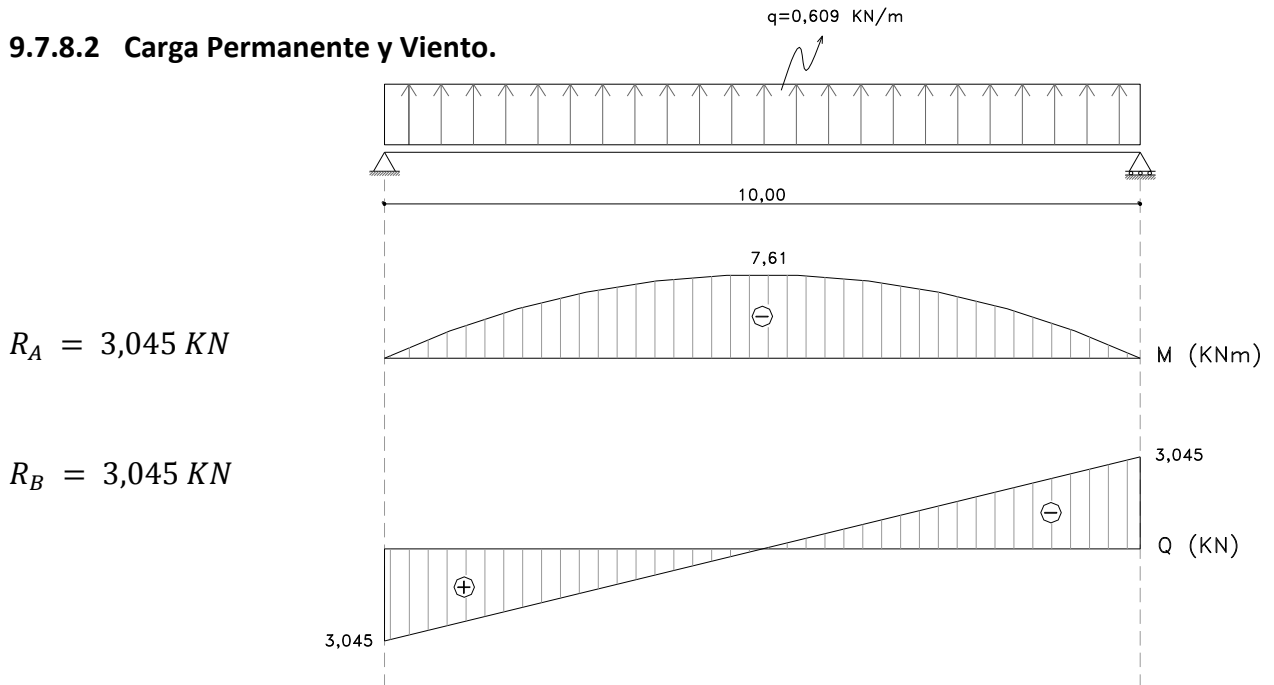
✓ La carga distribuida será:

$$q = W - PP_{ALPOLIC} + PP_{UC}$$

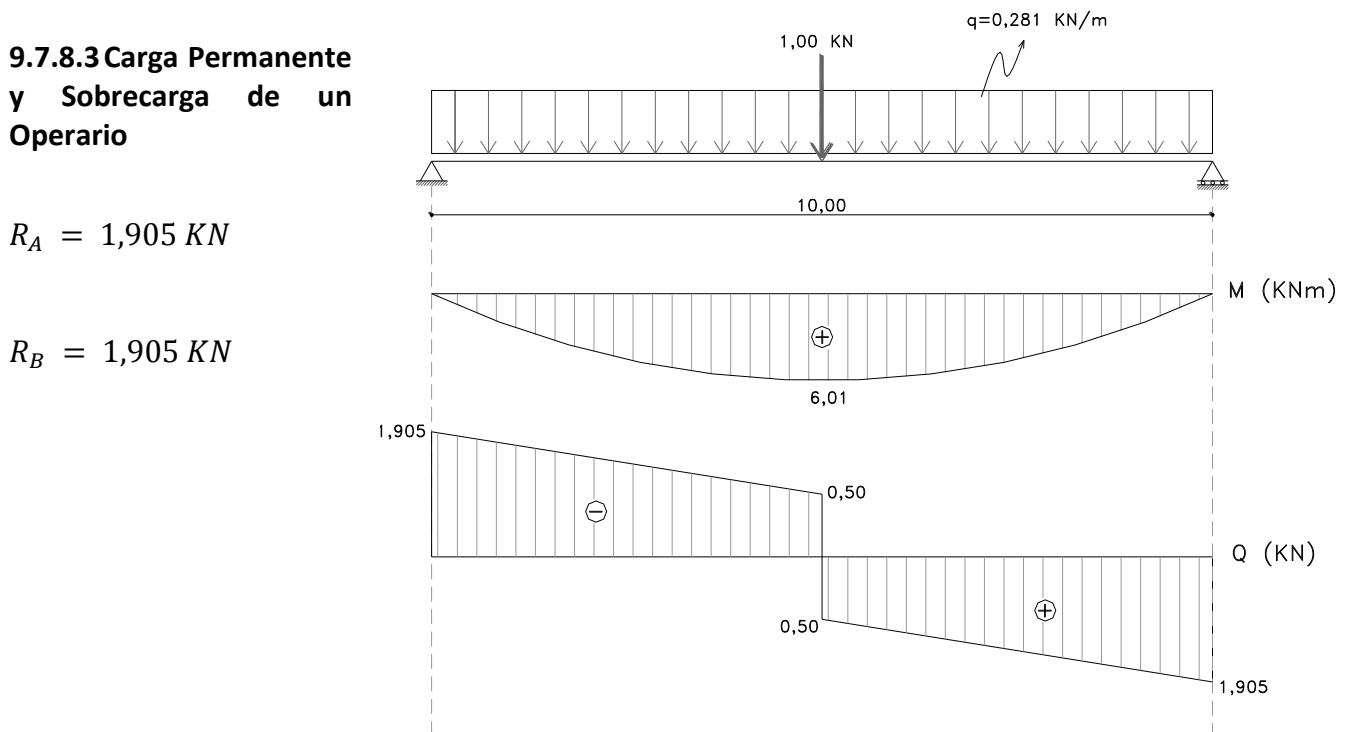
$$q = 0,89 \text{ KN/m} - 0,111 \text{ KN/m} + 0,17 \text{ KN/m} \rightarrow q = 0,609 \text{ KN/m}$$

Se trataran dos situaciones, una con carga permanente y viento y otra con carga permanente y sobrecarga de un operario, verificando la correa con los valores más desfavorables.

9.7.8.2 Carga Permanente y Viento.



9.7.8.3 Carga Permanente y Sobrecarga de un Operario





✓ Datos:

$$Z_{Gy} = 7,00\text{cm}$$

$$Z_{Gz} = 10,00\text{cm}$$

$$A_i = 21,59\text{cm}^2$$

$$A_T = 43,18\text{cm}^2$$

$$I_z = 91,57\text{ cm}^4$$

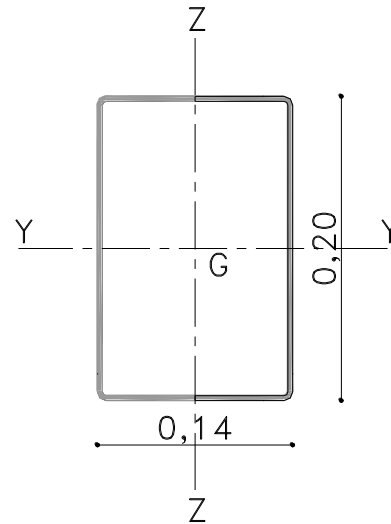
$$I_y = 1181,18\text{ cm}^4$$

$$e = 0,635\text{cm}$$

$$A_{\text{alma}} = 25,50\text{ cm}^2$$

$$A_{\text{ala}} = 8,90\text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{adm}} = 150.000\text{KN/m}^2$$



$$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} - \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I_y = \frac{14,00\text{cm} \cdot (20,00\text{cm})^3}{12} - \frac{12,73\text{cm} \cdot (18,73\text{cm})^3}{12} \rightarrow I_y = 2362,89\text{ cm}^4$$

$$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} - \frac{b \cdot h^3}{12}$$

$$I_y = \frac{20,00\text{cm} \cdot (14,00\text{cm})^3}{12} - \frac{18,73\text{cm} \cdot (12,73\text{cm})^3}{12} \rightarrow I_y = 1353,44\text{ cm}^4$$

$$W = \frac{I_y}{h/2}$$

$$W = \frac{2362,89\text{ cm}^4}{20\text{cm}/2} \rightarrow W = 236,29\text{cm}^3$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} \rightarrow \sqrt{\frac{2362,89\text{ cm}^4}{43,18\text{cm}^2}} \rightarrow i_y = 7,40\text{cm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} \rightarrow \sqrt{\frac{1353,44\text{ cm}^4}{43,18\text{cm}^2}} \rightarrow i_z = 5,60\text{cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{A}$$



$$\sigma = \frac{761 \text{KNcm}}{236,29 \text{cm}^3} \rightarrow \sigma = 3,22 \text{KN/cm}^2 = 32206,19 \text{KN/m}^2$$

$$32206,19 \text{KN/m}^2 < 150000 \text{KN/m}^2 \text{ Verifica}$$

9.7.8.4 Flecha máxima admisible:

$$f < f_{adm}$$

$$f_{adm} = l/200 = 1000 \text{cm}/200 = 5 \text{cm}$$

Flecha

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^3}{E \cdot I}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,609 \text{KN} \cdot (10,00 \text{m})^3}{2,10 \times 10^8 \text{KN/m}^2 \cdot 2,36289 \times 10^{-5} \text{m}^4} \rightarrow f = 1,60 \times 10^{-3} \text{m} = 0,16 \text{cm}$$

$$0,16 \text{cm} < 5 \text{cm Verifica}$$

9.7.8.5 Control de las tenciones tangenciales:

$$\tau_{max} < \tau_{adm}$$

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{b \cdot I} \cong \frac{Q}{A_{alma}}$$

$$\tau = \frac{30,45 \text{N}}{2540 \text{mm}^2} \rightarrow \tau = 0,012 \text{N/mm}^2$$

$$\tau_{adm} = \frac{\sigma_f}{\sqrt{3} \cdot \gamma}$$

$$\tau_{adm} = \frac{240 \text{N/mm}^2}{\sqrt{3} \cdot 1,60} \rightarrow \tau_{adm} = 86,60 \text{N/mm}^2$$

$$0,012 \text{N/mm}^2 < 86,60 \text{N/mm}^2 \text{ Verifica}$$



9.7.8.6 Estabilidad del ala

$$\frac{b}{t} < 15 \cdot \sqrt{\frac{2400}{\sigma_e}}$$
$$\frac{13,365cm}{0,635cm} < 15 \cdot \sqrt{\frac{2400}{2400}}$$

$$21,05 < 15 \text{ Verifica}$$

9.7.8.7 Estabilidad del alma con carga concentrada en los apoyos.

Debido al diseño en que se encuentra vinculada la correa con el arco no se tendrá este tipo de inestabilidad en el apoyo de la correa, en la zona de peligro de pandeo, la correa y el arco se encuentran soldados, eliminando de esta forma este tipo de inestabilidad.

