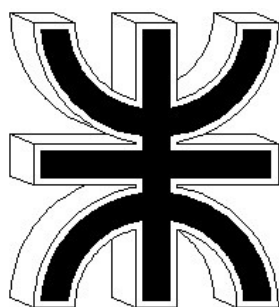


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Departamento de Ingeniería Civil



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA

CIUDAD DE CONCORDIA

TOMO I

Autores:

Cuevas, Juan Fernando

Diaz, Matias Manuel Jesús

Profesores:

Mg. Ing. Torresán, José H.

Arq. Mardon, Arturo

PROYECTO FINAL

Concepción del Uruguay

Septiembre de 2012

PRÓLOGO

*“Hay una fuerza motriz más poderosa
que el vapor, la electricidad y la energía
atómica: la voluntad.”*

Albert Einstein.

Los integrantes del grupo queremos brindar nuestro más sincero y profundo agradecimiento a las siguientes personas e instituciones, que de alguna u otra manera han realizado, de forma incondicional y desinteresada, su valioso aporte para la elaboración de este Proyecto Final y nuestra formación académica a lo largo de la carrera.

- A nuestras familias, amigos y personas que confiaron en nosotros durante el transcurso de toda la carrera, por su infinita paciencia, sabiduría y apoyo incondicional.
- A la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional, docentes de todas las cátedras de la carrera de Ingeniería Civil, así como al personal de Biblioteca, Laboratorio y Administrativos, por formarnos como profesionales y como personas.
- A los profesores de la cátedra Proyecto Final y docentes de la Facultad, por su actuación en el rol de tutores y consultores, aportando sus conocimientos técnicos y experiencia en las distintas especialidades:
 - Mg. Ing. Torresán, José Humberto.
 - Arq. Mardon, Arturo.
 - Arq. Etcheverry, Juan Pablo.
 - Dr. Ing. Piter, Juan Carlos.
 - Ing. Lescano, Fernando.
 - Ing. Belvisi, Diego.
 - Ing. Zabalet, Alejandro.
- A las siguientes entidades, que nos brindaron datos fundamentales a tener en cuenta en la elaboración del trabajo:
 - Municipalidad de Concordia.

- Ente Descentralizado de Obras Sanitarias de la Municipalidad de Concordia.
- Dirección de Saneamiento, Ecología y Medio Ambiente de la Municipalidad de Concordia.
- Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.
- Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.
- CAFESG - Concordia.
- Comisión Vecinal Barrio Golf.
- Municipalidad de Chajarí.

INDICE GENERAL

CAPÍTULO I: Introducción

I - INTRODUCCION.....	1
------------------------------	----------

CAPÍTULO II: Relevamiento General

II - RELEVAMIENTO GENERAL	3
--	----------

II.1 - Provincia de Entre Ríos	3
---	----------

II.1.1 - GEOGRAFIA	4
---------------------------------	----------

<i>II.1.1.1 - Relieve</i>	<i>4</i>
---------------------------------	----------

<i>II.1.1.2 - Flora</i>	<i>5</i>
-------------------------------	----------

<i>II.1.1.3 - Fauna.....</i>	<i>6</i>
------------------------------	----------

<i>II.1.1.4 - Suelos.....</i>	<i>6</i>
-------------------------------	----------

II.1.2 - CLIMA	7
-----------------------------	----------

<i>II.1.2.1 - Temperatura</i>	<i>8</i>
-------------------------------------	----------

<i>II.1.2.2 - Precipitaciones</i>	<i>8</i>
---	----------

<i>II.1.2.3 - Vientos</i>	<i>9</i>
---------------------------------	----------

II.1.3 - POBLACION Y VIVIENDAS	9
---	----------

II.1.4 - EDUCACION	11
---------------------------------	-----------

II.1.5 - SALUD	13
-----------------------------	-----------

II.1.6 - ECONOMIA	14
--------------------------------	-----------

<i>II.1.6.1 - Indicadores Económicos.....</i>	<i>15</i>
---	-----------

<i>II.1.6.2 - Actividad Agropecuaria.....</i>	<i>16</i>
---	-----------

<i>II.1.6.3 - Industria</i>	<i>20</i>
-----------------------------------	-----------

<i>II.1.6.4 - Turismo.....</i>	<i>21</i>
--------------------------------	-----------

II.1.7 - INFRAESTRUCTURA	21
---------------------------------------	-----------

<i>II.1.7.1 - Obras de Interconexión</i>	<i>22</i>
--	-----------

<i>II.1.7.2 - Carreteras.....</i>	<i>27</i>
-----------------------------------	-----------

<i>II.1.7.3 - Ferrocarril.....</i>	<i>28</i>
------------------------------------	-----------

<i>II.1.7.4 - Puertos.....</i>	<i>31</i>
--------------------------------	-----------

<i>II.1.7.5 - Aeropuertos</i>	<i>35</i>
-------------------------------------	-----------

<i>II.1.7.6 - Energía Eléctrica.....</i>	<i>37</i>
--	-----------

<i>II.1.7.7 - Gas Natural</i>	<i>38</i>
-------------------------------------	-----------

II.2 - Ciudad de Concordia.....	40
--	-----------

II.2.1 - GEOGRAFIA	41
---------------------------------	-----------

<i>II.2.1.1 - Relieve</i>	<i>41</i>
---------------------------------	-----------

<i>II.2.1.2 - Flora y Fauna.....</i>	<i>41</i>
--------------------------------------	-----------

<i>II.2.1.3 - Hidrografía.....</i>	<i>41</i>
------------------------------------	-----------

II.2.2 - CLIMA	42
-----------------------------	-----------

<i>II.2.2.1 - Temperatura</i>	<i>42</i>
-------------------------------------	-----------

<i>II.2.2.2 - Precipitaciones</i>	<i>43</i>
---	-----------

<i>II.2.2.3 - Vientos</i>	<i>44</i>
---------------------------------	-----------

II.2.3 - POBLACION Y VIVIENDAS	45
---	-----------

<i>II.2.3.1 - Cantidad de Habitantes</i>	45
<i>II.2.3.2 - Vivienda</i>	46
<i>II.2.3.3 - Proyección Demográfica</i>	47
<i>II.2.3.4 - Análisis de Resultados</i>	61
II.2.4 - EDUCACION	63
II.2.5 - SALUD	64
II.2.6 - ECONOMIA	65
<i>II.2.6.1 - Ganadería</i>	65
<i>II.2.6.2 - Agricultura</i>	65
<i>II.2.6.3 - Apicultura</i>	66
<i>II.2.6.4 - Industria</i>	66
<i>II.2.6.5 - Turismo</i>	66
II.2.7 - ARQUITECTUCTURA	67
II.2.8 - INFRAESTRUCTURA	67
<i>II.2.8.1 - Agua Potable</i>	68
<i>II.2.8.2 - Desagües Cloacales</i>	68
<i>II.2.8.3 - Residuos Sólidos Urbanos</i>	69
<i>II.2.8.4 - Energía Eléctrica</i>	70
<i>II.2.8.5 - Gas Natural</i>	70
<i>II.2.8.6 - Alumbrado Público</i>	71
<i>II.2.8.7 - Transporte</i>	72
II.2.9 - SERVICIOS A LA COMUNIDAD	81
<i>II.2.9.1 - Cultura</i>	81
<i>II.2.9.2 - Deportes</i>	86
<i>II.2.9.3 - Telecomunicaciones</i>	86
<i>II.2.9.4 - Estaciones de Servicio</i>	87
<i>II.2.9.5 - Recreación</i>	87

CAPÍTULO III: Relevamiento Particular

III - RELEVAMIENTO PARTICULAR	101
III.1 - Gestión de Residuos Sólidos Urbanos	101
III.1.1 - AREA DE COBERTURA	101
III.1.2 - PRODUCCION DE RSU	103
III.1.3 - COMPONENTES DEL SISTEMA	103
<i>III.1.3.1 - Personal</i>	103
<i>III.1.3.2 - Equipamiento</i>	103
<i>III.1.3.3 - Circuitos de Recolección</i>	104
III.1.4 - DISPOSICION FINAL	104
III.1.5 - SITUACION SOCIAL EN EL “CAMPO EL ABASTO”	105
III.1.6 - MICROBASURALES	106
III.2 - Barrio Golf y su Entorno	108
III.2.1 - DESCRIPCION GENERAL	108
III.2.2 - POBLACION	109

III.2.3 - EDUCACION	109
III.2.4 - SALUD	109
III.2.5 - USOS DE SUELO	110
<i>III.2.5.1 - Residencial</i>	<i>110</i>
<i>III.2.5.2 - Comercial</i>	<i>110</i>
<i>III.2.5.3 - Industrial</i>	<i>110</i>
<i>III.2.5.4 - Rural</i>	<i>113</i>
<i>III.2.5.5 - Espacios Verdes</i>	<i>113</i>
III.2.6 - INFRAESTRUCTURA	113
<i>III.2.6.1 - Agua Potable</i>	<i>113</i>
<i>III.2.6.2 - Drenaje y Alcantarillado</i>	<i>114</i>
<i>III.2.6.3 - Desagües Cloacales Domiciliarios</i>	<i>123</i>
<i>III.2.6.4 - Residuos Sólidos Urbanos</i>	<i>125</i>
<i>III.2.6.5 - Energía Eléctrica</i>	<i>126</i>
<i>III.2.6.6 - Gas Natural</i>	<i>126</i>
<i>III.2.6.7 - Alumbrado Público</i>	<i>126</i>
<i>III.2.6.8 - Infraestructura Vial</i>	<i>127</i>
<i>III.2.6.9 - Ferrocarril</i>	<i>129</i>
<i>III.2.6.10 - Transporte Público</i>	<i>130</i>
III.2.7 - TERRENOS DISPONIBLES	133
 <u>CAPÍTULO IV: Análisis de la Información y Diagnóstico</u>	
IV - ANALISIS DE LA INFORMACION Y DIAGNOSTICO	135
IV.1 - Ciudad de Concordia	135
IV.2 - Gestión de RSU	138
IV.3 - Barrio Golf	141
 <u>CAPÍTULO V: Objetivos, Propuestas Básicas y Anteproyectos</u>	
V - OBJETIVOS, PROPUESTAS BASICAS Y ANTEPROYECTOS	145
V.1 - RSU	145
V.2 - Barrio Golf	146
V.3 - Propuestas Básicas	147
V.4 - Esquema director	147
 <u>CAPÍTULO VI: Evaluación de Propuestas y Anteproyectos</u>	
VI - EVALUACION DE PROPUESTAS Y ANTEPROYECTOS	153
VI.1 - Aplicación del Método de Evaluación por Pares	157
 <u>CAPÍTULO VII: Anteproyecto N° 1 -PTRSU</u>	
VII - ANTEPROYECTO N° 1 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	159

VII.1 - Fundamentación	159
VII.1.1 - EVOLUCION HISTORICA	159
VII.1.2 - PANORAMA MUNDIAL	160
VII.1.3 - PANORAMA DE LA REPUBLICA ARGENTINA	164
VII.1.4 - ENTRE RIOS Y LOS RSU	169
<i>VII.1.4.1 - Marco Legal de RSU en la Provincia de Entre Ríos</i>	172
VII.1.5 - TRATAMIENTO DE LOS RSU	173
<i>VII.1.5.1 - Reciclaje de la Materia Orgánica: Compostaje</i>	174
<i>VII.1.5.2 - Reciclaje del Vidrio</i>	178
<i>VII.1.5.3 - Reciclaje de Papel y Cartón</i>	179
<i>VII.1.5.4 - Reciclaje de Plásticos</i>	180
<i>VII.1.5.5 - Reciclaje de Aluminio</i>	182
<i>VII.1.5.6 - Reciclaje de Metales Férricos</i>	183
<i>VII.1.5.7 - Reciclaje de Otros Materiales</i>	184
<i>VII.1.5.8 - Conclusión</i>	185
VII.2 - Datos de Diseño	186
VII.2.1 - PERIODO DE DISEÑO	186
VII.2.2 - CARACTERISTICAS DE LOS RSU	186
<i>VII.2.2.1 - Generación Total Diaria (GTD)</i>	186
<i>VII.2.2.2 - Composición</i>	187
<i>VII.2.2.3 - Características Físicas de los RSU</i>	189
VII.2.3 - RESUMEN DE DATOS DE PARTIDA	189
VII.3 - Memoria Descriptiva	190
VII.3.1 - CONSIDERACIONES	190
<i>VII.3.1.1 - Clasificación de Residuos</i>	190
<i>VII.3.1.2 - Recolección y Transporte de RSU</i>	191
<i>VII.3.1.3 - Clasificación en Planta</i>	191
VII.3.2 - ESTRATEGIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RSU	192
VII.3.3 - PROGRAMA DE NECESIDADES	193
VII.3.4 - EVALUACION DE TERRENOS DISPONIBLES	194
VII.3.5 - ZONIFICACION Y FUNCIONES DENTRO DE LA PTRSU	195
VII.3.6 - DIAGRAMA DE FLUJO	198
VII.3.7 - DISTRIBUCION DE ESPACIOS	199
VII.4 - Memoria Técnica	199
VII.4.1 - PERSONAL NECESARIO	199
<i>VII.4.1.1 - Personal Necesario para Clasificación</i>	199
VII.4.2 - SUPERFICIES DE LA OBRA CIVIL	204
<i>VII.4.2.1 - Cabina de Control y Vigilancia</i>	204
<i>VII.4.2.2 - Sala de Recepción, Oficinas Administrativas y Sanitarias</i>	204
<i>VII.4.2.3 - Recepción para Conferencias</i>	207
<i>VII.4.2.4 - Plataforma de Descarga de RSU</i>	207

VII.4.2.5 - Nave de Clasificación	208
VII.4.2.6 - Circulación Interna Cubierta.....	216
VII.4.2.7 - Área de Prensado y Acopio de Materiales Recuperados Susceptibles a la Humedad.....	216
VII.4.2.8 - Área de Prensado y Acopio de Materiales Recuperados no Susceptibles a la Humedad.....	217
VII.4.2.9 - Salón de Descanso y Vestuarios	218
VII.4.2.10 - Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos Recolectores.....	231
VII.4.2.11 - Plataformas de Compostaje de Doble Modulo	232
VII.4.2.12 - Área de Envasado y Almacenaje de Compost	239
VII.4.2.13 - Área de Vertederos de Residuos Peligrosos y Patógenos	240
VII.4.2.14 - Área de Tratamiento de Lixiviados y Efluentes de la Planta	242
VII.4.2.15 - Área de Depósito Temporal de Materiales Particulares	242
VII.4.2.16 - Espacios Verdes y Parquización	242
VII.4.2.17 - Circulación Interna.....	242
VII.5 - Costos de Obra y Equipamiento	245
VII.5.1 - PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL	245
VII.5.1.1 - Análisis Individual de Edificaciones Comparables al Modelo N°1 del CAPER.....	246
VII.5.1.2 - Análisis Individual de Edificaciones Tipo Industrial.....	248
VII.5.1.3 - Costo Total de Obra Civil.....	249
VII.5.1.4 - Precio Total de Obra Civil.....	251
VII.5.1.5- Diagrama de Gantt	252
VII.5.1.6 - Curva de Inversiones.....	255
VII.5.1.7 - Calculo de Inversiones	255
VII.5.1.8- Presupuesto de Ingresos y Egresos.....	256
VII.5.1.9 - Rentabilidad de la Inversión	259
VII.5.1.10 - Recursos Financieros.....	260
VII.6 - Evaluación de Impacto Ambiental	260
VII.6.1 - DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	261
VII.6.2 - LEGISLACION APLICABLE	262
VII.6.3 - METODOLOGIA APLICADA PARA REALIZAR LA EIA	262
VII.6.3.1 - Ponderación de Atributos	263
VII.6.3.2 - Importancia del Impacto	264
VII.6.3.3 - Descripción de la Matriz.....	265
VII.6.3.4 - Medidas de Mitigación.....	269
 CAPÍTULO VIII: Anteproyecto N° 2 -Acceso Vial a PTRSU	
VIII - ANTEPROYECTO N° 2 - ACCESO VIAL A PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	271
VIII.1 - Datos de Diseño	271
VIII.1.1 - DATOS CARACTERISTICOS DE LA VIA	271
VIII.1.2 - DATOS CARACTERISTICOS DEL TRANSITO	272
VIII.2 - Memoria Técnica	272
VIII.2.1 - PAVIMENTO FLEXIBLE	272
VIII.2.1.1 - Confiabilidad “R”	276
VIII.2.1.2 - Factores Ambientales	276
VIII.2.1.3 - Desviación Estándar Global “S ₀ ”	277

VIII.2.1.4 - <i>Perdida de Serviciabilidad</i>	277
VIII.2.1.5 - <i>Propiedades de los Materiales</i>	278
VIII.2.1.6 - <i>Diseño Estructural del Pavimento</i>	280
VIII.2.2 - PARAMETROS GEOMETRICOS	284
VIII.2.2.1 - <i>Sección Transversal</i>	284
VIII.2.3 - TRAZADO	287
VIII.2.4 - DESARROLLO PLANIMETRICO	287
VIII.2.4.1 - <i>Curvas Horizontales</i>	287
VIII.2.4.2 - <i>Empalme</i>	294
VIII.2.5 - DESARROLLO ALTIMETRICO	297
VIII.2.5.1 - <i>Rasante</i>	297
VIII.2.5.2 - <i>Distancia de Visibilidad de Frenado</i>	298
VIII.2.5.3 - <i>Curvas Verticales</i>	299
VIII.2.6 - CALCULO DEL MOVIMIENTO DE SUELO	304
VIII.2.7 - DRENAJE	317
VIII.2.8 - SEÑALIZACION	318
VIII.2.8.1 - <i>Señalización Vertical</i>	318
VIII.3 - Cómputo y Presupuesto de la Construcción	318
VIII.3.1 - EXPROPIACION DE LA TIERRA	319
VIII.3.2 - LIMPIEZA DEL TERRENO	319
VIII.3.3 - ALAMBRADO	319
VIII.3.4 - MOVIMIENTO DE SUELO	319
VIII.3.5 - CALZADA	319
VIII.3.5.1 - <i>Base Granular</i>	320
VIII.3.5.2 - <i>Capa de Imprimación</i>	320
VIII.3.5.3 - <i>Carpeta Asfáltica</i>	320
VIII.3.6 - PRETILES DE HORMIGON	321
VIII.3.7 - CARTELES	321
VIII.3.8 - COSTO Y PRECIO TOTAL DEL ANTEPROYECTO	321

CAPÍTULO IX: Anteproyecto N° 3 -PDEC en Barrio Golf

IX - ANTEPROYECTO N° 3 - PLANTA DEPURADORA DE EFLUENTES CLOCALES (PDEC) EN BARRIO GOLF	323
IX.1 - Datos de Diseño	323
IX.1.1 - POBLACION DE DISEÑO	324
IX.1.2 - PERIODO DE DISEÑO	324
IX.1.3 - GENERACION DIARIA DE RESIDUOS LIQUIDOS URBANOS	325
IX.1.4 - DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES PICO	326
IX.1.5 - CARACTERIZACION DEL LÍQUIDO CLOACAL	327

IX.1.6 - CALCULO DE CAUDALES	327
<i>IX.1.6.1 - Calculo de Caudales al Año Cero</i>	327
<i>IX.1.6.1 - Calculo de Caudales a Diez Años</i>	328
<i>IX.1.6.1 - Calculo de Caudales a Veinte Años</i>	328
IX.1.7 - CARGA ORGANICA A TRATAR EN EL SISTEMA	329
IX.2 - Normativa Vigente	329
IX.3 - Memoria Descriptiva	329
IX.3.1 - CONSIDERACIONES PREVIAS	329
IX.3.2 - PROGRAMA DE NECESIDADES	330
IX.4 - Memoria Técnica	331
IX.4.1 - SALA DE COMANDO	331
IX.4.2 - CONDUCTO DE INGRESO	331
IX.4.3 - SISTEMA Y CAUDALES	332
IX.4.4 - DIMENSIONADO DE LA CAMARA DE REJAS	335
<i>IX.4.4.1 - Cantidad de Material Retenido</i>	338
<i>IX.4.4.2 - Calculo de Vertedero de Desborde, by Pass</i>	338
IX.4.5 - DISEÑO DE CAÑERIAS	341
<i>IX.4.5.1 - Colector</i>	341
<i>IX.4.5.2 - Cañería de Conducción entre Lagunas Anaeróbicas y Facultativas</i>	341
<i>IX.4.5.3 - Cañería de Conducción entre Laguna Facultativa y Arroyo Ayui Chico</i>	342
IX.4.6 - LAGUNA ANAEROBICA	343
<i>IX.4.6.1 - Tiempo de Detención</i>	343
<i>IX.4.6.2 - Área Líquida de cada Lagunas</i>	343
<i>IX.4.6.3 - Carga Orgánica Volumétrica</i>	344
<i>IX.4.6.4 - Carga Orgánica Superficial</i>	344
<i>IX.4.6.5 - Concentración de DBO Soluble del Efluente</i>	345
<i>IX.4.6.6 - Temperatura Media de la Laguna en el mes más Frío del Año</i>	345
<i>IX.4.6.7 - Eficiencia Bacteriológica</i>	346
<i>IX.4.6.8 - Dimensiones de Lagunas</i>	347
<i>IX.4.6.9 - Acumulación de Lodo Sedimentado</i>	348
IX.4.7 - LAGUNA FACULTATIVA	348
<i>IX.4.7.1 - Tiempo de Detención</i>	349
<i>IX.4.7.2 - Área Líquida de cada Lagunas</i>	350
<i>IX.4.7.3 - Eficiencia de la Reducción Orgánica</i>	350
<i>IX.4.7.4 - Eficiencia Bacteriológica</i>	354
<i>IX.4.7.5 - Dimensiones de Lagunas</i>	355
IX.4.8 - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS LAGUNAS	356
IX.4.9 - CALCULOS DEL SISTEMA DE BOMBEO	356
<i>IX.4.9.1 - Dimensionado de la Estación de Bombeo</i>	356
<i>IX.4.9.2 - Dimensionado del Equipo de Bombeo</i>	360
<i>IX.4.9.3 - Verificación del Tiempo de Permanencia</i>	366
IX.4.10 - VOLUMENES DE SUELO	367
<i>IX.4.10.1 - Calculo del Volumen de Suelo de la Laguna</i>	367

<i>IX.4.10.2 - Calculo del Volumen de Suelo de Taludes</i>	368
<i>IX.4.10.3 - Compensación del Movimiento de Suelos</i>	370
IX.4.11 - CORTINAS FORESTALES	374
IX.5 - Mantenimiento	375
IX.6 - Computo	376
IX.6.1 - TAREAS PRELIMINARES	376
IX.6.2 - MOVIMIENTO DE SUELO	376
<i>IX.6.2.1 - Lagunas</i>	376
<i>IX.6.2.2 - Colectores</i>	376
<i>IX.6.2.3 - Limpieza del Terreno</i>	379
<i>IX.6.2.4 - Geomembrana</i>	379
IX.6.3 - ESTRUCTURAS DE HORMIGON	379
IX.6.4 - CAÑERIAS Y ACCESORIOS	379
IX.6.5 - SISTEMA DE BOMBEO	380
IX.6.6 - OBRAS VARIAS	380
IX.7 - Costos y Precio Total del Anteproyecto	380

CAPÍTULO X: Proyecto Ejecutivo

X - PROYECTO EJECUTIVO - DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA PARA LA NAVE DE CLASIFICACION DE LA PTRSU	383
X.1 - Memoria Descriptiva	383
X.1.1 - PROVISION DE EQUIPOS	384
X.1.2 - ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE OBRA	384
X.2 - Memoria Técnica	384
X.2.1 - ACCION DEL VIENTO	384
<i>X.2.1.1 - Determinación del Periodo Fundamental</i>	389
<i>X.2.1.2 - Velocidad Básica de Diseño</i>	389
<i>X.2.1.3 - Presión Dinámica Básica</i>	390
<i>X.2.1.4 - Presión Dinámica de Cálculo</i>	390
<i>X.2.1.5 - Coeficientes de Presión Exterior e Interior</i>	393
<i>X.2.1.6 - Coeficiente de Presión "C"</i>	402
X.2.2 - ANALISIS DE CARGAS EN PORTICOS	404
<i>X.2.2.1 - Viento</i>	404
<i>X.2.2.2 - Carga Permanente</i>	405
<i>X.2.2.3 - Sobrecarga</i>	406
<i>X.2.2.4 - Combinaciones de Cargas Utilizadas</i>	406
<i>X.2.2.5 - Esfuerzos</i>	406
X.2.3 - DIMENSIONADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	408
<i>X.2.3.1 - Geometría</i>	408
<i>X.2.3.2 - Verificación de los Elementos Estructurales</i>	408
<i>X.2.3.3 - Estructura Contra Viento Longitudinal</i>	429
<i>X.2.3.4 - Diseño y Calculo de Elementos de la Estructura Contra Viento</i>	434

X.2.2.5 - <i>Diseño y Calculo de Elemento de Unión, entre Elementos de Pórticos – PUI</i>	443
X.2.3.6 - <i>Diseño y Calculo de Correas</i>	448
X.2.3.7 - <i>Diseño y Calculo de Fundaciones - ZI</i>	450
X.2.3.8 - <i>Diseño y Calculo de Tronco de Columna</i>	457
X.2.2.9 - <i>Diseño y Calculo de la Unión, entre la Columna Metálica y la Columna de Hormigón</i>	459

CAPÍTULO XI: Bases de Contratación

XI - BASES DE CONTRATACION	467
XI.1 - PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	467
Artículo 1. Objeto del Llamado -	467
Artículo 2. Descripción de la Obra -	467
Artículo 3. Presupuesto Oficial -	467
Artículo 4. Lugar y Fecha de Apertura de las Propuestas -	467
Artículo 5. Consulta y Compra de los Pliegos del Concurso -	467
Artículo 6. Presentación de la Oferta -	468
Artículo 7. Cuenta Bancaria -	468
Artículo 8. Documentación de la Presentación -	468
Artículo 9. Plazo de Ejecución -	468
Artículo 10. Iniciación de los Trabajos -	468
Artículo 11. Representante Técnico -	468
Artículo 12. Anticipos de Fondos -	469
Artículo 13. Letrero Indicador de Obra -	469
Artículo 14. Plazo de Conservación de Garantía -	469
XI.1 - PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES	470
CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES -.....	470
CAPÍTULO 2 - DESCRIPCION DE LA OBRA -.....	470
Artículo 1. Ítem 1: Obrador.....	471
CAPÍTULO 3 - MOVIMIENTO DE SUELOS -	471
Artículo 2. Ítem 2: Excavación de Bases para Estructura Metálica	471
Artículo 2.1. Medición	473
Artículo 2.2. Pago.....	473
Artículo 3. Ítem 3: Excavación de Zanjas para Zapata Corrida de Cimientos	473
Artículo 3.1. Medición	474
Artículo 3.2. Pago.....	474
CAPÍTULO 4 - EJECUCION DE FUNDACIONES -.....	474
Artículo 4. Ítem 4: Ejecución de Bases de H°A° para Estructura Metálica	474
Artículo 4.1. Estudio de Suelo y Cálculos Estructurales	475
Artículo 4.2. Materiales para el Hormigón.....	477
Artículo 4.3. Composición del Hormigón y Preparación	478
Artículo 4.4. Acero en Barra de Alta Resistencia Colocado	482
Artículo 4.5. Ensayos y Equipos	483
Artículo 4.6. Medición	484
Artículo 4.7. Pago.....	484
Artículo 5. Ítem 5: Ejecución de Zapata Corrida de Hormigón	485
Artículo 5.1. Medición	486

Artículo 5.2. Pago.....	487
Artículo 6. Ítem 6: Ejecución de Encadenado Inferior de H°A°	488
Artículo 6.1. Medición	488
Artículo 6.2. Pago.....	488
CAPÍTULO 5 - EJECUCION DE MAMPOSTERIA Y CAPAS AISLADORAS -	489
Artículo 7. Ítem 7: Mampostería de Elevación de Ladrillo Cerámico Hueco de 12 [cm]	489
Artículo 7.1. Medición	491
Artículo 7.2. Pago.....	492
Artículo 8. Ítem 8: Capas Aisladoras Cajón para Muros	492
Artículo 8.1. Medición	493
Artículo 8.2. Pago.....	493
CAPÍTULO 6 - EJECUCION DE REVOQUES -	494
Artículo 9. Ítem 9: Revoque Exterior e Interior Hidrófugo, Grueso y Fino	494
Artículo 9.1. Medición	495
Artículo 9.2. Pago.....	496
CAPÍTULO 7 - ESTRUCTURA METALICA -	496
Artículo 10. Ítem 10: Ejecución de Estructura Metálica Principal de Pórticos.....	502
Artículo 10.1. Medición	503
Artículo 10.2. Pago.....	503
CAPÍTULO 8 - CUBIERTAS -	504
Artículo 11. Ítem 11: Ejecución de Cubierta Lateral.....	504
Artículo 11.1. Medición	504
Artículo 11.2. Pago.....	505
Artículo 12. Ítem 13: Ejecución de Cubierta de Frente y Contrafrente.....	506
Artículo 13. Ítem 13: Ejecución de Cubierta de Techo	506
Artículo 13.1. Medición	506
Artículo 13.2. Pago.....	507
CAPÍTULO 9 - VENTANAS DE ILUMINACION -	508
Artículo 14. Ítem 14: Ejecución de Ventanas de Iluminación	508
Artículo 14.1. Medición	508
Artículo 14.2. Pago.....	508
CAPÍTULO 10 - DESAGUES CABECERAS, CENEFAS, VENTILACION, ETC. -	509
Artículo 15. Ítem 15: Ejecución de Sistemas de Desagües, Cabeceras, Cenefas, Ventilación, etc.....	509
Artículo 15.1. Medición	509
Artículo 15.2. Pago.....	510
XI.3 - CONTRATO DE OBRA PÚBLICA.....	511
<u>CAPÍTULO XII: Conclusión</u>	
XII - CONCLUSION	515

INDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I: Introducción

CAPÍTULO II: Relevamiento General

FIGURA II - 1 - Ubicación de la provincia de Entre Ríos dentro de la Republica Argentina	3
FIGURA II - 2 - Provincia de Entre Ríos, división política	4
FIGURA II - 3 - Mapa de Suelos de la provincia de Entre Ríos	7
FIGURA II - 4 - Temperatura media anual de la Republica Argentina	8
FIGURA II - 5 - Precipitación media anual de la Republica Argentina	8
FIGURA II - 6 - Población total por departamento para la provincia de Entre Ríos	10
FIGURA II - 7 - Densidad de población por departamento para la provincia de Entre Ríos	10
FIGURA II - 8 - Total de población por provincia para la Republica Argentina	11
FIGURA II - 9 - Alumnos en educación común por nivel de educación	11
FIGURA II - 10 - Tasa de mortalidad infantil total	13
FIGURA II - 11 - Tasa bruta de mortalidad, para la provincia de Entre Ríos	14
FIGURA II - 12 - Población sin cobertura de obra social, plan medico o mutual por grupo de edad y sexo, para la provincia de Entre Ríos	14
FIGURA II - 13 - Evolución de la tasa de empleo, para la ciudad de Paraná. Años 1983 a 2003	15
FIGURA II - 14 - Evolución de la tasa de desocupación, para la ciudad de Paraná. Años 1975 a 2003	15
FIGURA II - 15 - Existencia de ganado bovino en la Republica Argentina	16
FIGURA II - 16 - Composición de ganado bovino para la provincia de Entre Ríos	17
FIGURA II - 17 - Composición de ganado ovino para la provincia de Entre Ríos	17
FIGURA II - 18 - Superficie implantada por grupo de cultivos, para la provincia de Entre Ríos	18
FIGURA II - 19 - Distribución de granjas por tipo de actividad, para la provincia de Entre Ríos	19
FIGURA II - 20 - Ubicación de parques industriales	20
FIGURA II - 21 - Ingreso Túnel Subfluvial “Uranga - Sylvestre Begnis”	22
FIGURA II - 22 - Puente Internacional Gral. Artigas	23
FIGURA II - 23 - Puente Internacional Gral. San Martín	24
FIGURA II - 24 - Complejo Ferrovial Zarate - Brazo Largo	25
FIGURA II - 25 - Conexión Ferrovial Salto Grande	26
FIGURA II - 26 - Puente Nuestra Señora del Rosario	27
FIGURA II - 27 - Autovía Mesopotámica. Tramo inaugurado en mayo de 2011	28
FIGURA II - 28 - Trazado ferroviario del Ferrocarril Mesopotámico Gral. Urquiza	29
FIGURA II - 29 - Tren de transporte de pasajeros “El Gran Capitán”	30
FIGURA II - 30 - Tren de transporte de pasajeros “TECNOTREN”	30
FIGURA II - 31 - Coche Motor Materfer partiendo de Estación Paraná y detenido en Basavilbaso	31
FIGURA II - 32 - Zonificación de la Terminal Ferroportuaria Ibicuy	32
FIGURA II - 33 - Puerto de Concepción del Uruguay	33
FIGURA II - 34 - Puerto de Diamante	34
FIGURA II - 35 - Terminal Portuaria Multipropósito “Del Guazú S.A”	35
FIGURA II - 36 - Terminal del Aeropuerto “Gral. Justo José de Urquiza”	36
FIGURA II - 37 - Terminal del Aeropuerto “Comodoro Pierrestegui”	36
FIGURA II - 38 - Transporte y distribución de Gas Natural en la Republica Argentina	39
FIGURA II - 39 - Mapa de división política de la provincia de Entre Ríos	40
FIGURA II - 40 - Distancias de Concordia a localidades de la Republica Argentina	40
FIGURA II - 41 - Variación anual de la precipitaciones en la ciudad de Concordia	43
FIGURA II - 42 - Curvas IDT de la ciudad de Concordia	43
FIGURA II - 43 - Curvas IDT de ciudad de Concordia	44
FIGURA II - 44 - Rosa de los vientos de velocidades	45
FIGURA II - 45 - Rosa de los vientos de frecuencias	45
FIGURA II - 46 - Pirámide poblacional para la ciudad de Concordia	46