9.7.8.8 Estabilidad del alma con carga concentrada en el centro.

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_{max}}{100mm} \cdot 9,365mm$$
$$\sigma_1 = \frac{32,30 \text{ N/mm}^2}{100mm} \cdot 93,65mm \rightarrow \sigma_1 = 30,25 \text{ N/mm}^2$$

La tensión ideal de abolladura será:

$$\sigma_{1ki} = K \cdot \sigma_e$$
$$\sigma_{1ki} = 0,901 \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^2 \cdot E \cdot K$$
$$\sigma_{1ki} = 0,901 \cdot \left(\frac{6,35mm}{187,30mm}\right)^2 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 23,90$$
$$\sigma_{1ki} = 5197,73 \text{ N/mm}^2$$

- Con la tensión de abolladura y σ_1 se calculará la tensión de comparación.

$$\tau = \frac{Q \cdot S}{b \cdot I} \cong \frac{Q}{A_{alma}}$$



$$\tau = \frac{500N}{2540mm^2} \rightarrow \tau = 0,197 N/mm^2$$

$$\tau_{ki} = k \cdot \sigma_e$$

$$\tau_{ki} = 5,34 \cdot 0,901 \cdot \left(\frac{6,35mm}{187,30mm} \right)^2 \cdot 210000 N/mm^2$$

$$\tau_{ki} = 1161,33 N/mm^2$$

$$\sigma_{vki} = \frac{\sqrt{\tau_1^2 + 3 \cdot \tau^2}}{\frac{1 + \psi}{4} \cdot \frac{\sigma_1}{\sigma_{1ki}} + \sqrt{\left(\frac{3 - \psi}{4} \cdot \frac{\sigma_1}{\sigma_{1ki}} \right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{ki}} \right)^2}}$$

$$\sigma_{vki} = \frac{\sqrt{\left(30,25 N/mm^2 \right)^2 + 3 \cdot \left(0,197 N/mm^2 \right)^2}}{\frac{1 + (-1)}{4} \cdot \frac{30,25 N/mm^2}{5197,73 N/mm^2} + \sqrt{\left(\frac{3 - (-1)}{4} \cdot \frac{30,25 N/mm^2}{5197,73 N/mm^2} \right)^2 + \left(\frac{30,25 N/mm^2}{0,197 N/mm^2} \right)^2}}$$

$$\sigma_{vki} = 5195,86 N/mm^2$$

- De tabla N°11 C-302, con el valor de $\sigma_{vki} = 51,63 N/mm^2$

$$\sigma_{vk} = 228,70 N/mm^2$$

- Supero el límite de proporcionalidad del acero

$$\sigma_E = 0,80 \cdot \sigma_f$$

$$\sigma_E = 0,80 \cdot 240,00 N/mm^2 \rightarrow \sigma_E = 192,00 N/mm^2$$

Se debe reducir ya que:

$$\sigma_{vki} > \sigma_E$$

Se determina el coeficiente de seguridad a la abolladura



$$\gamma_B = \frac{\sigma_{vi}}{\sqrt{\sigma_1^2 + 3 \cdot \tau^2}}$$

$$\gamma_B = \frac{228,70 \text{ N/mm}^2}{\sqrt{(30,25 \text{ N/mm}^2)^2 + 3 \cdot (0,197 \text{ N/mm}^2)^2}} \rightarrow \gamma_B = 7,56$$

$$\gamma_B > 0,93 \gamma$$

$$7,56 > 0,93 \cdot 1,60$$

$$7,56 > 1,49 \text{ Verifica}$$

9.7.8.9 Estabilidad del cordón comprimido.

No es necesaria la verificación de la estabilidad del cordón comprimido, debido a que se encuentra arriostrado en ambas cara de la correa y en toda su longitud.

9.8 Galería de Imágenes:

En el anexo XII, se encuentra una galería de imágenes de cómo quedaría el proyecto terminado.



9.9 ANÁLISIS ECONÓMICO

En el siguiente apartado se realiza el análisis de factibilidad económica del proyecto, buscando analizar que tan conveniente es económicamente este proyecto para la Ciudad de Colón, más allá del aporte social y cultural que un emprendimiento de este tipo daría a la ciudad.

Las obras destinadas al deporte necesitan generalmente una gran inversión inicial, seguida de un alto costo de mantenimiento.

En cuanto a fondos se hizo un petitorio a la República Bolivariana de Venezuela para poder gestionar un Centro de Alto Rendimiento Deportivo Modelo, como se aclaró en su momento.

Por las características del proyecto el municipio de la ciudad de Colón podría promover la creación de un ente público-mixto; e integrado por el Municipio, la Dirección Provincial de Deporte y los Organismos no Gubernamentales representativos, quienes acordarán la forma de integrar los aportes de capitales (directos o por gestión en otros niveles sobre todo el nacional).

Estos aportes de capital están contemplados por las siguientes leyes:

- Ley Nacional N° 20.655 “Ley del Deporte”, en el Inciso i del Artículo 5 dice: “Aprobar los planes, programas y proyectos destinados al fomento del deporte de acuerdo a las elaboraciones que eleve el Consejo Nacional del Deporte”...; ”a) Asignar y distribuir los recursos del Fondo Nacional del Deporte, ..., con sujeción al presupuesto anual que proponga el Consejo Nacional del Deporte, fijando las condiciones a que deberán ajustarse las instituciones deportivas para recibir subsidios, subvenciones o préstamos destinados al fomento del deporte; b) Aprobar el presupuesto de recursos y gastos propuesto por el Consejo Nacional del Deporte; ...”.

- Ley Provincial N° 8.347 “Ley Provincial del Deporte” en el inciso f del Artículo 3° dice: “Promover la formación y el mantenimiento de una infraestructura deportiva adecuada y tender a la plena utilización de la misma.”

Los fondos necesarios para el mantenimiento y la administración del predio podrán tramitarse por medio de un subsidio provincial, según lo estipula la Ley Provincial N° 8.347.

La infraestructura urbana del lugar, es factible financiarse a través de la Comisión Administradora del Fondo Especial de Salto Grande (C.A.F.E.S.G.), organismo que depende directamente del Ejecutivo Provincial y actualmente está desarrollando numerosos proyectos en la zona.

9.9.1 Inversión Inicial:

La inversión inicial es el precio que demanda la construcción de cada una de las partes que hacen al conjunto del proyecto.

Se realizó un presupuesto para todo lo concerniente al anteproyecto vial, a realizarse en las inmediaciones del complejo, incluyendo el estacionamiento; este monto ya se encuentra discriminado en la tabla 8-10 de este trabajo.

Los costos de los rubros que se utilizaron para realizar el presupuesto incluyen mano de obra y materiales, según valores obtenidos de empresas de la zona y suplemento arquitectura de Diario Clarín, a Noviembre de 2010. Los presupuestos se calcularon por el sistema de ajuste alzado.

En la tabla 9-1 se muestra el coeficiente de resumen a aplicar a los costos unitarios.

El cómputo y presupuesto total, se analiza en la tabla 9-2 para el sistema de ajuste alzado.



Cálculo del Coeficiente Resumen			
Se adoptan los siguientes porcentajes:			
COSTO NETO			1,00000
GASTOS GENERALES	16,00%		0,16000
BENEFICIOS	15,00%		0,15000
IVA + Otros Impuestos	23,10%		0,23100
TOTAL			1,57076

Tabla N° 9-1: Coeficiente de resumen

9.9.2 Ingresos anuales:

Para los proyectos de gran envergadura como lo es este, que más que además de un fin lucrativo, también tienen un fin social, se debe considerar los ingresos directos e indirectos. Se considerarán directos aquellos ingresos generados por el cobro de entradas, cobro de estacionamiento. Y se considerarán indirectos a aquellos que son generados debido a la confluencia de personas, equipos, y demás a la ciudad y su entorno. Estos últimos están relacionados a la actividad turística y comercial que se genera con gran intensidad en los días de la fiesta de la artesanía o competencias deportivas de nivel.

9.9.2.1 Ingresos directos:

En la tabla siguiente se muestran datos estimativos de los precios de las entradas y estacionamientos, y dichos valores se evalúan anualmente considerando la cantidad las veces que se realiza cada evento:

INGRESOS DIRECTOS					
Evento	Entradas	veces/año	Precio unitario	Porcentaje de recaudación	Total
	[u]	[u]	[\$]	[%]	[\$]
Artesanía	10000	1	40	100%	400.000,00
Estacionamientos	221	20	8	100%	35.360,00
Espect. Musicales	5000	12	75	30%	1.350.000,00
Espect. Deportivos	4000	24	35	30%	1.008.000,00
Sala de conferencias	228	24	80	30%	131.328,00
Gimnasio	180	12	65	30%	42.120,00
Usos culturales y exposiciones	200	12	40	30%	28.800,00
					2.995.608,00

Tabla N° 9-3: Ingresos directos

Se denota en la tabla anterior que los ingresos directos anuales para el año uno de funcionamiento será de \$2.995.608,00.

9.9.2.2 Ingresos indirectos:

Los ingresos indirectos son llamados de esta manera ya que no se generan estrictamente dentro del complejo, sino que se dan debido al aumento de la demanda de hoteles, restaurantes, etc. Estas ganancias no son directas, sino que se reparte entre varios sectores, uno de los cuales son los aportes al estado mediante impuestos, los cuales estos últimos, representan un 30% del precio hacia el consumidor; o sea, ganancias provinciales, municipales, etc. Cabe mencionar, que es prácticamente imposible valorar económicamente la actividad marginal (vendedores ambulantes de todo tipo) que representa la subocupación que se desarrolla durante un evento.



APORTE AL EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y CULTURAL DE LA CIUDAD DE COLÓN

CÓMPUTO Y PRESUPUESTO DE COMPLEJO DEPORTIVO Y CULTURAL									
Ítem	Rubro	Designación	U. M.	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Precio Unitario	Precio Total	Total Por Ítem
1		Trabajos preliminares							\$ 825.727,70
	1.1	Limpieza y nivelación del terreno	m2	14062,56	\$ 15,64	\$ 219.938,44	\$ 24,57	\$ 345.470,50	
	1.2	Obrador, depósito y sanitarios	m2	50,00	\$ 424,85	\$ 21.242,50	\$ 667,34	\$ 33.366,87	
	1.3	Replanteo	m2	7410,87	\$ 8,80	\$ 65.215,66	\$ 13,82	\$ 102.438,14	
		Demoliciones	m3	150,00	\$ 188,48	\$ 28.272,00	\$ 296,06	\$ 44.408,53	
	1.4	Cartel de obra	m2	20,00	\$ 255,76	\$ 5.115,20	\$ 401,74	\$ 8.034,75	
	1.5	Cerco de obra	ml	379,30	\$ 113,33	\$ 42.986,07	\$ 178,01	\$ 67.520,80	
	1.6	Agua de construcción	m2	7410,87	\$ 3,76	\$ 27.864,87	\$ 5,91	\$ 43.769,03	
	1.7	Luz y fuerza motriz de obra	mes	18,00	\$ 1.056,00	\$ 19.008,00	\$ 1.658,72	\$ 29.857,01	
	1.8	Defensa de protección para trabajo en obra	ml	400,00	\$ 240,11	\$ 96.044,00	\$ 377,16	\$ 150.862,07	
2		Intersección y estacionamiento							\$ 4.320.503,73
	2.1	Obtenido en anteproyecto vialidad urbana y acceso al complejo	gl	1,00	2750581,72	\$ 2.750.581,72	\$ 4.320.503,73	\$ 4.320.503,73	
3		Movimientos de tierra							\$ 320.859,53
	3.1	Destape del terreno con pala frontal (prof promedio 25cm)	m3	926,36	\$ 32,05	\$ 29.689,80	\$ 50,34	\$ 46.635,55	
	3.2	Excavación manual de bases	m³	1040,00	\$ 132,72	\$ 138.028,80	\$ 208,47	\$ 216.810,12	
	3.3	Excavación manual de vigas de fundación	m³	161,85	\$ 133,11	\$ 21.543,85	\$ 209,08	\$ 33.840,22	
	3.4	Carga y retiro de tierra con camión	m³	548,33	\$ 27,37	\$ 15.007,79	\$ 42,99	\$ 23.573,64	
4		Estructuras de hormigón armado							\$ 2.149.118,85
	4.1	Bases céntricas cuantía 60 kg	m³	223,60	\$ 1.126,10	\$ 251.795,96	\$ 1.768,83	\$ 395.511,02	
	4.2	Vigas de fundación 60 kg/m³	m³	161,80	\$ 1.285,46	\$ 207.987,43	\$ 2.019,15	\$ 326.698,33	
	4.3	Losas espesor 15 cm	m³	153,94	\$ 2.929,73	\$ 451.002,64	\$ 4.601,90	\$ 708.416,90	
	4.4	Columnas cuantía 85 kg/m³	m³	43,52	\$ 2.667,00	\$ 116.067,84	\$ 4.189,22	\$ 182.314,72	
	4.5	Vigas cuantía 180 kg/m³	m³	127,99	\$ 2.667,00	\$ 341.349,33	\$ 4.189,22	\$ 536.177,87	
5		Estructuras metálicas							\$ 10.889.513,14
	5.1	Estructuras metálicas de perfiles normales	kg	383082,93	\$ 14,80	\$ 5.669.627,36	\$ 23,25	\$ 8.905.623,88	
	5.2	Estructuras metálicas de perfiles ángulos	kg	55639,31	\$ 22,70	\$ 1.263.012,34	\$ 35,66	\$ 1.983.889,26	
6		Mampostería							\$ 406.847,85
	6.1	Ladrillo cerámico hueco de 18 x 18 x 33 pared de 18 cm de espesor	m²	3050,71	\$ 74,60	\$ 227.582,97	\$ 117,18	\$ 357.478,22	
	6.2	Colocación de carpinterías	m²	260,40	\$ 71,40	\$ 18.592,56	\$ 112,15	\$ 29.204,45	
	6.3	Colocación de barandas	ml	206,33	\$ 62,22	\$ 12.837,85	\$ 97,73	\$ 20.165,19	
7		Aislaciones							\$ 429.233,97
	7.1	Horizontal cementicia en contrapiso sobre terreno natural	m²	6059,35	\$ 34,55	\$ 209.350,54	\$ 54,27	\$ 328.839,46	
	7.2	Azotado hidrófugo bajo revestimientos	m²	637,48	\$ 15,88	\$ 10.123,18	\$ 24,94	\$ 15.901,09	
	7.3	Vertical sobre muros	m²	1650,55	\$ 32,59	\$ 53.791,42	\$ 51,19	\$ 84.493,42	
8		Cubierta, ahislación, cieloraso							\$ 5.389.204,58
	8.1	Material Alpolic, (cubierta, cieloraso y revestimiento de columnas)	m²	18748,38	\$ 183,00	\$ 3.430.953,54	\$ 287,45	\$ 5.389.204,58	
9		Contrapiso							\$ 1.064.829,52
	9.1	Hormigón de cascotes armado de espesor 15 cm sobre terreno natural	m²	7020,58	\$ 96,56	\$ 677.907,20	\$ 151,67	\$ 1.064.829,52	
10		Carpetas							\$ 355.452,05
	10.1	De concreto bajo solado	m²	5980,26	\$ 37,84	\$ 226.293,04	\$ 59,44	\$ 355.452,05	
11		Revoques							\$ 97.425,23
	11.1	Fino a la cal completo interior, grueso a la cal + fino estucado yeso	m²	1650,55	\$ 20,70	\$ 34.166,39	\$ 32,51	\$ 53.667,19	
	11.2	Grueso bajo revestimientos	m²	637,48	\$ 43,70	\$ 27.857,88	\$ 68,64	\$ 43.758,04	
12		Revestimientos							\$ 69.612,33
	12.1	Cerámico tipo San Lorenzo 20 x 20	m²	637,48	\$ 69,52	\$ 44.317,61	\$ 109,20	\$ 69.612,33	
13		Solados							\$ 749.280,25
	13.1	Cemento alisado rodillado	m²	3611,2	\$ 59,20	\$ 213.783,04	\$ 92,99	\$ 335.801,85	
	13.2	Cerámico esmaltado 20 x 20 cm	m²	1704,92	\$ 106,20	\$ 181.062,50	\$ 166,81	\$ 284.405,74	
		Porcelanato opaco 30 x 30	m²	233,23	\$ 121,40	\$ 28.314,12	\$ 190,69	\$ 44.474,69	
		Baldosón para vereda 60 x 40 cm	m²	810,87	\$ 66,42	\$ 53.857,99	\$ 104,33	\$ 84.597,97	
14		Pisos especiales							\$ 200.271,90
	14.1	Parquet guatambú, pulido y plastificado	m²	510	\$ 250,00	\$ 127.500,00	\$ 392,69	\$ 200.271,90	
15		Pinturas							\$ 78.348,91
	15.1	Latex sobre muros interiores	m²	1650,55	\$ 30,22	\$ 49.879,62	\$ 47,47	\$ 78.348,91	
16		Carpintería							\$ 64.759,47
	16.1	Marco de chapa y puerta placa, muro 22 cm de espesor. Incluye herraje	u	77	\$ 535,43	\$ 41.228,11	\$ 841,03	\$ 64.759,47	
17		Carpinterías de Aluminio y fachada integral							\$ 580.594,99
	17.1	Premarco	m²	1825	\$ 162,16	\$ 295.942,00	\$ 254,71	\$ 464.853,86	
	17.2	Aluminio 2.00x2.10m hojas de doble abrir. Incluye herrajes	m²	144	\$ 511,70	\$ 73.684,80	\$ 803,76	\$ 115.741,14	
18		Cristales							\$ 2.160.117,50
	18.1	Termoendurecido de 8 mm con película antirreflex	m²	3576,29	\$ 255,50	\$ 913.742,10	\$ 401,33	\$ 1.435.269,53	
	18.2	Laminado transparente 8 mm	m²	1969,54	\$ 234,30	\$ 461.463,22	\$ 368,03	\$ 724.847,97	
19		Cercos							\$ 189.989,89
	19.1	Reja de hierro de 2 metros de altura	ml	555,6	\$ 217,70	\$ 120.954,12	\$ 341,95	\$ 189.989,89	
20		Tribunas							\$ 1.139.423,96
	20.1	Gradas y escaleras prefabricadas	m²	1546,49	\$ 469,06	\$ 725.396,60	\$ 736,78	\$ 1.139.423,96	
21		Parquizado							\$ 960.761,32
	21.1	Isletas de intersección y espacios verdes del complejo	m²	30582,69	\$ 20,00	\$ 611.653,80	\$ 31,42	\$ 960.761,32	
22		Instalación Sanitaria							\$ 1.535.218,66
	22.1	Agua fría, caliente y desagües.	m²	6059,35	\$ 161,30	\$ 977.373,16	\$ 253,36	\$ 1.535.218,66	
23		Instalación eléctrica							\$ 2.020.522,64
	23.1	Cableado, artefactos y conexiones	m²	6059,35	\$ 212,00	\$ 1.284.582,20	\$ 333,00	\$ 2.017.770,34	
	23.2	Cable Sintenax 3x120. Incluye zanqueo y protección	ml	50,00	\$ 14,37	\$ 718,50	\$ 22,57	\$ 1.128,59	
	23.3	Conexión a cada pilar	U	1,00	\$ 170,00	\$ 170,00	\$ 267,03	\$ 267,03	
	23.4	Pilar completo obra civil y eléctrica	U	1,00	\$ 863,71	\$ 863,71	\$ 1.356,68	\$ 1.356,68	
24		Instalación contra incendio							\$ 24.780,31
	24.1	Colocación y artefactos	gl	8	\$ 1.972,00	\$ 15.776,00	\$ 3.097,54	\$ 24.780,31	
Monto total Obra:									\$ 36.022.398,28

* Los precios no incluyen IVA

* Precios tomados del suplemento Clarín Arquitectura y empresas locales.

* Dólar en fecha de cotización: \$ 3,97

* El precio unitario incluye mano de obra y uso de equipos.

Tabla N° 9-2: Cómputo y presupuesto del complejo

Haciendo un análisis rápido de la situación; en los días de la artesanía las plazas disponibles en la ciudad no son suficientes, según la tabla 3-11 tenemos 16.180 plazas, entonces tomando este valor



en los 10 días que dura este evento y suponiendo que cada persona gasta por día \$100, nos daría que en forma indirecta la ciudad recibe \$16.180.000,00; entonces nos estaría generando ganancias municipales y provinciales en el orden de un 15% del monto anterior; o sea, \$ 2.427.000,00.

9.9.3 Egresos directos anuales:

Los egresos directos anuales son aquellos destinados principalmente al mantenimiento del predio, incluyendo además la limpieza y el ordenamiento a realizar antes y luego de cada competencia.

Analizando proyectos finales anteriores similares, se estima que estos gastos serán del 5% de los ingresos directos anuales en los primeros 10 años y 10% de los mismos durante los siguientes 10 años (año 11 al 20).

9.9.4 Resumen económico

Se realiza un análisis global de la propuesta de construcción del complejo; considerando los ingresos y egresos anuales, año a año hasta el año 20.

Demás está decir que una estructura de estas características no caduca en 20 años, pero para los fines de analizar los beneficios, es más que suficiente.