<i>FIGURA II - 47 - Evolución de la curva de proyección, por el método de ajuste lineal de la tendencia histórica.....</i>	<i>50</i>
<i>FIGURA II - 48 - Evolución de la curva de proyección, por el método de crecimiento a interés compuesto.....</i>	<i>52</i>
<i>FIGURA II - 49 - Evolución de la curva de proyección, por el método de las tasas geométricas decrecientes</i>	<i>54</i>
<i>FIGURA II - 50 - Evolución de la curva de proyección, por el método de la curva logística</i>	<i>56</i>
<i>FIGURA II - 51 - Curvas de proyección para todos los métodos estudiados</i>	<i>62</i>
<i>FIGURA II - 52 - Máximo nivel de educación alcanzado</i>	<i>63</i>
<i>FIGURA II - 53 - Porcentaje de ingresos debido al turismo</i>	<i>66</i>
<i>FIGURA II - 54 - Luminaria con cono invertido, provista con lámpara mezcladora de 160[W], usada en espacios verdes</i>	<i>71</i>
<i>FIGURA II - 55 - Globo polietileno, con lámpara de sodio de alta presión, utilizado en plazas y espacios verdes</i>	<i>71</i>
<i>FIGURA II - 56 - Luminaria tipo campana, provista de lámpara mezcladora de 160 [W], suspendida en riendas</i>	<i>72</i>
<i>FIGURA II - 57 - Luminaria apta para suspensión, instalada en la zona céntrica, con lámpara de sodio de alta presión.....</i>	<i>72</i>
<i>FIGURA II - 58 - Brazo metálico amurado en poste de madera, provisto de artefacto con lámpara de sodio de alta presión.....</i>	<i>72</i>
<i>FIGURA II - 59 - Columna metálica tipo jirafa, provista de artefacto con lámpara de sodio de alta presión</i>	<i>72</i>
<i>FIGURA II - 60 - Principales accesos a la ciudad de Concordia.....</i>	<i>73</i>
<i>FIGURA II - 61 - Frente de la Estación Central Concordia sobre Av. Robinson</i>	<i>76</i>
<i>FIGURA II - 62 - Andén de la Estación Central Concordia</i>	<i>76</i>
<i>FIGURA II - 63 - Puerto de Concordia y lancha de pasajeros que viaja a Salto.....</i>	<i>77</i>
<i>FIGURA II - 64 - Ubicación de la Terminal de Ómnibus en un plano de la ciudad de Concordia</i>	<i>79</i>
<i>FIGURA II - 65 - Entrada al Auditorium de Concordia</i>	<i>83</i>
<i>FIGURA II - 66 - Butacas de la plata baja del Cine Teatro Odeón</i>	<i>84</i>
<i>FIGURA II - 67 - Fotografías del interior del Cine Teatro Odeón.....</i>	<i>85</i>
<i>FIGURA II - 68 - Escenario del Cine Teatro Odeón.....</i>	<i>85</i>
<i>FIGURA II - 69 - Varas de iluminación del Cine Teatro Odeón</i>	<i>86</i>
<i>FIGURA II - 70 - Peatonal de Concordia</i>	<i>87</i>
<i>FIGURA II - 71 - Costanera de Concordia</i>	<i>88</i>
<i>FIGURA II - 72 - Parque Mitre.....</i>	<i>88</i>
<i>FIGURA II - 73 - Entrada al Parque San Carlos</i>	<i>89</i>
<i>FIGURA II - 74 - Orilla del Río Uruguay en el Parque San Carlos.....</i>	<i>89</i>
<i>FIGURA II - 75 - Ruinas del Castillo</i>	<i>90</i>
<i>FIGURA II - 76 - Monumento al Principito</i>	<i>90</i>
<i>FIGURA II - 77 - Parque San Carlos.....</i>	<i>91</i>
<i>FIGURA II - 78 - Represa de Salto Grande. Fotografía tomada aguas arriba de la presa.....</i>	<i>92</i>
<i>FIGURA II - 79 - Represa de Salto Grande. Vertedero, sala de maquinas y fotografía tomada aguas debajo de la presa</i>	<i>92</i>
<i>FIGURA II - 80 - Yacht Club Concordia y Puerto Luis.....</i>	<i>93</i>
<i>FIGURA II - 81 - Playa Nebel</i>	<i>94</i>
<i>FIGURA II - 82 - Balneario la Tortuga Alegre.....</i>	<i>95</i>
<i>FIGURA II - 83 - Playa Sol</i>	<i>95</i>
<i>FIGURA II - 84 - Playa las Perdices</i>	<i>96</i>
<i>FIGURA II - 85 - Vertiente de la Concordia</i>	<i>98</i>
<i>FIGURA II - 86 - Pileta Cubierta</i>	<i>98</i>
<i>FIGURA II - 87 - Pileta de Termas del Perilago</i>	<i>100</i>

CAPÍTULO III: Relevamiento Particular

<i>FIGURA III - 1 - Área de cobertura de la recolección</i>	<i>102</i>
---	------------

<i>FIGURA III - 2 - Vista del Campo El Abasto, desde calle José Alberto Lescano</i>	105
<i>FIGURA III - 3 - Calle interna</i>	105
<i>FIGURA III - 4 - Animales alimentándose de desperdicios</i>	105
<i>FIGURA III - 5 - Animales comiendo de la basura y personas cirujeando</i>	105
<i>FIGURA III - 6 - Niños que se ocupan del cirujeo</i>	105
<i>FIGURA III - 7 - Quema de desechos, cirujas y animales</i>	105
<i>FIGURA III - 8 - Microbasural en la costanera de la ciudad de Concordia</i>	107
<i>FIGURA III - 9 - Residuos Sólidos en el Parque San Carlos</i>	107
<i>FIGURA III - 10 - Automóvil arrojando residuos en la zona sur de la ciudad de Concordia</i>	107
<i>FIGURA III - 11 - Vasos de plástico arrojados en el Parque San Carlos</i>	107
<i>FIGURA III - 12 - Microbasural en la zona noroeste de la ciudad de Concordia</i>	107
<i>FIGURA III - 13 - Microbasural en barrio Ex Aeroclub</i>	107
<i>FIGURA III - 14 - Ubicación de Barrio Golf</i>	108
<i>FIGURA III - 15 - Arroyo y Cuenca asociada</i>	117
<i>FIGURA III - 16 - Alcantarilla sobre Av. Independencia</i>	118
<i>FIGURA III - 17 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada sobre calle Las Palmeras</i>	121
<i>FIGURA III - 18 - Parte superior de la alcantarilla ubicada sobre calle Las Palmeras</i>	121
<i>FIGURA III - 19 - Alcantarilla de tres caños ubicada, sobre Bv. Ayuí</i>	121
<i>FIGURA III - 20 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada en Bv. Ayuí entre Av. Monseñor Tavella y Av. Monseñor Rosch</i>	122
<i>FIGURA III - 21 - Alcantarilla ubicada sobre Av. Monseñor Rosch</i>	122
<i>FIGURA III - 22 - Alcantarilla ubicada sobre Av. Monseñor Rosch</i>	122
<i>FIGURA III - 23 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada a 40 metros de la intersección de Av. Monseñor Rosch y calle Chubut</i>	123
<i>FIGURA III - 24 - Caño de descarga de efluentes cloacales al Arroyo</i>	124
<i>FIGURA III - 25 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayuí Oeste</i>	124
<i>FIGURA III - 26 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayuí Oeste</i>	124
<i>FIGURA III - 27 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayuí Oeste</i>	124
<i>FIGURA III - 28 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayuí Oeste</i>	124
<i>FIGURA III - 29 - Fotografía del Arroyo, aguas arriba de la alcantarilla ubicada sobre calle Las Palmeras</i>	125
<i>FIGURA III - 30 - Fotografía del Arroyo, aguas abajo de la alcantarilla ubicada sobre calle Las Palmeras</i>	125
<i>FIGURA III - 31 - Fotografía de microbasural sobre calle Gualaguay, en el Barrio Golf</i>	126
<i>FIGURA III - 32 - Fotografía de microbasural sobre calle Gualaguay, en el Barrio Golf</i>	126
<i>FIGURA III - 33 - Columnas metálicas del tipo jirafas, utilizadas para la iluminación de la Av. Independencia</i>	127
<i>FIGURA III - 34 - Fotografía de brazos sobre postes, utilizado para la iluminación de las calles del Barrio Golf</i>	127
<i>FIGURA III - 35 - Fotografía de luminaria suspendida sobre riendas de acero, utilizada para la iluminación de las calles del Barrio Golf</i>	127
<i>FIGURA III - 36 - Fotografía de estado vial del Bv. Ayuí Oeste</i>	128
<i>FIGURA III - 37 - Fotografía de estado vial de calle Gualaguay</i>	128
<i>FIGURA III - 38 - Fotografía de estado vial de calle M. T. de Alvear</i>	128
<i>FIGURA III - 39 - Fotografía de estado vial de calle El Ceibo</i>	129
<i>FIGURA III - 40 - Fotografía de estado vial de intersección de Av. Pampa Soles y Calle Las Palmeras</i> ..	129
<i>FIGURA III - 41 - Fotografía de paso a nivel en Av. Independencia</i>	130
<i>FIGURA III - 42 - Fotografía de paso a nivel en Av. Independencia</i>	130
<i>FIGURA III - 43 - Terrenos disponibles para uso público</i>	133

CAPÍTULO IV: Análisis de la Información y Diagnóstico

CAPÍTULO V: Objetivos, Propuestas Básicas y Anteproyectos

<i>FIGURA V - 1 - Distribución básica de áreas en estudio</i>	150
---	-----

CAPÍTULO VI: Evaluación de Propuestas y Anteproyectos

CAPÍTULO VII: Anteproyecto N° 1 -PTRSU

<i>FIGURA VII - 1 - Alternativas de gestión de RSU para diferentes países del mundo</i>	162
<i>FIGURA VII - 2 - Alternativas de gestión de RSU en EUA y Nueva York</i>	163
<i>FIGURA VII - 3 - Alternativas de gestión de RSU en España y Barcelona</i>	163
<i>FIGURA VII - 4 - Alternativas de gestión de RSU en Argentina y Ciudad de Buenos Aires</i>	163
<i>FIGURA VII - 5 - GPCG. Año 2010</i>	165
<i>FIGURA VII - 6 - Generación por año de RSU por provincia. Año 2010</i>	166
<i>FIGURA VII - 7 - Composición porcentual de RSU</i>	188
<i>FIGURA VII - 8 - Ubicación del vertedero municipal</i>	194
<i>FIGURA VII - 9 - Diagrama reflujo de la planta</i>	198
<i>FIGURA VII - 10 - Tolva de descarga</i>	215
<i>FIGURA VII - 11 - Equipo de clasificación</i>	215
<i>FIGURA VII - 12 - Equipo de clasificación</i>	216
<i>FIGURA VII - 13 - Equipo de clasificación</i>	216
<i>FIGURA VII - 14 - Equipo de clasificación</i>	216
<i>FIGURA VII - 15 - Acopio de materiales en boxes</i>	231
<i>FIGURA VII - 16 - Prensa de reciclados</i>	231
<i>FIGURA VII - 17 - Sección teórica de una pila de maduración</i>	239
<i>FIGURA VII - 18 - Removedor de residuos en maduración</i>	239
<i>FIGURA VII - 19 - Removedor de residuos en maduración</i>	239
<i>FIGURA VII - 20 - Triturador de compost</i>	240
<i>FIGURA VII - 21 - Curva de inversiones acumuladas</i>	255
<i>FIGURA VII - 22 - Flujo neto de caja</i>	258
<i>FIGURA VII - 23 - Flujo neto de caja acumulado</i>	258

CAPÍTULO VIII: Anteproyecto N° 2 -Acceso Vial a PTRSU

<i>FIGURA VIII - 1 - Camión C11</i>	275
<i>FIGURA VIII - 2 - Camión C11 y Zorra R11</i>	275
<i>FIGURA VIII - 3 - Variación del coeficiente a_3 para distintos parámetros de resistencia de la subbase</i> ...	279
<i>FIGURA VIII - 4 - Variación del coeficiente a_2 para distintos parámetros de resistencia de la base</i>	279
<i>FIGURA VIII - 5 - Programa ecuación AASHTO 1993</i>	280
<i>FIGURA VIII - 6 - Grafico para hallar a_1 en función del modulo resistente del concreto asfáltico</i>	281
<i>FIGURA VIII - 7 - Espesores mínimos</i>	281
<i>FIGURA VIII - 8 - Paquete estructural</i>	282
<i>FIGURA VIII - 9 - Estructura pavimento</i>	283
<i>FIGURA VIII - 10 - Anchos de sección transversal para calles</i>	284
<i>FIGURA VIII - 11 - Elementos de una curva circular horizontal</i>	288
<i>FIGURA VIII - 12 - Elementos de una curva circular vertical</i>	299
<i>FIGURA VIII - 13 - Curva vertical convexa</i>	300
<i>FIGURA VIII - 14 - Curva vertical cóncava</i>	300
<i>FIGURA VIII - 15 - Parámetros mínimos deseables de curvas verticales cóncavas</i>	309
<i>FIGURA VIII - 16 - Parámetros mínimos deseables de curvas verticales convexas</i>	310

CAPÍTULO IX: Anteproyecto N° 3 -PDEC en Barrio Golf

<i>FIGURA IX - 1 - Ubicación de la Planta Depuradora de Efluentes Cloacales</i>	323
<i>FIGURA IX - 2 - Diagrama de Interacción de la Planta Depuradora de Efluentes Cloacales</i>	330
<i>FIGURA IX - 3 - Dimensiones de la Bomba Seleccionada</i>	363

<i>FIGURA IX - 4 - Curva de Funcionamiento de la Bomba Seleccionada</i>	364
<i>FIGURA IX - 5 - Bomba de Seleccionada, marca: FLYGT, modelo: NP 3085 MT</i>	365
<i>FIGURA IX - 6 - Válvula Esclusa</i>	366
<i>FIGURA IX - 7 - Válvula de Retención</i>	366
<i>FIGURA IX - 8 - Cortina Forestal</i>	374
<i>FIGURA IX - 9 - Formación de la Cortina Forestal</i>	375

CAPÍTULO X: Proyecto Ejecutivo

<i>FIGURA X - 1 - Valores limites de la probabilidad P_m, del periodo de vida m y el coeficiente C_p para los distintos grupos de construcciones</i>	390
<i>FIGURA X - 2 - Mapa de Distribución de Velocidades β, velocidad correspondiente al promedio de velocidades instantáneas (pico de ráfaga) sobre intervalo de tres segundos, en exposición abierta, a una altura normal de referencia de diez metros, que tiene un periodo de recurrencia de diez años</i>	391
<i>FIGURA X - 3 - Tipos de Rugosidad y Valores del Parámetro Z_{0i}, para cada tipo</i>	392
<i>FIGURA X - 4 - Coeficiente de forma γ_0</i>	394
<i>FIGURA X - 5 - Coeficiente de presión exterior para paredes C_e</i>	394
<i>FIGURA X - 6 - Coeficiente de presión exterior para paredes C_e</i>	395
<i>FIGURA X - 7 - Coeficiente de presión exterior para cubiertas C_e</i>	396
<i>FIGURA X - 8 - Coeficiente de presión exterior para cubiertas C_e</i>	397
<i>FIGURA X - 9 - Valores de coeficientes de presión exterior, para el galpón cerrado</i>	398
<i>FIGURA X - 10 - Coeficiente de presión interior C_i</i>	399
<i>FIGURA X - 11 - Valores de coeficientes de presión interior, para el galpón cerrado</i>	400
<i>FIGURA X - 12 - Valores de coeficientes de presión exterior, para el galpón cerrado</i>	401
<i>FIGURA X - 13 - Valores de coeficientes de presión interior, para el galpón cerrado</i>	402
<i>FIGURA X - 14 - Valores de coeficientes de presión, para el galpón cerrado</i>	403
<i>FIGURA X - 15 - Valores de coeficientes de presión, para el galpón cerrado</i>	404
<i>FIGURA X - 16 - Acción del viento sobre la nave industrial, para el viento longitudinal</i>	405
<i>FIGURA X - 17 - Acción del viento sobre la nave industrial, para el viento transversal</i>	405
<i>FIGURA X - 18 - Pórtico tipo, utilizado para la obtención de esfuerzos</i>	407
<i>FIGURA X - 19 - Sección viga V3</i>	409
<i>FIGURA X - 20 - Viga V3</i>	410
<i>FIGURA X - 21 - Detalle unión soldada, diagonales - cordones</i>	416
<i>FIGURA X - 22 - Sección columna C6</i>	417
<i>FIGURA X - 23 - Columna C6</i>	417
<i>FIGURA X - 24 - Detalle unión soldada, diagonales - cordones</i>	423
<i>FIGURA X - 25 - Sección columna C4</i>	425
<i>FIGURA X - 26 - Columna C4</i>	425
<i>FIGURA X - 27 - Detalle unión soldada, diagonales - cordones</i>	429
<i>FIGURA X - 28 - Presión, viento longitudinal</i>	430
<i>FIGURA X - 29 - Estructura contra viento longitudinal “presión”</i>	431
<i>FIGURA X - 30 - Esquema estructural viga especial “presión”</i>	432
<i>FIGURA X - 31 - Succión, viento longitudinal</i>	432
<i>FIGURA X - 32 - Estructura contra viento longitudinal “succión”</i>	433
<i>FIGURA X - 33 - Esquema estructural viga especial “succión”</i>	433
<i>FIGURA X - 34 - Viga reticulada especial, nomenclatura de elementos</i>	434
<i>FIGURA X - 35 - Esquema estructural de correa especial</i>	436
<i>FIGURA X - 36 - Sección de correa especial</i>	437
<i>FIGURA X - 37 - Correa especial</i>	437
<i>FIGURA X - 38 - Detalle unión soldada, diagonales - cordones</i>	443
<i>FIGURA X - 39 - Placa de unión</i>	444
<i>FIGURA X - 40 - Solicitaciones transmitidas por cordones y diagonales a la placa</i>	446
<i>FIGURA X - 41 - Detalles de soldaduras de filete en placa de unión</i>	447
<i>FIGURA X - 42 - Estado de cargas a verificar</i>	449

<i>FIGURA X - 43 - Esquema de zapata, con nomenclatura utilizada.....</i>	450
<i>FIGURA X - 44 - Detalle de armadura de tronco de columna</i>	459
<i>FIGURA X - 45 - Unión columna metálica - columna de $H^{\circ}A^{\circ}$.....</i>	460
<i>FIGURA X - 46 - Corte de unión columna metálica - columna de $H^{\circ}A^{\circ}$.....</i>	461
<i>FIGURA X - 47 - Sección transversal de la unión - rigidizadores.....</i>	464
<i>FIGURA X - 48 - Esquema de cálculo para rigidizadores.....</i>	464
<i>FIGURA X - 49 - Soldadura de barras para anclaje</i>	466

INDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I: Introducción

CAPÍTULO II: Relevamiento General

<i>TABLA II - 1 - Viviendas, población por sexo e índice de masculinidad, según departamento</i>	9
<i>TABLA II - 2 - Tasa de alfabetización para la provincia de Entre Ríos</i>	12
<i>TABLA II - 3 - Tasa de analfabetismo para la provincia de Entre Ríos</i>	12
<i>TABLA II - 4 - Estado de la red vial de Entre Ríos</i>	27
<i>TABLA II - 5 - Ciudades de la provincia que poseen aeropuertos</i>	35
<i>TABLA II - 6 - Temperaturas de la ciudad Concordia</i>	42
<i>TABLA II - 7 - Dirección, frecuencia y velocidad del viento en la ciudad de Concordia.....</i>	44
<i>TABLA II - 8 - Población según área de estudio para los últimos tres censos nacionales.....</i>	47
<i>TABLA II - 9 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de ajuste lineal de la tendencia histórica</i>	49
<i>TABLA II - 10 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de crecimiento a interés compuesto.....</i>	51
<i>TABLA II - 11 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de las tasas geométricas decrecientes.....</i>	53
<i>TABLA II - 12 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de Saturación.....</i>	55
<i>TABLA II - 13 - Población proyectada para el periodo en estudio</i>	56
<i>TABLA II - 14 - Coeficientes de ponderación</i>	57
<i>TABLA II - 15 - Relaciones e índices intercensales</i>	59
<i>TABLA II - 16 - Población estimada para las diferentes áreas en estudio, mediante el método de relación-tendencia.....</i>	60
<i>TABLA II - 17 - Población estimada para las diferentes áreas en estudio, mediante el método de incrementos relativos.....</i>	61
<i>TABLA II - 18 - Población estimada para la ciudad de Concordia para los años de interés, mediante el método seleccionado</i>	63

CAPÍTULO III: Relevamiento Particular

CAPÍTULO IV: Análisis de la Información y Diagnóstico

CAPÍTULO V: Objetivos, Propuestas Básicas y Anteproyectos

CAPÍTULO VI: Evaluación de Propuestas y Anteproyectos

<i>TABLA VI - 1 - Ponderación de factores</i>	157
<i>TABLA VI - 2 - Valoración de propuestas</i>	158
<i>TABLA VI - 3 - Evaluación final de propuestas</i>	158

CAPÍTULO VII: Anteproyecto N° 1 -PTRSU

TABLA VII - 1 - Composición de RSU para diferentes países del mundo	161
TABLA VII - 2 - Legislación ambiental de aplicación en la Republica Argentina.....	167
TABLA VII - 3 - Legislación ambiental de aplicación en la provincia de Entre Ríos.....	172
TABLA VII - 4 - Proyección de población y GTD para la ciudad de Concordia.....	187
TABLA VII - 5 - Composición de RSU para la ciudad de Concordia	188
TABLA VII - 6 - Características de los RSU	189
TABLA VII - 7 - Parámetros finales de diseño.....	190
TABLA VII - 8 - Clasificación, material y tratamiento correspondiente	192
TABLA VII - 9 - Planilla para la determinación del personal	200
TABLA VII - 10 - Personal necesario para el primer periodo de diseño	200
TABLA VII - 11 - Planilla para la determinación del personal	203
TABLA VII - 12 - Personal necesario para el segundo periodo de diseño	204
TABLA VII - 13 - Superficies necesarias.....	207
TABLA VII - 14 - Superficie necesaria para boxes cubiertos	217
TABLA VII - 15 - Superficie necesaria para boxes	218
TABLA VII - 16 - Volumen total de excedente a disponer en relleno sanitario	241
TABLA VII - 17 - Superficie necesaria para cada sector de la PTRSU	245
TABLA VII - 18 - Costo detallado del modelo N° 1	247
TABLA VII - 19 - Costo de materiales y mano de obra por rubro de obra.....	248
TABLA VII - 20 - Costo de edificaciones según CH y compatibilidad.....	250
TABLA VII - 21 - Costo total del Anteproyecto.....	250
TABLA VII - 22 - Factor de Sobrecosto "K"	251
TABLA VII - 23 - Precio de obra civil por ítem	252
TABLA VII - 24 - Precio total de obra civil	252
TABLA VII - 25 - Diagrama de Gantt	253
TABLA VII - 26 - Inversión total de la PTRSU	256
TABLA VII - 27 - Ingresos mensuales de la PTRSU	256
TABLA VII - 28 - Egresos mensuales de la PTRSU	257
TABLA VII - 29 - Flujo de caja de la PTRSU.....	257
TABLA VII - 30 - Ponderación de los atributos	263
TABLA VII - 31 - Estimación del valor numérico de atributos	264
TABLA VII - 32 - Categorías según el valor de I	265
TABLA VII - 33 - Matriz cromática de impacto ambiental	267

CAPÍTULO VIII: Anteproyecto N° 2 -Acceso Vial a PTRSU

TABLA VIII - 1 - Niveles de confiabilidad	276
TABLA VIII - 2 - Tiempo de remoción del agua.....	276
TABLA VIII - 3 - Calidad del drenaje	277
TABLA VIII - 4 - Elementos de la curva horizontal de entrada (C1).....	292
TABLA VIII - 5 - Replanteo de la curva horizontal de entrada (C1)	292
TABLA VIII - 6 - Elementos de la curva horizontal de salida (C2).....	293
TABLA VIII - 7 - Replanteo de la curva horizontal de salida (C2).....	293
TABLA VIII - 8 - Elementos de la curva horizontal de entrada y salida (C3)	293
TABLA VIII - 9 - Replanteo de la curva horizontal de entrada y salida (C3).....	294
TABLA VIII - 10 - Replanteo de la rasante	297
TABLA VIII - 11 - Distancias de visibilidad de frenado	299
TABLA VIII - 12 - Elementos de la curva vertical 1.....	300
TABLA VIII - 13 - Replanteo de la curva vertical 1	300
TABLA VIII - 14 - Elementos de la curva vertical 2.....	301
TABLA VIII - 15 - Replanteo de la curva vertical 2	301
TABLA VIII - 16 - Elementos de la curva vertical 3.....	301
TABLA VIII - 17 - Replanteo de la curva vertical 3	302

TABLA VIII - 18 - Elementos de la curva vertical 4.....	302
TABLA VIII - 19 - Replanteo de la curva vertical 4.....	302
TABLA VIII - 20 - Elementos de la curva vertical 5.....	303
TABLA VIII - 21 - Replanteo de la curva vertical 5.....	303
TABLA VIII - 22 - Elementos de la curva vertical 6.....	303
TABLA VIII - 23 - Elementos de la curva vertical 6.....	304
TABLA VIII - 24 - Movimiento de suelo.....	317
TABLA VIII - 25 - Detalles de los costos de la vía vehicular.....	321
TABLA VIII - 26 - Determinación del factor "K".....	322
TABLA VIII - 27 - Precio total del anteproyecto.....	322

CAPÍTULO IX: Anteproyecto N° 3 -PDEC en Barrio Golf

TABLA IX - 1 - Periodos de diseño recomendados por el Banco Mundial.....	325
TABLA IX - 2 - Valores típicos de consumo.....	325
TABLA IX - 3 - Coberturas por años.....	325
TABLA IX - 4 - Coeficientes de pico.....	326
TABLA IX - 5 - Coeficientes de pico en función de la población.....	326
TABLA IX - 6 - Caudales característicos.....	327
TABLA IX - 7 - Volumen de la cuba de bombeo.....	359
TABLA IX - 8 - Dimensiones de la cuba de bombeo.....	359
TABLA IX - 9 - Requerimientos hidráulicos de la electrobomba.....	360
TABLA IX - 10 - Perdidas y altura manométrica de elevación.....	361
TABLA IX - 11 - Detalles de costos del anteproyecto.....	381
TABLA IX - 12 - Determinación del factor "K".....	381
TABLA IX - 13 - Precio total del anteproyecto.....	382

CAPÍTULO X: Proyecto Ejecutivo

TABLA X - 1 - Esfuerzos máximos en los diferentes elementos estructurales.....	407
TABLA X - 2 - Esfuerzos máximos en los diferentes elementos estructurales.....	434

INDICE DE PLANOS

CAPÍTULO I: Introducción

CAPÍTULO II: Relevamiento General

CAPÍTULO III: Relevamiento Particular

PLANO III - 1 - Usos del Suelo.....	111
PLANO III - 2 - Drenaje Urbano.....	115
PLANO III - 3 - Red de Distribución de Agua Potable.....	119
PLANO III - 4 - Infraestructura Vial.....	131

CAPÍTULO IV: Análisis de la Información y Diagnostico

CAPÍTULO V: Objetivos, Propuestas Básicas y Anteproyectos

CAPÍTULO VI: Evaluación de Propuestas y Anteproyectos

CAPÍTULO VII: Anteproyecto N° 1 -PTRSU

<i>PLANO VII - 1 - Zonificación de Espacios</i>	<i>201</i>
<i>PLANO VII - 2 - Planta General</i>	<i>205</i>
<i>PLANO VII - 3 - Planta de Arquitectura de Oficinas Administrativas y Sala de Recepción</i>	<i>209</i>
<i>PLANO VII - 4 - Planta de Arquitectura de Salón de Conferencias</i>	<i>211</i>
<i>PLANO VII - 5 - Planta de Techo.....</i>	<i>213</i>
<i>PLANO VII - 6 - Planta de Arquitectura de Nave de Clasificación y Boxes.....</i>	<i>219</i>
<i>PLANO VII - 7 - Corte de Nave de Clasificación y Boxes</i>	<i>221</i>
<i>PLANO VII - 8 - Corte de Nave de Clasificación y Boxes</i>	<i>223</i>
<i>PLANO VII - 9 - Vista de Nave de Clasificación y Boxes</i>	<i>225</i>
<i>PLANO VII - 10 - Vista de Nave de Clasificación y Boxes</i>	<i>227</i>
<i>PLANO VII - 11 - Planta de Techo de Nave de Clasificación y Boxes</i>	<i>229</i>
<i>PLANO VII - 12 - Salón de Descanso y Vestuarios.....</i>	<i>233</i>
<i>PLANO VII - 13 - Planta de Arquitectura de Taller y Estacionamiento.....</i>	<i>235</i>
<i>PLANO VII - 14 - Planta de Techo de Taller y Estacionamiento</i>	<i>237</i>
<i>PLANO VII - 15 - Corte Transversal de Vertedero de Materiales de Rechazo.....</i>	<i>243</i>

CAPÍTULO VIII: Anteproyecto N° 2 -Acceso Vial a PTRSU

<i>PLANO VIII - 1 - Ubicación del Proyecto en Planta Urbana.....</i>	<i>273</i>
<i>PLANO VIII - 2 - Perfil Transversal</i>	<i>285</i>
<i>PLANO VIII - 3 - Curvas Horizontales</i>	<i>289</i>
<i>PLANO VIII - 4 - Intersección y Señalización</i>	<i>295</i>
<i>PLANO VIII - 5 - Perfil Longitudinal.....</i>	<i>305</i>
<i>PLANO VIII - 6 - Curvas Verticales.....</i>	<i>307</i>
<i>PLANO VIII - 7 - Perfiles Transversales 1 a 12.....</i>	<i>311</i>
<i>PLANO VIII - 8 - Perfiles Transversales 13 a 24.....</i>	<i>313</i>
<i>PLANO VIII - 9 - Perfiles Transversales 25 a 36.....</i>	<i>315</i>

CAPÍTULO IX: Anteproyecto N° 3 -PDEC en Barrio Golf

<i>PLANO IX - 1 - Sala de Comando.....</i>	<i>333</i>
<i>PLANO IX - 2 - Cámara de Rejas y Cuba de Bombeo</i>	<i>339</i>
<i>PLANO IX - 3 - Lagunas</i>	<i>357</i>
<i>PLANO IX - 4 - Planta General</i>	<i>377</i>

CAPÍTULO X: Proyecto Ejecutivo

<i>PLANO X - 1 - Planta de Estructuras</i>	<i>385</i>
<i>PLANO X - 2 - Detalle de Zapatas, Tronco de Columnas, Pórtico y Uniones.....</i>	<i>387</i>
<i>PLANO X - 3 - Detalles de Nudos de Unión, entre Vigas y Correas</i>	<i>451</i>

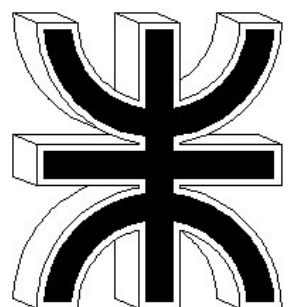
INDICE DE ANEXOS

ANEXO III - 1	517
ANEXO III - 2	555
ANEXO IX - 1.....	565

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA 573

CAPÍTULO I: Introducción



CAPITULO I

INTODUCCION

El desarrollo del Proyecto Final, para la obtención del título de grado de la carrera Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la U.T.N., es la oportunidad de consolidar las habilidades y aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, para resolver los problemas derivados de las necesidades reales y actuales de una sociedad determinada.

Se conformó un equipo de dos alumnos integrado por: Cuevas, Juan y Diaz, Matias; posterior a ello, y mediante común acuerdo entre el equipo y la cátedra, se determinó la realización del Trabajo en la Ciudad de Concordia. Siguiendo con los lineamientos propuestos, se realizó un Revelamiento Generalizado de la provincia de Entre Ríos en la que se ubica la ciudad en estudio, luego un relevamiento de la ciudad propiamente dicha, y por ultimo un Relevamiento Particular, de la “Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos” y el “Barrio Golf y su Entorno”, de la ciudad de Concordia. En base a eso, se realizó un diagnostico general de todos los aspectos relevados. Luego con la tutela de los Profesores de la Cátedra, se realizó la elección de la problemática a desarrollar, y se fijaron los Objetivos Generales y Particulares.

Para abordar los objetivos antes mencionados, se utilizó la siguiente metodología: Se realizaron las tareas correspondientes de investigación, recabando información a través del Relevamiento Particular recurriendo también a trabajos presentados en años anteriores. Durante el desarrollo del proyecto y ante las necesidades de datos precisos de distinta índole, se realizaron entrevistas con personas relacionadas en los temas afines, entre ellos, los vecinos del Barrio Golf, Coordinador de Proyectos de la CAFESG, Secretario de Obras y Servicios Públicos del Municipio, Director de Ingeniería del Municipio, Director de Higiene Urbana del Municipio y Director de Saneamiento Ambiental del Municipio.

La estructura que se empleó para organizar este trabajo se expone a continuación, y pretende dar una síntesis de sus contenidos, indicando los puntos más destacados del mismo:

CAPÍTULO II: RELEVAMIENTO GENERAL. En este capítulo se busca describir el estado general de Infraestructura, tanto de la Provincia de Entre Ríos como de la Ciudad de Concordia.

CAPÍTULO III: RELEVAMIENTO PARTICULAR. Aquí particularmente se trata de realizar una descripción específica de la “Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos” y de la Infraestructura del “Barrio Golf y su Entorno” en la Ciudad de Concordia.

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO. Se realiza aquí, un diagnóstico de la información recabada en los capítulos precedentes, detectando así todas las problemáticas que los entornos estudiados poseen.

CAPÍTULO V: OBJETIVOS, PROPUESTAS BÁSICAS Y ANTEPROYECTOS. Teniendo en cuenta el Diagnóstico realizado en el capítulo anterior, se reconocen los problemas a resolver, para luego plantear los objetivos particulares y generales. Luego con el fin de llevar a cabo los objetivos, se plantean las propuestas básicas y con ello los anteproyectos posibles.

CAPÍTULO VI: EVALUACION DE PROPUESTAS Y ANTEPROYECTOS. Para establecer un orden de prioridades de las propuestas básicas, se utiliza el Método de Evaluación por Pares, para evaluar las distintas alternativas de la forma más objetiva posible. Se enuncian los Anteproyectos a desarrollar.

CAPÍTULO VII: PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. En este capítulo se desarrolla el Anteproyecto de una Planta de Tratamientos de Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Concordia, la Evaluación Económica y la Evaluación de Impacto Ambiental.

CAPÍTULO VIII: ACCESO VIAL A PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Se realiza el Anteproyecto de la vinculación vial entre la Futura Planta de Tratamientos de Residuos Sólidos Urbanos y Ruta Provincial N° 4.

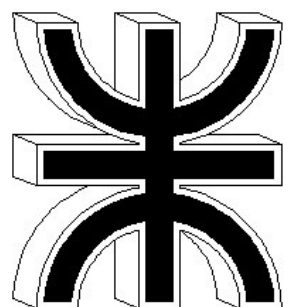
CAPÍTULO IX: PLANTA DEPURADORA DE EFLUENTES CLOACALES. Se ejecuta el Anteproyecto de una Planta de Depuradora de Efluentes Cloacales, para el Barrio Golf de la Ciudad de Concordia. La nueva planta prevé un tratamiento de los líquidos cloacales mediante un Sistema Australiano de Lagunas, integrado por una laguna anaeróbica y una laguna facultativa.

CAPÍTULO X: PROYECTO EJECUTIVO. Se desarrolla el Proyecto Ejecutivo del Dimensionado de la Estructura para la Nave de Clasificación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Concordia.

CAPÍTULO XI: BASES DE CONTRATACIÓN. Se presentan el Pliego de Condiciones Particulares, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, y un Modelo de Contrato de Obra Pública.

CAPÍTULO XII: CONCLUSIÓN. Se presenta la conclusión del Proyecto Final, de la Carrera Ingeniería Civil.

CAPÍTULO II: Relevamiento General



CAPITULO II

RELEVAMIENTO GENERAL

En este capítulo se presentan las características físicas, sociales y económicas que forman parte del entorno en el que se desarrollará el Proyecto Integrador.

Lo que aquí se pretende, es proveer de una descripción acabada del estado de situación actual del entorno en estudio para comprender la magnitud o grado de desarrollo de los distintos puntos.

II.1 - Provincia de Entre Ríos

La provincia de Entre Ríos se encuentra ubicada en la zona centro-este de la República Argentina como puede apreciarse en la Figura II - 1 e integra, junto a las provincias de Corrientes y Misiones, la Mesopotamia Argentina.

Según el INDEC¹, la superficie total de la provincia es de 78.781 [km²], con un ancho máximo de 240 [km] y una longitud máxima de 430 [km]. El 77% de esta superficie corresponde a tierra firme, un 20% a zona de delta, pre-delta e islas, y el 3% restante corresponde a agua. Su superficie representa el 2,10% del total del país y el 2,84% de la superficie continental del mismo, ubicándose en el puesto N°17 con respecto a otras provincias en cuanto a superficie. Limita hacia el Sur con la provincia de Buenos Aires, hacia el Oeste con la provincia de Santa Fe, hacia el Norte con la provincia de Corrientes, y hacia el Este con la República Oriental del Uruguay.



FIGURA II - 1 - Ubicación de la provincia de Entre Ríos dentro de la República Argentina.

Los límites de la provincia son, casi en su totalidad, naturales ya que a excepción de una pequeña porción de tierra en el Norte de su territorio se encuentra rodeada de cursos de agua de variada importancia. Hacia el Oeste y Sur, el Río Paraná, hacia el Este el Río Uruguay, y hacia el Norte los ríos Mocoretá y Guayquiraró, con sus arroyos afluentes, el Tunas y el Basualdo, respectivamente.

¹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. En base a datos del año 2009.

Se comunica con la provincia de Buenos Aires a través del complejo ferroviario Unión Nacional más popularmente conocido como “Zárate - Brazo Largo”, con la provincia de Santa Fe mediante el túnel subfluvial “Uranga - Sylvestre Begnis” y con el puente “Nuestra Señora del Rosario”.

Con respecto a los países sudamericanos, se encuentra directamente conectada con la República Oriental del Uruguay mediante los puentes “Libertador General San Martín” (entre la ciudad argentina de Gualeguaychú y la uruguaya de Fray Bentos), “José Gervasio Artigas” (entre la ciudad argentina de Colón y la uruguaya de Paysandú) y el puente ferroviario “Salto Grande” (entre la ciudad argentina de Concordia y la uruguaya de Salto).

Políticamente, la provincia de Entre Ríos se divide en 17 departamentos, tal como puede apreciarse en la Figura II - 2.

Su capital es la ciudad de Paraná, ubicada a la vera del río que lleva el mismo nombre, con un total de 237.968 habitantes, según el Censo Nacional del año 2001.

II.1.1 - GEOGRAFIA

A continuación se destacan los aspectos más importantes de la geografía provincial.

II.1.1.1 - *Relieve*

Su relieve está compuesto por dos zonas claramente definidas, la región de las lomadas entrerrianas y la región del Delta del Paraná. La región de lomadas básicamente está formada por ondulaciones suaves que se formaron debido al depósito de sedimentos sobre un basamento constituido por rocas muy antiguas (macizo de Brasilia).

Su altura no supera los 106 [m]. La región más alta está indicada por las ciudades de Diamante, Victoria, Gualeguay y Gualeguaychú. Las lomadas comprenden el área norte de la provincia de Entre Ríos. Las mismas van anunciándose en el sur de Corrientes, donde reciben el nombre de Payubre, al ingresar a Entre



FIGURA II - 2 - Provincia Entre Ríos, división política.

Ríos se bifurca en forma de horqueta, dirigiéndose hacia el sur. Se los conoce como occidental o de Montiel con rumbo suroeste; y oriental o Grande hacia el sureste.

La región del Delta del Paraná está ubicada al sur de la provincia, es una zona deprimida, formada por ríos, riachos y arroyos y casi 5000 islas, que son distribuidas entre las provincias de Entre Ríos, Buenos Aires y Santa Fe.

Fuente: www.viajoporargentina.com

II.1.1.2 - Flora

La vegetación característica de la provincia de Entre Ríos pertenece a la zona fitogeográfica denominada parque mesopotámico, dentro de la cual pueden distinguirse los siguientes tipos de vegetación o formaciones: sobre ambos límites de la provincia, este y oeste, se desarrollan bosques en galería que constituyen la prolongación de la selva misionera a lo largo de los cursos de agua. Las especies arbóreas y arbustivas que predominan son el tacuaruzú, pindó, sauce criollo o colorado, higuérón o agarrapalo, quebrachillo, virarú, ombú, laurel, timbó colorado, ibirá pitá o caña fístula, lapachillo, seibo, lecherón o curpí, sarandí blanco, molle, coronillo, arrayán, guayabo, canelón y lapacho de Misiones.

Además, alrededor de un millón de hectáreas están cubiertas por bosques y montes que se conservan en su estado salvaje cuyas especies características son: el aliso de río, espinillares, timbó blanco, sarandí colorado, ñandubay, algarrobo, espinillo, chañar, tala, molle, lapacho y timbó. Y hay otro tipo de monte: el blanco del delta, sus árboles son salicáceas de madera blanda y pulposa, y de hojas grandes como el sauce criollo, el colorado o de la costa, el álamo criollo, el Carolina y de Canadá. También hay ceibos, curupíes, timbúes, canelones, laureles y otros.

En la zona central, hacia el sur se encuentran extensiones de pastos bajos, utilizados para la actividad ganadera, y entre los árboles se pueden nombrar aromos, aguaribayes, ceibos y sauces.

Hacia el norte crecen los bosques del espinal compuestos por aromitos, quebrachos blancos, espinillos, ombúes y ñandubays entre otros.

Sobre el Departamento Colón y a 6 [km] de la ciudad de Ubajay se presenta el Parque Nacional “El Palmar” con una extensión de 8500 [ha] el cual alberga una numerosa cantidad de palmeras *Butia yatay*, densos pastizales y selvas en galería a lo largo de sus arroyos “El Palmar” y “Los Loros”.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.

II.1.1.3 - Fauna

Las características del clima, la abundante vegetación y la existencia de numerosos cursos de agua que presenta la provincia de Entre Ríos, contribuyen a la existencia de una fauna silvestre muy rica y variada.

En el centro de la provincia existen animales muy característicos como vizcachas, martinetas, mulitas, zorros, garzas, tucu - tucus, tortugas de variados tipos, liebres, perdices y gallaretas entre otros.

En las zonas este y oeste de Entre Ríos, conviven carpinchos, nutrias, y lobitos de río.

Las aves pueblan toda la extensión de la provincia. Se pueden encontrar cigüeñas, tutuyú corales, garzas, bandurrias, cuervillos, entre otros, que viven en ríos, arroyos y lagunas. También se encuentran palmípedos como patos y cisnes. Entre los pájaros, los más comunes son el pirincho, el urutaú, el carpintero, el tero y el chajá.

Entre los reptiles y tortugas, se pueden encontrar yacarés, sapos, ranas, escuerzos, lagartijas y lagartos verdes. Las especies más comunes de serpientes y culebras son la Yarárá gris o urutú, de veneno muy poderoso que puede medir un metro de largo; la Serpiente de la Cruz, que llega a medir hasta dos metros de largo, con cabeza achatada con una cruz blanca, agresiva, irritable, es común encontrarla dentro de las viviendas; la yarárá falsa o culebra ñata; la serpiente de Coral, cuyo veneno es muy poderoso pero no es agresiva ya que el tamaño de sus colmillos no le permite atacar fácilmente al hombre, alcanza poco más de un metro y se caracteriza por su color negro con anillos rojos y amarillos. Existen también las falsas serpientes de coral, en apariencia similares a las serpientes de coral pero totalmente inofensivas. La Mussurana, de color azulado, es devoradora de yarárás.

Bajo el agua también vive una fauna muy rica que incluye más de 200 especies, entre las cuales se puede mencionar el armado, el surubí, el patí, el dorado, la raya, el sábalo, el manduví, el ñamengüí, el bagre, la boga, el pacú y el dientudo, entre otros.

Fuente:- Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones. - www.viajoporargentina.com

II.1.1.4 - Suelos

Según la clasificación de tipos de suelos emitidas por el INTA², se distinguen en la provincia seis tipos de suelos: molisoles, vertisoles, alfisoles, inceptisoles, entisoles y delta.

Los molisoles están ubicados en una franja paralela al río Paraná, son de color pardo, livianos, permeables, fáciles de manejar, por lo tanto aptos para el uso agrícola. Los vertisoles abarcan la

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

mayor parte de la provincia ubicándose en casi todo su centro, son suelos negros, muy oscuros, pesados y difíciles de trabajar, además poseen un alto contenido de arcilla. Los alfisoles se ubican en el centro - norte de la provincia, son suelos oscuros, arcillosos, impermeables, y las raíces de los vegetales encuentran cierta dificultad para penetrarlos, con lo cual lo hace poco apto para la plantación de cultivos. Los inceptisoles se ubican en prácticamente toda la longitud del río Gualeguay y en algunos afluentes de los ríos Paraná y Uruguay, estos son suelos poco definidos con débil desarrollo de horizontes que poseen poco drenaje y gran contenido de materia orgánica. Los entisoles se encuentran en la franja paralela al río Uruguay y pueden ser arenosos rojizos o arenosos pardos, ambos son aptos para el uso agrícola. El delta está ubicado en la zona de islas al sur de la provincia, se caracterizan por tener un excesivo contenido de humedad, por ello solo parte de él permite la forestación y algunos cultivos. En la Figura II - 3, se muestra un mapa de suelos de la provincia, elaborado por el INTA³.

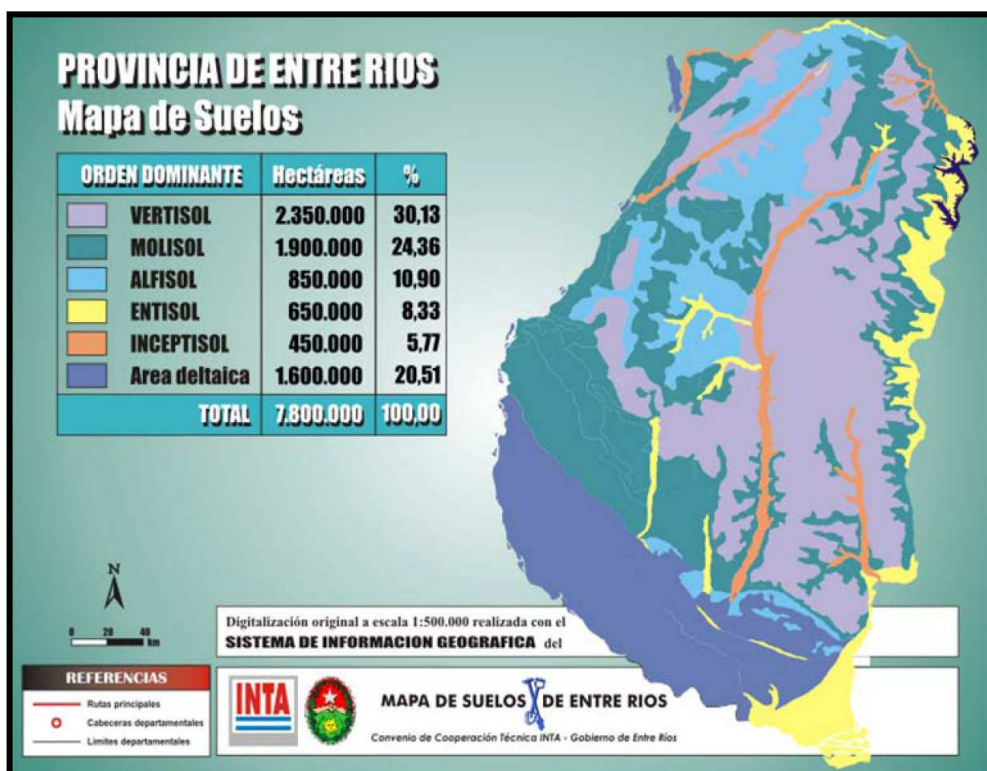


FIGURA II - 3 - Mapa de Suelos de la provincia Entre Ríos.
Fuente: INTA

II.1.2 - CLIMA

La provincia de Entre Ríos se caracteriza por poseer dos tipos de climas: hacia el norte sus características corresponden al clima subtropical mientras que templado y húmedo corresponden a la región centro y sur.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: Curso - Taller "Desarrollo de Capacidades en Valoración y Diseño de Esquemas y Compensaciones por Servicios Ecosistémicos" Buenos Aires, noviembre de 2008.

II.1.2.1 - Temperatura

La disposición de los dos tipos de clima determina que la temperatura tenga una disminución progresiva de norte a sur, al igual que las precipitaciones, que disminuyen de norte a sur y de este a oeste por la influencia de los vientos procedentes del Atlántico.

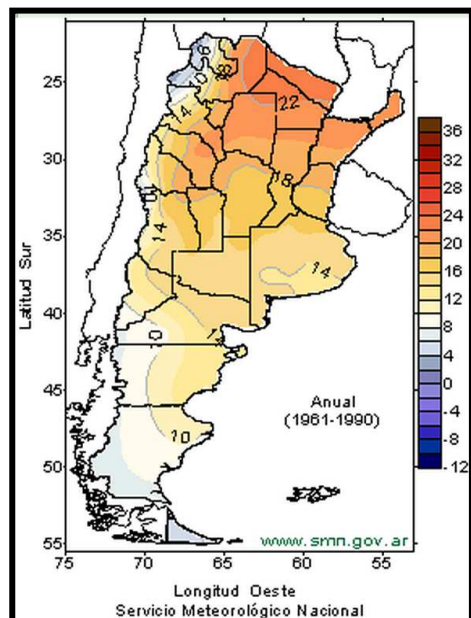


FIGURA II - 4 - Temperatura media anual de la República Argentina.
Fuente: SMN.

Como puede observarse en la Figura II - 4, publicada en el sitio web oficial del SMN⁴ al norte de la provincia los veranos se presentan con temperaturas constantemente elevadas cuyas medias se sitúan entre los 25 y 26 [°C], mientras que los inviernos son suaves y benignos, con temperaturas medias que oscilan entre los 10 y 16 [°C].

El clima templado que impera al sur de la provincia determina que los veranos tengan temperaturas medias de 20 [°C] y los inviernos más acentuados con temperaturas medias de 10 [°C] siendo frecuentes las heladas. En esta zona la humedad es elevada, con la influencia del viento Pampero y del Aire Polar que hacen descender la temperatura.

II.1.2.2 - Precipitaciones

En la Provincia de Entre Ríos se registran precipitaciones relativamente altas, durante todo el año, lo cual lleva a que sea catalogada como “sin estación seca”. Si bien en los últimos años se han venido sucediendo notorias disminuciones en las cantidades por efectos del cambio climático, aún se considera una de las provincias con mayor precipitación anual del país, tal es así que la región subtropical de la provincia alcanza los 1200 [mm] anuales de precipitación, en tanto que la zona templada está en el entorno de los 1000 [mm] anuales. Si se tiene en cuenta la distribución de precipitaciones según los meses del año, la época con mayores registros va de octubre a mayo.

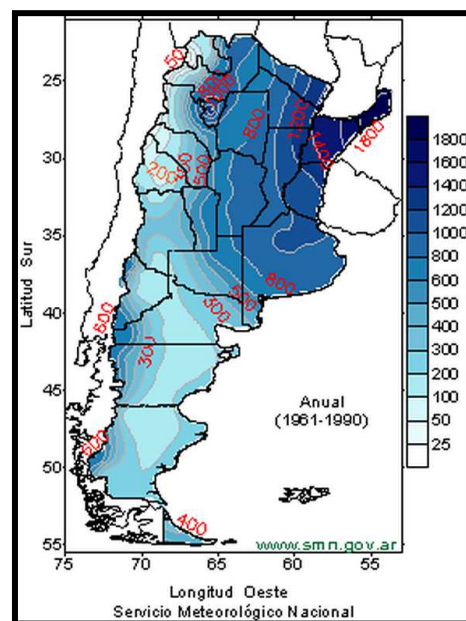


FIGURA II - 5 - Precipitación media anual de la República Argentina.
Fuente: SMN

La Figura II - 5, muestra el rango de precipitación media anual en que se encuentra la

⁴ Servicio Meteorológico Nacional.

Provincia de Entre Ríos con respecto al resto del país.

II.1.2.3 - Vientos

Los vientos predominantes en la provincia de Entre Ríos durante todo el año son los del NORESTE, sin embargo, durante la primavera y el verano también es esperable la presencia de vientos provenientes del NORTE, ESTE y SURESTE. En otoño e invierno se observa mayor frecuencia de vientos que soplan desde el SUR y SUROESTE. Los vientos del OESTE poco influyen en la región.

Cualitativamente, los vientos se consideran de intensidad leve a moderada en su conjunto.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.

II.1.3 - POBLACION Y VIVIENDA

En los siguientes puntos se mencionan las características más importantes de la población provincial, de modo de permitir una concepción lo más aproximada posible de la situación socio-económica de la misma.

Durante el año 2010 se realizó el último CENSO NACIONAL DE POBLACION, HOGARES Y VIVIENDAS, llevado a cabo por el INDEC, según datos provisionales la población total de la provincia para ese año fue de 1.236.300 habitantes, lo cual representó un 3,08% de la población total del país, y se verificó una tasa de variación intercensal de 6,74% con respecto al anterior censo realizado en el año 2001. En la Tabla II - 1 puede apreciarse la distribución de población en los departamentos de la provincia y además la cantidad de viviendas censadas. En la

Figura II – 6 puede observarse un mapa georreferenciado de la provincia, donde se indica la distribución de la población total en cada departamento. Asimismo en la Figura II - 7 puede observarse un mapa

DEPARTAMENTO	TOTAL DE VIVIENDAS	TOTAL DE POBLACION	VARONES	MUJERES	INDICE DE MASCULINIDAD
Colón	24.628	61.488	30.720	30.768	99,8
Concordia	52.402	169.459	83.861	85.598	98
Diamante	17.617	46.117	22.365	23.752	94,2
Federación	22.110	68.706	34.621	34.085	101,6
Federal	8.774	25.928	12.966	12.962	100
Feliciano	4.675	15.150	7.596	7.554	100,6
Gualeguay	18.899	51.756	25.284	26.472	95,5
Gualeguaychú	41.825	108.937	53.376	55.561	96,1
Islas del Ibicuy	4.759	12.075	6.271	5.804	108
La Paz	21.143	66.988	32.797	34.191	95,9
Nogoyá	14.631	39.078	19.258	19.820	97,2
Paraná	121.468	340.861	164.647	176.214	93,4
San Salvador	5.957	17.309	8.655	8.654	100
Tala	10.136	26.198	12.860	13.338	96,4
Uruguay	37.897	100.854	49.633	51.221	96,9
Victoria	14.446	35.951	17.675	18.276	96,7
Villaguay	17.312	49.445	24.359	25.086	97,1
Total	438.679	1.236.300	606.944	629.356	96,4

TABLA II - 1 - Viviendas, población por sexo e índice de masculinidad, según departamento.
Fuente: INDEC.

georreferenciado de la provincia, donde se indica la densidad de población en cada departamento, ambos provistos por el INDEC en base a los resultados provisionales del último censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas realizado durante el año 2010. Se hace notar que se trata de resultados provisionales pues los resultados definitivos estarán disponibles en el mes de diciembre de 2011.

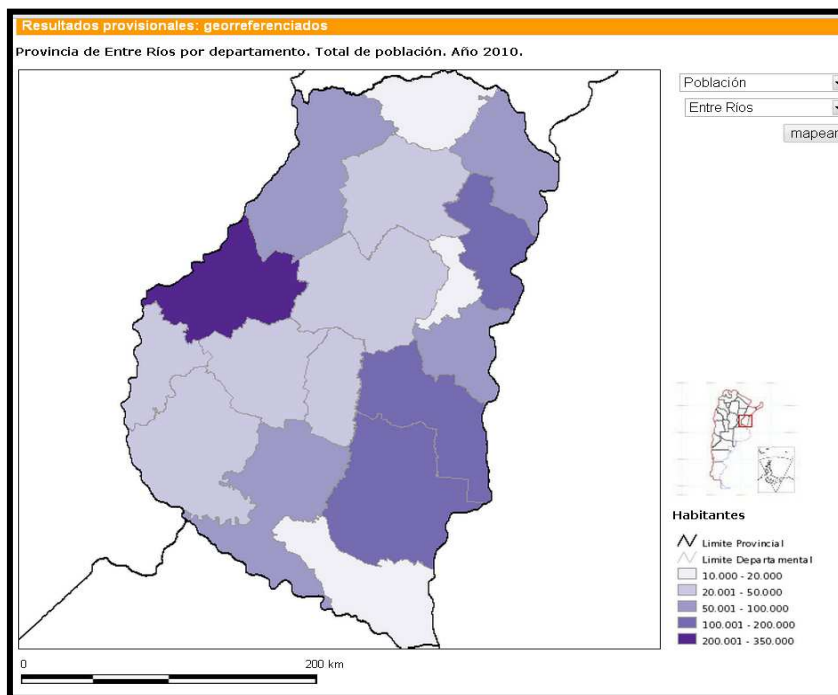


FIGURA II - 6 - Población total por departamento para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

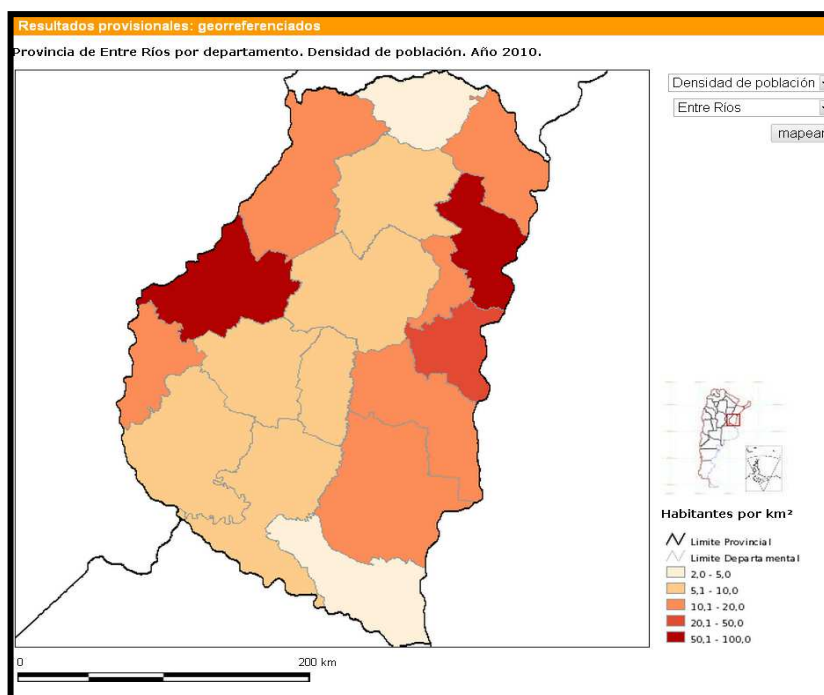


FIGURA II - 7 - Densidad de población por departamento para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Por otro lado la provincia de Entre Ríos se encuentra en el 7º lugar, con respecto al número de habitantes, luego de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Capital Federal, Mendoza y Tucumán, tal como puede apreciarse en la Figura II - 8.

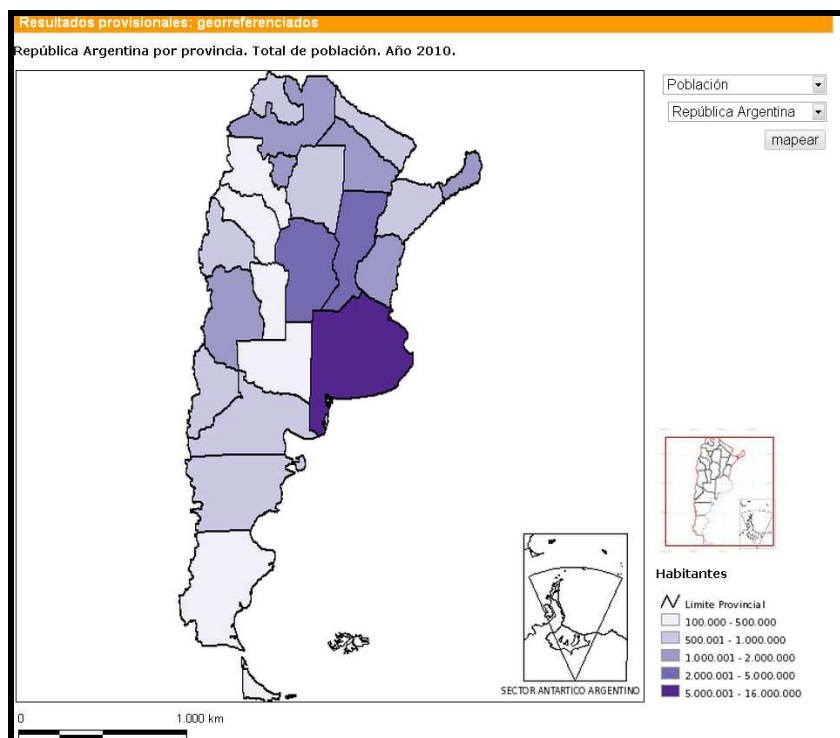


FIGURA II - 8 - Total de población por provincia para la República Argentina.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

II.1.4 - EDUCACION

El nivel máximo de educación alcanzado es un indicador muy importante del desarrollo socio-económico de una comunidad. En la Figura II - 9, elaborada en base a datos del INDEC⁵, puede observarse la distribución de alumnos según los distintos niveles de educación.

Por otra parte la Tabla II - 2 y II - 3 indican, la tasa de alfabetización y la tasa de analfabetismo respectivamente. Ambas tablas se generaron a partir de datos suministrados por el INDEC⁶.

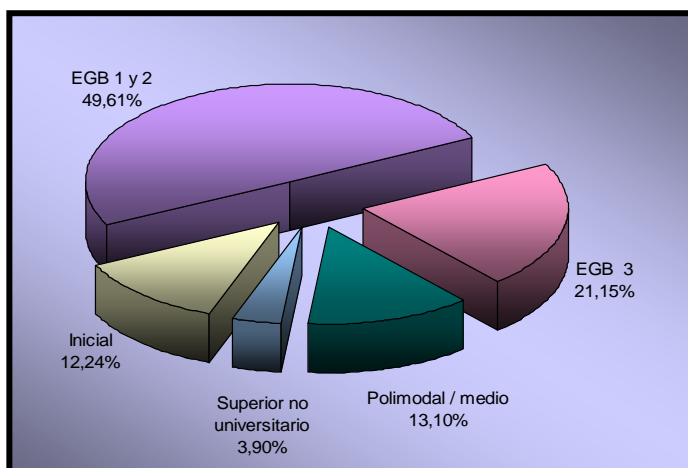


FIGURA II - 9 - Alumnos en educación común por nivel de educación.
Fuente: INDEC.

⁵ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Dirección de Estadísticas Sectoriales en base a datos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. Relevamiento Anual 2006.

⁶ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población. Procesamientos especiales de la Dirección de Estadísticas Sectoriales en base a información derivada del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Año 2001.

TASA DE ALFABETIZACIÓN			
EDAD	TOTAL	VARONES	MUJERES
15 a 24 años	98,7	98,4	99

Nota: La tasa de alfabetización es el cociente entre la población que sabe leer y escribir de un determinado grupo de edad, en este caso de 15 a 24 años, y la población total del mismo grupo de edad, multiplicado por 100.

TABLA II - 2 -Tasa de alfabetización para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población.

TASA DE ANALFABETISMO			
EDAD	TOTAL	VARONES	MUJERES
Total de 10 años y más	3,1	3,5	2,7
10 a 14 años	1,2	1,5	0,9
15 a 17 años	1,2	1,5	0,8
18 a 24 años	1,3	1,6	1
25 a 29 años	1,6	2	1,2
30 a 49 años	2,7	3,3	2,1
50 a 64 años	4,9	6	3,9
65 años y más	8,1	8,8	7,6

Nota: La tasa de analfabetismo es el cociente entre el número de personas de 10 años y más que no saben leer ni escribir y el total de población de 10 años y más, multiplicado por 100. Está calculada por grupo de edad.

TABLA II - 3 - Tasa de analfabetismo para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población.

En cuanto a la oferta académica de nivel terciario y universitario, la provincia de Entre Ríos cuenta con un amplio número de carreras distribuidas en diversos departamentos.

De acuerdo al INAUBEPRO⁷, las carreras disponibles dentro del área *producción* son en total 44, dentro de las cuales se destacan, Ing. Electrónica, Ing. Eléctrica, Ing. Civil, Ing. Electromecánica, Ing. Mecánica, Ing. Industrial, Arquitectura y Diseño, Agronomía y Ecología, entre otras. Dentro del área *turismo* se encuentran 23 carreras dentro las cuales se destacan, Licenciado Binacional en Turismo, Técnico Superior en Turismo y Gestión de Servicios, Licenciado en Turismo, entre otras. Dentro del área *educación* se encuentran un total de 58 carreras: Profesorado de Matemática, Profesorado de Educación Primaria con Orientación Rural, Profesorado en Física, Profesorado en Lengua y Literatura, Licenciado en Ciencias de la Educación, Licenciado en Psicopedagogía, entre otras. Por último en el área *salud* existen 41 carreras, las más destacadas son: Licenciado en Nutrición, Bioingeniería, Licenciado en Bioinformática, Ing. en Alimentos, Técnico Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo, Enfermero/a Profesional, Enfermería Universitaria, Psicología, Licenciado en Trabajo Social.

⁷ Instituto Autárquico Becario Provincial.

II.1.5 - SALUD

En la provincia, el organismo del Estado que atiende el área de salud es el MS y AS⁸ de la provincia de Entre Ríos, con sede en la ciudad de Paraná.

En cuanto al estado sanitario puede decirse que uno de los indicadores más importantes de una región es la tasa de mortalidad infantil, la cual relaciona las defunciones de menores de un año de edad acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año expresado por cada 1.000 nacimientos. En base a datos emitidos por el INDEC⁹ la Figura II - 10, muestra la serie histórica de la tasa de mortalidad infantil en Entre Ríos entre los años 2004 y 2008, indicándose además el valor de dicho parámetro a nivel nacional, de modo de poder apreciar los años en que la provincia estuvo por encima o por debajo del nivel nacional.

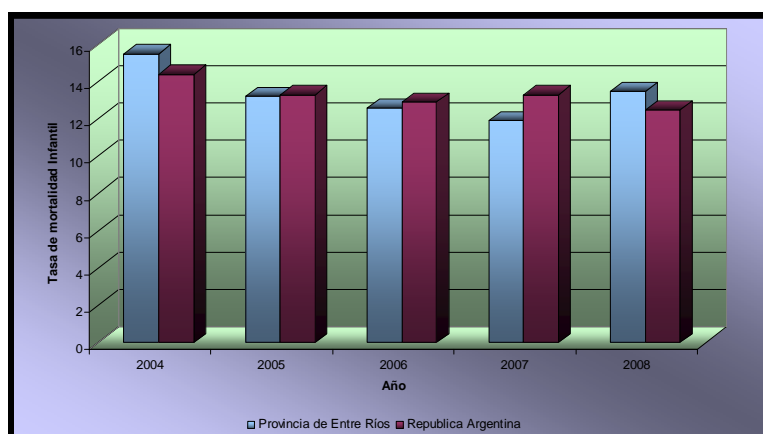


FIGURA II - 10 - Tasa de mortalidad infantil total.
Fuente: INDEC.

Otro indicador demográfico importante es la tasa bruta de mortalidad, que está dada por el cociente entre el total de defunciones acaecidas durante un año y la población total durante el mismo período, multiplicada por 1.000. En la Figura II - 11, se expresa la evolución que ha tenido la tasa bruta de mortalidad en Entre Ríos entre los años 1980 y 2006, también se indica el valor a nivel nacional durante el mismo periodo.

Por otro lado, el grado de cobertura de las obras sociales es un parámetro muy importante, ya que se considera que es el que vincula la situación económica (fundamentalmente, el grado de desempleo o de empleo no inscripto, y por ende, sin beneficios de las cargas sociales) con la tasa bruta de mortalidad en general, y con la tasa de mortalidad infantil en particular.

En la Figura II - 12, se indica el porcentaje de población, por grupos de edad y sexo, que no posee cobertura de obra social, plan médico o mutual, según lo establecen datos publicados por el

⁸ Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Entre Ríos.

⁹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Estadísticas e Información de Salud (DEIS).

INDEC¹⁰.

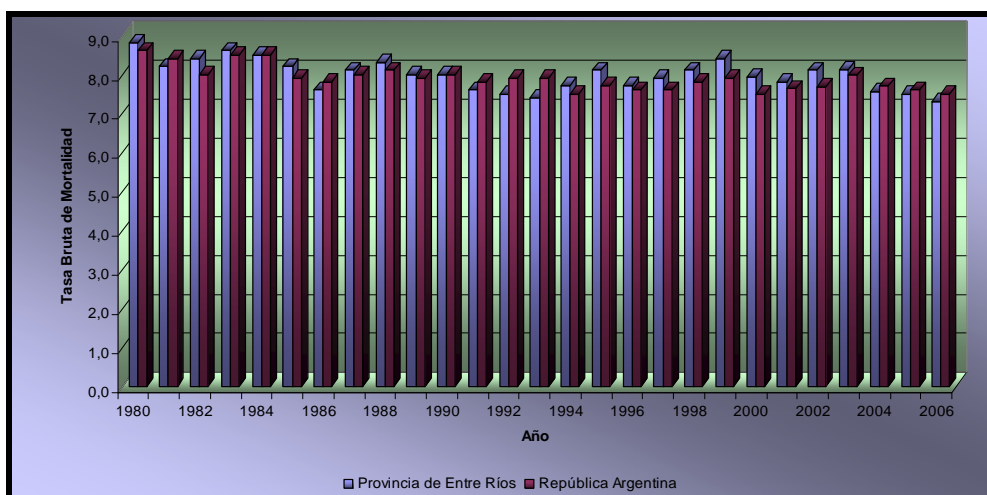


FIGURA II - 11 - Tasa bruta de mortalidad, para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC.