En la tabla 9-4 se aprecia por año los ingresos totales en la primera fila, los egresos totales en la segunda fila, la diferencia entre ambos en la tercera.

Para extender los datos del año 1 al 20, un método muy usado es el método Hurwitz, descrito en el libro "Algunas aplicaciones de la probabilidad". Este método se aplica a la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, es decir, se conocen las posibles cantidades de espectadores pero no se cuenta con suficiente información para asignar probabilidades a su realización.

El método se basa en un índice de optimismo, es una estimación subjetiva que va del valor 0 para el pesimista absoluto, al 1 para el optimista absoluto; este valor se lo obtiene por medio de la ecuación:

$$P_f = P_0 \times e^{k \cdot t}$$

Donde la variable P_0 es el público en el año 1 de construcción; e es el número de Euler, también conocido como constante de Napier, logaritmo natural o neperiano cuyo valor es aproximadamente 2,7182818284590452354...; k es la tasa de crecimiento anual y t es el tiempo de estudio que se considera.

Para el valor k , es aceptable tomar la tasa de crecimiento de la ciudad; según la tabla 3-13 es de un 6 %.

La figura 9-9 representa la recuperación económica, en la que se enmarca el emprendimiento considerando el flujo de fondo acumulado (FFA). Como se aprecia se recupera la inversión realizada durante el séptimo año de actividad, al costado de dicha figura tenemos el valor actual neto y la tasa interna de retorno.

VAN	\$ 8.955.255,92
TIR	14%

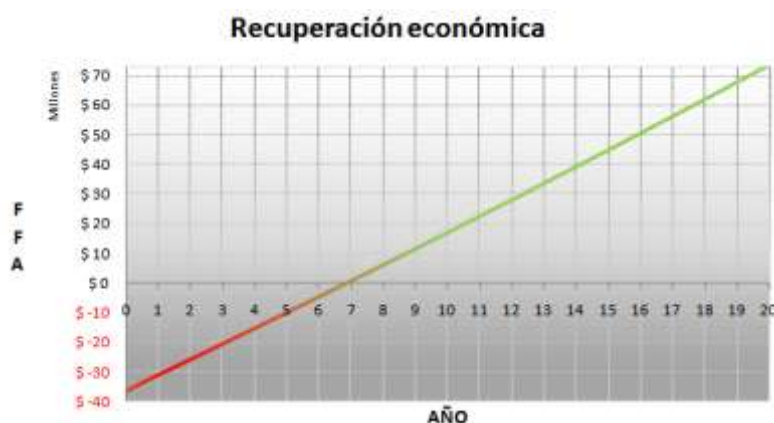


Figura N° 9-9: Recuperación económica



APORTE AL EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y CULTURAL DE LA CIUDAD DE COLÓN

Año	Construcción	1	2	3	4	5
Ingresos	0	5.422.608,00	5.488.064,46	5.521.088,40	5.554.311,05	5.587.733,62
Egresos	\$ 36.022.398,28	\$ 271.130,40	\$ 274.403,22	\$ 276.054,42	\$ 277.715,55	\$ 279.386,68
Flujo de Fondo	\$ -36.022.398,28	\$ 5.151.477,60	\$ 5.213.661,24	\$ 5.245.033,98	\$ 5.276.595,50	\$ 5.308.346,94
Flujo de fondo Acumulado	\$ -36.022.398,28	\$ -30.870.920,68	\$ -25.657.259,44	\$ -20.412.225,47	\$ -15.135.629,97	\$ -9.827.283,03

Año	6	7	8	9	10
Ingresos	5.621.357,30	5.655.183,32	5.689.212,87	5.723.447,20	5.757.887,53
Egresos	\$ 281.067,87	\$ 282.759,17	\$ 284.460,64	\$ 286.172,36	\$ 287.894,38
Flujo de Fondo	\$ 5.340.289,44	\$ 5.372.424,15	\$ 5.404.752,23	\$ 5.437.274,84	\$ 5.469.993,16
Flujo de fondo Acumulado	\$ -4.486.993,59	\$ 885.430,56	\$ 6.290.182,79	\$ 11.727.457,63	\$ 17.197.450,79

Año	11	12	13	14	15
Ingresos	5.792.535,10	5.827.391,16	5.862.456,97	5.897.733,77	5.933.222,86
Egresos	\$ 289.626,76	\$ 291.369,56	\$ 293.122,85	\$ 294.886,69	\$ 296.661,14
Flujo de Fondo	\$ 5.502.908,35	\$ 5.536.021,60	\$ 5.569.334,12	\$ 5.602.847,09	\$ 5.636.561,71
Flujo de fondo Acumulado	\$ 22.700.359,13	\$ 28.236.380,74	\$ 33.805.714,86	\$ 39.408.561,94	\$ 45.045.123,66

Año	16	17	18	19	20
Ingresos	5.968.925,49	6.004.842,97	6.040.976,57	6.077.327,60	6.113.897,38
Egresos	\$ 298.446,27	\$ 300.242,15	\$ 302.048,83	\$ 303.866,38	\$ 305.694,87
Flujo de Fondo	\$ 5.670.479,22	\$ 5.704.600,82	\$ 5.738.927,74	\$ 5.773.461,22	\$ 5.808.202,51
Flujo de fondo Acumulado	\$ 50.715.602,88	\$ 56.420.203,69	\$ 62.159.131,43	\$ 67.932.592,66	\$ 73.740.795,17

Tabla N° 9-4: Recuperación económica



9.10 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Con el objeto de dar cumplimiento al Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto deportivo y cultural propuesto en la ciudad de Colón, se establece la presente metodología.

9.10.1 Antecedentes

En cuanto a los antecedentes de la obra ver punto 2.1.

9.10.2 Principales características

En cuanto a las principales características del proyecto lo podemos encontrar a lo largo del capítulo 6.

9.10.3 Objetivo y alcance del informe

Con el objeto de dar cumplimiento al Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto deportivo y cultural propuesto en la ciudad de Colón, se establece la presente metodología, indicando los objetivos a perseguir:

- Describir y analizar el proyecto y sus contenidos, dado que es la perturbación que generará el impacto.
- Definir y analizar el medio sobre el que va a tener efectos el proyecto, con el objeto de minimizar y/o anular las posibles consecuencias ambientales de los mismos.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos para poder calificar la aptitud de la obra, así como indicar las medidas para su ejecución en las mejores condiciones posibles de sostenibilidad ambiental.
- Determinar medidas minimizadoras y correctoras.

9.10.4 Breve descripción de las obras

El proyecto trata de paliar la falta de un centro deportivo y de eventos culturales en la ciudad de Colón. Se propone en una primera etapa un complejo con canchas y tribunas cubierto, un gran espacio para exposiciones, sala de conferencias, gym, vestuarios y proveer de todos los servicios básicos para su correcto funcionamiento.

Además al encontrarse ubicado sobre una de las intersecciones más conflictivas en lo que se refiere a tráfico; intersección de las calles San Martín (acceso a la ciudad) y Cabo Pereira (tránsito pesado); se propone una mejora en el diseño de la intersección, manteniendo hechos existentes y modificando las isletas actuales, cuidando al máximo lo paisajista y especies existentes.

Al modificar las isletas se debe repavimentar esta zona de calle San Martín, y como las modificaciones incluye además el cambio de sentido del tráfico de alguna de las calles para una mejor distribución de la entrada y salida de vehículos a la Ciudad, se debe pavimentar la calle Ing. Pereyra desde el acceso al estacionamiento del complejo; que se encuentra sobre Ing. Pereyra; y la calle Urquiza, propuesta como futura calle de acceso dejando la calle San Martín solo como salida y no doble mano como es actualmente.



9.10.5 Marco legal

Numerosas legislaciones a nivel nacional, provincial y municipal, tocan temas ambientales, a continuación se detallan las que influyen sobre este proyecto.

9.10.5.1 Legislación Ambiental Nacional

La Constitución Nacional, en su reciente reforma de 1994 incluye taxativamente el derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras, artículos 41 y 43.

Hay un conjunto de leyes que regulan acerca de la calidad ambiental, especialmente en lo concerniente a los recursos hídricos; a continuación se nombran aquellas que nos pueden incumbir para el tipo de proyecto que se tiene:

- Ley N° 20.284/73. Orientada a la preservación y reducción de la contaminación atmosférica, contiene anexo relativo a las normas de calidad del aire.
- Decreto N° 674/89. Regula acerca de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales de modo tal que se preserven sus procesos ecológicos esenciales. Favorece el uso correcto y la adecuada explotación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos.
- Decreto N° 776/92. Asigna a la SRNAH el ejercicio del poder de policía en materia de control de la contaminación hídrica de la calidad de las aguas naturales, superficiales y subterráneas y de los vertidos en su jurisdicción.
- Ley N° 24.051/91 y Decreto N° 831/93. Reglamenta la manipulación, generación, tratamiento, transporte y disposición final de residuos peligrosos cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional.
- Ley N° 24.190 asigna competencia al Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos para que entienda en la elaboración y ejecución de la política hídrica nacional, en la adopción de medidas de defensa de los cursos de agua e intervenga en todo lo referente a los usos de agua provinciales y municipales sobre la jurisdicción federal.
- Pacto Federal Ambiental. Acordado en 1993. Orientado a promover políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas en todo el territorio nacional. Promover a nivel provincial la unificación y/o coordinación de todos los organismos que se relacionen con la temática ambiental, concentrando en el máximo nivel posible la fijación de las políticas de recursos naturales y medio ambiente.
- Ley N° 25.612/02. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Niveles de riesgo. Generadores. Tecnologías. Registros. Manifiesto. Transportistas. Plantas de tratamiento y disposición final. Responsabilidad civil. Responsabilidad administrativa. Jurisdicción. Autoridad de aplicación. Disposiciones complementarias.



-
- Ley N° 25.675/02. POLITICA AMBIENTAL NACIONAL 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. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.

9.10.5.2 Legislación Ambiental Provincial

- Ley N°6260 de prevención y control de la contaminación por parte de las Industrias y decreto reglamentario N°5837 M.B.S.C. y E.
- Ley 8318/80- Ley de Conservación de Suelos.
- Ley 8880- Adhesión Provincial a la Ley Nacional 24051 de Residuos Peligrosos.
- Ley 8935- Adhesión de las Provincias al Concejo Federal de Medioambiente- COFEMA.
- Ley 9001- Apoyo a todos los proyectos de clasificación de los deshechos domiciliarios.
- Ley 9032- Ley de Amparo Ambiental. Establece acciones de protección y reparación ante decisiones, actos administrativos, hechos, omisiones, con relación a la preservación y protección del medio ambiente. (1996).
- Ley 9172 - Regula el uso y aprovechamiento de las aguas. Aguas subterráneas y superficiales, con fines económicos y productivos en toda la provincia.
- Decreto 4390/44: Aprueba modificaciones a la Reglamentación para el aprovechamiento de las aguas, disposiciones sobre tomas y canales para riego y otros usos.
- Ley 6752/81: Conservación de los suelos, adhesión a la ley nacional 22428/81.
- Decreto 2405/84: Creación de la Subsecretaría de Medio Ambiente con competencia en la preservación, recuperación y mejoramiento del ambiente en el ámbito provincial.
- Ley 13273: Ley Nacional de Protección Forestal: Regula la explotación de la riqueza forestal
- Decreto 4977/09: Estudio de impacto ambiental
- Resolución 3277: Modificación del artículo N° 48 del Reglamento del decreto N° 4977/01.
- Resolución 133/09: Gestión integral de residuos sólidos urbanos.
- Resolución 038/09: Creación del registro provincial de consultores en estudios de impacto ambiental.