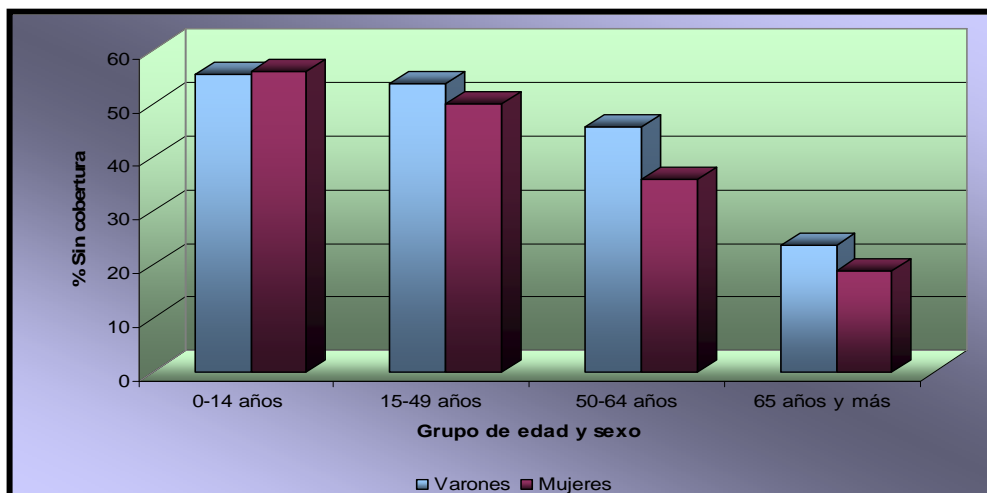


FIGURA II - 12 - Población sin cobertura de obra social, plan médico o mutual por grupo de edad y sexo, para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC.

Otro factor importante es la oferta de salud que existe en la provincia, según estudios del INDEC¹¹ en la provincia de Entre Ríos, durante el año 2004, se registraron 338 establecimientos asistenciales del subsector oficial de 8.000 que se registraron en el total del país. De los 338 establecimientos 69 tenían capacidad de interacción con un promedio de 4.270 camas disponibles.

II.1.6 - ECONOMIA

La provincia de Entre Ríos concentra en cuatro sectores el 80% de la producción provincial. La actividad agropecuaria aporta el 21%, la Industria Manufacturera el 18%, el Comercio el 22% y los Servicios Comunales y Personales el 19%.

¹⁰ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

¹¹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Total de establecimientos asistenciales del subsector oficial con y sin internación y promedio de camas disponibles.

II.1.6.1 - Indicadores Económicos

En cuanto a los indicadores económicos en la Figura II - 13 se representa mediante un gráfico de barras la evolución que ha tenido la Tasa de Empleo en la ciudad de Paraná, Capital de la provincia, en un período comprendido entre los años 1983 y 2003, medidos durante el mes de mayo y elaborado en base a una serie histórica publicada por el INDEC¹². En este gráfico puede observarse que la tasa de empleo se ha mantenido relativamente constante durante el periodo estudiado.

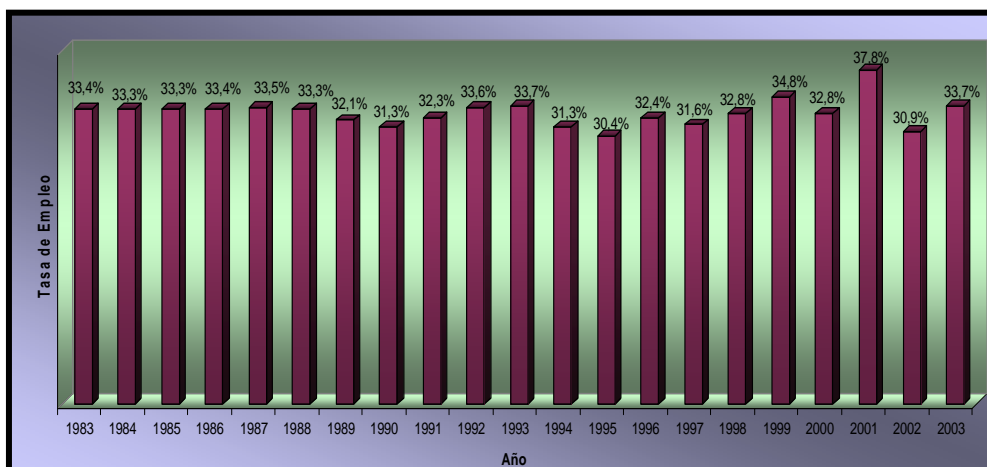


FIGURA II - 13 - Evolución de la tasa de empleo, para la ciudad de Paraná. Años 1983 a 2003.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

Asimismo, en la Figura II - 14, se representa la Tasa de Desocupación para la ciudad de Paraná, en un período comprendido entre los años 1975 y 2003, medidos durante el mes de mayo. Puede apreciarse que dicha tasa en cambio, ha tenido un incremento sostenido dentro del período estudiado.

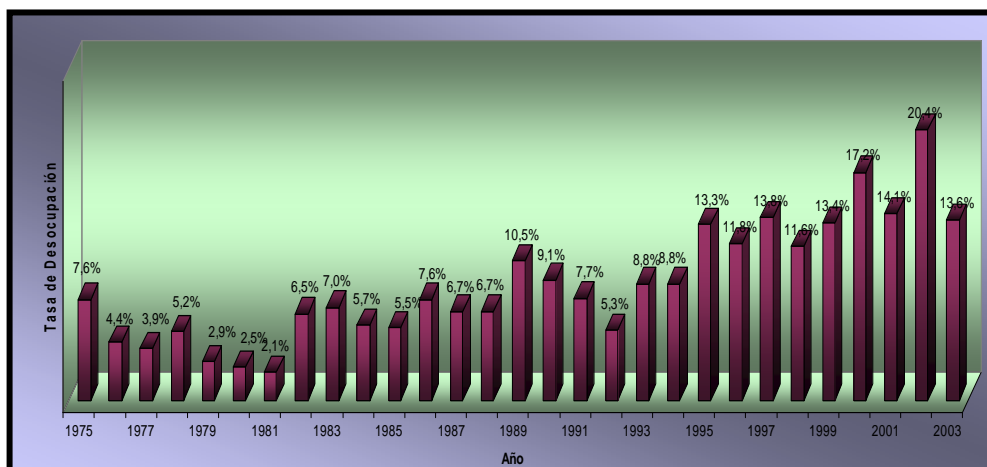


FIGURA II - 14 - Evolución de la tasa de desocupación, para la ciudad de Paraná. Años 1975 a 2003.
Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.

¹² Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Serie histórica calculada como porcentaje entre la población ocupada y la población total.

II.1.6.2 - Actividad Agropecuaria

El suelo de la provincia es muy fértil en general, pero varía según la zona y marca distintas áreas de aprovechamiento, tal es así que pueden clasificarse cinco zonas diferentes de acuerdo a la aptitud del suelo:

- ✓ **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*; *Prosopis*; etc., con aptitud netamente ganadera.
- ✓ **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)

• Ganadería

Esta actividad es una de las principales que se llevan a cabo en la provincia, según el INTA la Ganadería bovina de carne y leche con 3.981.768 cabezas, representa el 88% de la producción ganadera provincial y aporta el 7,9% de las existencias ganaderas del país. Sin embargo, en el período 1994/98 el stock de ganado vacuno en la provincia se redujo 17%. Dicha disminución no fue uniforme, siendo en el norte sólo el 12,6% y en el sur el 22%. Los vientres siguieron la misma tendencia, disminuyendo en el norte 8,8% y en el sur 11,5%; la disminución promedio fue del 10%. La disminución global del stock también estuvo acompañada por una reducción del área ganadera y un aumento progresivo de la superficie agrícola, sin afectar la superficie de pasturas cultivadas. Como puede apreciarse en la Figura II - 15, de acuerdo a una publicación realizada por

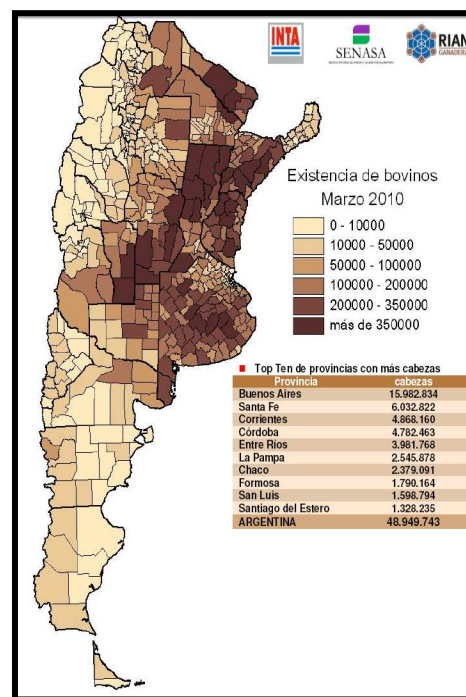


FIGURA II - 15 - Existencia de ganado bovino en la República Argentina.
Fuente: INTA.

el INTA¹³ en el año 2010, la provincia de Entre Ríos se encuentra en quinto lugar en la existencia de ganado bovino. La Figura II - 16 por su parte, muestra la composición de ganado vacuno para la provincia.

El ganado ovino, en el año 2002 poseía 352.919 cabezas, representando solamente el 8,16% de la producción ganadera provincial, y el 2,8% de la producción ovina nacional. La actividad ovina se encuentra mayoritariamente en el norte de la provincia, donde se concentra el 80% de la existencia provincial. La Figura II - 17, muestra la composición de ganado ovino para la provincia según INDEC.

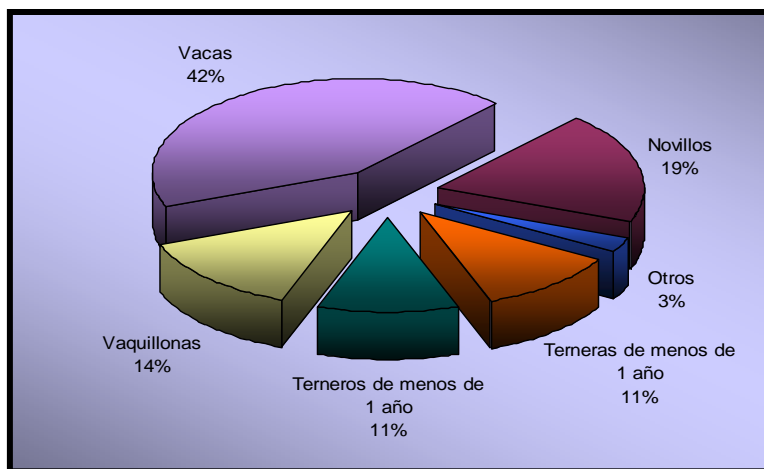


FIGURA II - 16 - Composición de ganado bovino para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2002.

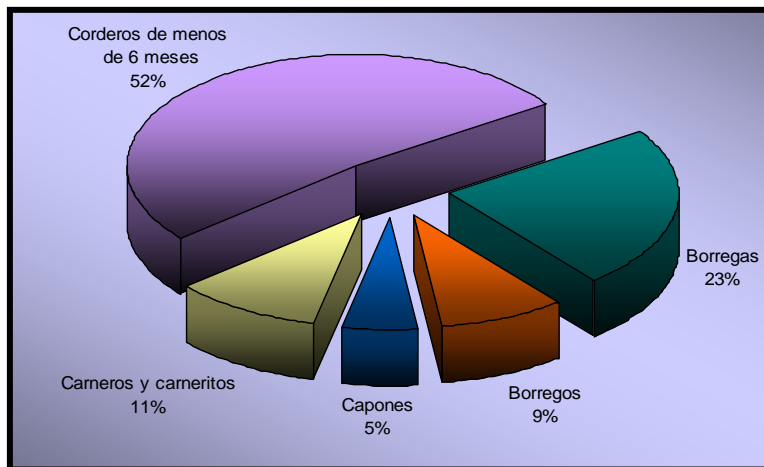


FIGURA II - 17 - Composición de ganado ovino para la provincia de Entre Ríos.
Fuente: INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2002.

En tercer lugar en relación al número de cabezas existentes se encuentra el ganado equino, con un 2,29 % de la producción provincial, aunque en este caso su destino se encuentra dividido entre faenado para aprovechamiento de su carne, y para el mercado de animales vivos, principalmente para carreras.

¹³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria "Stock 2010 del ganado bovino, Mapas de Existencias e indicadores ganaderos".

Luego se encuentra la actividad ganadera porcina, con 1,30% de la producción ganadera provincial. El bajo desarrollo de esta actividad probablemente se debe a que, el consumo de la carne, en un gran porcentaje se hace a través de fiambres y embutidos ya que la población no tiene incorporada en su dieta diaria la carne de cerdo.

- **Agricultura**

Ésta, es otra de las importantes actividades que forma parte de la economía de la provincia. La provincia destina alrededor de 2.102.438,2 [ha] a distintos tipos de cultivo. La Figura II - 18 refleja el porcentaje de superficie implantada por grupo de cultivos. Se debe destacar que dentro de cada grupo de cultivos se distinguen ciertas especies fuertemente dominantes. Tal es el caso de las oleaginosas donde se cuenta 870.767,2 [ha] cultivadas de soja lo que representa más del 97%. Por otra parte, entre los cereales para grano, 372.432,3 [ha] cultivadas le corresponden al trigo que representa el 60,62% de este grupo. En segundo lugar se encuentra el maíz con 170.959,8 [ha] cultivadas que representa un 27,83 % y luego el arroz con 44.216,7 [ha], que representan 7,20%.

Entre las forrajeras no se distingue un claro dominio de un cultivo en particular, pero puede decirse que se impone la avena con un porcentaje 40,87%, luego se encuentra el sorgo forrajero con 15,00%, el raigrás con 11,67% y el maíz con 9,58%, entre otros.

Entre las especies forestales se encuentra el eucalipto, con 81.000 [ha]; las salicáceas (sauce, álamo, mimbre, etc.) con 25.000 [ha] y el pino, con 12.200 [ha].

El rubro de cultivos frutales está casi íntegramente constituido por cítricos, donde predomina la naranja, con alrededor de 22.749,7 [ha] cultivadas, que representan el 47,16% de cultivos frutales; luego la mandarina, con 21.696,4 [ha], que en este caso representa 44,97% del grupo. En menor medida se puede encontrar pomelo cuyo porcentaje es de 2,83% y otros, no cítricos, como nuez pecan 0,33% y arándano 0,22%.

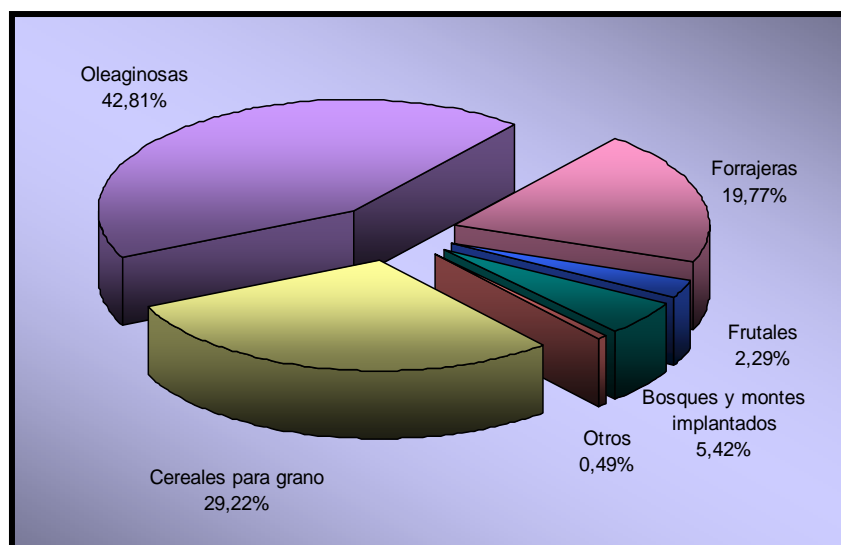


FIGURA II - 18 - Superficie implantada por grupo de cultivos, para la provincia de Entre Ríos. Fuente: INDEC. Censo Nacional Agropecuario 2002.

- **Avicultura**

Según un informe elaborado por la Secretaría de la Producción¹⁴ de la provincia, sobre la actividad avícola, Entre Ríos cuenta con un total de 2490 granjas avícolas, que representan un 48% del total del país, seguida por la provincia de Buenos Aires con 1858 granjas, representando el 35% y luego Santa Fe con 377 granjas que representan el 7% del total del país. Si bien en las restantes provincias se encuentran granjas de este tipo, su número es mucho menor. En la Figura II - 19, se indica la distribución de

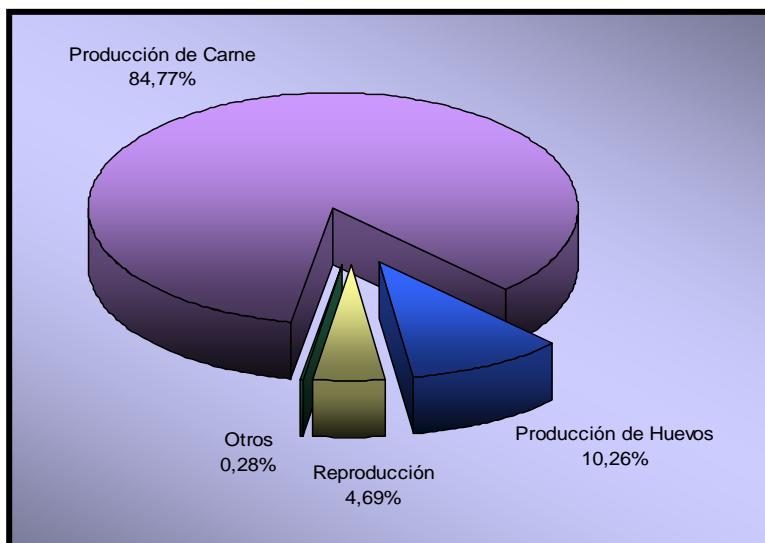


FIGURA II - 19 - Distribución de granjas por tipo de actividad, para la provincia de Entre Ríos.

Fuente: Dirección General de Ganadería y Avicultura.

granjas por tipo de actividad en la provincia.

En cuanto a la faena de aves, en base al anuario 2010 del M.deG.A.yP.¹⁵ de la Nación, indica que la faena de aves habilitada por el SENASA¹⁶ se distribuyó mayoritariamente en las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires, concentrando ambas casi el 88 %. Un 12 % se reparte entre Santa Fe, Córdoba y Río Negro.

Durante el año 2008 se faenaron 253.861.708 aves de los cuales 41% se realizó en el departamento Uruguay, 28% en el departamento Colon, 14% en el departamento Gualeguay, 14% en el departamento Paraná, y lo restante se realizó en los departamentos Villaguay, Gualeguaychú y Diamante. Según la Dirección de Desarrollo, Economía y Mercados, durante el año 2007 la avicultura de la provincia de Entre Ríos generó un total de \$1.341.136.010, 00 que representa el 29% del valor de producción total agrícola ganadera de la provincia.

- **Apicultura**

La provincia de Entre Ríos posee una desarrollada actividad apícola, posicionándose en el cuarto lugar a nivel país, en cuanto al número de colmenas, después de Buenos Aires, La Pampa y Córdoba.

Según una publicación efectuada por la Secretaría de la Producción¹⁷ de la provincia, durante

¹⁴ Secretaría de la Producción de la Provincia de Entre Ríos. Dirección General de Ganadería y Avicultura "Actividad Avícola en Entre Ríos. Año 2008".

¹⁵ Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de la República Argentina "Boletín avícola - Anuario 2010. AÑO XVI N°61 Marzo 2011"

¹⁶ Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

¹⁷ Secretaría de la Producción "Producción de Miel en Entre Ríos. Estadísticas Avícolas Temporada 2004/2005".

la temporada 2004-2005 se registraron un total de 4.718 productores de miel, con 537.899 colmenas distribuidas principalmente en los departamentos de Paraná, Concordia y Federación. Asimismo, durante la misma temporada se registró una producción total de 15.975.695 [kg] de miel.

II.1.6.3 - Industria

La actividad industrial en la provincia comprende fundamentalmente la elaboración o tratamiento de productos agropecuarios en general. La Figura II - 20, muestra la ubicación de los parques industriales en la provincia de Entre Ríos.

La principal rama industrial es la frigorífica, que explota la carne vacuna, ovina y de aves. Frigoríficos mixtos y curtiembres se ubican en los departamentos Concordia, Colón, Gualeguaychú y La Paz, y producen carnes deshuesada y congelada para exportación, conservas, caldos congelados y concentrados de carne.

Los establecimientos dedicados a la preparación de huevo deshidratado o en polvo y a la industria de alimentos balanceados también cobran importancia. Las fábricas de lácteos están instaladas en Paraná, Concordia y Gualeguaychú.

La industria molinera es especialmente de cereales, arroz y aceite. Los molinos aceiteros se dedican al procesamiento del lino, ricino o tártago y olivo. La industria del citrus, muy importante, produce fruta fresca para exportación, jugos, aceites esenciales, polvos cítricos y forrajes obtenidos con los restos.

Las principales plantas se encuentran en la zona de cultivo de estas frutas, en los departamentos Concordia y Federación. Además de estas industrias en los últimos años se han desarrollado importantes fábricas como por ejemplo: la fábrica de tableros de madera MASISA, ubicada en la ciudad de Concordia y la fábrica de Acoplados Lambert Hermanos, ubicada en Concepción del Uruguay entre otras.

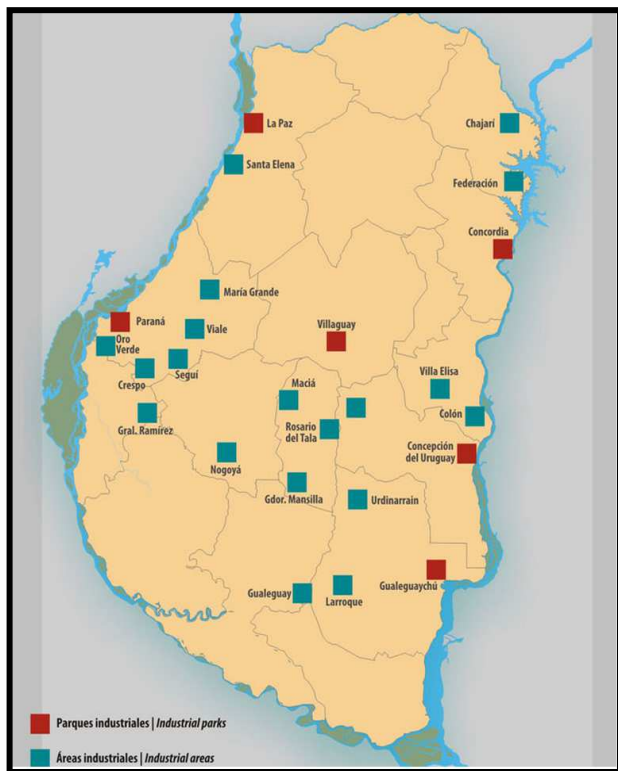


FIGURA II - 20 - Ubicación de parques industriales.
Fuente: UIER. Unión Industrial de Entre Ríos.

II.1.6.4 - Turismo

Entre Ríos actualmente tiene como uno de sus ejes de desarrollo a la actividad turística. Cuenta con dos corredores turísticos, uno ubicado en la franja Oeste, siguiendo la ruta Nacional N°12, paralelo al río Paraná y el otro ubicado en la franja Este, siguiendo la ruta Nacional N°14, paralelo al río Uruguay. Sus principales atractivos turísticos son los complejos termales, el turismo rural, la pesca deportiva, el turismo aventura y los carnavales entre otros. Existen localidades que cuentan con balnearios habilitados con servicios para el turista y la mayoría ofrece además, la práctica de actividades náuticas como lo son: Concepción del Uruguay, Colón, San José, Concordia, Federación, Santa Ana, Gualeguaychú, La Paz, Victoria, Diamante, Valle María y Villa Urquiza. Asimismo, la provincia cuenta con numerosos sitios de interés histórico ubicados principalmente en las ciudades de Paraná, Concepción del Uruguay, Gualeguaychú y Colón. Los complejos termales se encuentran en diversas localidades: Concepción del Uruguay, La Paz, Federación, Colón, Villa Elisa, Concordia, Chajarí, María Grande, San José, Victoria, Gualeguaychú, y hay proyectados en Santa Ana, Diamante, Villaguay y Basavilbaso. En varias ciudades se realizan los festejos de carnaval durante los meses de verano, presentando comparsas por la calle y en los corsódromos. Los más destacados son los de Gualeguaychú (“Carnaval del País”), Victoria, Concepción del Uruguay, Santa Elena, Gualeguay, Concordia, Hasenkamp. La pesca deportiva con devolución se practica en Concordia, Puerto Yerúa, Federación, Colón, Paraná, Hernandarias, Pueblo Brugo, Piedras Blancas, La Paz, Santa Elena, Victoria, Diamante, General Alvear y Villa Paranacito.

Además se realizan durante todo el año y en varias localidades, Festivales de nivel provincial y nacional.

En cuanto a oferta de alojamientos la provincia cuenta con numerosos establecimientos hoteleros, hosterías, posadas, bungalows y cabañas de diferentes categorías distribuidos a lo largo de toda la provincia, dentro de los cuales se encuentran dos hoteles de cinco estrellas uno ubicado en el corredor del río Paraná, en la ciudad de Paraná y otro en el corredor del río Uruguay, en la ciudad de Colón.

Fuente: www.turismoentrieros.com

II.1.7 - INFRAESTRUCTURA

La Provincia de Entre Ríos cuenta con numerosas obras de infraestructura que la vinculan tanto a provincias como países limítrofes generando una influencia directa sobre su economía y sobre las condiciones de vida de su población. Principalmente se destacan aquí las relativas a comunicaciones y a provisión de formas de energía.

II.1.7.1 - Obras de Interconexión

- ***Túnel Subfluvial Uranga-Sylvestre Begnis***

Desde el 2 de mayo de 1929 los puertos de las ciudades de Paraná y Santa Fe se unían por medio de balsas automóviles, para el transporte de camiones, ómnibus y automóviles y por medio de lanchas para el transporte de pasajeros y encomiendas. Al cabo de los años y con la creciente demanda, estos servicios se volvieron lentos e insuficientes, generando largas colas de vehículos en ambas márgenes que esperaban para cruzar el río Paraná. Así es que en el año 1918 surge el primer proyecto para la construcción del túnel subfluvial, que luego de cinco años de construcción quedó inaugurado el 13 de diciembre de 1969 con un costo 60 millones de dólares aportados por ambas provincias y parte por la Nación.



*FIGURA II - 21 - Ingreso Túnel Subfluvial
"Uranga - Sylvestre Begnis".*

El túnel subfluvial une la ciudad de Paraná con la isla Santa candida perteneciente a Santa Fe.

Posee una longitud de 2.939 [m], consta de 36 tubos de 64 [m] cada uno con una calzada de 7,50 [m] de ancho y con una altura 4,40 [m]. Además posee un sistema de ventilación que renueva el aire viciado en unos 4 minutos, sistema de iluminación con células fotoeléctricas, circuito cerrado de televisión, red de altoparlantes y teléfonos cada 100 [m]. La Figura II - 21 muestra uno de los ingresos al túnel subfluvial.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.

- ***Puente Internacional Gral. Artigas***

Este puente une la ciudad entrerriana de Colón con la ciudad uruguaya de Paysandú. Se trata de un puente formado por vigas tipo cajón construidas con hormigón pretensado, posee un largo total de 2400 [m], conformados por un vano principal de 140 [m] de luz entre apoyos y 39 [m] de altura; dos vanos contiguos al principal con una luz entre apoyos de 97,50 [m] cada uno; y un viaducto constituido por 44 vanos de 46 [m] de luz entre pilas, 34 en territorio argentino y 10 en territorio uruguayo. El puente y el viaducto tienen una calzada de 8 [m] de ancho con dos veredas laterales de 1,80 [m] cada una, debajo de las cuales quedan los espacios libres para el paso de instalaciones de servicios.

El diseño del puente fue realizado por la empresa consultora Cabjolsky - Heckhausen, con la consulta del ingeniero estructural alemán Fritz Leonhardt.

Tanto el material como los equipos utilizados en la obra fueron totalmente argentinos, la construcción fue realizada por un consorcio argentino uruguayo que se adjudicó la licitación internacional. La obra se inauguró oficialmente el 10 de diciembre de 1975. La Figura II - 22 muestra una fotografía del Puente Internacional Gral. Artigas desde el Río Uruguay.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.



FIGURA II - 22 - Puente Internacional Gral. Artigas.

- ***Puente Internacional Gral. San Martín***

Este puente une la ciudad entrerriana de Puerto Unzué y Fray Bentos, tiene una longitud de 5365 [m], con 4220 [m] en jurisdicción argentina y 1745 [m] en jurisdicción uruguayo, conformados por un vano principal de 220 [m] de luz entre ejes de pilas y 36 [m] de altura en todo el ancho del canal principal de navegación que permite la navegación de embarcaciones de gran calado; dos tramos contiguos al principal con una luz de 145 [m] entre apoyos, cada uno; un viaducto en la margen argentina constituido por 26 vanos de 41 [m] y un vano de 40,50 [m] de luz; y 1957 [m] de terraplén, de los cuales 1622 [m] corresponden al lado argentino, y 335 [m] al lado uruguayo. El puente, el viaducto y los terraplenes tienen una calzada de 8,30 [m] de ancho y dos veredas de 1,50 [m] de ancho cada una.

La obra se inauguró oficialmente el 18 de septiembre de 1976 con un costo de U\$\$ 42.518.083,63. La Figura II - 23 muestra una fotografía del puente Internacional Gral. San Martín tomada desde el Río Uruguay.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.



FIGURA II - 23 - Puente Internacional Gral. San Martín.

- **Complejo Ferroviario Zárate-Brazo Largo**

El Complejo Ferroviario Zárate - Brazo Largo constituye la vinculación carretera y ferroviaria del país con Uruguay, Brasil y Paraguay, complementa además las obras sobre los Ríos Paraná y Uruguay. Este complejo tiene como figuras salientes dos puentes atirantados que se encuentran a unos 30 [km] de distancia entre sí, y que cruzan los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú.

Habilitado al tránsito el 14 de diciembre de 1977, el nombre oficial del complejo a partir de 1995 pasó a ser “Complejo Unión Nacional”. Sin embargo, se lo conoce popularmente con su antiguo nombre, el cual se debe a las ciudades que conecta: Zárate en la provincia de Buenos Aires, y Brazo Largo en Entre Ríos. Ambos puentes fueron diseñados por Fabrizio de Miranda con la intervención del ingeniero estructural alemán Fritz Leonhardt. El puente que atraviesa el Paraná de las Palmas lleva el nombre de General Bartolomé Mitre, mientras que el que cruza el Paraná Guazú se llama Justo José de Urquiza. Por su parte, las vías férreas forman parte del Ferrocarril General Urquiza.

El complejo ferroviario comprende los dos puentes, los accesos hacia los mismos, y el tramo de ruta que los conecta a través de la isla Talavera. Los viaductos son muy similares entre sí en su diseño, con dos tramos en cada sentido para el transporte automotor.

En el caso de la estructura sobre el río Paraná de las Palmas, la extensión de los viaductos es de 1.214 y 1.735 [m] (los carreteros), y 1.452 y 2.788 [m] (los ferroviarios). En cuanto al puente Justo José de Urquiza (del lado de Brazo Largo), la extensión de los tramos carreteros es de 1.733 [m] y la de los ferroviarios equivale a 2.835 [m].

Los puentes son similares en su arquitectura, ya que en ambos casos se trata de puentes atirantados, con estructuras metálicas sostenidas por obenques, que parten de dos pilares principales hacia el tablero. Dichos pilares tienen su fundación en el lecho del río, y alcanzan una altura

máxima de 122 [m] por encima del nivel del mismo. Las estructuras de las pilas son huecas, y tienen en su interior un ascensor que permite llegar a la parte superior de las mismas, donde se encuentran los cubos que sostienen todos los cables. La longitud del tramo principal en ambos puentes es de 330 [m] y los tramos laterales tienen 110 [m].

Las empresas constructoras fueron Chacofi S.A.; Techint Albano; Christiani y Nielsen Compañía Argentina de Construcciones S.A. que ganaron la licitación en el año 1970. Su construcción tardó 81 meses y su costo ascendió aproximadamente a 412 millones de dólares.

En el año 2008 fue declarado “Bien Histórico Nacional”. La Figura II - 24 - muestra una imagen del Complejo Ferroviario Zárate - Brazo Largo.



FIGURA II - 24 - Complejo Ferroviario Zárate - Brazo Largo.

Fuente: - Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones. - www.wikipedia.org.ar
- www.ferrocarrilesargentinosayeryhoy.blogspot.com

- ***Puente Ferroviario Salto Grande***

Este puente une la ciudad entrerriana de Concordia con la ciudad uruguaya de Salto y se trata de un trazado ferroviario y carretero que cruza el Río Uruguay, dispuesto en el coronamiento de la represa Hidroeléctrica Binacional de Salto Grande.

Ésta constituye la central hidroeléctrica de mayor potencia instalada en Uruguay, contando con 14 turbinas Kaplan y con una potencia instalada de 1890 [MW].

Si bien la central hidroeléctrica ya funcionaba desde 1979, recién en el año 1982 se inauguró el puente internacional que posibilitó unir por primera vez en la historia los ramales ferroviarios de Argentina, Uruguay y Paraguay, con lo que se constituyó como el tercer punto de conexión binacional, sumado a los puentes existentes entre Paysandú-Colón y Fray Bentos-Gualeduaychú (Pto. Unzué). La Figura II - 25 muestra una vista aérea del puente Ferroviario Salto Grande dispuesto sobre el coronamiento de la represa que lleva el mismo nombre.



FIGURA II - 25 - Conexión Ferroviaria Salto Grande.

Fuente: Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.

- **Puente Rosario - Victoria**

Denominado oficialmente como “Nuestra Señora del Rosario”, es un complejo de puentes y terraplenes que atraviesa una zona de bañados e islas del lado entrerriano, uniendo así la ciudad entrerriana de Victoria y la ciudad santafesina de Rosario. Conformando una longitud total de 59,4 [km], de los cuales 12.282 [m] corresponden a puentes y 47.149 [m] a terraplenes.

El puente principal es de tipo atirantado, formado por un tramo principal suspendido de 608 [m] de longitud, que deja 300 [m] libres para la navegación y una altura de 50,3 [m].

El tablero del puente posee dos calzadas de 8,30 [m] cada una y veredas de 1,20 [m].

Además, el complejo consta de un viaducto del lado de la ciudad de Rosario de 1122 [m] y otro del lado entrerriano de 2368 [m] de longitud. En la zona de islas hay numerosos puentes menores de vigas pretensadas que constituyen una longitud total de 8184 [m], atravesando seis cursos navegables por embarcaciones menores. Los viaductos poseen una distancia entre ejes de pilas de 35 [m]. El tramo occidental de la obra (junto a la ciudad de Rosario) y que abarca el puente principal y sus dos viaductos de acceso, corresponde a una autopista de dos carriles por sentido de circulación. El resto de la obra (desde la finalización del viaducto este hasta el acceso a la ciudad de Victoria) corresponde a una carretera de un solo carril por sentido.

La construcción del complejo demandó aproximadamente cinco años de trabajo y 385 millones de dólares, siendo inaugurado oficialmente el 22 de mayo de 2003. La Figura II - 26 muestra una fotografía del puente Nuestra Señora del Rosario, durante su etapa de construcción.

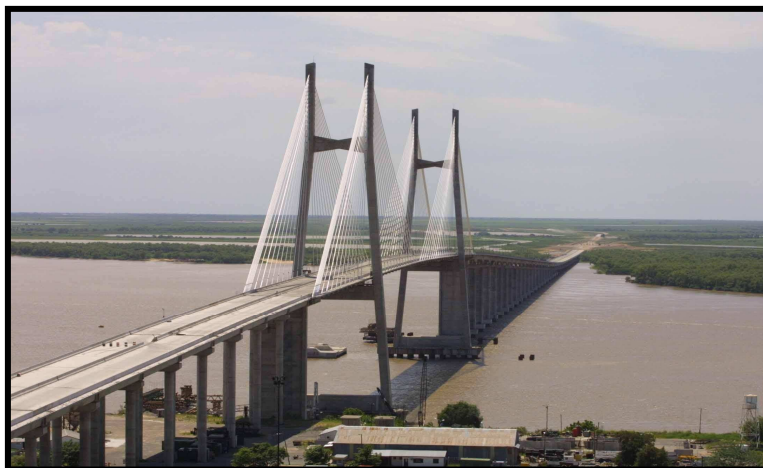


FIGURA II - 26 - Puente Nuestra Señora del Rosario.

Fuente: - www.wikipedia.org - www.rosarioturismo.com

II.1.7.2 - Carreteras

La provincia de Entre Ríos posee 2.895,19 [km] de ruta pavimentada (red nacional y provincial), siendo las principales rutas las nacionales N°12, 14 ,18 y 127 y las provinciales N° 11, 6 y 39. El estado actual de dichas redes puede apreciarse en la Tabla II - 4.

En general el estado de los caminos de jurisdicción provincial se puede calificar como regular.

RED	RED	PAVIMENTADA	MEJORADO	TIERRA	TOTAL
Red Provincial	Primaria	1.321,52	737,88	762,8	2.822,20
	Secundaria	280,67	1.427,95	8.359,39	10.083,54
	Terciaria	-	854,9	13.832,50	14.687,40
	Total	1.617,72	3.020,73	22.954,69	27.593,14
Red Nacional		1.293	-	197	-

TABLA II - 4 - Estado de la red vial de Entre Ríos.
Fuente: www.entreriostotal.com.ar

Actualmente se encuentra en etapa de construcción la Autovía Mesopotámica. Dicha obra se trata de una vinculación vial entre la ciudad entrerriana de Ceibas y la ciudad correntina de Paso de los Libres en una extensión de 496 [km] a través del litoral argentino. En Entre Ríos se construye un total de 343 [km] de doble calzada, en cinco tramos diferentes, cuatro de ellos divididos a su vez en dos secciones, sumando una inversión total de 2.443.765.362 pesos. En la Figura II - 27 se muestra una fotografía de uno de los tramos inaugurados en mayo de 2011, quedando así habilitada la doble vía de circulación desde Buenos Aires hasta Colonia Elía.

Fuente: www.entrerios.gov.ar



FIGURA II - 27 - Autovía Mesopotámica. Tramo inaugurado en mayo de 2011.

II.1.7.3 - Ferrocarril

El Ferrocarril General Urquiza, llamado así en honor del primer presidente constitucional argentino, Justo José de Urquiza, tiene una trocha estándar (1.435 [mm]). Pasa por las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Misiones. Existen conexiones con las redes ferroviarias del Uruguay (Represa de Salto Grande), Paraguay (puente Posadas - Encarnación) y de Brasil (puente Paso de los Libres - Uruguayana).

En agosto de 1999, la empresa brasileña ALL¹⁸ adquiere la concesión de dos líneas de ferrocarril de carga en Argentina: línea de carga Buenos Aires al Pacífico San Martín S.A. (actualmente ALL CENTRAL S.A) y línea carga Ferrocarril Mesopotámico General Urquiza S.A. (actualmente ALL MESOPOTÁMICA S.A). Dicha concesión fue realizada por un plazo de 30 años.

Esta red es de trocha media (1435 [mm]), tiene una longitud total de 2739 [km], y es principalmente una red de carga, que cuenta con una importante actividad de transporte de mercadería de distinta naturaleza desde los centros productores de toda la zona mesopotámica hacia los puntos multimodales, donde la carga finaliza su transporte por vía ferroviaria para ser complementada por vía marítima (exportación) o vial, esta última a través de pequeñas distancias, hasta los destinos definidos, conformando así el denominado servicio “door to door”.

En la Figura II - 28 puede observarse el trazado de las vías del ferrocarril Mesopotámico General Urquiza.

Desde el mes de Noviembre del año 2003, la línea también cuenta con un tren de pasajeros llamado “Gran Capitán”, a cargo de la empresa estatal Trenes del Litoral perteneciente al grupo

¹⁸ América Latina Logística.

TEA¹⁹, esta empresa tiene un convenio con ALL acerca del uso de las vías y del manejo de los horarios de ambos servicios.

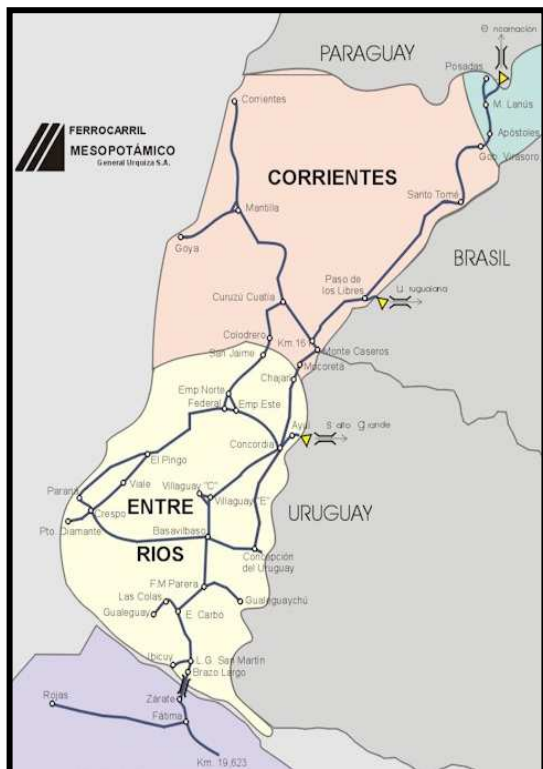


FIGURA II - 28 - Trazado ferroviario del Ferrocarril Mesopotámico Gral. Urquiza.
Fuente: C.N.R.T. (Comisión Nacional de Regulación del Transporte).

Dicho servicio inicia en la estación Federico Lacroze, en la localidad conurbana de San Miguel, en el Gran Buenos Aires y finaliza en la localidad de Garupá, en el departamento Posadas, provincia de Misiones. Hay un omnibus a cargo de la empresa que transporta los pasajeros desde la estación de Garupá a Posadas y viceversa, distante a unos 16 [km].

Según una auditoría realizada por la AGN²⁰, entre el año 1998 y el año 2005, se verificaron una serie de irregularidades en el incumplimiento del contrato de concesión, dentro de las cuales se abordó el caso del “Gran Capitán”, donde la velocidad media ponderada con que fue entregada la vía por Ferrocarriles Argentinos era de 91,6 [km/h] y en la actualidad es de 53,2 [km/h]. El negativo impacto en la calidad del servicio debe vincularse principalmente al mal estado de la infraestructura de vía. Si se quisiera restituir esta

infraestructura al estado original serán necesarias fuertes inversiones. En el caso de “El Gran Capitán” la degradación de velocidad media ponderada es de unos 40 [km/h] y se ha estimado que requeriría una inversión no menor a 50 millones de pesos para devolverla a su condición original. Esto genera grandes demoras, principalmente en temporada estival donde habitualmente se verifican retrasos de 3 a 12 horas. En la Figura II - 29 se muestra la formación perteneciente al “Gran Capitán” rodando sobre el Complejo Ferroviario Zúrate-Brazo Largo.

El Gran Capitán hace su recorrido los martes y viernes desde Lacroze a Garupá, y los miércoles y domingos desde Garupá a Lacroze, posee locomotora GM G-22, bandeja automovilera, Coches FC (Furgon de Carga), CT (Clase Turista), P (Primera), DA (Camarote), PA (Pullman) Hitachi y Restaurante Materfer; los coches DA, Restaurante y PA solo corren en temporada alta. Si la formación supera los 56 ejes suele ser auxiliada por cola por otra locomotora entre Zúrate y Brazo Largo. Recorre una distancia de 1.100 [km] en un tiempo de 29 hacia el norte y 28 horas hacia el sur.

¹⁹ Trenes Especiales Argentinos.

²⁰ Auditoría General de la Nación. “Comisión Nacional de Regulación del Transporte – América Latina Logística” (Res N°:195/08 - Fecha: 18/11/2008).

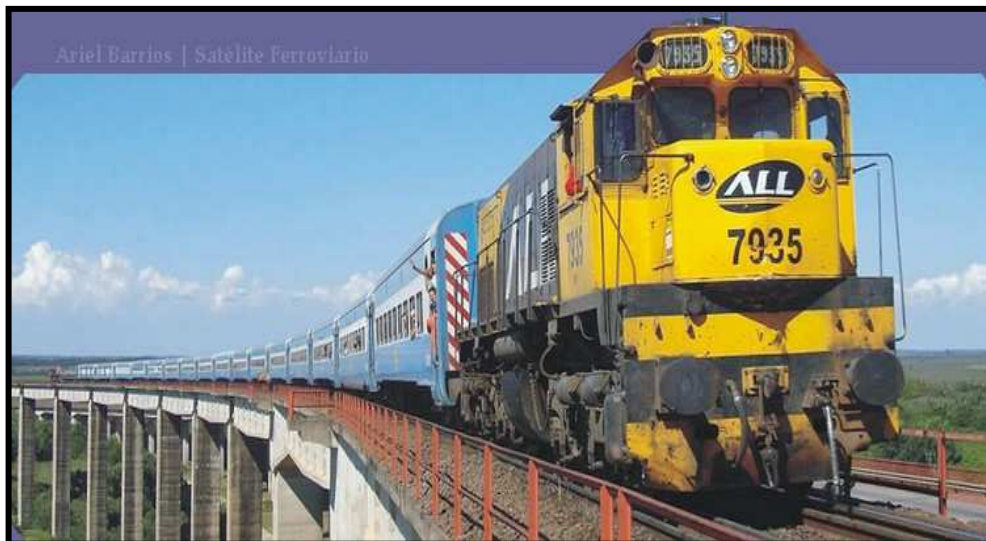


FIGURA II - 29 - Tren de transporte de pasajeros “El Gran Capitán”.

Dentro de la provincia existen otros servicios de trenes como el TECNOTREN, se trata de una máquina liviana, coche motor Tecnoporte, de tres cuerpos, con capacidad para 110 pasajeros y clase única. Realizando los viajes desde Paraná hacia Colonia Avellaneda y Oro Verde, en un total de tres frecuencias de ida y tres de vuelta de lunes a viernes, recorriendo una distancia de 9 [km]. En la Figura II - 30 se muestra la formación perteneciente al “TECNOTREN”.



FIGURA II - 30 - Tren de transporte de pasajeros “TECNOTREN”.

También está el tren que va desde Paraná a Concepción del Uruguay los días viernes y de Concepción del Uruguay a Paraná los días domingo, utiliza un coche motor Materfer y clase única, recorriendo una distancia de 280 [km] en un tiempo de siete horas y veinticinco minutos. En la Figura II - 31 se observa la formación perteneciente al tren que va desde Paraná a Concepción del Uruguay partiendo desde la Estación Paraná y detenido en Basavilbaso.



FIGURA II - 31 - Coche motor Materfer partiendo de Estación Paraná y detenido en Basavilbaso.

Por último el tren desde Concordia a Basavilbaso los días lunes y viernes, desde Basavilbaso a Concordia los días lunes y viernes; utiliza locomotora GE U-13C – Coches FC, CT y P Materfer, recorriendo una distancia de 172 [km] en un tiempo de cinco horas y media. Los días martes miércoles y jueves el tren no llega a completar todo el recorrido sino que solo lo hace desde Basavilbaso a Villaguay y viceversa, en un tiempo de una hora y cincuenta y dos minutos.

Actualmente ALL está efectuando la limpieza y el desmalezamiento de las vías que unen los tramos Paraná-Federal y Federal-Concordia, para su acondicionamiento y posterior habilitación.

Fuente: - ALL. - www.sateliteferroviario.com.ar

II.1.7.4 - Puertos

Entre Ríos es una provincia completamente rodeada por cursos fluviales, que no solo recorren los límites de la provincia sino que se vinculan con el río de la Plata y así con el mar abierto, para transporte intercontinental.

No obstante, teniendo en cuenta que dos de las tres provincias limítrofes son económicamente más activas y desarrolladas, la cantidad y envergadura de los puertos entrerrianos se ve limitada por la cercanía de instalaciones portuarias mucho más importantes, como son las de Zárate-Campana, Rosario y Santa Fe.

A pesar de ello, la provincia de Entre Ríos cuenta con tres puertos fluvio - marítimos, en los que operan barcos de ultramar para el transporte de minerales, madera y cereales a todo el mundo. Por orden de importancia, dichos puertos son:

- **Puerto Ibicuy**

El puerto se encuentra ubicado en la Localidad de Ibicuy, en el Departamento de Islas, cuenta con un predio de 107 [ha] aguas arriba por el Río Paraná Ibicuy en el km 218 a unos 12 [km] del

Río Paraná Guazú. Es un puerto de aguas profundas, destinado a la carga de cereales, carga general y combustibles. Se accede al mismo por la ruta nacional N°12 y por la ruta provincial N°45, en un tramo aproximado de 20 [km] que se encuentra parcialmente pavimentado y 22 [km] de camino consolidado que actualmente se está construyendo la pavimentación del mismo. Cuenta con 1400 [m] de frente de costa, dos muelles, uno continental operativo de 158 [m] por 12 [m] de ancho y un Muelle Isla para transferencia de cargas minerales en terminación de 198 [m], de 18,50 [m] de ancho, cuenta con 400 [m] de tablestacado óptimo para operaciones de trasbordo de barcazas en forma simultánea de hasta 8 unidades, con una distancia entre el muelle isla y el tablestacado de 25 [m], y un promedio de 36 [ft] de calado estable en todo su frente de costa. En la Figura II - 32 puede verse la distribución de las distintas partes componentes de esta Terminal ferro - portuaria.

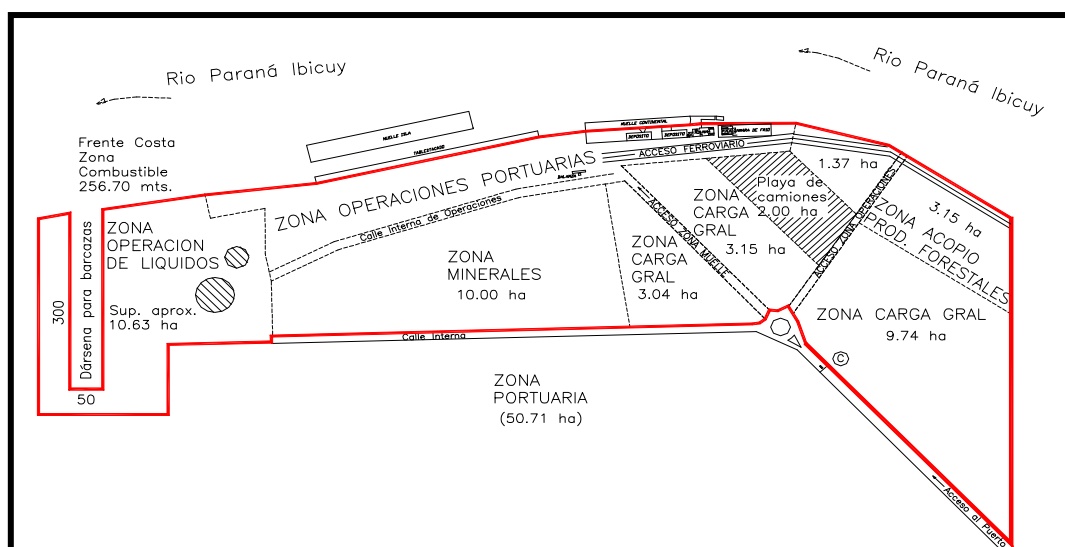


FIGURA II - 32 - Zonificación de la Terminal Ferroportuaria Ibicuy.

Fuente: www.puertoibicuy.com

- ***Puerto de Concepción del Uruguay***

Ubicado sobre el riacho Itapé, se encuentra conectado mediante un canal de acceso al río Uruguay en el km 183, se encuentra a estrecha distancia de las zonas de producción de la región, y a 320 [km] del puerto de Buenos Aires. Se ocupa del embarque de cereales, rollizos de eucalyptus, combustibles, cítricos, productos avícolas, entre otros que se transportan a diversas MERCOSUR ²¹, con accesos directos desde la Ruta Nacional 14 y a una red ferroviaria que abarca la Mesopotamia y países limítrofes. El dragado a 23 [ft] al cero, que posibilita un calado efectivo de 31 [ft], permite la operatoria de buques de hasta 225 [m] de eslora. En cuanto a la capacidad de almacenaje cuenta con 7 depósitos, con casi 20.000 [m²] de superficie cubierta, y una capacidad de almacenamiento de

²¹ Mercado Común del Sur.

57.000 [t]. También posee plazoletas para maniobras y/o depósitos temporales, que ocupan otros 20.000 [m²] y poseen accesos pavimentados. En el mes de febrero de 2001 se inauguró una celda con capacidad para 8.000 [t]. Además posee la infraestructura necesaria para la descarga de combustible de modo de operar bajo las normas de seguridad. Desde este puerto se canaliza el combustible de YPF²² para la Mesopotamia. En la Figura II - 33 se muestra una imagen del Puerto de Concepción del Uruguay.



FIGURA II - 33 - Puerto de Concepción del Uruguay.

- ***Puerto Diamante***

Ubicado en el kilómetro 533 de la margen izquierda del Río Paraná, se caracteriza por ser un puerto natural, con una profundidad de 4,20 [m] al cero de la escala hidrométrica local; con una superficie de 97.000 [m²]. La llegada y salida de los buques a la estación fluvial-marítima se ve facilitada por un canal navegable durante todo el año de 1.200 [m] de largo y un ancho de 120 [m], permitiendo la operación a embarcaciones de hasta 30 [ft] de calado máximo y la mínima varía según las bajantes del Paraná. Las embarcaciones de 235 [m] de eslora pueden amarrar en el muelle sin ayuda de remolcador y las menores de 110 [m] salir sin ningún tipo de ayuda. Posee un muelle de H°A° de 176 [m] de longitud, con una profundidad de 7,00 [m] respecto al cero local. Su estado de conservación es bueno; contando con un sistema de amarre mediante cuatro dolphines e igual cantidad de torres de embarque que se encuentran a más de 30 [m] de altura. Tiene una capacidad de almacenaje de mercaderías de 60.000 [t]. Su capacidad de carga es de 800 [t/h].

En los últimos años incrementó su actividad y cambió el predominio de los embarques de madera por los de cereales y trabaja más de 870.000 [t] anuales de maíz, soja y trigo. También se

²² Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

modificaron los destinos: ya no exporta como antes a Europa y Asia, sino a Brasil y África. En la Figura II - 34 se muestra una imagen del Puerto de Diamante.

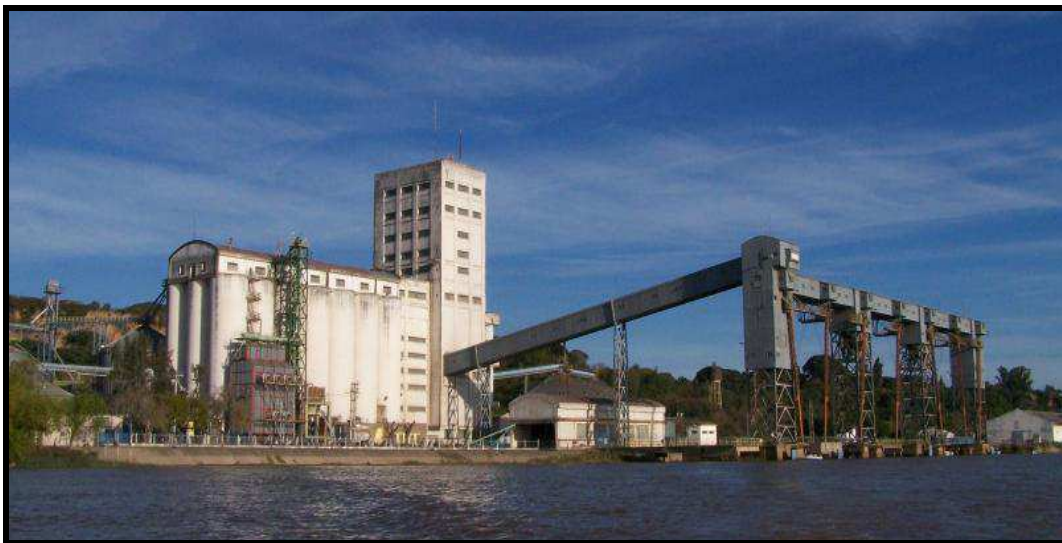


FIGURA II - 34 - Puerto de Diamante.

Además de estos tres puertos fluvio - marítimos existe en el sur de la provincia, en el Municipio de Villa Paranacito se encuentra la Terminal Portuaria Multipropósito “Del Guazú S.A.” que es de carácter privado. Está situada en la margen izquierda del Río Paraná Guazú a la altura del Km 178. Posee acceso viales que la vinculan a las rutas nacionales N°12 y N°14. Además existe un desvío del ferrocarril mesopotámico, concesionado a la empresa ALL con tres accesos de vías que llegan a pie de muelle, esto permite operaciones simultáneas de hasta 60 vagones.

La Terminal Cuenta actualmente con un muelle de hormigón 200 [m], con 37 [ft] de calado autodragable, apto para el amarre de buques de ultramar de hasta 264 [m] de eslora, de 90.000 [t]. Dos silos de 40.000 [t] cada uno, una playa de 20.000 [m²] para 200 camiones, dos volcadoras y dos balanzas fiscales, zona para operaciones de descarga de vagones, dos línea de embarque de 1.200 [t/h], una dársena para operaciones con barcazas de 50.000 [m²], apta para realizar operaciones con hasta ocho barcazas en forma simultánea y dos plataformas de descarga de rodados con capacidad de recepción 300 [t/h]. La Figura II - 35 muestra una fotografía aérea de la Terminal Multipropósito “Del Guazú S.A.”

Debe mencionarse que en la provincia existen puertos de menor envergadura donde operan barcazas y embarcaciones menores de mediano y poco calado. Dentro de este tipo de puertos, los que se encuentran sobre el río Uruguay son, el puerto de Concordia, Liebigs, Colon y Gualeguaychú. Sobre el río Paraná se encuentran, el puerto de La Paz, Santa Elena, Piedras Blancas, Hernandarias, Brugo, Curtiembre, Villa Urquiza, Paraná y Victoria.



FIGURA II - 35 - Terminal Portuaria Multipropósito "Del Guazú S.A."

II.1.7.5 - Aeropuertos

Como puede observarse en la Tabla II - 5, en la provincia de Entre Ríos existen dos aeropuertos de cabotaje y 17 aeródromos menores, se muestra además el correspondiente código ICAO²³.

CÓDIGO ICAO	CIUDAD	CÓDIGO ICAO	CIUDAD
SAAC	Concordia	IBY	Isla de Ibucuy
SAAG	Gualeguaychú	LPZ	La Paz
SAAP	Paraná	NOG	Nogoyá
BAS	Basavilbaso	ANA	Paraná / Aeroclub
CLN	Colón	PNA	Paraná / Club de Plan
CDU	Concepción del Uruguay	ROT	Rosario del Tala
CRD	Concordia Aeroclub	URD	Urdinarrain
CHJ	Chajarí	VIC	Victoria
DTE	Diamante	SAAU	Villaguay
UAY	Gualeguaychú		

TABLA II - 5 - Ciudades de la provincia que poseen aeropuertos.

Dentro de los aeropuertos de cabotaje, el más importante el aeropuerto "General Justo José de Urquiza", ubicado al suroeste de la ciudad de Paraná, a 10 [km] del centro, a una altura de 74 [m] sobre el nivel del mar. Inaugurado en 1972, ocupa un predio de 425 [ha], donde posee entre otras instalaciones, una aerostación de 3400 [m²] y una pista de pavimento flexible de 2100 [m] de longitud por 45 [m] de ancho. El aeropuerto de Paraná, sirve a la provincia de Entre Ríos y a la región de conurbación metropolitana que forma con el Gran Santa Fe. Opera con vuelos comerciales regulares hacia y desde el Aeroparque Jorge Newbery de la provincia de Buenos Aires.

²³ International Civil Aviation Organization (Organización de Aviación Civil Internacional).

En la Figura II - 36 puede verse una fotografía de la Terminal del aeropuerto Gral. Justo José de Urquiza con su correspondiente torre de control.



FIGURA II - 36 -Terminal del Aeropuerto “Gral. Justo José de Urquiza”.

El otro aeropuerto de cabotaje de la provincia es el “Comodoro Pierrestegui”, que se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Concordia, a 13 [km] del centro, a 34 [m] sobre el nivel del mar. Ocupa un predio de 94 [ha], donde cuenta con una aerostación de 257 [m²], una pista de rodaje de pavimento flexible de 1600 [m] de longitud por 30 [m] de ancho, además de hangares e instalaciones varias. En la Figura II - 37 puede verse una fotografía de la Terminal del aeropuerto de cabotaje “Comodoro Pierrestegui”.



FIGURA II - 37 -Terminal del Aeropuerto “Comodoro Pierrestegui”.

Los aeródromos menores de escasa importancia comercial, tienen la finalidad principalmente de albergar escuelas de vuelo, aeroclubes, organizaciones de aerodelismo y eventualmente brindar servicios tales como fumigaciones, recorridos turísticos, fotografías aéreas, transporte de correo o pequeñas cargas, etc.

II.1.7.6 - Energía Eléctrica

Provincia cuenta con un buen grado de cobertura. Integrada al Sistema de Interconexión Nacional, posee una importante central de generación de energía, como es el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, cuya administración está a cargo de un ente binacional argentino-uruguayo.

La central hidroeléctrica se encuentra ubicada en el cuerpo de una presa mixta, compuesta por un cuerpo central de hormigón y los laterales de materiales sueltos. La presa tiene una longitud de 2486,70 [m] con una altura de caída de 35,00 [m], que genera un embalse de 5.500,00 [Hm³]. En el cuerpo de hormigón se alojan un vertedero de 19 vanos con compuertas de tipo radial de accionamiento hidráulico.

La Central cuenta con una potencia instalada de 1890 [MW], con un suministro total de 5.444.000 [MWH], de los cuales correspondió a la Argentina casi el 60%, participando con un 40% de la comercialización en el mercado nacional. Está equipada con 14 generadores accionados por turbinas tipo Kaplan, de procedencia soviética, dispuestos en 2 salas de maquinas gemelas con sus correspondientes salas de mando.

De Salto Grande surgen líneas de transmisión de 500 [kV] que llegan a estaciones transformadoras en la misma Salto Grande, en Colonia Elía y en Santo Tomé, provincia de Santa Fe. Las estaciones transformadoras de Salto Grande y Colonia Elía reciben además líneas de extra alta tensión provenientes de la central hidroeléctrica de Yacyretá, y de estaciones transformadoras en las provincias de Buenos Aires y Corrientes, dando lugar al Sistema de Interconexión mencionado previamente, que permite asegurar la alimentación de energía de cualquier zona del país desde cualesquiera centrales generadoras.

La red entrerriana es abastecida con 156 [MW] aportados por la estación transformadora de Salto Grande, 117 [MW] de la de Colonia Elía y 97 [MW] de la de SantoTomé.

A partir del 13 de mayo de 2005, ENERSA²⁴, distribuye y comercializa electricidad a más de 281.000 clientes en su área de concesión, concentrando el 71% del mercado de distribución de energía de toda la provincia.

El restante 29% se encuentra atendido por 18 cooperativas eléctricas a las que a su vez ENERSA también brinda servicio.

De este modo, ENERSA tiene a su cargo el transporte y distribución de energía eléctrica en un área de 56.300 [km²] en todo el territorio de la Provincia.

²⁴ Energía de Entre Ríos Sociedad Anónima.

En total esta empresa cuenta con la siguiente infraestructura.

- 1.031 [km] de tendido de 132 [kV].
- 12 estaciones transformadoras [AT/MT].
- 2.250 [km] de 33 [kV].
- 74 subestaciones transformadoras [MT/MT].
- 7.715 [km] de 13,2 [kV].
- 7.940 [km] subestaciones transformadoras [MT/BT].
- 4.694 [km] de 380 y 220 [V].

El 89% de la distribución corresponde a redes rurales y el resto a urbanas.

II.1.7.7 - Gas Natural

El gas natural es un combustible muy utilizado para la calefacción de viviendas, industrias y con una compresión adecuada se utiliza como combustible para automóviles. El mayor componente del gas natural es el metano con un porcentaje del 91% a 95% y los restantes son etano, dióxido de carbono, propano y nitrógeno.

La industria del gas natural en la Argentina está organizada en tres segmentos bien diferenciados: producción, transporte y distribución. La producción del gas natural es una actividad desregulada: los productores exploran, extraen y comercializan libremente el gas y la autoridad de aplicación es la Secretaría de Energía de la Nación. Por su parte el transporte y la distribución de gas natural por redes constituyen servicios públicos regulados y las empresas licenciatarias que los prestan están sujetas a la jurisdicción de contralor del ENERGAS²⁵.

El transporte es realizado por la empresa Transportadora Gas del Norte S.A. quien posee dos sistemas de gasoductos troncales, el Gasoducto Norte que nace en la provincia de Salta y el Gasoducto Centro Oeste que nace en la provincia de Neuquén, actualmente ambos sistemas poseen una red de gasoductos de 6092,70 [km] y 19 plantas compresoras que operan bajo una presión de 20 a 70 [bar]. A partir de estos sistemas de gasoductos troncales, la distribución es realizada por la empresa Gas Nea S.A. quien mediante estaciones reductoras logra una presión menor a 4 [bar] en las redes de distribución dentro de las ciudades.

En total, en Entre Ríos existen 444 [km] de gasoducto troncal; 900 [km] de gasoductos de aproximación; 100 [km] de ramales de distribución (de la planta reguladora primaria a las secundarias, que son las que disminuyen la presión a la de red); 64 [km] de ramales industriales que permite llegar a los parques industriales de 19 localidades; 2263 [km] de redes de distribución

²⁵ Ente Nacional Regulador del Gas.

habilitadas; más de 100 estaciones reguladoras primarias y secundarias, e instalaciones de superficie que permiten el abastecimiento de las 39 localidades habilitadas; 186 industrias (agro, frigoríficos, cítricos, etc.) abastecidas; 56 estaciones de GNC²⁶; y alrededor de 576.000 usuarios servidos.

En la Figura II - 38 puede verse la línea de transporte correspondiente a la licenciataria Transportadora Gas del Norte S.A. y la región correspondiente a la distribución de la empresa Gas Nea S.A.

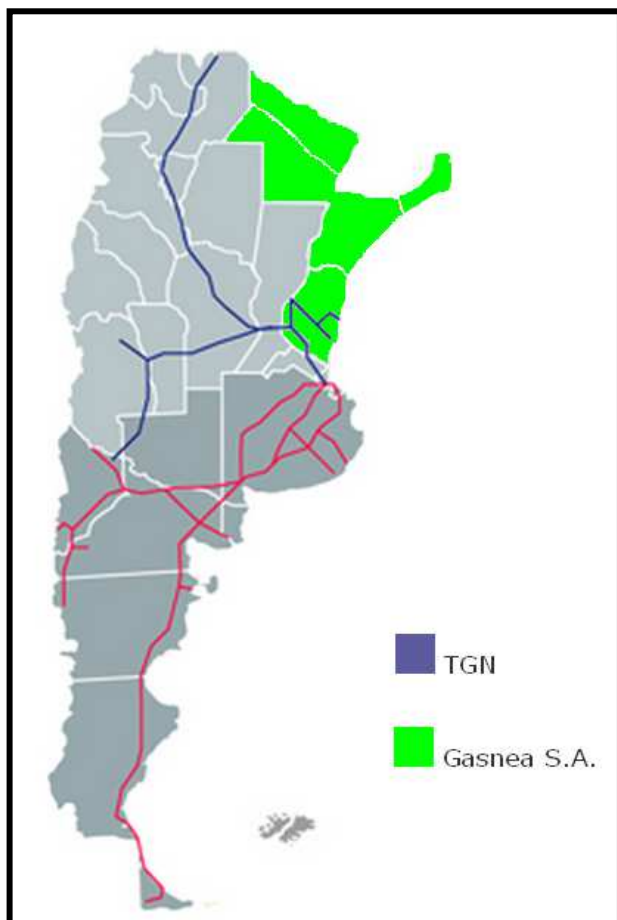


FIGURA II - 38 - Transporte y Distribución de Gas Natural en la República Argentina.
Fuente: ENERGAS.

²⁶ Gas Natural Comprimido.

II.2 - Ciudad de Concordia

San Antonio de Padua de la Concordia es el nombre oficial de la ciudad de Concordia, la cual se encuentra situada geográficamente al nordeste de la provincia de Entre Ríos, en el departamento Concordia; limitando al norte con el departamento Federación, al oeste con los departamentos Federal y San Salvador, al sur con el departamento Colón y al este con el Río Uruguay; la Figura II - 39 muestra el mapa de división política de la Provincia de Entre Ríos.

Está emplazada sobre la orilla occidental del Río Uruguay, el cual constituye una frontera con la Ciudad de Salto, República Oriental del Uruguay, a unos 438 [km] de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 261 [km] de Paraná. Con alrededor de 138.099 habitantes es la ciudad cabecera del departamento Concordia. Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2001, la ciudad se ubica en el segundo lugar respecto de la cantidad de habitantes, detrás de Paraná, y posee la de mayor población de la cuenca del Río Uruguay.

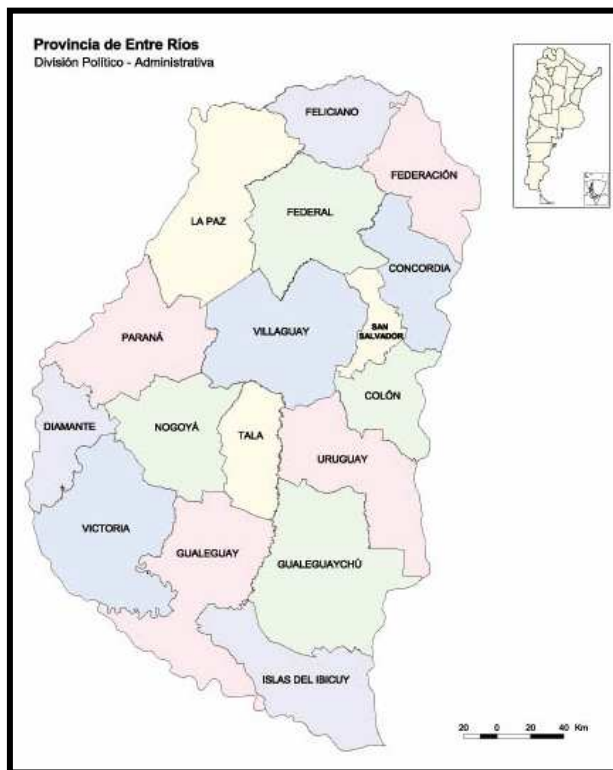


FIGURA II - 39 - Mapa de división política de la provincia de Entre Ríos.