9.10.5.3 Legislación Ambiental Municipal

- Ordenanza 30/984: Preservación, mantenimiento, mejoramiento y recuperación de los recursos naturales y ambiente humano y la lucha contra la contaminación ambiental
- Ordenanza 21/88: Código básico municipal de faltas – Fijación de multas.
- Ordenanza 48/2000: Creación de reserva sur.
- Ordenanza 74/2004: Zonificación del ejido urbano.
- Ordenanza 27/96: Protección del arbolado público.
- Ordenanza 17/89: Contaminación sonora
- Ordenanza 55/2002: Modificación a ordenanza 27/96.

9.10.6 Diagnóstico ambiental

A continuación detallaremos sobre los factores ambientales que podría influir el proyecto.

9.10.6.1 Áreas de influencia del proyecto

Para este apartado ver el capítulo 5 del proyecto.

9.10.6.2 Caracterización del medio natural

Ya descripto a lo largo del capítulo 3 de este proyecto.

9.10.6.3 Caracterización del medio socioeconómico

Ya fueron relatados en el punto 3.4 de este proyecto.

9.10.6.4 Ubicación

En las figuras siguientes se observan distintas fotografías aéreas de la zona de implantación del proyecto y del terreno en sí. Además se observa en la figura 5-3 el plano de zonificación de acuerdo a como divide la ciudad de Colón las distintas zonas del ejido urbano y que brinda las limitaciones de las construcciones a realizarse en la zona de la ciudad que se implante el proyecto.

9.10.6.5 Determinación del nivel de complejidad ambiental

Lo determinaremos por medio de lo transcripto en el anexo 4, del decreto prov. 4077/09, Estudio de impacto ambiental.

El mismo lo resuelve por medio de la siguiente fórmula

$$FC = R + C + Ri + D + L$$

Que es una suma de parámetros, que representan efectos cuantificables.

Significado de los términos:

R: Residuos y Efluentes

C: Clasificación de Actividad

Ri: Riesgo

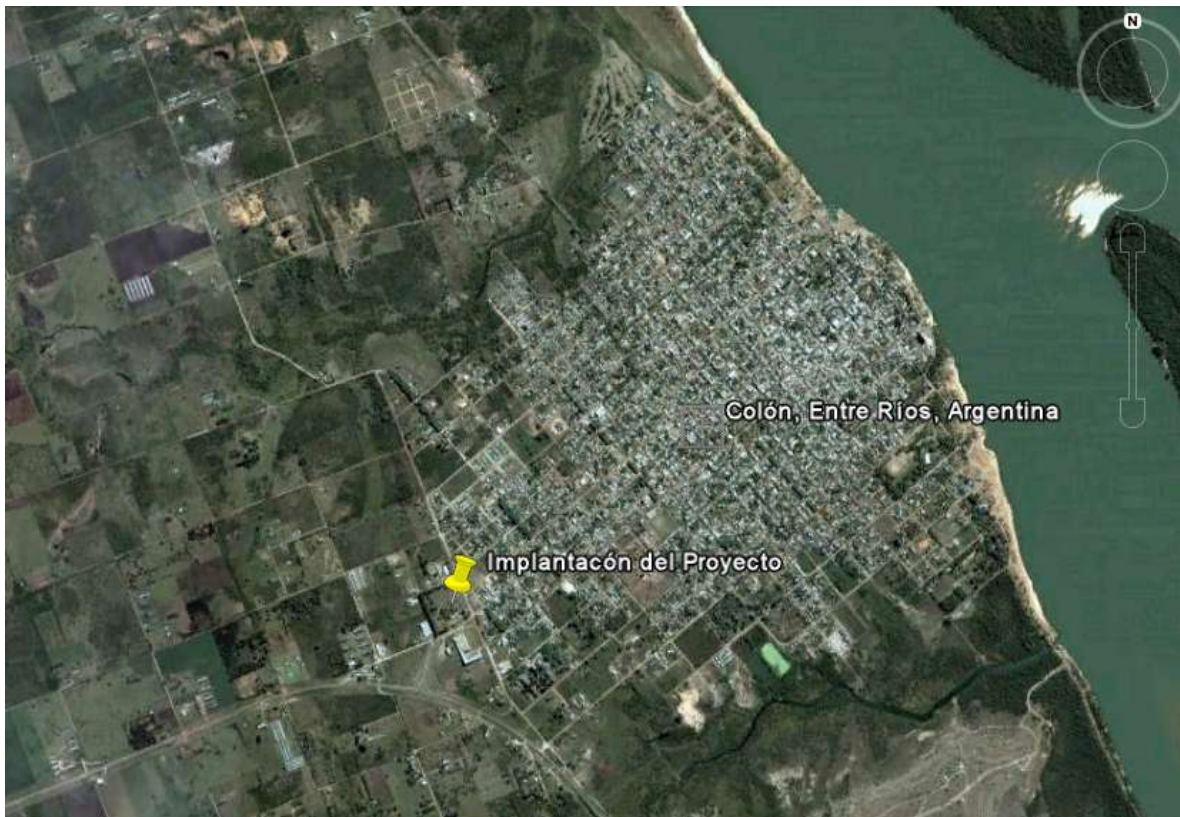


Figura N° 9-10: Implantación del proyecto con respecto a la Ciudad de Colón



Figura N° 9-11: Ubicación del predio en el barrio



Figura N° 9-12: Vista aérea del predio donde se implantará el proyecto

D: Dimensionamiento

L: Localización

Resultados e interpretación:

Hasta 11: Corresponde a una actividad ó proyecto de **categoría 1.**

Entre 11 y 25: Corresponde a una actividad ó proyecto de **categoría 2.**

Mayor de 25: Corresponde a una actividad ó proyecto de **categoría 3.**

**Cálculo de valores:****R: Residuos y Efluentes:**

Tipo	0	1	2
Características de los efluentes gaseosos	Componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); productos de la combustión de gas natural.	Gases de combustión de hidrocarburos líquidos.	Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1.
Características de los efluentes líquidos	Agua sin aditivos a temperatura ambiente.	Agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos ó que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento.	Contienen residuos peligrosos, o pueden generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento.
Tipo de residuos sólidos y semisólidos	Asimilables a domiciliarios.	Resultantes del tratamiento de efluentes líquidos de tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos.	Que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos.

Tabla N° 9-5: Valores según tipo de residuo o efluente - decreto prov. 4077/09

El parámetro **R** adoptará los siguientes valores:

Tipo 0: se le asigna el valor **0**.

Tipo 1: se le asigna el valor **3**.

Tipo 2: se le asigna el valor **6**.

En aquellos casos en que los residuos generados por una actividad sean una combinación de más de un Tipo, entonces se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

La actividad desarrollada en nuestro complejo para todos los ítems sería de una tipo 0, por lo tanto se le asigna el **valor 0**.

C: Clasificación de Actividad.

Este parámetro está determinado por la clasificación internacional de actividades. Para la definición del mismo se consideran: I) características de



Los materiales a utilizar, II) los procesos, III) productos y subproductos, IV) residuos generados, V) utilización de recursos naturales y VI) riesgo. A este parámetro se le asignará un valor de 5 puntos para las actividades correspondientes a Estándar 2.

Buscando en el anexo 6 "Clasificación de actividades" del decreto provincial 4977/09 "Estudio de Impacto Ambiental", se obtiene que el proyecto sea estándar 2 (código 452-201); por lo tanto, le asignamos un **valor de 5 puntos**

Ri: Riesgo.

Se considerarán los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar directa o indirectamente a la población, bienes y al ambiente.

TIPO DE RIESGO	VALORACIÓN
ACÚSTICO	0 - 1
APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN	0 - 1
SUSTANCIAS QUÍMICAS	0 - 1
EXPLOSIÓN	0 - 1
INCENDIO	0 - 1
OTROS	0 - 1

Tabla N° 9-6: Valores según tipo de riesgo - decreto prov. 4077/09

De los riesgos propuestos, el que afecta al proyecto es el acústico, que en días de eventos musicales afectaría a la población vecina, por lo tanto se toma un **valor de 1**.

D: Dimensionamiento.

El valor de este parámetro está determinado por la envergadura de la actividad o emprendimiento.

DOTACIÓN DE PERSONAL	VALOR	POTENCIA INSTALADA (HP)	VALOR	SUP. CUB(M ²) / SUP.TOTAL (M ²)	VALOR
<15	0	<25	0	<0.2	0
16 - 50	1	26 - 100	1	0.21 - 0.50	1
51 - 150	2	101 - 500	2	0.51 - 0.81	2
151 - 500	3	>500	3	0.81 - 1.00	3
>500	4				

Tabla N° 9-7: Valores según tipo de riesgo - decreto prov. 4077/09

Para este proyecto se tiene una $\text{sup.cub/sup.total} = 0,17 < 0,20$, tomando entonces un **valor 0**

L: Localización

ZONA	VALOR
Parque Industrial	0
Industrial y Rural	1
Otras Zonas	2
Urbana	3

Tabla N° 9-8: Valores según tipo de Localización - decreto prov. 4077/09



EL proyecto en cuestión se encuentra en una zona Industrial y rural, tomando así un **valor 1**

Calculo de la categoría del proyecto:

Reemplazando en la fórmula: $FC = R + C + Ri + D + L = 0 + 5 + 1 + 0 + 1 = 7 < 11 \Rightarrow$

Categoría 1

Esto significa que es un proyecto de bajo impacto ambiental; o sea, que queda eximido de un estudio de impacto ambiental, solo deberá presentarse una carta de presentación (ver anexo 2, del decreto provincial 4977/09), y que no es más que presentar los datos expuestos hasta el momento.

9.10.7 Análisis de los impactos ambientales

En un proyecto de esta naturaleza es esperable que los impactos negativos se circunscriban en su casi totalidad a la etapa de construcción resultando, en general, transitorios y acotados al entorno inmediato del sitio donde se ejerce la acción que le desencadena.

En lo que hace a los resultados esperados del Proyecto, como habrán de describirse más en detalle a continuación, éstos se reflejarán principalmente en aspectos del medio antrópico.