La Figura II - 40 muestra un cuadro de distancias desde Concordia a distintas ciudades de Argentina.

DISTANCIAS CON CIUDADES ARGENTINAS	COLÓN	C. DEL URUGUAY	CONCORDIA	DIAMANTE	FEDERACIÓN	FEDERAL	GUALEGUAY	GUALEGUAYCHÚ	LA PAZ	NOGOYÁ	PARANÁ	ROSARIO DEL TALA	S. J. DE FELICIANO	SAN SALVADOR	VICTORIA	VILLAGUAY	VILLA PARANACITO
C.A. de BUENOS AIRES	330	301	438	434	478	520	234	240	526	372	470	341	608	407	354	430	185
CÓRDOBA	618	628	627	410	675	561	602	659	504	470	360	539	591	565	484	515	702
CORRIENTES	620	630	501	623	476	571	728	696	429	683	573	653	470	563	697	592	796
FORMOSA	827	838	708	811	683	759	916	904	617	871	761	841	663	770	885	780	1004
POSADAS	690	705	571	797	546	557	831	775	639	790	758	759	546	633	833	697	875
RESISTENCIA	639	650	520	640	495	588	745	720	446	700	590	625	500	582	714	609	820
ROSARIO	291	263	345	138	399	334	178	260	353	105	180	169	413	287	58	235	278
SANTA FE	288	295	297	80	345	231	261	329	174	140	30	209	261	235	154	185	372

FIGURA II - 40 - Distancias de Concordia a localidades de la República Argentina.
Fuente: www.turismoentrierios.com

II.2.1 - GEOGRAFIA

Se destacan los aspectos más importantes de la geografía de la ciudad de Concordia.

II.2.1.1 - Relieve

La ciudad se monta sobre un terreno llano con leves ondulaciones. El Noroeste del departamento presenta una llanura ondulada, alterada por la Lomada Grande en su parte occidental. El resto corresponde a la franja arenosa del Río Uruguay, con sus terrazas fluviales. El color rojo del suelo se debe al alto contenido de hierro, ya que se formó por depósitos arrastrados por el río. Son tierras aptas para la agricultura y la forestación.

Fuente: Enciclopedia Summum – Entre Ríos Nuestra Provincia.

Es una ciudad muy particular en cuanto a su trazado urbano, y constituida en la estructura urbana típica de fines del siglo XIX, con una plaza central alrededor de la cual se ubicaban los edificios públicos, tales como el centro cívico, municipalidad y la iglesia.

En algunas calles céntricas aun están las vías del tranvía el cual ha dejado de funcionar hace muchos años, los pasos a nivel del ferrocarril se pueden observar camino a la costanera, la vía no se está paralela a ninguna calle por lo cual distorsiona la forma de las manzanas cercanas a esta.

II.2.1.2 - Flora y fauna

La flora en su variedad presenta árboles, arbustos, enredaderas, que forman verdaderas galerías en los cursos de agua. Entre los árboles más frecuentes: aromos, aguaribayes, ceibos, sauces, algarrobos. La densidad florística aumenta hacia el río donde además, aparecen enmarañados arbustos epífitas (clavel del aire, barba de viejo, etc) junto a helechos y lianas. Esta vegetación favorece el hábitat de numerosos animales: carpinchos, nutrias, zorro de las pampas y del monte, lobito de río, entre otros. Entre las aves, se logra ver diversas especies: loros, cardenal común, pirinchos y jilgueros. Entre los ofidios se encuentra a la yarará grande y víbora del coral. Y en los cauces de agua abundan el dorado, surubí, tarariras, pejerrey, boga y anguilas.

Fuente: www.entreriostotal.com.ar

II.2.1.3 - Hidrografía

Dos arroyos son los que atraviesan la traza urbana de la ciudad, el arroyo Concordia que nace en la zona noroeste de la ciudad y desemboca en el Río Uruguay, este ha sido completamente

entubado hace unos años debido a que cuando había grandes precipitaciones en un corto periodo de tiempo, desbordaba y como consecuencia se producía la inundación de las casa cercanas a él; por otro lado tenemos el arroyo Manzores que nace en la zona nordeste de la ciudad realizando su recorrido por un canal natural a cielo abierto para desembocar en el Rio Uruguay.

En la zona este de la ciudad se encuentra el Rio Uruguay, el cual hace de frontera con la ciudad uruguaya de Salto, esta ciudad ocupa el segundo lugar en cuanto a cantidad de habitantes de la Republica Oriental del Uruguay detrás de Montevideo; el rio en posee un ancho de 500 [m] a 750 [m] cuando su nivel es normal, pero puede llegar hasta 2000 [m] en épocas de creciente, afectando así a un gran número de habitantes tanto de Concordia como de Salto.

II.2.2 - CLIMA

Concordia está sobre una franja de transición entre el clima subtropical sin estación seca y el templado pampeano.

II.2.2.1 - Temperatura

Según los datos aportados por el Servicio Meteorológico Nacional, la temperatura media diaria es de 24,6 [°C] en verano, y de 14,3 [°C] en invierno. Estos valores resultan del análisis de la serie histórica, que para el caso de esa entidad, comprende desde el año 1973 hasta la actualidad.

Tales valores medios coinciden con los proporcionados por la Estación Agrometeorológica del INTA²⁷, que dan una temperatura media diaria de 24,0 [°C] en verano, y de 14,1 [°C] en invierno. En el caso del INTA, la serie analizada comprende desde el año 1969 hasta el año 2007.

En la Tabla II - 6 se resumen todos los valores de temperaturas promedio de medias, máxima y mínima media, máxima y mínima absoluta.

TEMPERATURA [°C]	
Media mensual	24.5
Máxima media	28.0
Mínima media	14.0
Máxima absoluta	42.1
Mínima absoluta	-5.0

TABLA II - 6 - Temperaturas de la ciudad de Concordia.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

²⁷ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Agrometeorológica Concordia.

II.2.2.2 - Precipitaciones

La precipitación anual promedio en la zona alcanza los 1333.8 [mm]. La variación a lo largo del año es la que se muestra en la Figura II - 41, donde para cada mes se muestra la precipitación promedio a lo largo de la serie analizada.

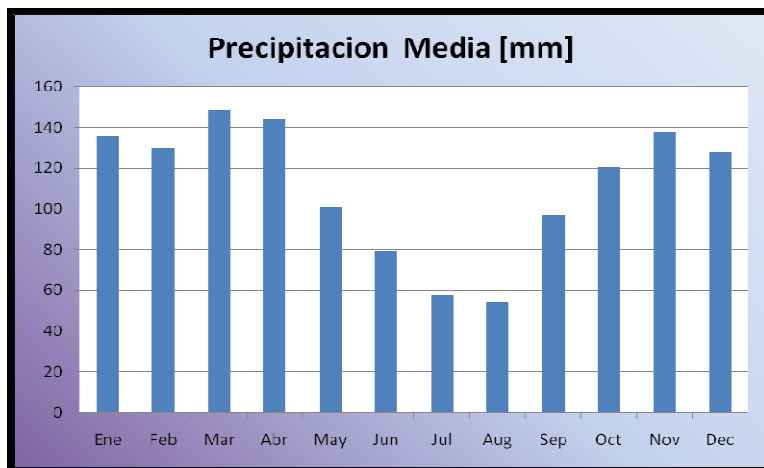


FIGURA II - 41 - Variación anual de las precipitaciones en la ciudad de Concordia.
Fuente: INTA

En cuanto a precipitaciones individuales, se obtuvo la expresión general de las curvas IDT (intensidad-duración-tiempo de recurrencia) a partir de un estudio realizado por el Grupo de Investigación en Hidrología e Hidráulica Aplicada de la FRCON-UTN²⁸, en el año 2008.

En dicho trabajo se determinaron las ecuaciones para las curvas IDT de las localidades entrerrianas de Paraná, Concordia y Concepción del Uruguay, dado que son las únicas que, según los mismos autores, “cuentan con registros pluviográficos de longitud suficiente para caracterizar la variación de las curvas intensidad-duración-recurrencia”. Particularmente para el caso de la ciudad de Concordia, los datos procesados corresponden al intervalo 1961-2004. En la Figura II - 42 y II - 43 se muestran las curvas correspondientes a dicha localidad.

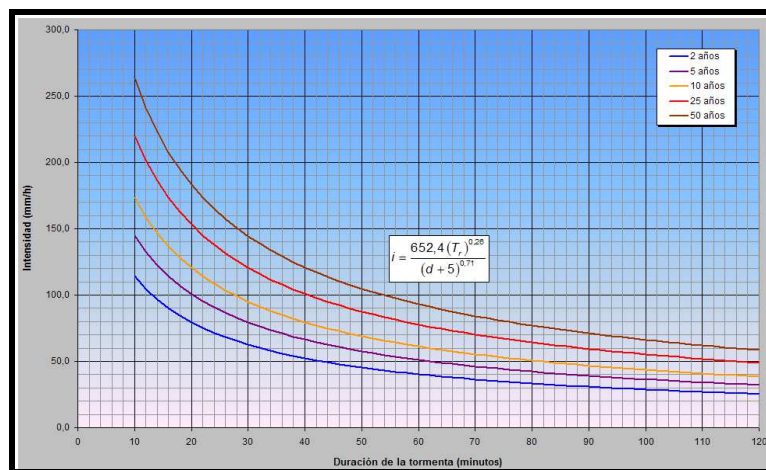


FIGURA II - 42 - Curvas IDT de la ciudad de Concordia.
Fuente: Zamanillo et al. FRCON- UTN.

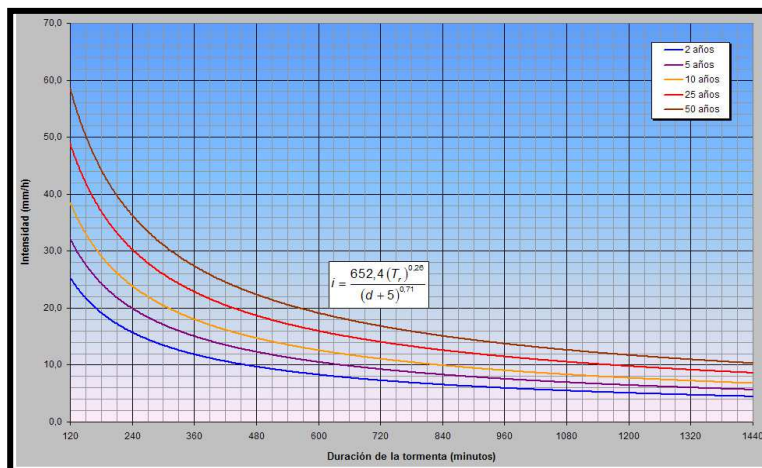


FIGURA II - 43 - Curvas IDT de la Ciudad de Concordia.
Fuente: Zamanillo et al. FRCON- UTN.

II.2.2.3 - Vientos

Es evidente la primacía de los vientos precedentes del este y el aire polar marítimo (SE) frío y húmedo, con menor frecuencia el aire subtropical cálido y húmedo (NE) y otros vientos no por ello menos significativos por su incidencia climática, como los ocasionales vientos del SO, fríos y secos, generalmente violentos, que provocan heladas. Septiembre y octubre son los meses con menos días de calma y en los que el viento alcanza mayor velocidad media.

Los datos de dirección, frecuencia y velocidad del viento se obtuvieron de la base de datos de la Estación Agrometeorológica Concordia del INTA. En la Tabla II - 7 se muestran dichos datos.

DIRECCION	FRECUENCIA [%]	VELOCIDAD [km/h]
N	1,4%	2,6
NNE	2,0%	3,2
NE	2,5%	3,0
ENE	1,5%	3,5
E	16,6%	3,5
ESE	24,5%	4,3
SE	15,0%	5,2
SSE	8,8%	5,4
S	5,0%	5,0
SSO	1,4%	5,4
SO	3,2%	4,8
OSO	3,8%	5,3
O	3,2%	4,3
ONO	1,3%	4,3
NO	2,3%	3,4
NNO	4,8%	2,8

TABLA II - 7 - Dirección, frecuencia y velocidad del viento en la ciudad de Concordia.
Fuente: INTA Concordia.

²⁸Facultad Regional Concordia - Universidad Tecnológica Nacional.

A partir de la Tabla II - 7 se confeccionaron las rosas de los vientos correspondientes a la ciudad de Concordia que se expresan en la Figura II - 44 para la velocidad y en la Figura II - 45 para la frecuencia.

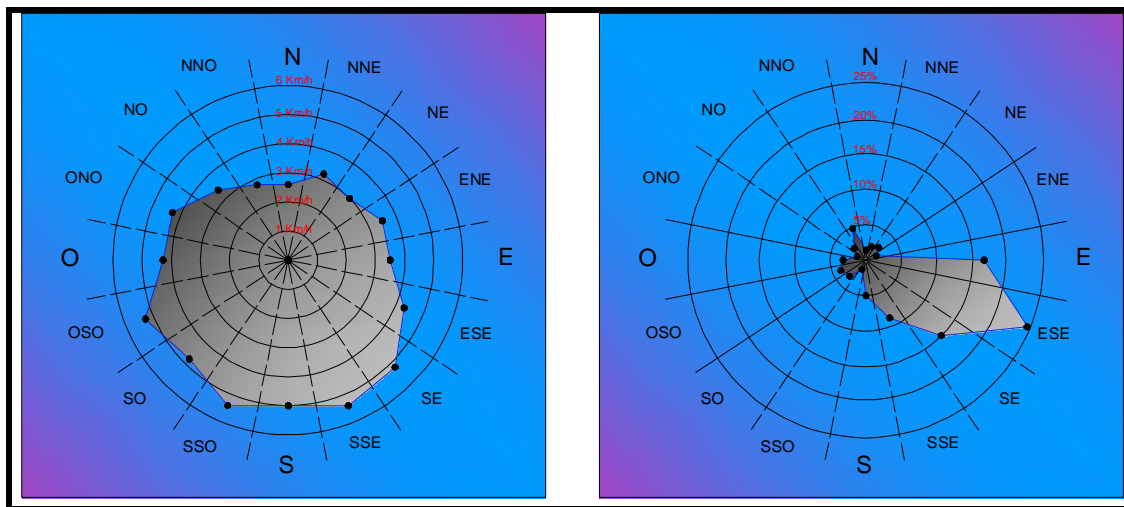


FIGURA II - 44 - Rosa de los vientos de velocidades.

FIGURA II - 45 - Rosa de los vientos de frecuencias.

Como puede observarse en la rosa de los vientos, la mayor velocidad del viento se registra para la dirección S - SE y S - SO ambas con una velocidad de 5,4 [km/h]; la mayor frecuencia del viento se registra para la dirección E - SE con una frecuencia de 24,5 %.

II.2.3 - POBLACION Y VIVIENDA

En los siguientes puntos se mencionan las características más importantes en cuanto a la población de la ciudad de Concordia, de modo que se permita percibir el estado de la estructura poblacional tanto de la ciudad misma como su incidencia dentro del departamento en toda la provincia de Entre Ríos.

II.2.3.1 - Cantidad de habitantes

Durante el censo realizado en el año 2001 por el INDEC²⁹, la ciudad de Concordia registró un total de 138.099 habitantes incluyendo los barrios, El Martillo y Parque Industrial, también los pequeños poblados de Yuquerí Chico, Villa Adela, Villa Zorraquín, Benito Legeren y Las Tejas. Cabe destacar que Concordia es la ciudad más poblada del departamento representando un 92,98% del total del mismo y se encuentra en segundo lugar dentro de la provincia después de la ciudad de Paraná con 247.310 habitantes. La Figura II - 46 Muestra la pirámide poblacional de la ciudad de concordia por grupos de edad.

²⁹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Cuadro 12.1 Provincia de Entre Ríos según localidad. Población censada en 1991 y población por sexo en 2001.

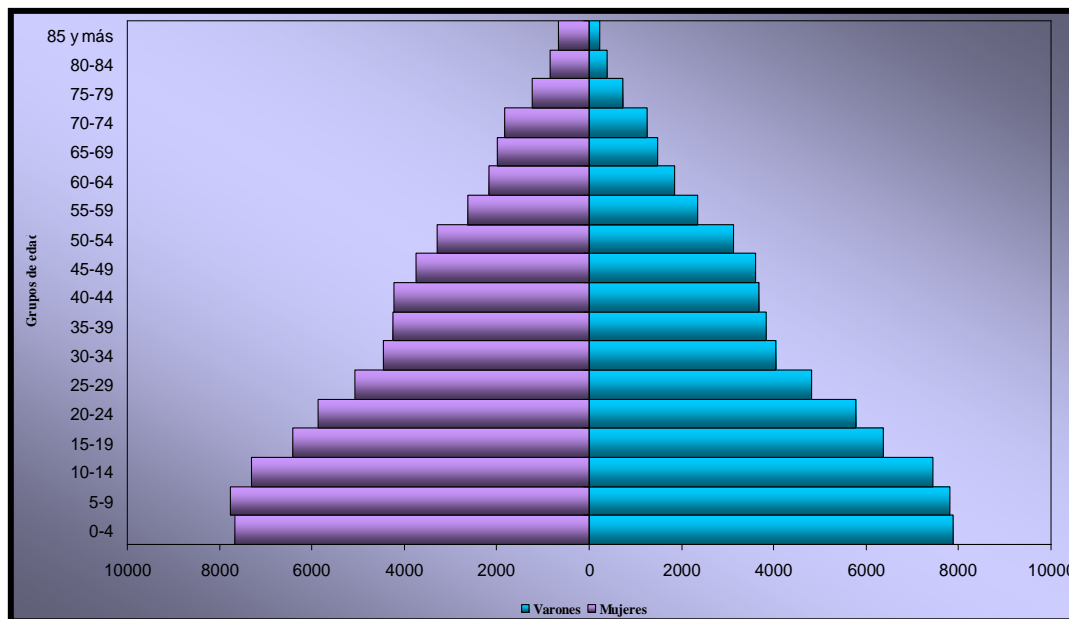


FIGURA II - 46 - Pirámide poblacional para la ciudad de Concordia.
Fuente: INDEC.

II.2.3.2 - Vivienda

De acuerdo a resultados del Censo Nacional de Hogares y Viviendas llevado a cabo en el año 2001 por el INDEC³⁰ en la ciudad de concordia se registraron un total 35.502 hogares, dentro de los cuales se los dividieron en cuatro categorías según el estado de la vivienda en cuanto a nivel de terminación y calidad de materiales. Dichas categorías son:

- I - La vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, pared y techo) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
- II - La vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de éstos.
- III - La vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos ero le faltan elementos de aislación o terminación en todos éstos, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento

³⁰ INDEC - Cuadro 12.2 Provincia de Entre Ríos según localidad. Hogares por calidad de los materiales de la vivienda en 2001.

- IV - La vivienda presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los componentes constitutivos.

Como resultado se obtuvo que el 60,83% de las viviendas pertenecía a la categoría I, mientras que el 17,55% se encontraba en la categoría II, el 14,67% en la categoría III y por último el 6,93% pertenecía a la categoría IV. Las viviendas que pertenecen a la categoría número IV son las más carenciadas y cuya construcción es precaria y en general está desprovista de servicios vitales como red de agua potable y red de desagües cloacales. Si bien las viviendas que se encuadraron dentro de la IV fue el menor porcentaje, este representa un total de 2.460 viviendas, lo que es comparable con una localidad pequeña. Además en el mismo censo se registró que en 2177 hogares con hacinamiento crítico. El hacinamiento se define como el cociente entre la cantidad total de personas del hogar y la cantidad total de habitaciones o piezas de que dispone el mismo; cuando este cociente supera el valor de tres se trata de hacinamiento crítico.

II.2.3.3 - Proyección Demográfica

La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse un proyecto de ingeniería es un parámetro básico de diseño, de hecho para que la obra que se realiza resulte operativa durante toda su vida útil, se debe estimar la población futura del entorno donde esta se desarrollará.

Previo a realizar la proyección demográfica es necesario definir ciertos parámetros que se utilizaran como dato de entrada en los cálculos. Dichos parámetros deben asegurar que los datos obtenidos sean compatibles con el anteproyecto y su posterior proyecto ejecutivo. Por ello se decide tomar como año de habilitación de las obras el año 2015 y como final de la vida útil el año 2050. Además de estos parámetros previos debemos obtener los resultados de los censos nacionales de población para las distintas áreas componentes, país, provincia, departamento y ciudad, como así también los resultados de la proyección realizada en el país para el periodo en estudio. Estos últimos se presentan en la Tabla II - 8 en base a publicaciones del INDEC.

ÁREA CONSIDERADA	POBLACIÓN CENSADA		
	1980	1991	2001
Ciudad de Concordia	94.222	117.865	138.199
Departamento Concordia	123.190	135.983	157.291
Provincia de Entre Ríos	908.313	1.020.257	1.158.147
República Argentina	27.949.480	32.615.528	36.260.130

TABLA II - 8 - Población según área de estudio para los últimos tres censos nacionales.
 Fuente: INDEC.

A continuación realiza la proyección demográfica para los años en estudio mediante distintos métodos de proyección demográfica, y finalmente se analizan los resultados obtenidos de modo de determinar que método resulta más confiable para esta localidad en particular.

- ***Método de Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica***

La proyección demográfica de una localidad por ajuste lineal de tendencia histórica, se efectúa aplicando la recta de ajuste resultante de la regresión lineal de los valores de población total registrados en los últimos tres censos.

La población futura se obtiene así utilizando la fórmula:

$$P = P_0 (1 + r)^{A - A_0}$$

Donde:

P = Número proyectado de habitantes

P_0 = Número de habitantes determinados en el último censo

r = Tasa media de crecimiento, determinada en base a los últimos censos

A = Año para el cual se desea hacer la proyección

A_0 = Año del último censo

Los parámetros de la recta de ajuste se obtienen aplicando el método de mínimos cuadrados. El principio de este método es: que la recta que mejor se ajusta a un conjunto de datos que muestran una ordenación de tendencia lineal, es aquella para la cual la suma de los cuadrados de los residuos es mínima. Se denomina residuo a la diferencia entre un valor estimado y un valor observado. La aplicación del método de los mínimos cuadrados conduce a la determinación de las constantes a y b , de la ecuación de la recta de la forma:

$$\sum_{i=1}^m P_i = m \cdot a + b \sum_{i=1}^m N_i$$
$$\sum_{i=1}^m P_i \cdot N_i = a \sum_{i=1}^m N_i + b \sum_{i=1}^m N_i^2$$

Donde:

N_i = Cada uno de los años en los cuales se tienen datos censales precisos.

P_i = Número de habitantes determinados en el censo del año N_i .

m = Número de censos considerados en el cálculo.

Reemplazando los valores dados en la tabla II - 8, se tiene:

$$\begin{cases} 94222 + 117865 + 138199 = 3a + (1980 + 1991 + 2001)b \\ 1980 \times 94222 + 1991 \times 117865 + 2001 \times 138199 = (1980 + 1991 + 2001)a + (1980^2 + 1991^2 + 2001^2)b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3a + 5972b = 350286 \\ 5972a + 11888482b = 697764974 \end{cases}$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones se tiene:

$$a = -4053804,94$$

$$b = 2095,06$$

$$P = 2095,06 - 4053804,94 N_i$$

Utilizando esta ecuación se estima la población de la ciudad de Concordia para distintos años comprendidos en el período de diseño de manera de poder interpretar la evolución de la curva que arroja el método. Los resultados se muestran en la Tabla II - 9. En el gráfico de la Figura II - 47 se muestra la evolución de la curva de proyección.

	AÑO	POBLACIÓN CIUDAD
Censado	1980	96.509
	1991	117.865
	2001	138.199
Estimado	2005	146.790
	2010	157.266
	2015	167.741
	2020	178.216
	2025	188.692
	2030	199.167
	2035	209.642
	2040	220.117
	2045	230.593
	2050	241.068

TABLA II - 9 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de ajuste lineal de la tendencia histórica.
 Fuente: INDEC.

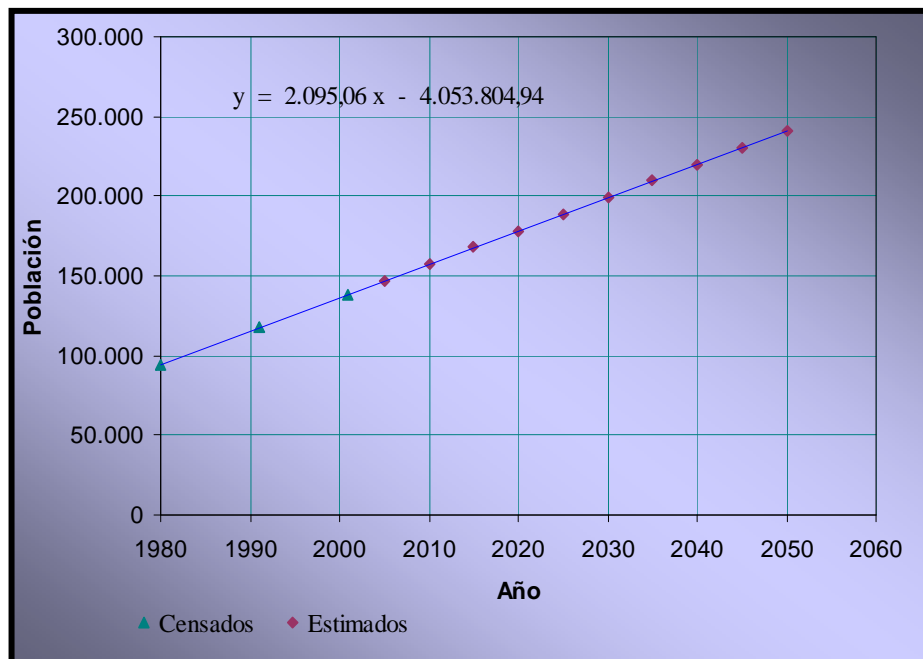


FIGURA II - 47 - Evolución de la curva de proyección, por el método de ajuste lineal de la tendencia histórica.

- **Método de Crecimiento a Interés Compuesto**

La resolución de este método está basada en la aplicación de la fórmula compuesto escalonada en un período de tiempo determinado.

La ecuación utilizada es:

$$P = P_0 (1+r)^{A-A_0}$$

Donde:

P = Número proyectado de habitantes

P_0 = Número de habitantes determinados en el último censo

r = Tasa media de crecimiento, determinada en base a los últimos censos

A = Año para el cual se desea hacer la proyección

A_0 = Año del último censo

La tasa de crecimiento debe determinarse primero para cada uno de los períodos intercensales considerados, y luego se promedia para obtener el valor r que se emplea en la fórmula.

Para calcular la tasa de crecimiento de cada período se usa la ecuación:

$$r_i = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

En la que P_{i+1} es el número de habitantes determinado en el censo $i+1$, P_i es el número de habitantes determinado en el censo i , y n es el número de años comprendidos entre ambos censos.

Se calculan entonces las dos tasas de crecimiento, y el valor medio:

$$r_1 = \left(\frac{P_{1991}}{P_{1980}} \right)^{\frac{1}{1991-1980}} - 1 = \left(\frac{117865}{94222} \right)^{\frac{1}{11}} - 1 = 0,020561832$$

$$r_2 = \left(\frac{P_{2001}}{P_{1991}} \right)^{\frac{1}{2001-1991}} - 1 = \left(\frac{138199}{117865} \right)^{\frac{1}{10}} - 1 = 0,016042803$$

$$r = \frac{r_1 + r_2}{2} = \frac{0,020561832 + 0,016042803}{2} = 0,018302317$$

Entonces, la ecuación de proyección demográfica por crecimiento a interés compuesto es:

$$P = 138199(1,018302317)^{A-2001}$$

Igual que en el método anterior, utilizando esta ecuación se estima la población de la ciudad para distintos años comprendidos en el período de diseño. Los resultados se muestran en la Tabla II - 10. En el gráfico de la Figura II - 48 se muestra la evolución de la curva de proyección.

	AÑO	POBLACIÓN CIUDAD
Censado	1980	96.509
	1991	117.865
	2001	138.199
Estimado	2005	148.598
	2010	162.703
	2015	178.147
	2020	195.058
	2025	213.573
	2030	233.846
	2035	256.044
	2040	280.348
	2045	306.960
	2050	336.097

TABLA II - 10 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de crecimiento a interés compuesto.

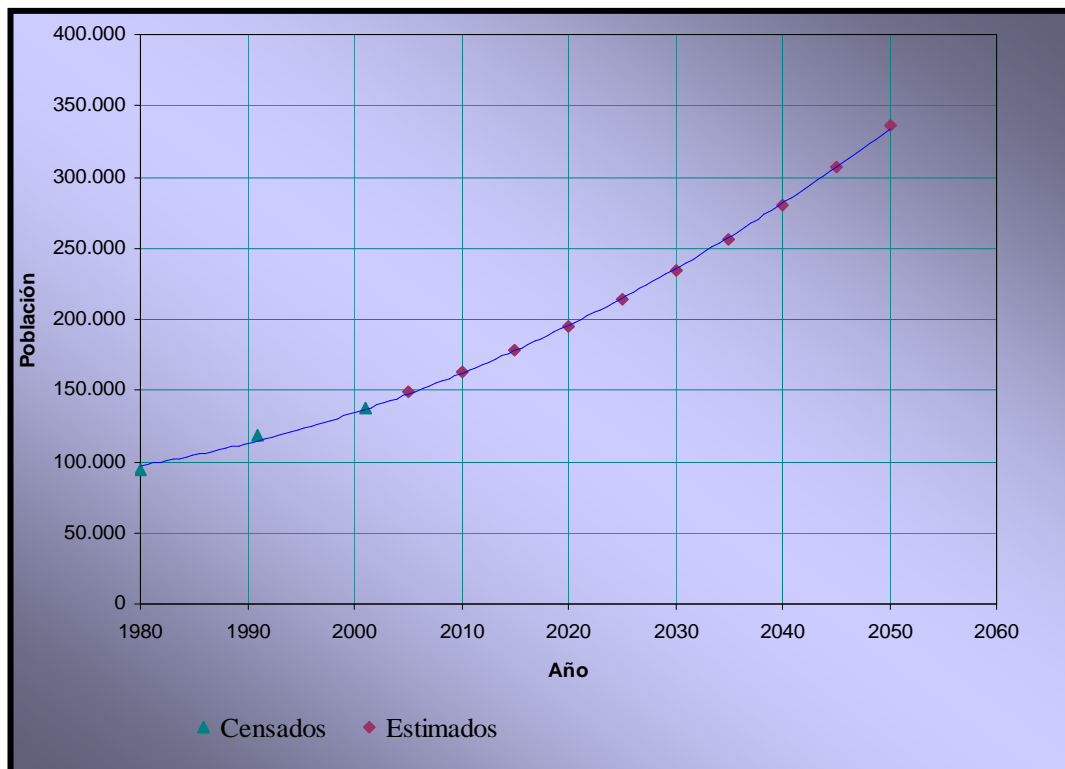


FIGURA II - 48 - Evolución de la curva de proyección, por el método de crecimiento a interés compuesto.

• **Método de Tasas Geométricas Decrecientes**

Este método es apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado reciente, debido a factores que generan atracción demográfica tales como, por ejemplo, la instalación de parques industriales, mejores niveles de ingreso y/o calidad de vida, nuevas vías de comunicación, etc. y cuyo crecimiento futuro previsible sea de menor importancia.

Lo primero que se hace es determinar la tasa media anual de proyección de la población, en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales. Dichas tasas medias anuales de variación poblacional se determinan con las expresiones:

$$i_I = \sqrt[n]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 = \sqrt[11]{\frac{117.865}{94.222}} - 1 = 0,020561832$$

$$i_{II} = \sqrt[n^2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1 = \sqrt[10]{\frac{138.199}{117.865}} - 1 = 0,016042803$$

Donde:

i_I = tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal.

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

P_1 = Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio.

P_2 = Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio.

P_3 = Número de habitantes correspondientes al último Censo.

n_1 = Número de años del período censal entre el primero y segundo Censo.

n_2 = Número de años del período censal entre el segundo y el último Censo.

Luego, para determinar la tasa media anual de proyección deben analizarse los valores obtenidos como:

$$si \ i_I < i_{II} \rightarrow i = \frac{i_I + i_{II}}{2}$$

$$si \ i_{II} \geq i_I \rightarrow i = i_{II}$$

Luego: $i = 0,016042803$

Como la expresión de proyección responde a una ecuación de la forma:

$$P_n = P_0 \cdot (1+i)^n$$

Entonces la ecuación resultante es:

$$P_n = 138.199(1+0,016042803)^n$$

Al igual que en los casos anteriores, utilizando esta ecuación se estima la población de la ciudad para distintos años comprendidos en el período de diseño. Los resultados se muestran en la Tabla II - 11, el gráfico de la Figura II - 49 muestra la evolución de la curvas de proyección empleando este método.

	AÑO	n [años]	POBLACIÓN
Censado	1980	-	94.222
	1991	-	117.865
	2001	-	138.199
Estimado	2005	4	147.283
	2010	9	159.482
	2015	14	172.692
	2020	19	186.996
	2025	24	202.485
	2030	29	219.257
	2035	34	237.418
	2040	39	257.083
	2045	44	278.377
	2050	49	301.435

TABLA II - 11 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de las tasas geométricas decrecientes.