9.10.8 Etapa de construcción

Como sucede con cualquier obra civil en la que se producen movimientos de suelos, tránsito de maquinarias, transporte y acopio de materiales, instalación y funcionamiento de obrador, etc., es esperable que en esta etapa se produzcan efectos perjudiciales, aunque transitorios y focalizados, tanto en el medio natural como en el antrópico.

9.10.8.1 Efectos sobre el medio natural

Como consecuencia del movimiento de suelos, necesarios para la preparación del sitio de emplazamiento de los conductos y obras complementarias, así como también de los obradores, se producirán efectos negativos leves, transitorios y distribuidos sobre el aire y el agua, evidenciándose éstos por la producción de polvos y la alteración del escurrimiento respectivamente.

Así mismo, se prevén efectos perjudiciales leves, transitorios y focalizados con relación a la flora y fauna, por la alteración del hábitat. El paisaje también se verá alterado transitoriamente.

El movimiento de maquinarias producirá polvos y ruidos, y su operación en la zona de obra alterará transitoriamente el escurrimiento de las aguas superficiales, sobre todo las de pluviales que escurren a cielo abierto.

El transporte de materiales generará polvos y ruidos, al igual que el acopio, el que también podrá producir obstáculos al drenaje superficial en forma transitoria y focalizada.

La presencia del obrador modificará el paisaje natural, y podrá producir contaminación puntual, consecuencia de un inadecuado funcionamiento.

La apertura de calles, zanjeos, los rellenos y las compactaciones, transitorias y focalizadas con relación a las condiciones de escurrimiento.



Finalmente la ejecución de la red vial, los distintos elementos que componen el sistema de escurrimiento y la construcción de los distintos grupos edilicios que componen el polideportivo generarán un efecto perjudicial sobre las condiciones de escurrimiento de magnitud media y permanente. La modificación del paisaje por la presencia de las obras se considera como un efecto negativo, de nivel de magnitud medio y permanente.

9.10.8.2 Efectos sobre el medio antrópico

Esta etapa del proyecto redundará en un beneficio para la población, ya que se producirá demanda de empleo y cuenta propismo asociado.

Tanto la presencia del obrador, como las acciones para la construcción generarán una mayor actividad en el sector comercial y de servicios, lo que redundará en un beneficio socio-económico.

Son esperables efectos negativos sobre la infraestructura, sobretodo sobre la vial y de transporte, por la sobrecarga debido a la circulación de máquinas y camiones. A su vez, las acciones relativas al movimiento de suelos y excavaciones, podrán tener un efecto negativo derivado de las eventuales interferencias con conductos subterráneos de distinta índole.

Habrás asimismo una incidencia negativa de las actividades de la construcción desarrolladas en esta etapa, reflejada en la exposición de la población a ruidos y polvos y molestias para la circulación. En este último caso se ha considerado que las obras producirán un efecto de nivel medio, focalizado, como consecuencia de obstáculo que significará para la circulación.

9.10.9 Etapa de operación

Debe destacarse en este caso que los principales efectos están estrechamente ligados a los beneficios directos de la operación de las obras.

Estos beneficios se vinculan esencialmente con el saneamiento del área, la generación de un sector deportivo y cultural, espacios verdes, paseos y un importantísimo polideportivo, que por sus características será único en la zona.

Debido a las nuevas condiciones derivadas de la operación de estas obras es esperable, por otra parte, se produzca una mayor inversión turística, comercial y de servicios, y un incremento en las mejoras comunitarias e individuales.

9.10.9.1 Efectos sobre el medio natural

Como ya se mencionara, la característica de la obra proyectada la cual consiste en mejorar la distribución del tránsito del acceso oeste y un complejo deportivo y cultural en la cual se plantea mantener las especies arbóreas en isletas y terreno de implantación y se planea plantar más, creando una cortina forestal alrededor del complejo, forman un conjunto de obras que favorecen el cuidado del ambiente.

En síntesis, se producirá un impacto beneficioso de nivel elevado, permanente y focalizado.

9.10.9.2 Efectos sobre el medio antrópico

Se producirá un efecto netamente beneficioso para la población con relación a la disponibilidad de espacios para recreación. El mismo será permanente y distribuido dado que el efecto beneficiará a



todos los que habitan esta ciudad y alrededores, y dada la importancia del complejo será de interés provincial.

La actividad recreativa, la turística, comercial y de servicios se verán ampliamente favorecidas, en forma permanente, como consecuencia directa de la creación del proyecto que nos ocupa.

La generación de expectativas se verá ampliamente favorecida, así como el valor de la propiedad. En ambos casos se prevén beneficios de nivel elevado, y permanentes.

En cuanto a la relación población-complejo se considera que una vez producida la modificación del entorno habrá un reconocimiento a la nueva situación, y si bien se la puede considerar perjudicial en un primer momento el saldo final será beneficioso, ya que permitirá disfrutar en forma continua y prolongada en el tiempo.

9.10.10 Alcances de proyecto

Las actividades que deben ser consideradas para determinar el impacto global del proyecto se pueden agrupar en:

Fase Preparación: se engloban las tareas previas como instalación del obrador, nivelación, maquinaria.

Produce los siguientes impactos:

- Producción de residuos sólidos: durante la instalación y operación del obrador se generan desechos tales como cajas, envolturas, bolsas para acopio de material, etc.
- Alteración de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua y producción de residuos líquidos: durante el lavado de maquinarias y herramientas.
- Emisión de gases, ruidos y vibraciones: durante el movimiento de las maquinarias.
- Generación de empleo y aumento de la demanda de productos y servicios: durante la ejecución de la obra se produce un aumento en la oferta laboral de diversa índole (carpinteros, electricistas, albañiles, etc.). La instalación del obrador produce un incremento en la actividad comercial.

Fase Construcción: engloba todo aquello como las demoliciones, instalación de los servicios sanitarios y sus acciones impactantes, maquinaria, ruidos generados, polvo, etc.

Los factores ambientales sobre los que impactan las demoliciones son:

- Producción de residuos sólidos: como consecuencia de las demoliciones se generan escombros. Si bien no representan un peligro importante, su gran volumen incrementa el impacto ambiental, especialmente en cuanto a su disposición final.
- Emisión de gases, polvo, ruido y vibraciones: son productos del accionar de la maquinaria de demolición y transporte.
- Alteración del paisaje: la demolición genera una visual poco agradable.



-
- Alteración del tránsito de vehículos y alteración de las actividades económicas: la demolición de los pavimentos genera desvíos en la corriente circulatoria vehicular, produciendo en algunos casos, rutas alternativas. Esto afecta el normal funcionamiento de los comercios ubicados sobre la avenida.

Los factores ambientales sobre los que impacta los movimientos de suelos son:

- Erosión del suelo y alteración de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua: la remoción de la cubierta vegetal facilita la erosión y aumenta la carga de sedimentos que son arrastrados hacia los cursos de agua.
- Emisión de gases, polvos, ruidos y vibraciones: son productos del accionar de la maquinaria utilizada.
- Modificación de la cobertura vegetal, del arbolado urbano, creación de nuevos ambientes e incidencias en la población de vectores: para la apertura de caja suele ser necesario el retiro de algunos árboles, que junto a la remoción de la cubierta vegetal, representan los efectos bióticos más negativos del movimiento de suelo.
- Generación de empleo: la actividad de la cantera genera puestos de trabajo.
- Alteración del paisaje: el desmonte y extracción de material de canteras modifica negativamente la visual, mientras que el relleno de las isletas de la intersección y la reconstitución de terraplenes compactados otorgan al paisaje un aspecto más agradable.
- Alteración del tránsito de vehículos: se produce un aumento considerable en la zona desde las canteras o plantas de asfalto y hormigón hasta la zona de obra.

Los factores ambientales sobre los que impacta Ejecución de subrasante y subbase son:

Se considera la escarificación, esparcido de cal, cemento y suelo seleccionado, mezclado y compactación.

- Emisión de gases, polvos, ruidos y vibraciones: son productos del accionar de la maquinaria utilizada.
- Producción de residuos sólidos: los restos de bolsas de cal y cemento.
- Alteración de la topografía, de la red hidrográfica, del régimen hidrológico y la carga de sedimentos en los cuerpos de agua: en la zona del derivador, la sub-base se extiende más allá de la zona pavimentada y define parcialmente la topografía, afectando las líneas divisorias de cuencas y por ende los tiempos de concentración. Además, el cambio en la rugosidad superficial afecta la cantidad de sedimentos arrastrados.
- Alteración del paisaje y de las actividades económicas: la reconstitución de las capas granulares le otorgan un mejor aspecto al paisaje. A medida que se terminan las capas granulares es posible liberar parcialmente al tránsito los tramos afectados, con lo cual la actividad económica se ve favorecida.

Los factores ambientales sobre los que impacta la construcción del pavimento de asfalto en caliente son:





-
- Emisión de gases, ruidos y vibraciones: son productos del accionar de los camiones, riego de emulsión, terminadora y rodillos compactadores utilizados. Se producen residuos de asfalto propio de este tipo de obra.
 - Alteración de la topografía, de la red hidrográfica y del régimen hidrológico: la conformación de la rasante define la topografía de la vía, permitiendo el desagüe de todos los lotes linderos (algunos de los cuales actualmente se encuentran más bajos que el pavimento existente). La disminución en la rugosidad de las cunetas reduce los tiempos de concentración, lo que puede ser considerado positiva o negativamente, según el caso.
 - Erosión del suelo y alteración de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua: la pavimentación evita la erosión de las cunetas, y limita los sedimentos arrastrados a los transportados desde las calles transversales.
 - Producción de residuos líquidos: la limpieza de los equipos se realiza con detergentes, provocando desechos de aguas que corren a las cunetas y pueden llegar a los cursos de aguas cercanos, contaminándolos.
 - Generación de empleos y alteración de las actividades económicas: se generan puestos de trabajo para las tareas de construcción, y se favorece la actividad económica debido al consumo de áridos, emulsión y asfalto.
 - Alteración del tránsito de vehículos: la nueva carpeta de rodamiento mejora las condiciones de circulación, generando un aumento en el tránsito.
 - Alteración del paisaje, aumento local de precios, de la demanda de productos y servicios, y de la recaudación tributaria: la pavimentación genera un aspecto agradable en comparación con las calles existentes. Al mismo tiempo se valorizan las propiedades cercanas, acompañado de un aumento en la tasa tributaria municipal. Las mejoras en las condiciones del lugar incrementan la actividad inmobiliaria, lo que trae aparejado un aumento en la demanda de productos y servicios.

Los factores ambientales sobre los que impacta la construcción de las nuevas estructuras son:

- Producción de residuos sólidos: como consecuencia de la demolición se producen escombros.
- Alteración de sitios de interés cultural o turístico y paisaje: el nuevo edificio implantado además en el acceso de la ciudad le da a la misma un nuevo atractivo, además de impactar positivamente en el paisaje, surge un nuevo espacio cultural y deportivo.
- Generación de empleos y alteración de las actividades económicas: la construcción de la nueva estructura metálica se generan puestos de trabajo y se favorece la actividad económica debido al consumo de acero, vidrio, hormigón, etc. Además, a raíz del mayor interés cultural, los comercios de la zona ven favorecida su actividad.

Los factores ambientales sobre los que impacta las obras de señalización son:

Consisten en la construcción e instalación de la cartelería vertical, así como el pintado de las señales viales horizontales.



-
- Emisión de ruidos y producción de residuos líquidos: la colocación de carteles genera ruidos molestos. Por otro lado, como resultado de las tareas de pintados, se producen derrames ocasionales de pinturas o solventes.
 - Generación de empleo: la confección de la cartelería genera puestos de trabajo.
 - Alteración del paisaje: la señalización favorece la apreciación visual del entorno.
 - Alteración del tránsito de vehículos: un adecuado sistema de señalización favorece un tránsito más controlado y evita frenados y aceleraciones bruscas.

Los factores ambientales sobre los que impacta la construcción de veredas son:

Constituye la preparación de las carpetas y la construcción de las áreas de descanso y plazoletas.

- Erosión del suelo: se reduce la superficie de veredas expuestas a la erosión.
- Producción de residuos sólidos: sobrantes de mallas, hormigón, mortero, baldosas, etc.
- Emisión de ruidos y vibraciones: se producen ruidos y vibraciones debido al uso de hormigoneras y vibradores de inmersión.
- Alteración del arbolado urbano: para la construcción de las veredas es necesaria la remoción de algunos árboles y arbustos.
- Alteración de sitios de interés cultural o turístico: la disposición de las veredas favorece la afluencia de visitantes a los monumentos ubicados en las isletas de la intersección y que se mantuvieron.
- Generación de empleos y alteración de las actividades económicas: se generan puestos de trabajo para las tareas de construcción, y se favorece la actividad económica de mercados, kioscos, comercios en general.
- Alteración del paisaje, aumento local de precios y de la demanda de productos y servicios: su construcción genera un aspecto visualmente agradable. Las mejoras en las condiciones del lugar incrementan la actividad comercial e inmobiliaria, lo que trae aparejado un aumento en la demanda de productos y servicios.

Los factores ambientales sobre los que impacta la mejora o colocación del sistema de iluminación son:

Abarca la excavación y construcción de fundaciones para columnas, montaje de las mismas, y el tendido e instalación de los circuitos.

- Emisión de gases y producción de residuos sólidos: la emisión de gases como consecuencia del funcionamiento del equipo. Los residuos sólidos corresponden a restos de hormigón, cables, etc.
- Generación de empleo: el montaje electromecánico requiere mano de obra especializada.





-
- Alteración del paisaje y aumento local de precios: las mejoras en las condiciones de iluminación de la zona no solo afectan positivamente el paisaje, sino que producen un incremento en los valores inmobiliarios.

Los factores ambientales sobre los que impacta la regeneración de espacios verdes son:

Consiste en la extracción de árboles de las isletas de la intercesión, veredas y terreno del complejo y su posterior implantación, así como el plantado de césped y especies arbóreas en el perímetro del terreno del complejo.

- Erosión del suelo, modificación del régimen hidrológico y alteración de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua: la influencia de las raíces de las especies vegetales disminuye el riesgo de erosión, reduciendo la cantidad de partículas arrastradas, a la vez que incrementan la rugosidad superficial y por ende los tiempos de concentración de las cuencas.
- Modificación de la cobertura vegetal, del arbolado urbano y creación de nuevos ambientes: es producto de la plantación intencional de las especies arbóreas y césped en la obra. Esto genera nuevos hábitat, por ejemplo, para especies aviarias y para una vasta variedad de micro fauna.
- Alteración del paisaje y de sitios de interés cultural o turístico: el parquizado de las isletas, junto a las obras complementarias, conforman un paseo agradable para el visitante.
- Generación de empleo: las tareas de jardinería generan puestos de trabajo.

Los factores ambientales sobre los que impacta la circulación de motos, vehículos livianos y pesados son:

- Alteración del tránsito de vehículos, emisión de gases, ruidos y vibraciones: propios de la circulación.
- Efecto barrera: el aumento del tránsito dificulta el paso de especies animales de un lado a otro de la calle.
- Alteración de las actividades económicas, aumento local de precios y de la demanda de productos y servicios: la mejora de la condición de circulación respecto del pavimento existente, favorece las actividades económicas, inmobiliarias y comerciales.

Los factores ambientales sobre los que impacta la circulación de peatones son:

- Alteración de sitios de interés cultural o turístico: la mayor concurrencia de peatones favorece la transmisión de los valores culturales expresados a través de los monumentos.
- Alteración del paisaje, aumento local de precios y de la demanda de productos y servicios: la presencia de peatones mejora la apariencia integral del paseo. Este mayor valor subjetivo se traduce en una apreciación de la zona, que trae aparejado un incremento en la actividad comercial e inmobiliaria y un aumento en la demanda de productos y servicios.

Fase Explotación: Aumento de actividades secundarias en la zona debidas al tipo de complejo que se instala.

Los factores ambientales sobre los que el complejo impacta son:



-
- Alteración del paisaje, aumento local de precios y de la demanda de productos y servicios: su construcción genera un aspecto visualmente agradable. Las mejoras en las condiciones del lugar incrementan la actividad comercial e inmobiliaria, lo que trae aparejado un aumento en la demanda de productos y servicios
 - Generación de empleo: las tareas de mantenimiento y funcionamiento de este tipo de complejo genera puestos de trabajo.

Los factores ambientales sobre los que el mantenimiento de calzada impacta son:

Incluye barrido de calzada y reparación de cartelería.

- Emisión de polvo y producción de residuos sólidos: productos del barrido.
- Generación de empleos: mano de obra para barrido y reparación de cartelería.
- Alteración del paisaje: el barrido y el buen estado de la cartelería influyen positivamente en la apreciación visual de la entrada al complejo y la ciudad.

Los factores ambientales sobre los que impacta el Mantenimiento de los espacios verdes son:

Incluye podado de árboles y arbustos, corte de césped y limpieza en general.

- Producción de residuos sólidos: tanto ramas y hojas secas como residuos propios de la actividad recreativa.
- Modificación de la cobertura vegetal y del arbolado urbano: permite un crecimiento controlado de las especies vegetales.
- Incidencia en poblaciones de vectores: el mantenimiento adecuado de la vegetación conlleva a disminuir la proliferación de insectos.
- Alteración del paisaje y sitio de interés cultural o turístico: mejora la visual y favorece la afluencia de turistas, brindando una mejor apariencia al acceso del complejo y de la ciudad.
- Generación de empleo: las tareas de jardinería generan puestos de trabajo.
-

9.10.10.1 Evaluación de efectos

Para categorizar la importancia del impacto ambiental se utiliza la metodología propuesta por Bejerman, la cual permite realizar un análisis cualitativo obteniendo valores que miden el grado de riesgo de las actividades que impactan sobre el ambiente. En este caso se realiza un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas se colocan las acciones que impactan sobre el proyecto y en las filas los medios ambientales susceptibles de recibir los impactos.





La evaluación consiste en asignar a cada impacto los valores de siete atributos, que califiquen los aspectos más influyentes del mismo. Los atributos que deben ser evaluados, así como los valores que pueden tomar y la calificación que le corresponde a cada resultado se muestran en la tabla siguiente.

ATRIBUTO		CALIFICACIÓN	SÍMBOLO	VALOR
Cód	Descripción			
N	Naturaleza	Beneficioso	+	1
		Perjudicial	-	-1
		Previsible pero difícil de calificar	x	-0,5
I	Intensidad	Baja	1	1
		Media	2	3
		Alta	3	6
EX	Extensión	Puntual	a	1
		Parcial	b	3
		Extenso	c	6
MO	Momento en que se produce	Inmediato	A	1
		Mediato	B	3
		A largo plazo	C	6
PE	Persistencia	Fugaz	1	1
		Temporal	2	3
		Permanente	3	6
RV	Reversibilidad del efecto	Corto plazo	a	1
		Mediano plazo	b	3
		Largo plazo	c	6
		Irreversible	d	10
RE	Recuperabilidad	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	A	1
		Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	B	3
		Mitigable, parcialmente recuperable	C	6
		Irrecuperable	D	10

Tabla N° 9-9: Atributos para la evaluación de impacto ambiental

A cada atributo se le asigna un valor de calificación, y se adopta el símbolo correspondiente. Mediante la concatenación de los símbolos que corresponden a la evaluación de cada atributo se obtienen códigos de la forma “-2aA2bC”, los cuales se vuelcan en la matriz indicando las características del impacto de cada acción sobre cada agente.

Una vez obtenido el código, y relacionando cada carácter con su valor según la Tabla 10-1, se aplica un algoritmo para transformar el mismo en un número que representa la importancia del impacto. El algoritmo utilizado es:

$$IA = N \cdot (3 \cdot I + 2 \cdot EX + MO + PE + RV + RE)$$

Considerando los diferentes valores numéricos que se pueden obtener, se definieron cuatro categorías de impacto y un código cromático asociado que permite una rápida comprensión visual, las cuales se presentan en la tabla 10-2.



CATEGORÍA	VALOR	COLOR
Irrelevante	$IA \geq -14$	
Moderado	$-27 \leq IA < -14$	
Severo	$-44 \leq IA < -27$	
Crítico	$IA < -44$	

Tabla N° 9-10: Categorías de impacto ambiental y código cromático

En el Anexo VIII se puede observar la matriz evaluada, tanto con las expresiones de valoración como con el código cromático y el valor numérico del algoritmo.