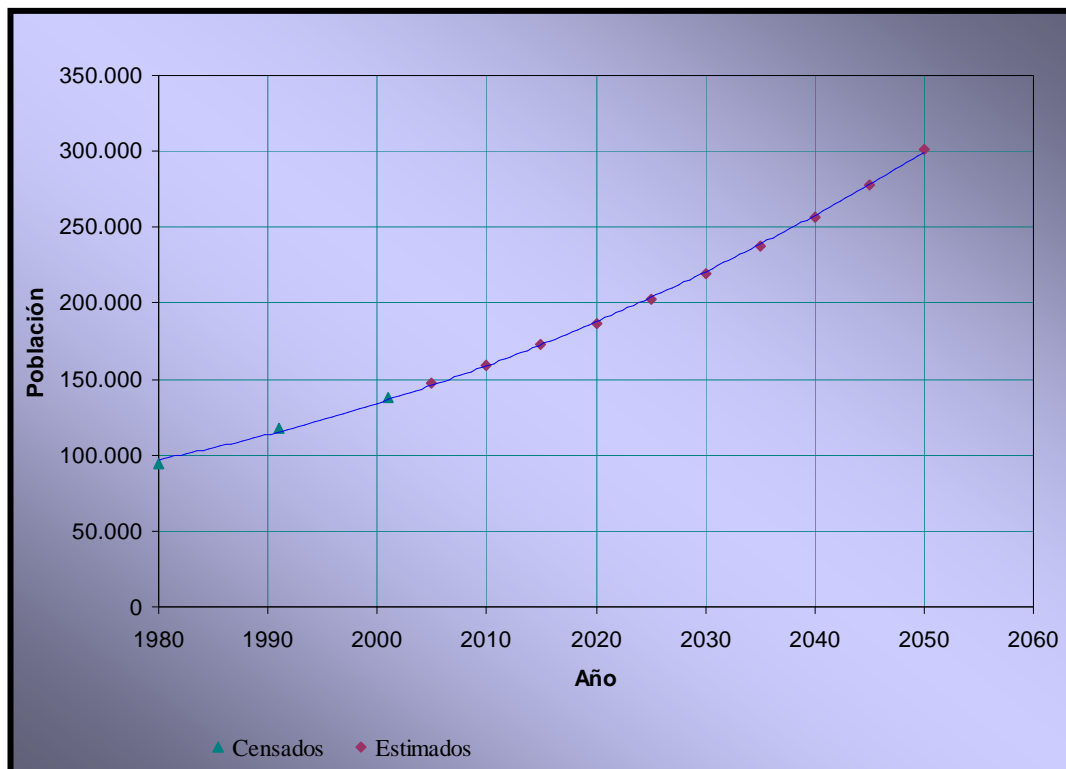


FIGURA II - 49 - Evolución de la curva de proyección por, el método de las tasas geométricas decrecientes.

- **Curva Logística o Método de Saturación**

Este método fue desarrollado por el estadígrafo belga Quetelet y su discípulo Werhulst, a principio del siglo XIX, habiendo sido contrastados sus resultados con la evolución de diversas ciudades europeas de la época.

Está basado en el estudio del desarrollo de colonias de bacterias, comparando el mismo con los asentamientos humanos. Si graficamos el crecimiento poblacional en función del tiempo, podemos observar un rápido crecimiento en los primeros años (incremento geométrico) pasando posteriormente a un crecimiento de valor constante (es decir, del tipo aritmético), para luego la curva pasar por un punto de inflexión donde empieza a decaer el porcentaje de crecimiento hasta llegar hacerse asíntota a una recta que nos marca la llamada población de saturación.

La curva tiene una ecuación con una forma genérica en la que intervienen tres parámetros que permiten hacerla particular para el caso deseado. Para determinar esos tres parámetros se necesitan tres ecuaciones, que corresponden a tres censos en los cuales se determinan con precisión sendos pares ordenados de la forma año-población.

La curva responde a la ecuación:

$$P = \frac{K}{1 + e^{(b - an)}}$$

Donde:

K = Población de saturación, es uno de los parámetros a determinar.

b = Parámetro que define la forma de la curva.

a = Parámetro que define la forma de la curva.

n = Numero de años considerados.

El ajuste de una curva logística a una serie numérica se hace por medio de los “puntos elegidos” para lo cual se toman tres puntos de la curva que estén en la línea de la tendencia. De este modo se obtiene un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas que permiten determinar los tres parámetros de la curva. (K , a y b).

Para simplificar la resolución del sistema de ecuaciones se toman tres puntos de las abscisas que se encuentren equidistantes (tiempo) y se ubica el comienzo del tiempo (t) en el primero de ellos, de esta forma se obtienen tres puntos en correspondencia con los tres pares de valores tiempo-población (t, p). Estos valores se muestran en la Tabla II - 12 en las filas correspondiente al casillero “censado”.

Las formulas utilizadas para obtener los valores de las constantes son las siguientes:

$$K = \frac{2P_1P_2P_3 - P_2^2(P_1 + P_3)}{P_1P_3 - P_2^2} = 210.135,0733$$

$$a = \frac{\ln \left[\frac{(K - P_2)P_3}{(K - P_3)P_2} \right]}{t} = 0,040809678$$

$$b = \ln \left[\frac{K - P_1}{P_1} \right] = 0,163276730$$

Luego la ecuación resultante es:

$$P = \frac{210.135,0733}{1 + e^{(0,163276730 - 0,040809678 n)}}$$

	Año	INTERVALO “t” [años]	POBLACIÓN
Censado	1981	-	96.509
	1991	-	117.865
	2001	-	138.199
Estimado	2005	24	145.712
	2010	29	154.452
	2015	34	162.395
	2020	39	169.503
	2025	44	175.776
	2030	49	181.246
	2035	54	185.965
	2040	59	189.999
	2045	64	193.420
	2050	69	196.302

TABLA II - 12 - Población estimada para la localidad de Concordia según el método de Saturación.

Al igual que en los casos anteriores, utilizando esta ecuación se estima la población de la ciudad para distintos años comprendidos en el período de diseño. Los resultados se muestran en la tabla II - 12. En el grafico de la Figura II - 50 se muestra la evolución de la curva de proyección.

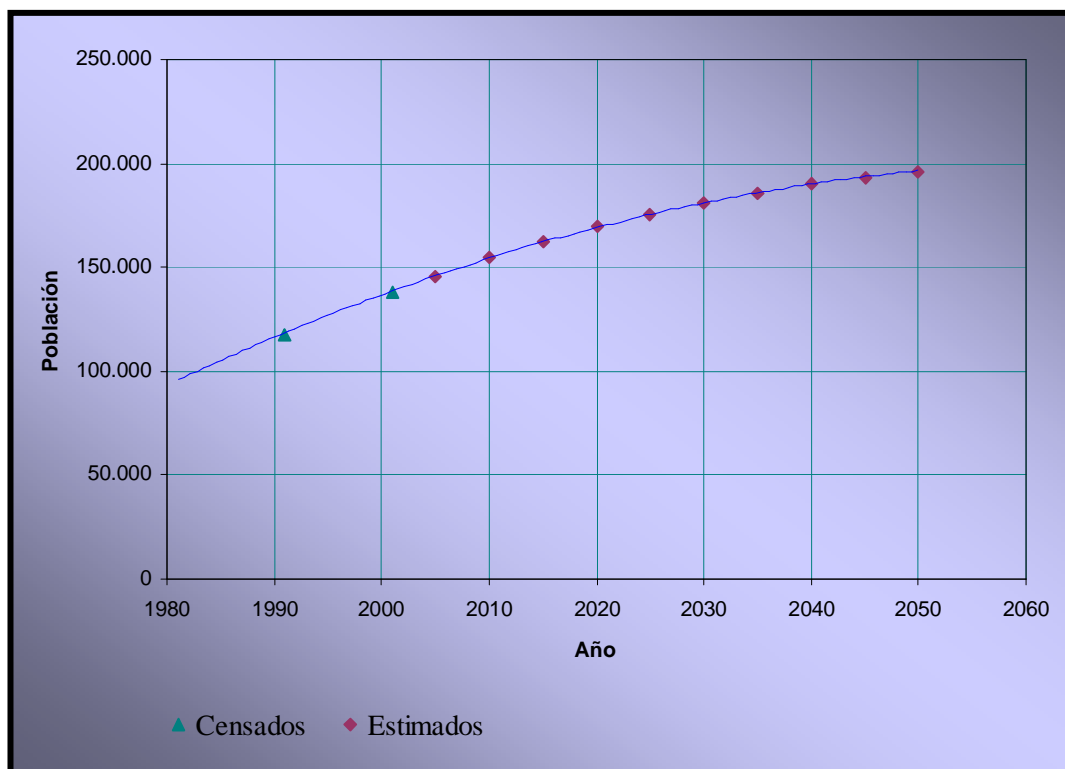


FIGURA II - 50 - Evolución de la curva de proyección, por el método de la curva logística.

- **Método de Relación - Tendencia**

Los métodos de Relación-Tendencia se adaptan mejor a localidades más asentadas y cuyo crecimiento futuro esté más relacionado con el crecimiento de la Provincia y del País en su conjunto que con las condiciones locales.

El método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, la total de la provincia, el partido o departamento y la localidad y en las tendencias de evolución que presentan las mismas.

La aplicación de este método requiere los valores de población total del país resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas. En la Tabla II - 8 se obtienen los datos de los últimos tres censos nacionales de población, en cuanto a las proyecciones, se muestran en la Tabla II - 13, en base a proyección la oficial publicada por el INDEC ³¹.

ÁREA CONSIDERADA	POBLACIÓN PROYECTADA		
	2015	2030	2050
República Argentina	42.403.087	48.050.640	55.578.237

TABLA II - 13 - Población proyectada para el periodo en estudio.
Fuente: INDEC.

El método se comienza obteniendo una serie de coeficientes, que nos permitirán calcular los coeficientes de ponderación, factores que intervienen en las sucesivas ecuaciones que llevarán a obtener la proyección deseada.

Como se estableció en un principio la obra comenzara a funcionar en el año 2015 y el final de su vida útil se tomo en el año 2050, así también se adopta un año de control intermedio, el año 2030. Definido esto se obtienen los parámetros mencionados de la forma:

- $N_1 =$ Diferencia de años entre el penúltimo y el antepenúltimo censo
- $N_2 =$ Diferencia de años entre el último y el penúltimo censo
- $n_0 =$ Diferencia de años entre el año de habilitación de la obra y el último censo
- $n_1 =$ Cantidad de años que conforman la primer etapa de la vida útil de la obra
- $n_2 =$ Cantidad de años que conforman la segunda etapa de la vida útil de la obra

$$N_1 = 11 \qquad n_0 = 14$$

$$N_2 = 10 \qquad n_1 = 15 \qquad n_2 = 20$$

A continuación se calculan los coeficientes de ponderación que intervendrán en el método:

$$C_{10} = \frac{2}{2(A_3 - A_1) + n_0 - N_1} = \frac{2}{2(2001 - 1980) + 14 - 11}$$

$$C_{20} = \frac{2}{2(A_3 - A_2) + n_0 - N_2} = \frac{2}{2(2001 - 1991) + 14 - 10}$$

$$C_{11} = \frac{2}{2(B_0 - A_1) + n_1 - N_1} = \frac{2}{2(2015 - 1980) + 15 - 11}$$

$$C_{21} = \frac{2}{2(B_0 - A_2) + n_1 - N_2} = \frac{2}{2(2015 - 1991) + 15 - 10}$$

$$C_{12} = \frac{2}{2(B_1 - A_1) + n_2 - N_1} = \frac{2}{2(2030 - 1980) + 20 - 11}$$

$$C_{22} = \frac{2}{2(B_1 - A_2) + n_2 - N_2} = \frac{2}{2(2030 - 1991) + 20 - 10}$$

En resumen, los coeficientes hallados se indican en la Tabla II - 14.

COEFICIENTES DE PONDERACIÓN	
C_{10}	0,04444
C_{20}	0,08333
C_{11}	0,02700
C_{21}	0,03770
C_{12}	0,01830
C_{22}	0,02270

TABLA II - 14 - Coeficientes de ponderación.

El siguiente paso es calcular la relación entre número de habitantes de la provincia respecto del país, para cada uno de los tres censos. Los datos necesarios se pueden ver en la Tabla II - 8.

$$R_{1980} = \frac{P_{1980}}{P_{1980}} = \frac{908313}{27949480} \rightarrow R_{1980} = 0,032498386$$

$$R_{1991} = \frac{P_{1991}}{P_{1991}} = \frac{1020257}{32615528} \rightarrow R_{1991} = 0,031281327$$

$$R_{2001} = \frac{P_{2001}}{P_{2001}} = \frac{1158147}{36260130} \rightarrow R_{2001} = 0,031939957$$

³¹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Estimaciones y proyecciones de población total del país (versión revisada) 1950-2050, INDEC-CELADE.

Luego se determinan los índices intercensales:

$$I_1 = \log \frac{R_{1991}}{R_{1980}} = \log \frac{0,031281327}{0,032498386} \rightarrow I_1 = -0,016576624$$

$$I_2 = \log \frac{R_{2001}}{R_{1991}} = \log \frac{0,031939957}{0,031281327} \rightarrow I_2 = -0,009049158$$

Se procede de igual manera con las relaciones entre las poblaciones del departamento y la provincia:

$$L_{1980} = \frac{d_{1980}}{P_{1980}} = \frac{123190}{908313} \rightarrow L_{1980} = 0,135625054$$

$$L_{1991} = \frac{d_{1991}}{P_{1991}} = \frac{135983}{1020257} \rightarrow L_{1991} = 0,133283084$$

$$L_{2001} = \frac{d_{2001}}{P_{2001}} = \frac{157291}{1158147} \rightarrow L_{2001} = 0,135812638$$

Se calculan los índices íntercensales de estas relaciones:

$$I'_1 = \log \frac{L_{1991}}{L_{1980}} = \log \frac{0,133283084}{0,135625054} \rightarrow I'_1 = -0,00756489$$

$$I'_2 = \log \frac{L_{2001}}{L_{1991}} = \log \frac{0,135812638}{0,133283084} \rightarrow I'_2 = 0,008165151$$

Y una vez más, para relacionar las poblaciones de la localidad y el departamento:

$$S_{1980} = \frac{c_{1980}}{d_{1980}} = \frac{94222}{123190} \rightarrow S_{1980} = 0,764851043$$

$$S_{1991} = \frac{c_{1991}}{d_{1991}} = \frac{117865}{135983} \rightarrow S_{1991} = 0,866762757$$

$$S_{2001} = \frac{c_{2001}}{d_{2001}} = \frac{138199}{157291} \rightarrow S_{2001} = 0,878619882$$

En este caso, los índices intercensales son:

$$I''_1 = \log \frac{S_{1991}}{S_{1980}} = \log \frac{0,866762757}{0,764851043} \rightarrow I''_1 = 0,054323379$$

$$I''_2 = \log \frac{S_{2001}}{S_{1991}} = \log \frac{0,878619882}{0,866762757} \rightarrow I''_2 = 0,005900784$$

En la Tabla II - 15 se muestran los valores de las relaciones, obtenidos al aplicar las formulas anteriores, para todas las áreas de estudio (País, Provincia, departamento y ciudad), asimismo se muestran los índices intercensales hallados como se indicó anteriormente.

CENSO	RELACIÓN	
1980	R ₁₉₈₀	0,032498386
	L ₁₉₈₀	0,135625054
	S ₁₉₈₀	0,764851043
1991	R ₁₉₉₁	0,031281327
	L ₁₉₉₁	0,133283084
	S ₁₉₉₁	0,866762757
2001	R ₂₀₀₁	0,031939957
	L ₂₀₀₁	0,135812638
	S ₂₀₀₁	0,878619882

RELACIÓN	ÍNDICE INTERCENSAL	
R	I ₁	-0,016576628
	I ₂	-0,00904916
L	I ₁ '	-0,00756489
	I ₂ '	-0,008165151
S	I ₁ "	0,054323379
	I ₂ "	0,005900784

TABLA II - 15 - Relaciones e índices intercensales.

Finalmente se puede calcular la relación entre la población de la provincia respecto de la población total del país, para los años significativos del período de diseño, empleando las ecuaciones:

$$\log R_{2010} = \log \frac{P_{2010}}{P_{2010}} = \log R_{2001} + \frac{I_1 \cdot c_{10} + I_2 \cdot c_{20}}{c_{10} + c_{20}}$$

$$\log R_{2020} = \log \frac{P_{2020}}{P_{2020}} = \log R_{2010} + \frac{I_1 \cdot c_{11} + I_2 \cdot c_{21}}{c_{11} + c_{21}}$$

$$\log R_{2030} = \log \frac{P_{2030}}{P_{2030}} = \log R_{2020} + \frac{I_1 \cdot c_{12} + I_2 \cdot c_{22}}{c_{12} + c_{22}}$$

Se obtienen también las relaciones entre departamento y provincia:

$$\log L_{2010} = \log \frac{d_{2010}}{P_{2010}} = \log R_{2001} + \frac{I_1' \cdot c_{10} + I_2' \cdot c_{20}}{c_{10} + c_{20}}$$

$$\log L_{2020} = \log \frac{d_{2020}}{P_{2020}} = \log R_{2010} + \frac{I_1' \cdot c_{11} + I_2' \cdot c_{21}}{c_{11} + c_{21}}$$

$$\log L_{2030} = \log \frac{d_{2030}}{P_{2030}} = \log R_{2020} + \frac{I_1' \cdot c_{12} + I_2' \cdot c_{22}}{c_{12} + c_{22}}$$

Y en forma similar para calcular las relaciones entre localidad y departamento:

$$\log S_{2010} = \log \frac{c_{2010}}{d_{2010}} = \log S_{2001} + \frac{I_1'' \cdot c_{10} + I_2'' \cdot c_{20}}{c_{10} + c_{20}}$$

$$\log S_{2020} = \log \frac{c_{2020}}{d_{2020}} = \log S_{2010} + \frac{I_1'' \cdot c_{11} + I_2'' \cdot c_{21}}{c_{11} + c_{21}}$$

$$\log S_{2030} = \log \frac{c_{2030}}{d_{2030}} = \log S_{2020} + \frac{I_1'' \cdot c_{12} + I_2'' \cdot c_{22}}{c_{12} + c_{22}}$$

En el conjunto de tablas siguiente que conforman la Tabla II - 16 se expresan las proyecciones para las diferentes áreas de estudio y en los periodos de interés.

AÑO	POBLACIÓN NACIONAL PROYECTADA	PROVINCIA DE ENTRE RÍOS		
		Log R_i	R_i	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	42.403.087	-1,502304087	0,031455451	1.333.808
2030	48.050.640	-1,51449454	0,030584787	1.469.619
2050	55.578.237	-1,526903521	0,029723263	1.651.967

AÑO	POBLACIÓN PROVINCIAL ESTIMADA	DEPARTAMENTO CONCORDIA		
		Log L_i	L_i	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	1.333.808	-0,872721208	0,134053696	178.802
2030	1.469.619	-0,880635864	0,131632805	193.450
2050	1.651.967	-0,893044845	0,12792492	211.328

AÑO	POBLACIÓN DEPARTAMENTO ESTIMADA	CIUDAD DE CONCORDIA		
		Log S_i	S_i	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	178.802	-0,061860367	0,867240664	155.064
2030	193.450	-0,069775022	0,851579067	164.738
2050	211.328	-0,082184004	0,827591452	174.893

TABLA II - 16 - Población estimada para las diferentes áreas en estudio, mediante el método de relación - tendencia.

En este caso se decide no graficar los resultados porque la proyección se realizó para tres años solamente lo cual no permite ver la evolución de la curva de proyección.

- **Método de Incrementos Relativos**

Este método se fundamenta en la proporción del crecimiento absoluto de un área mayor, que corresponde a áreas menores en un determinado periodo de referencia y se utiliza en los mismos casos que la metodología anterior. La información básica necesaria para la aplicación del método consiste en obtener la proyección de la población del área mayor para el período en estudio y la población de cada una de las áreas menores correspondiente a las dos últimas fechas censales. Ambos datos ya se expresaron en las Tablas II - 8 y II - 13 respectivamente.

Para la estimación de la población total de cada área se acepta que:

$$P_i^{(t)} = a_i \cdot P_T^{(t)} + b_i$$

Donde:

$P_i^{(t)}$ = La población del área menor (i) en el año (t).

$P_T^{(t)}$ = La población del área mayor (i) en el año (t).

El coeficiente de proporcionalidad del incremento de la población del área menor en relación al incremento de la población del área mayor es igual a:

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

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

En el grupo de tablas que conforman la Tabla II - 17 se expresan los resultados de las proyecciones halladas para cada área de estudio y en los periodos de interés, luego de aplicar el método explicado.

AÑO	POBLACIÓN NACIONAL PROYECTADA	PROVINCIA DE ENTRE RÍOS		
		a_p	b_p	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	42.403.087	0,037834035	-213.720,03	1.390.560
2030	48.050.640	0,037834035	-213.720,03	1.604.230
2050	55.578.237	0,037834035	-213.720,03	1.889.029

AÑO	DEPARTAMENTO CONCORDIA		
	a_d	b_d	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	0,154528972	-21.676,27	193.206
2030	0,154528972	-21.676,27	226.224
2050	0,154528972	-21.676,27	270.233

AÑO	CIUDAD DE CONCORDIA		
	a_c	b_c	POBLACIÓN ESTIMADA
2015	0,954289469	-11.902,14	172.472
2030	0,954289469	-11.902,14	203.981
2050	0,954289469	-11.902,14	245.979

TABLA II - 17 - Población estimada para las diferentes áreas en estudio, mediante el método de incrementos relativos.

II.2.3.4 - Análisis de los Resultados

Como se mencionó anteriormente, en los puntos precedentes se aplicaron diferentes métodos para estimar la población futura en la localidad de Concordia a los fines del presente trabajo.

En este punto lo que interesa es seleccionar el método de proyección demográfica que más se ajuste a la ciudad en estudio y que brinde resultados compatibles con el crecimiento real de la población. Para tratar de interpretar de manera gráfica el problema, se realizó la evolución de cada una de las proyecciones antes halladas y se las ubico en un solo gráfico mostrado en la Figura II - 51, en el que puede observarse que la brecha entre la población estimada por cada método se hace más importante al incrementarse los años del periodo en estudio. Si bien para el año 2015, que corresponde al año de habilitación de la obra la diferencia que arrojan todos los métodos es mínima, para el año 2050 correspondiente al final de la vida útil la diferencia entre el método que arroja la mayor población y el método que arroja la menor ronda el 52%.

Luego, analizando las hipótesis básicas de cada método y contrastando con los resultados obtenidos, se decide que el método de proyección que arroja los resultados más compatibles con la ciudad de Concordia es el método de las tasas geométricas decrecientes.

Este método se aplica a ciudades que han sufrido un aporte de población en el pasado reciente, cosa que ha sucedido en la ciudad en parte a causa de los nuevos desarrollos turísticos que surgieron en la zona a partir del año 2000, como también gracias a la incorporación en la zona aledaña a la ciudad de grandes plantaciones de arándanos que debido a que su cosecha se realiza únicamente a mano a sido gran generador de fuentes de trabajo y un importante factor de atracción

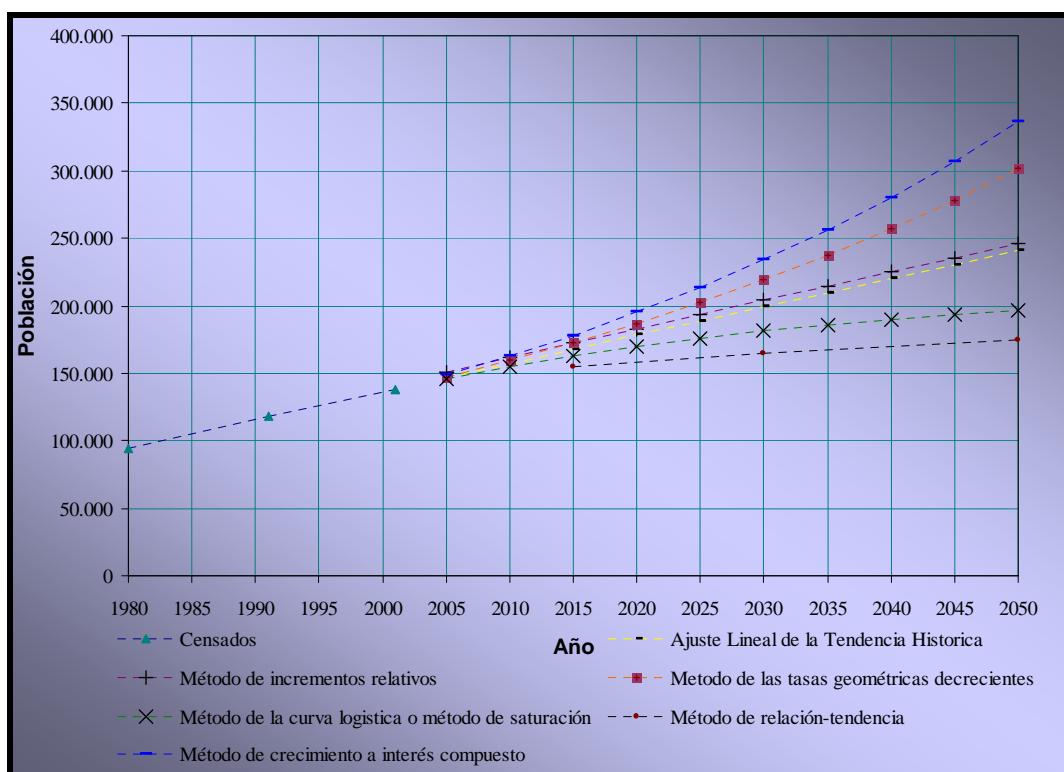


FIGURA II - 51 - Curvas de proyección para todos los métodos estudiados.

demográfica, además debe mencionarse el desarrollo industrial que ah tenido la ciudad en los últimos años durante la recuperación económica luego de la recesión del 2001.

En la Tabla II - 18 se dan los valores de la proyección estimada para la ciudad de Concordia, mediante el método seleccionado para los tres años de interés durante el periodo en estudio.

AÑO	POBLACIÓN ESTIMADA PARA LA CIUDAD DE CONCORDIA
2015	172.692
2030	219.257
2050	301.435

TABLA II - 18 - Población estimada para la ciudad de Concordia para los años de interés, mediante el método seleccionado.

II.2.4 - EDUCACION

En cuanto a educación un importante indicador para la ciudad es el nivel máximo de educación alcanzado. En la Figura II - 52 se muestra el máximo nivel de instrucción alcanzado en la población de 15 años o más, para la ciudad de Concordia.

Para abastecer la demanda educativa Concordia posee un total de 40 escuelas de nivel primario, 37 de nivel secundario, 10 BAPA³², 6 centros de educación de jóvenes y adultos, 13 profesorados y 4 facultades. De las 40 escuelas de nivel primario, 31 son públicas y las restantes 9 son de gestión privada, mientras que en el nivel secundario se da una relación parecida: 28 públicas y 9 de gestión privada.

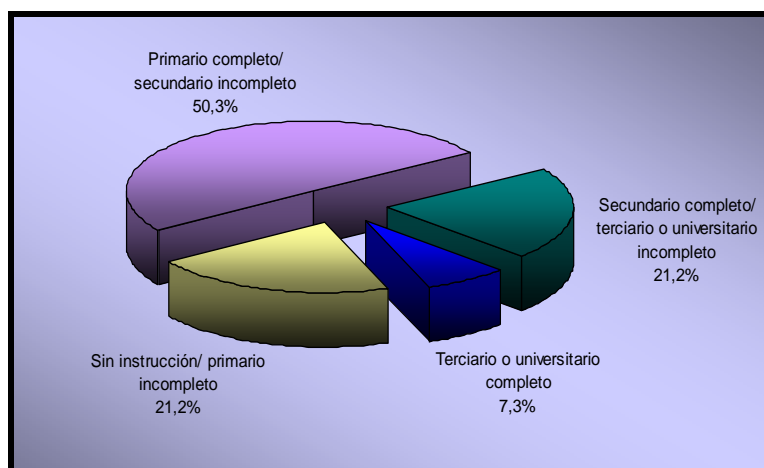


FIGURA II - 52 - Máximo nivel de educación alcanzado.
Fuente: INDEC.

Los profesorados que se dictan son de: Arte, Música, Educación Física, Técnico Superior, Tecnología, EGB³³ 1, 2 y Educación Especial, Historia, Ciencias Políticas, Lengua y Literatura, Ciencias de la Educación e Ingles.

Las carreras que se dictan en la UTN³⁴ Facultad Regional Concordia son: Ingeniería Civil,

³² Bachillerato Acelerado Para Adultos.
³³ Educación General Básica.
³⁴ Universidad Tecnológica Nacional.

Ingeniería Eléctrica, Licenciatura en Administración Rural, Tecnicatura Superior en Programación, Tecnicatura Superior en Mantenimiento Industrial y Tecnicatura Superior en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Las carreras que se dictan en la UNER³⁵ en la Facultad de Ciencias de la Administración son: Contador Público, Licenciatura en Ciencias de la Administración, Licenciatura en Sistemas, Profesorado de Portugués, Programador de Sistemas, Licenciatura en Turismo, Tecnicatura en Gestión y Administración Municipal y Tecnicatura en Turismo. Por otra parte las que se dictan en la Facultad de Ciencias de la Alimentación son: Ingeniería en Alimentos, Tecnicatura Superior en Tecnología de Alimentos, Tecnicatura en Gestión Gastronómica y Tecnicatura Superior en Tecnología Avícola.

Finalmente en la UADER³⁶ propone la Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales cuyas carreras son: Tecnicatura en Acompañante Terapéutico y Tecnicatura en Psicogerontología.

Fuente: Dirección Departamental de Escuelas de Concordia.

II.2.5 - SALUD

De acuerdo a los resultados provistos por el Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2001, se advierte que en la ciudad de Concordia 63.068 habitantes poseen cobertura de obra social y/o plan de salud privado o mutual, que representa el 45,67% de la población total, en cuanto al restante 54,33% no posee ningún tipo de cobertura, debiendo asistirse solamente en los establecimientos públicos de salud.

En la ciudad de Concordia existen dos hospitales públicos provinciales, tres centros de salud públicos provinciales, catorce Centros de Salud públicos municipales, dos sanatorios privados, una clínica psiquiátrica y un instituto de pediatría.

Dentro de los hospitales públicos esta el Hospital Felipe Heras, es un hospital de internación clínica y salud mental, su edificación se encuentra en un estado de regular a malo por la antigüedad de la construcción, realizada a fines del siglo XIX, y falta de mantenimiento; también está el Hospital Delicia Concepción Masvernati, que es un hospital de internación de alta complejidad, su edificación se encuentra en un estado regular por la falta de mantenimiento.

Las actividades Específicas de los Centros de Salud, es de brindar el primer nivel de Atención Primaria, a las personas que integran cada comunidad de los Barrios de la ciudad de Concordia, divididas por área programática. Para facilitar el manejo del grupo familiar y que los Programas se puedan distribuir equitativamente para cada persona.

³⁵ Universidad Nacional de Entre Ríos.

³⁶ Universidad Autónoma de Entre Ríos.

Además la ciudad cuenta con una gran cantidad de centros privados, institutos de consulta y estudios médicos y 3 farmacias de turno todos los días del año.

Fuente: www.minuconc.gov.ar

II.2.6 - ECONOMIA

Hay diversidad de actividades con notorias diferencias socio-económicas. Las actividades de mayor importancia son: la citricultura, el arroz, la forestación, apicultura y ganadería.

II.2.6.1 - Ganadería

La actividad principal de la ganadería es la cría y el principal recurso forrajero de la zona lo constituyen las praderas naturales.

II.2.6.2 - Agricultura

La citricultura es la más relevante por ser esta zona óptima para el cultivo del citrus. Desde el año 1963 concordia fue declarada capital nacional de la citricultura por ser la región de mayor producción y exportación de frutas cítricas del país. Esto se debe a la existencia en la zona de una franja arenosa que pertenece a las “Terrazas arenosas del río Uruguay”, con una extensión de 200 [km] de longitud y 35 [km] de ancho.

Se pueden encontrar catorce variedades de mandarinas, cuatro variedades de naranjas, tres de limones y tres de pomelos. Las firmas de la Región más importantes como emparadoras y exportadoras de cítricos son: COCICO S.A., Citrícola Ayuí, ECA S.A, Argencitrus S.A., a las cuales muchos productores venden su citrus para que éstas las exporten.

El cultivo del arroz es el más importante de los estacionales de la región. El producto es de excelente calidad que lo hace exportable y competitivo a nivel mundial, por este motivo la industria del arroz ocupa un lugar preponderante en la región.

La actividad forestal está localizada en casi todo el departamento, siendo la misma de pinos y eucaliptos que abarca una zona aproximada de 65.500 [ha].

Actualmente la actividad que presenta un desarrollo pujante es la de los Arándanos, que es un blubberies de excelentes propiedades muy consumido por EE. UU. y otros países del primer mundo. Es por eso que numerosas empresas extranjera han venido a instalarse en la zona, buscando la riqueza de las tierras y el beneficio del clima.

II.2.6.3 - Apicultura

Por ser una zona forestal y cítrica la actividad apícola se ha desarrollado como otra actividad que se destaca por la variedad de los productos y su pureza. Somos primeros productores de granos de polen a nivel nacional, también se producen otros productos derivados de la actividad, como jalea real, propóleos, miel de citrus y miel de eucaliptos.

II.2.6.4 - Industria

Es el complemento de la actividad cítrica, y también se utiliza mucha madera para las construcciones, cajonería, encofrados, y machimbres. La instalación de aserraderos y numerosas empresas que trabajan la madera y la resina del pino, absorben mayor cantidad de mano de obra que benefician a la zona.

II.2.6.5 - Turismo

El turismo en los últimos años es una de las actividades que más creció, una de las causas de esto fue el descubrimiento de las aguas termales. La ciudad presenta otros atractivos como es el casino, la costanera, playas, parques, cine, teatro y la represa de Salto Grande.

Actualmente concordia cuenta con 4000 plazas hoteleras, ubicadas en distintos puntos de la ciudad. El 70% de los turista que visitan la ciudad llegan desde Buenos Aires, el 12 % de Santa Fe, el 6% de la Republica Oriental del Uruguay, el 5% de Córdoba y el resto de distintos puntos del país; como se observa el porcentaje mayor proviene de Buenos Aires, lo hacen escapando de la gran ciudad buscando un lugar con espacios verdes alejados del gran ruido.

El 55 % de las personas que llegan lo hacen con su familia y el 90% de las personas que llegan a visitar la ciudad lo hacen con el objetivo de buscar relajación, descanso y relax. La Figura II - 53 muestra el porcentaje de ingresos debidos al turismo.

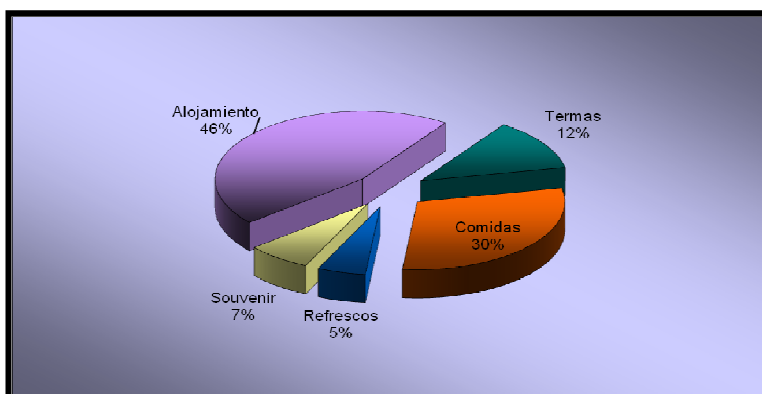


FIGURA II - 53 - Porcentaje de ingresos debido al turismo.

El mes del año en el que recibe mayor cantidad de ingresos la ciudad es enero y luego sigue febrero, decayendo hasta hacerse

minima en junio para volver a crecer progresivamente hasta diciembre y llegar a su máximo en enero del próximo año.