Figura N° 9-13: Impacto sobre los diferentes factores ambientales

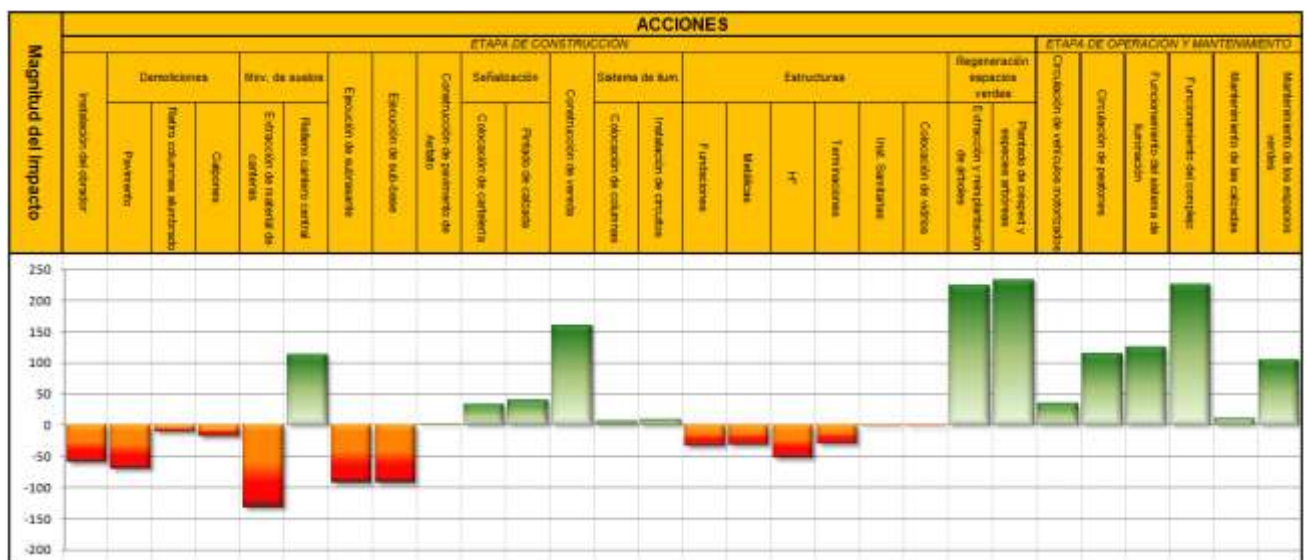


Figura N° 9-14: Impacto de las diferentes actividades de la obra



9.10.10.2 Análisis de resultados

Cuando se han evaluado todos los elementos de la matriz, se procede a efectuar las sumas por filas y por columnas. Las sumas por filas permiten obtener los impactos generados sobre cada uno de los factores ambientales definidos, en tanto que las sumas por columnas evalúan de modo general el impacto que produce cada acción necesaria ya sea para la construcción de la obra como para su operación y mantenimiento.

La figura 9-13 presenta gráficamente los resultados de la suma por filas, donde se percibe que hay dos factores predominantemente afectados, cuyo impacto negativo excede los 200 puntos. Estos factores son la emisión de ruidos y la producción de residuos sólidos. En contraposición, los factores que se ve más beneficiado por la obra es claramente la generación de mano de obra, la alteración del paisaje y en tercer lugar la alteración de sitios de interés cultural o turístico.

Por otro lado, y de forma similar al caso anterior, se presentan en la figura 9-14 los resultados de las sumas por columnas, advirtiéndose claramente que las actividades más perjudiciales desde el punto de vista ambiental son la extracción del material de canteras y la ejecución del paquete estructural del pavimento asfáltico y en cuanto nos beneficiamos con el funcionamiento del complejo en sí y la recuperación de espacios verde.

Además del análisis referido al impacto general que se produce sobre cada factor ambiental y que son producidos por cada actividad, es importante verificar que no exista ningún punto crítico en la matriz para una actividad y factor específicos. Tal como puede apreciarse en la matriz del VII, existen algunos puntos severos que habría que mitigar en cuanto al funcionamiento del complejo se refiere; a pesar de que globalmente dio que es muy favorable construirlo.

En cuanto a la emisión de vibraciones y ruidos, habría que mitigarlos usando materiales absorbentes de este tipo de fenómeno; y la alteración del tránsito se daría en los momentos que el complejo está funcionando con algún espectáculo de gran envergadura, por lo tanto no es un factor que afecte todo el tiempo si no en ocasiones especiales.

En cuanto a la producción de residuos sólidos que fue otro de los puntos críticos cuando se analizó la matriz, se sugiere elaborar un plan de trabajos que incluya la recolección inmediata de los residuos generados, principalmente escombros, bolsas y sobrantes de armaduras.

Con respecto al arbolado urbano, se recuerda que el proyecto contempla una cortina de especies arbóreas rodeando el terreno del complejo y espacios verdes en general, precisamente con el fin de evitar la pérdida de la vegetación existente previa a la obra en canteros y veredas.

9.10.11 Medidas de mitigación y control

Las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que producen las acciones necesarias para la construcción de las obras.

9.10.11.1 Etapa de construcción

En relación con la Evaluación de Impacto Ambiental efectuada para la etapa de referencia, se tratarán específicamente las medidas referentes al control de los impactos negativos de la construcción del proyecto.

En esta etapa se deberá tener en cuenta, especialmente los siguientes aspectos:



-
- Normativa para la etapa de construcción: La autoridad competente deberá observar que se cumplan las normas que regulen las actividades en la calle o en otras áreas de tránsito peatonal o vehicular afectadas por las obras, a fin de evitar accidentes a las personas y daños a los bienes diversos.
 - Información a la comunidad: Un aspecto de primordial importancia es el de mantener, permanente y apropiadamente, informada a la población del área sobre las características de las actividades vinculadas a la construcción que habrán de ocasionarle inconvenientes y molestias para el desarrollo de su vida cotidiana.
 - Acopio de materiales para las obras: Deberán tomarse medidas que aseguren que el material suelto acopiado para distintos destinos no se disperse en el entorno del lugar en que se halle ubicado, recomendándose para ello y según corresponda, el compactado, rociado y/o cobertura del material acopiado.
 - Movimiento de maquinarias y camiones: deberán observarse las normas respecto a circulación y cargas permitidas, a fin de evitar el deterioro de la infraestructura vial y la obstaculización de la circulación de la población.
 - Presencia y funcionamiento del obrador: Los desechos cloacales y los residuos sólidos domésticos son fuente de contaminación, por tal motivo se deberá prestar especial atención a estos aspectos, dado que en general los obradores suelen estar fuera de la cobertura de servicios del municipio. En tal caso los cloacales deberán ser tratados previamente a su disposición final, y los residuos convenientemente dispuestos a fin de impedir problemas innecesarios de creación de ambientes propicios para la proliferación de vectores y roedores.

9.10.11.2 Etapa de operación

Esta etapa es de alto beneficio, sin embargo para que los mismos se cumplan y perduren en el tiempo deberán tomarse en cuenta algunos lineamientos de gestión ambiental que contribuirán a la optimización de los objetivos:

- Mantenimiento de las obras: La Evaluación de Impacto Ambiental fue realizada teniendo en cuenta el mantenimiento óptimo del Proyecto, lo que permitirá evitar el establecimiento de condiciones indeseadas y lograr su máxima efectividad. Para evitarlo debe efectuarse controles periódicos que permitan detectar roturas, presencia de humedad y elementos oxidados, obstrucciones, etc.
- Prevención de contaminación: mantener en óptimas condiciones las infraestructuras de recolección y disposición final de efluentes, tanto cloacales como pluviales.
- Ordenamiento de ocupación y uso de suelo: El municipio deberá elaborar normas para la ocupación y desarrollo de actividades, que tomen en cuenta la nueva realidad del área.
- Plazoletas e infraestructura vial: Se debe mantener el pavimento cuidando de que no se estanque agua después de una lluvia, esto se logra manteniendo limpio con barridos periódicos, recolección de basura y las cunetas implicadas en óptimas condiciones. Las



plazoletas se mantendrán en condiciones poniendo personal encargado del cuidado tanto al vandalismo, como de la jardinería.

9.10.12 Conclusiones finales sobre el impacto ambiental

Este conjunto de obras están destinadas a generar espacios culturales, como ganar infraestructura para el área deportiva y mejorar el acceso oeste de la ciudad.

En cuanto al acceso oeste, pasan por el mismo gran cantidad de vehículos, sumados a los del futuro proyecto; sería un inconveniente importante si no se solucionara desde el principio.

Las obras tales como la implantación del Complejo Polideportivo y sectores de espacios verdes, tienen como finalidad preservar y reactivar la práctica de deportes y recreación, ayudando de alguna forma a preservar la salud de la población, aumentando de esta manera la *calidad de vida*.

Teniendo en cuenta lo antedicho, y en base a la Evaluación de Impacto Ambiental realizada, puede afirmarse que las obras proyectadas, una vez construidas, generarán desde el punto de vista ambiental y antrópico efectos positivos; acordes a los objetivos para las que han sido concebidas.

9.11 Bases de Contratación

En el anexo XI se encuentran: el Pliego de bases de licitación, el pliego de condiciones generales, pliego de condiciones particulares y el modelo de contrato de obra pública.



10 CONCLUSIONES:

El "Proyecto Integrador" ha significado una experiencia enriquecedora, desde el punto de vista técnico como académico, aportándonos una perspectiva distinta de la realidad en lo referente a la modalidad del planteo y resolución de los distintos problemas relativos a los proyectos de ingeniería que se puedan presentar en nuestra futura vida profesional.

En éstos quince meses de relevamientos y estudios realizados en la ciudad, se ha llegado a detectar y conocer la problemática de la misma; pudiéndose desarrollar un diagnóstico de la situación actual y así poder brindar una solución que tenga en cuenta tanto las necesidades sociales como económicas de la comunidad.

Desde el punto de vista personal, creemos haber cumplido con los objetivos planteados por la cátedra como así también con las exigencias propuestas por el grupo, siendo el presente trabajo el punto de inflexión entre el cierre de la etapa de estudiante y el comienzo de la vida profesional.

Finalmente, es el anhelo de los integrantes del grupo que éste proyecto sirva como guía de consulta y referencia para futuros proyectos que sean encarados dentro del ámbito de la facultad.

Por último, deseamos agradecer a las instituciones, profesionales y a todos aquellos que han colaborado en la medida de sus posibilidades, en la concreción de éste proyecto, ya sea por medio de asesoramiento, información, etc., como así también a quienes nos brindaron su experiencia y visión crítica para desarrollar éste trabajo.





11 BIBLIOGRAFÍA Y PÁGINAS WEB:

1. www.cuestionentrerriana.com.ar. [En línea]
2. www.liveargentina.com. [En línea]
3. www.ar.kalipedia.com. [En línea]
4. www.pais-global.com.ar. [En línea]
5. www.mapadeentrierios.com. [En línea]
6. www.inta.gov.ar. [En línea]
7. www.goeer.com.ar. [En línea]
8. www.termasentrierios.com.ar. [En línea]
9. www.ecosdelrio.com.ar. [En línea]
10. **Prof. Mag. Ing. Civil Torresán, José Humberto.** *EL Proyecto Final: teoría y aspectos a considerar para su formulación.* 1998 - Revisión 2010.
11. **Hoel, Nicholas Garber y Lester.** *Ingeniería de tránsito y carreteras.*
12. **Secretaría de medio Ambiente, de la prov. de Entre Ríos.** Decreto 4977/09, Estudio de Impacto Ambiental.
13. **Quadri, Néstor.** *Manual de Ingeniería Sanitarias.*
14. **Tejeira - Eijo - Jacquet - Turin.** Proyecto Final: Autódromo de Concepción del Uruguay.
15. **Cabral - Rivero.** Mejoramiento de infraestructura para la ampliación de la planta urbana de la Ciudad de Colón, Entre Ríos.
16. **Bordet - Lara - Negreira - Zaragoza.** Proy. de desarrollo urbano localizado y parque deportivo de la Ciudad de Villa San José.
17. **Penón - Beltrame - Bergara - Raffo.** Estudio de la infraestructura y equipamiento de la ciudad de Colón.
18. **Burgos - Enesefor.** Acceso Av. Dr. Casillas - Chajarí.