Fuente: Dirección de Turismo de la Municipalidad de Concordia.

II.2.7 - ARQUITECTURA

La arquitectura de la ciudad es muy variada, dependiendo de la zona de la ciudad que uno analice.

El radio centro que es la parte más antigua de la ciudad posee una gran cantidad de edificaciones que siguen el modelo de la arquitectura francesa, con grandes balcones, zaguanes con mármoles blancos, ventanales inmensos. Los edificios públicos de este tipo en su mayoría se encuentran en condiciones malas, en lo que se refiere a estas edificaciones privadas, hay casas que se encuentran en muy buen estado conservando su estilo en plenitud y otras que solo conservan la fachada y han sido totalmente remodeladas en su interior.

En los últimos 5 años en esta zona se han construido alrededor de 10 edificios en altura que superan los 10 pisos, esto conlleva a muchos problemas en el tema de desagües cloacales, produciéndose así la floración de líquidos cloacales en las bocas de registro que se encuentran en las zonas bajas.

En los barrios limítrofes con el barrio centro empieza a ser escasa la cantidad de viviendas que siguen el modelo de la arquitectura francesa y aparecen las casas de una planta, con la fachada sobre la línea municipal, cochera americana y grandes fondos con quinchos. Es escasa la cantidad de viviendas que poseen la fachada retirada con un jardín en el frente, ya que esto trae como consecuencia la pérdida de una gran cantidad de [m²] innecesarios, porque esos jardines sirven solo como fachada ya que nadie los utiliza; entonces los dueños de las casas prefieren tener el frente sobre la línea municipal y ocupar ese espacio en el patio detrás de la edificación.

Las zonas de la Playa Nebel y del Parque San Carlos, se ha poblado en los últimos 15 años una gran cantidad de casas modernas, con últimas tecnologías de seguridad, grandes jardines, piscinas, quinchos, etc.

Las viviendas precarias están en su mayoría en la zona periférica de la ciudad, principalmente en la zona hacia donde está creciendo la ciudad que sería el Noroeste de Concordia.

II.2.8 - INFRAESTRUCTURA

Por infraestructura urbana se entenderán tanto las redes de servicios públicos, ya sean administrados públicamente como por entes privados; comprenden los sistemas de provisión de

agua corriente, los sistemas de desagües de efluentes cloacales y los sistemas de recolección y tratamiento de residuos sólidos urbanos, energía eléctrica, gas natural, alumbrado público, transporte, y en general todos aquellos elementos urbanos que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de la ciudad.

II.2.8.1 - Agua Potable

Las fuentes de captación de agua son superficiales y subterráneas, el agua superficial es tomada del Río Uruguay y potabilizada en la planta de potabilización de agua ubicada en la zona del Parque San Carlos. La capacidad de producción de la planta es de 3500 [m³/h], la planta posee una reserva de agua potable de 16.000.000 [l]. Con respecto al agua subterránea la ciudad posee 30 perforaciones para abastecer los puntos más altos de la ciudad, de las cuales 3 son intrabasálticas con una profundidad de 100 [m] y las restantes son de 40 a 70 [m] penetrando la tercer y cuarta capa freática; entre todas las perforaciones aportan un caudal de 1000 [m³/día].

La ciudad esta interconectada por una red de malla cerrada, trabajando con una presión máxima de agua de 2 [kg/cm²], para no superar dicha presión la red posee dos tanques de agua compensadores de presión, uno ubicado en la intersección de Bv. San Lorenzo con calle Entre Ríos que tiene una capacidad de almacenamiento de 700 [m³] y el otro ubicado en Av. Eva Perón y Néstor Garat que tiene una capacidad de almacenamiento de 1300 [m³]. El tamaño de la cañería de salida de la planta es de 600 [mm] hasta la entrada al parque San Carlos, donde se divide en tres cañerías de 300 [mm] y una de 400 [mm]; el tamaño de la cañería de la red va disminuyendo a medida que nos alejamos de la planta.

El porcentaje de cobertura varía dependiendo de la época del año en la cual nos encontremos, en el invierno la cobertura es total, el problema se radica en el verano en el cual el porcentaje de cobertura es del 80%, dentro de ese porcentaje de cobertura hay muchos hogares que el agua sale con poca presión.

Obras Sanitarias tiene un registro de 36.600 conexiones a la red.

La Represa de Salto Grande posee una planta de potabilización de agua, la cual potabiliza el agua para consumo de la gente que trabaja en ella.

Fuente: Ente Descentralizado de Obras Sanitarias de Concordia (EDOS).

II.2.8.2 - Desagües cloacales

La red está constituida por tres colectoras que terminan sin ningún tipo de tratamiento en las aguas del Río Uruguay. Las colectoras que la constituyen son:

- **Colectora Nordeste:** en esta descargan las aguas residuales de la zona nordeste de la ciudad, para luego ser vertidos en el Río Uruguay unos doscientos metros aguas abajo del ex lavadero de jaulas ubicado al final de la costanera.
- **Colectora Centro:** en esta descargan las aguas residuales de la zona centro de la ciudad, para luego ser vertidos en el Río Uruguay unos metros aguas abajo de la intersección de calle 25 de Mayo y el río.
- **Colectora Noroeste:** en esta descargan las aguas residuales de la zona noroeste de la ciudad, estas llegan a la defensa sur de la ciudad y siguiendo su curso descargan en el Río Uruguay, el problema se da en épocas de creciente, en la cual se debe efectuar el bombeo para poder verterlas al río. Actualmente de esta realizando la limpieza y reparación en los puntos que sea necesario de esta colectora.

En los barrios que se encuentran en terrenos bajos, lo que se hace es transportar todos los líquidos hasta una cuba de bombeo para luego ser bombeados hasta la red.

Las viviendas que no poseen cloacas, ya sea porque se encuentran alejados de la red o en terrenos bajos, poseen una red interna que llega a una cámara séptica y un filtro biológico conectados en serie. Al salir del filtro el efluente es vertido en algún curso de agua.

Fuente: Ente Descentralizado de Obras Sanitarias de Concordia (EDOS).

II.2.8.3 - Residuos Sólidos Urbanos

Actualmente es un problema muy grave en la ciudad, ya que los todos residuos excepto los industriales y patogénico, son colocados en un vertedero a cielo abierto.

Para la recolección de los residuos la municipalidad cuenta con 10 camiones compactadores que circulan desde las 8:00 [h] de la mañana hasta la 1:00 [h] de la madrugada, dependiendo de la cantidad de residuos a recolectar ya que varían a lo largo de la semana.

El Campo el Abasto es el vertedero a cielo abierto de la ciudad, es un predio de 242 [ha], ubicado a unos 9 [km] de la plaza principal de la ciudad. Hasta el año pasado había una planta de clasificadora de RSU³⁷ que había sido concesionada por la municipalidad a una empresa, pero presentaba el problema de que los carros que andan por la ciudad tomaban todo lo que es útil para comercializar, por ese dejó de funcionar.

Existe una empresa privada que se encuentra en cercanías al Campo el Abasto que es la encargada de los residuos industriales y patogénicos. Los residuos patogénicos inorgánicos se los

³⁷ Residuos Sólidos Urbanos.

esteriliza mediante una Autoclave; los residuos industriales y patogénicos orgánicos se los incinera en un horno pirolítico, en el cual se efectúa el lavado de gases para evitar que contaminen la atmosfera y las cenizas producto de la incineración se entierran totalmente hermetizadas.

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

II.2.8.4 - Energía Eléctrica

La ciudad cuenta con una Central Hidráulica para generación de energía eléctrica, desde la misma se transporta energía hasta el centro de cargas ubicado en Ezeiza realizándose allí la unión al sistema interconectado Nacional.

La ciudad recibe desde dicho sistema Nacional evitándose de esta manera la dependencia de una generadora y brindando confiabilidad en el sistema.

La toma de energía se realiza en 132 [kV], reduciéndosela a 33 [kV] y 13,2 [kV] en subestaciones emplazadas en la ciudad a partir de estos puntos se transmite hasta las múltiples subestaciones distribuidas en el ejido.

La distribución se encuentra realizada mediante subestaciones en su mayoría del tipo aérea las cuales contienen transformadores de una potencia nominal de 325 o 500 [kV],

Los conductores utilizados en su mayoría son del tipo (Pre-ensamblado) y en menor grado de aluminio desnudos.

El montaje de las líneas se realiza mediante postes de madera de una altura libre de 8 [m] y 9 [m] libres.

Fuente: Dirección de Electrotecnia y Comunicaciones de la Municipalidad de Concordia.

II.2.8.5 - Gas Natural

En la ciudad de Concordia la distribución de gas natural comienza en la zona Industrial, al lado de la empresa MASISA. En este punto la TGN suministra el gas necesario a la ERP³⁸ primaria de Gas NEA, que reduce la presión y odoriza el gas natural, desde allí parten las cañerías hacia las tres estaciones ERP secundarias dentro de la ciudad, que se encuentran en: la intersección de Bv. San Lorenzo y Bv. Yuquerí, otra en la intersección de las calles Feliciano y Vélez Sarsfield, y la tercera ubicada enfrente de la UNER en Av. Monseñor Tavella; que reducen la presión a 4 [bar].

La red de distribución comienza en la ERP secundaria con cañerías de polietileno unidas por el sistema de electrofusión, los diámetros de estas cañerías van reduciéndose hacia los extremos de la red.

³⁸ Estación Reductora de Presión.

Actualmente en la ciudad de Concordia cuenta con una red de cobertura para 13.000 hogares, de los cuales 8.000 se encuentran conectados a la red.

El estado ha realizado muchas obras de ampliación de la red, por otro lado está el caso en el cual los vecinos de una cuadra se ponen de acuerdo para solicitar la ampliación de la red hacia sus frentes, haciéndose cargo del gasto de la ampliación. Los principales consumidores de gas en la ciudad son las estaciones de GNC, ECA³⁹, Masisa y Arroz Dos Hermanos.

Fuente: Gas NEA.

II.2.8.6 - Alumbrado público

En la ciudad de Concordia el alumbrado público se efectúa con dos sistemas, mediante las lámparas de sodio de alta presión y las lámparas del tipo mezcladoras.

Actualmente la ciudad cuenta con 13.000 puntos de luz, de los cuales 12.000 corresponden a lámparas de sodio de alta presión de 150, 250 y 400 [W] de potencia y las 1.000 restantes corresponden a las lámparas del tipo mezcladoras. El objetivo es que todas las lámparas de la ciudad sean lámparas de sodio de alta presión, ya que estas poseen un mayor poder lumínico que las lámparas del tipo mezcladoras para un mismo nivel de consumo; por eso en los lugares que se hace mantenimiento y cuentan con lámparas del tipo mezcladoras se procede a su reemplazo por las lámparas de sodio de alta presión.

Estas lámparas las podemos encontrar en columnas metálicas (tipo jirafas), brazos sobre postes, riendas de acero, cono invertido y globos.

En la zona céntrica se encuentran las lámparas sobre riendas de acero ubicadas en las bocacalles y en la mitad de cuadra, en los espacios verdes encontramos los conos invertidos y los globos, en los barrios periféricos se utilizan los brazos sobre postes y en las calles de acceso las columnas metálicas. Las Figuras II - 54 a la II - 59 muestran las luminarias correspondientes a la localidad de Concordia.



FIGURA II - 54 - Luminaria con cono invertido, provista con lámpara mezcladora de 160 [W], usada en espacios verdes.



FIGURA II - 55 - Globo polietileno, con lámpara de sodio de alta presión, utilizado en plazas y espacios verdes.



FIGURA II - 56 - Luminaria tipo campana, provista de lámpara mezcladora de 160 [W], suspendida en riendas.



FIGURA II - 57 - Luminaria apta para suspensión, instalada en la zona céntrica, con lámpara de sodio de alta presión.



FIGURA II - 58 - Brazo metálico amurado en poste de madera, provisto de artefacto con lámpara de sodio de alta presión.



FIGURA II - 59 - Columna metálica tipo jirafa, provista de artefacto con lámpara de sodio de alta presión.

II.2.8.7 - Transporte

La infraestructura de transporte comprende todos los aspectos de los sistemas de desplazamiento tanto interno de la ciudad como de ingreso/egreso a la misma, entendiéndose como tales a las calles, vías de acceso, rutas, vías ferroviarias, etc, y sus nodos respectivos (terminales, estaciones, etc.).

- **Vial Urbana**

Las calles de la ciudad de Concordia poseen un ancho de calzada de 8,00 metros y 12,00 metros.

Las vías de acceso a la ciudad son desde el sur - oeste: Av. Presidente Perón, Av. Presidente Frondizi y Av. Presidente Illia; desde el este - norte: Ruta Nacional 015, Av. Monseñor Ricardo Rosch, la cual actualmente se encuentra en un proceso de modificación para convertirse en un vía de dos trochas indivisas.

En lo referido a las vías rápidas dentro de la ciudad el Bv. San Lorenzo que es la continuación

³⁹ Empresa Citrícola Argentina.

de Av. Presidente Frondizi, comunica a la ciudad de oeste a este terminando su recorrido la costa del Río Uruguay; en esa misma dirección está la Av. Salto Uruguayo. La unión norte-sur de la ciudad está dada por la Av. Eva Perón, Av. Independencia y Av. Monseñor Tavella. Por otro lado tenemos a la Av. Gerardo Yoya que es una avenida que se encuentra en diagonal con respecto a la traza urbana y comunica al Bv. San Lorenzo con Av. Salto Uruguayo.

Las calles de ingreso a la zona céntrica desde el norte son Hipólito Irigoyen y Urquiza, y las de salida desde el centro a la zona norte son Entre Ríos, Pellegrini y San Luis. La calle de ingreso a la zona céntrica desde el oeste es Urdinarrain y la de salida desde el centro a la zona oeste es Vélez Sarsfield. La Figura II - 60 muestra los principales accesos a la ciudad.

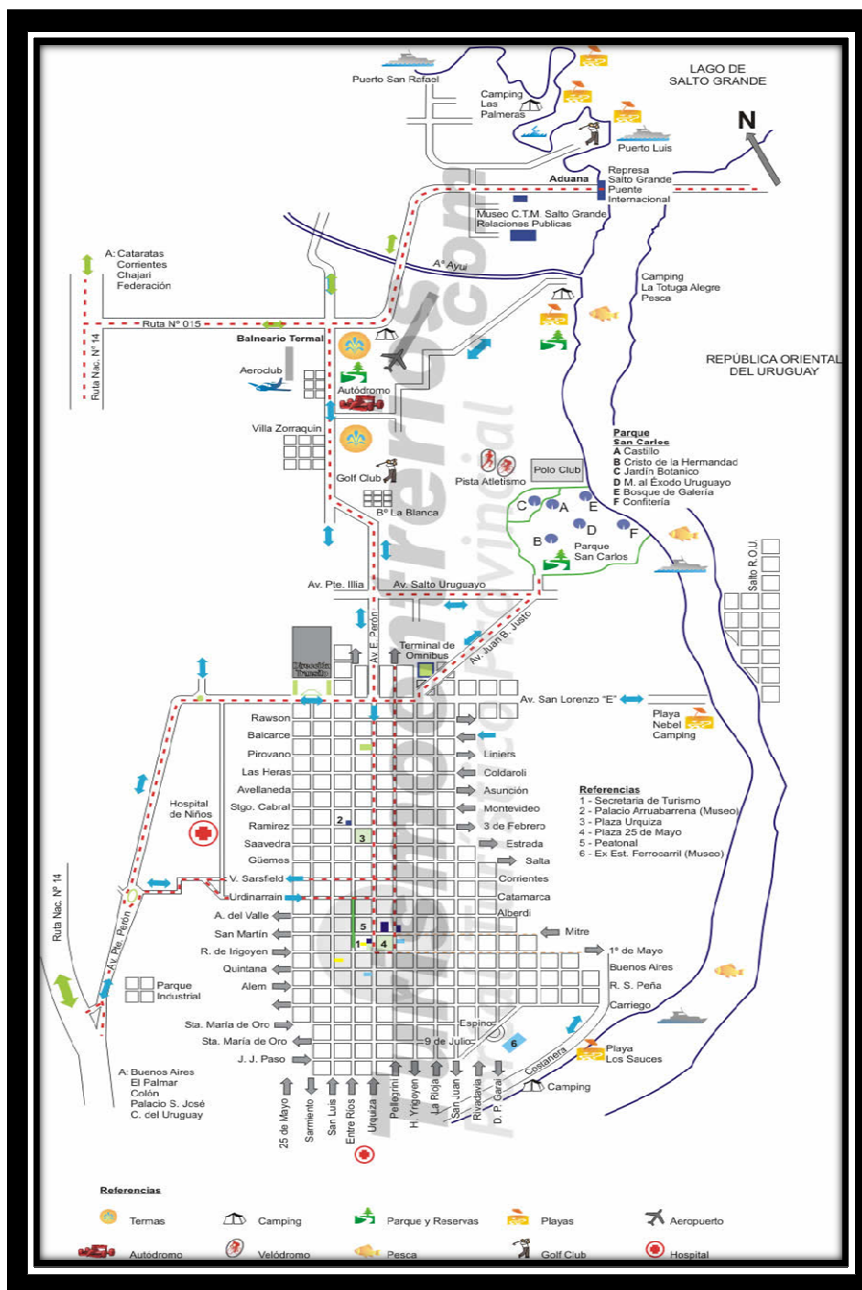


FIGURA II - 60 - Principales accesos a la ciudad de Concordia.
 Fuente: www.turismoentrierios.com

El estado de las calles y el servicio de mantenimiento son de regular a malo, conjuntamente con el estado de sus veredas. Las calles pavimentadas presentan baches, pozos y desgastes, el gran problema es la falta de mantenimiento. Las calles de ripio necesitan un mantenimiento permanente, el cual es muy escaso.

La señalización de calles es escasa y muchas veces se encuentra mal ubicada, ya que está tapada por árboles. Posee un sistema de semáforos en las avenidas y calles más importantes de la ciudad, en muchas calles de la zona céntrica no se encuentran sincronizados lo cual genera en las horas picos problema de embotellamiento, ya que ahí se permite el estacionamiento en ambas manos, constituyendo así la circulación de un solo vehículo por la calle.

La cobertura del pavimento urbano es un aspecto deficiente en la ciudad, ya que prácticamente las únicas calles pavimentadas y en buen estado son las que conforman la zona céntrica, más las vías de acceso a la ciudad.

Actualmente se está realizando la repavimentación de 100 cuadras y el pavimento de 50 cuadras.

La ciudad posee tanto pavimento rígido como flexible, y el 30 por ciento de las calles de la ciudad están pavimentadas.

Fuente: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

- ***Ferrocarril***

Puede decirse que dos factores fundamentales incidieron en el crecimiento de la vieja Concordia: su puerto, primero, y luego el ferrocarril. Ubicada en el extremo de navegabilidad del Bajo Uruguay, constituía –con Federación– el punto obligado de transferencia de cargas que seguían la ruta norte-sur. No pasaba de ser un incipiente movimiento comercial y de personas, que recién adquirió importancia y volumen cuando ambas poblaciones se vieron unidas por un tramo de vía férrea, habilitado en 1874, a cuya inauguración asistieron las más altas autoridades nacionales y locales. Se trataba de un tramo aislado que luego, al impulso de la actividad conjunta -oficial y privada- se fue uniendo por etapas sucesivas a otros tramos, también inicialmente aislados: Federación-Monte Caseros (1875); Monte Caseros-Curuzú Cuatiá (1890); Basavilbaso-Villaguay (1890); Curuzú Cuatiá-Mercedes (1891); Monte Caseros- Paso de los Libres (1894); Concordia-Villaguay (1902); etc. Poco a poco y con el correr de los años la red se fue densificando y crecieron nuevas poblaciones alrededor de sus estaciones. Dos administraciones regulaban la explotación de las flamantes líneas: una, la del Ferrocarril Nord Este Argentino, con sede en Monte Caseros; y la otra, la de los Ferrocarriles de Entre Ríos, con sede en Paraná. En 1915 ambas se unificaron,

estableciendo una administración centralizada en Concordia, pasando a denominarse Ferrocarriles de Entre Ríos y Nord Este Argentino. Años después (1948) se incorporarían a esta administración las denominadas Línea de Este, construidas por el Estado y que unían a Diamante con Curuzú Cuatiá y La Paz. El proyecto -no completado preveía llegar a Paso de los Libres. En 1949 se anexó a esta red, el ex FFCC⁴⁰. Central de Buenos Aires (Lacroze-Zárate y ramal a Rojas y 4 de Febrero), pasando el conjunto a constituir el Ferrocarril Urquiza, siendo su primer administrador argentino el entonces teniente coronel Edgar Echezarreta. Puede decirse que la presencia de la administración centralizada en Concordia a partir de 1915 constituyó para esta ciudad un hito importante en su desarrollo, lo que se comprenderá mejor si se considera que por mucho tiempo fue la empresa privada más trascendental de la Mesopotamia, tanto por la cantidad de personal que ocupaba como por la importancia y variedad de actividades que se ligaron a su desenvolvimiento, tales como empresas de colonización y explotación de inmensas extensiones de campos; de transportes combinados, como Furlong, además de las de abastecimiento para sus coches comedores, proveedores de leña y carbón, barracas laneras, frigoríficos servidos por larguísimos trenes de hacienda, etc. A la vez, la creciente importancia de la ciudad atrajo otras inversiones -privadas- como la que construyó el pavimento del casco urbano de la ciudad, o la que tendió las primeras líneas de provisión de agua corriente y colectora de cloacas, o la que extendió las líneas tranviarias que unían al puerto con la Sociedad Rural y el Cementerio, pasando por la estación y la plaza 25 de Mayo.

Mientras tanto, el ferrocarril alentaba la difusión de la citricultura y la avicultura, la instalación de galpones de empaque y la subdivisión de tierras en Apóstoles y Pindapoy.

Fuente: Luis María Medina. "Apuntes para la historia de Concordia". Ediciones E.M.E Diciembre 2004.

El Ferrocarril Urquiza esta concesionado por 30 años a ALL, esta concesión lleva alrededor de 12 años, terminada la concesión ALL deberá devolver todo el ferrocarril al estado. En la ciudad hay 6 pasos a nivel abiertos con barrera y personal; por otro lado existe 19 pasos a nivel clandestinos abiertos sin autorización.

La Estación Central Concordia cuenta con una gran plataforma para carga y descarga, 13 vías de 2000 [m] para maniobras y una grúa para levantar vagones. Las principales cargas que se comercializan son: arroz, madera, pasta, cemento, raleó.

Existe un tramo de vía que conecta la ciudad de Concordia con la ciudad uruguaya de Salto a través del puente internacional de Salto Grande, se utiliza para transporte de cargas.

En materia de viajes comerciales, los servicios que presta son: El Gran Capitán que hace su

⁴⁰ Ferrocarriles.

recorrido los martes y viernes desde Lacroze a Garupá, y los miércoles y domingos desde Garupá a Lacroze, pasando en ambos recorridos por la Estación Central Concordia, este posee locomotora GM G-22, bandeja automovilera, Coches FC, CT, P, DA, PA Hitachi y Restaurante Materfer; los coches DA (camarote), Restaurante y PA (Pullman) solo corren en temporada alta. Si la formación supera los 56 ejes suele ser auxiliada por cola por otra locomotora entre Zarate y Brazo Largo. Recorre una distancia total de 1.100 [km] en un tiempo de 29 [h] hacia el norte y 28 [h] hacia el sur.

Por último el tren desde Concordia a Basavilbaso los días lunes y viernes, desde Basavilbaso a Concordia los días lunes y viernes; utiliza locomotora GE U-13C – Coches FC, CT y P Materfer, recorriendo una distancia de 172 [km] en un tiempo de cinco horas y media. Los días martes, miércoles y jueves el tren no llega a completar todo el recorrido sino que solo lo hace desde Basavilbaso a Villaguay y viceversa, en un tiempo de una hora y cincuenta y dos minutos.

Actualmente ALL está efectuando la limpieza y el desmalezamiento de las vías que unen el tramo Concordia-Federal, para su acondicionamiento y posterior habilitación. La Figura II - 61 y II - 62 muestran la Estación Central Concordia.



FIGURA II - 61 - Frente de la Estación Central Concordia sobre Av. Robinson.



FIGURA II - 62 - Andén de la Estación Central Concordia.

Fuente: ALL - www.sateliteferroviario.com

- **Puerto**

Extendido sobre la espléndida Avenida Costanera, este puerto recuerda una historia que inicia con su construcción en 1904, la cual tuvo que desarrollarse en dos niveles a causa de las irregularidades del río Uruguay.

En su época de esplendor, en un determinado momento de la vida del país alcanzó a ocupar el cuarto puesto de preeminencia en el orden nacional. Eficientemente atendidos sus servicios desde modestas oficinas montadas sobre ruedas para hacer posible su traslado a zonas altas cuando se embravecía el Uruguay, se registraba en él una intensa actividad en cargas y pasajeros, servidos estos últimos por hermosos buques que hacían la carrera hasta Buenos Aires, con escalas en Colón,

Concepción del Uruguay y Gualeguaychú (aquí con trasbordo en mitad del río). Los memoriosos recuerdan que bien se viajaba, qué acomodadas eran sus tarifas, que incluían comidas en sus lujosos salones.

La conversión o caída del puerto de la Capital en la categoría de “puerto sucio”, como consecuencia de la multiplicación de problemas de orden laboral a partir de 1945, dio lugar a un progresivo deterioro de los servicios y retraimiento en la actividad; los cargadores y pasajeros derivaron sus preferencias a los medios alternativos que presentaban menos problemas. La explotación de los servicios fluviales terminó por ser tan onerosa que condujo a su levantamiento prácticamente total.

Fuente: Luis María Medina. “Apuntes para la historia de Concordia”. Ediciones E.M.E Diciembre 2004.

La actividad portuaria de Concordia se encuentra actualmente reducida a un modesto intercambio de pasajeros con Salto ROU⁴¹ todos los días excepto los domingos con una frecuencia diaria de cuatro viajes de ida y cuatro de vuelta, que tiende a ser sustituido por servicios terrestres a través del puente de la represa de Salto Grande. La Figura II - 63 muestra el Puerto de Concordia.



FIGURA II - 63 - Puerto de Concordia y lancha de pasajeros que viaja a Salto.

- ***Aeropuerto***

En materia de transporte por vía aérea ha ocurrido un fenómeno comparable al fluvial: surgió, creció, floreció y actualmente está en vías de minimización.

Dejando de lado la actividad del Aero Club, entidad civil sin fines de lucro, que ha prestado y presta muy buenos y humanitarios servicios a la comunidad, el punto de partida lo constituyó la entrada en operación de una flota de hidroaviones que unía a Concordia con la Capital Federal; un servicio bastante aceptable que fue eficiente hasta que los costos operativos y de mantenimiento, así como la necesidad de renovar unidades, agotaron la capacidad de iniciativa y se operó su levantamiento. Pero Concordia ya le había tomado el gusto a las indudables ventajas que presentaba

⁴¹ República Oriental del Uruguay.

esa modalidad de transporte de pasajeros y era ya campo fértil para que prosperara alguna iniciativa tendiente a reemplazar al desaparecido hidroavión.

Una entidad de servicio y capacitación -la Cámara Junior de Concordia se lanzó y soportó el peso de concretarla, con el unánime apoyo de la población, de otras entidades y de las autoridades, logrando entregar a la ciudad una pista de aterrizaje y comodidades esenciales mínimas necesarias para que Aerolíneas Argentinas iniciara la prestación de un servicio que llegó a ser muy bueno, tanto en capacidad como en seguridad y frecuencia de vuelos, coincidiendo su auge con el período de máxima de las obras de la represa de Salto Grande. A medida que éstas fueron completándose, decreció la demanda, a la vez que comenzaron a manifestarse síntomas de degradación del pavimento de la pista. También aumentaron los costos operativos y tarifarios, con lo que la empresa se vio en la necesidad de reducir frecuencias, que hoy se encuentran en un período de mínima.

Claro que incidieron otros factores indirectamente, tales como la disminución del tiempo de viaje a la Capital por vía terrestre desde la habilitación de los puentes sobre el río Paraná, una mayor regularidad y confiabilidad de horarios y también apreciables diferencias tarifarias.

Fuente: Luis María Medina. "Apuntes para la historia de Concordia". Ediciones E.M.E Diciembre 2004.

El Aeródromo Comodoro Pierrestegui está ubicado al norte de la ciudad de Concordia, a 13 [km] del centro, a 34 [m] sobre el nivel del mar. Ocupa un predio de 94 [ha], donde cuenta con una aerostación de 257 [m²], una pista de rodaje de pavimento flexible de 1600 [m] de longitud por 30 [m] de ancho, además de 2 hangares e instalaciones varias.

Los servicios que presta son tres vuelos comerciales a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires por semana. Además de contar con una estación meteorológica en la cual se hacen mediciones de vientos, temperatura, presión de vapor, nubosidad, humedad, punto de rocío, y estos datos son enviados a Buenos Aires para su almacenamiento y procesamiento.

Fuente: Aeródromo Comodoro Pierrestegui.

- ***Terminal de Ómnibus***

La Estación Terminal de Ómnibus "Hipólito Irigoyen" de la ciudad de Concordia se encuentra a 14 cuadras de la plaza principal de la ciudad. Está ubicada sobre Avenida Juan B. Justo (Sur-Este) y rodeada por calle Augusto Niez (Norte), y calle Hipólito Irigoyen (Oeste). La superficie total del lote según datos de mensura es 4770,31 [m²]. La Figura II - 64 muestra la ubicación de la terminal de ómnibus.

Los micros acceden a la Terminal de Ómnibus desde Bv. San Lorenzo en sentido oeste-este hasta calle Hipólito Irigoyen.

Los usuarios y pasajeros pueden ingresar a la Terminal por el acceso peatonal principal que está ubicado sobre Av. Juan B. Justo, o por el acceso peatonal ubicado sobre calle Hipólito Irigoyen. Los mismos permiten acceder a las zonas donde se encuentran las dársenas de ómnibus y boleterías.

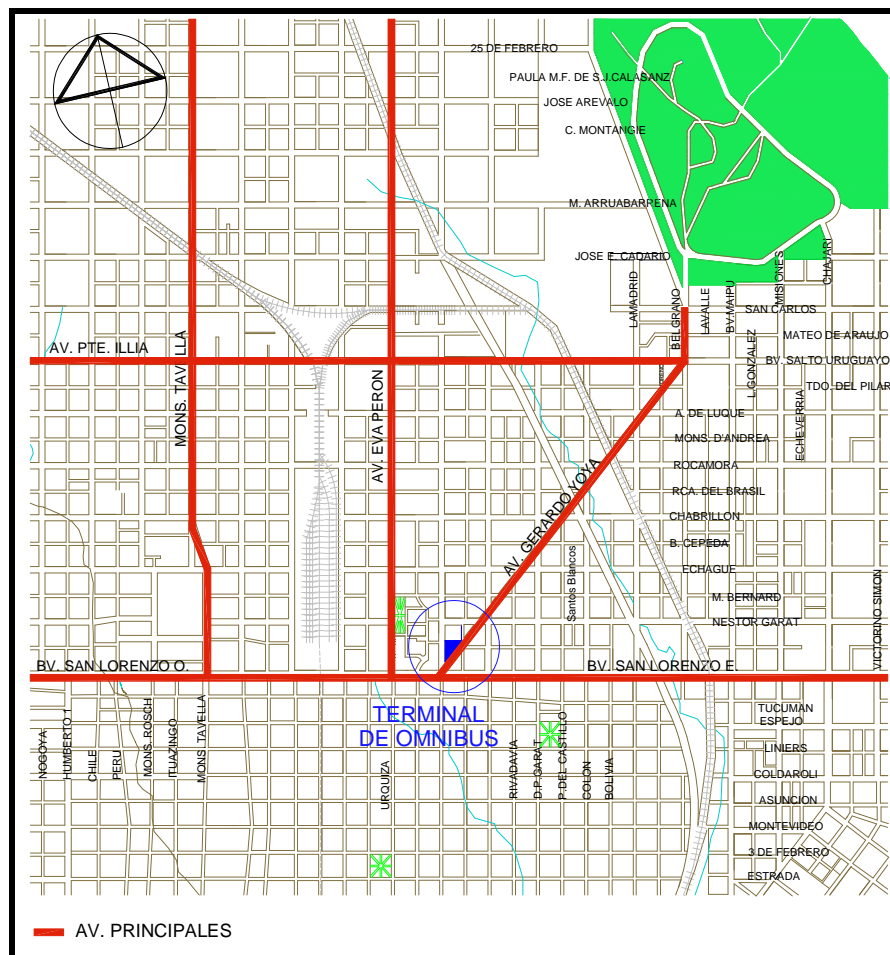


FIGURA II - 64 - Ubicación de la Terminal de Ómnibus en un plano de la ciudad de Concordia.

El acceso de ómnibus se encuentra sobre calle Hipólito Irigoyen:

- ✓ Los vehículos de las distintas empresas que llegan desde el Sur o el Oeste, lo hacen por Ruta Nacional N° 14 hasta Av. Presidente Perón empalmándose en una rotonda con Bv. San Lorenzo hasta calle Hipólito Irigoyen y por esta hasta la dársena. La salida de la Terminal es desde la dársena por calle Augusto Niez hasta Av. Juan B. Justo, por esta hasta Bv. San Lorenzo empalmándose en una rotonda con Av. Presidente Perón hasta Ruta Nac. N° 14.
- ✓ Los vehículos provenientes del Norte o del Este, lo hacen por Ruta Nacional 015 hasta Av. Monseñor Rosch empalmándose con Av. Independencia, y esta con Av. Eva Perón hasta Bv. San Lorenzo, hasta calle Hipólito Irigoyen y por esta hasta la dársena. La salida es desde la dársena por calle Augusto Niez hasta Av. Juan B. Justo, por esta hasta Bv. San Lorenzo,

hasta Av. Eva Perón empalmándose con Av. Independencia, luego con Av. Monseñor Rosch hasta Ruta Nacional 015.

La Estación Terminal de Ómnibus “Hipólito Irigoyen” consta de dos plantas. En la planta baja se ubica el área de boleterías, servicios de información, depósitos, kiosco y plataformas. En la planta alta se ubican las oficinas públicas de la Municipalidad de Concordia y se tiene acceso a las mismas por escaleras laterales externas sobre calle Augusto Niez y por escaleras laterales internas que se encuentran en la zona de ingreso principal.

Los servicios se desarrollan a lo largo de todo del predio son:

- ✓ En la **Planta Baja** el pasajero o usuario encontrará:
 - Boleterías de las 20 Empresas de Transporte Regulares
 - Depósitos y despacho de encomiendas
 - Oficina de Informes
 - Oficina seguridad
 - Oficina de Administración
 - 3 Locales
 - Kioscos
 - Sanitarios y teléfonos públicos
 - Cajero Automático
 - Descenso y ascenso de pasajeros taxis
 - Ingreso a plataformas
 - Dársena para 6 ómnibus
 - Playa de estacionamiento para 31 vehículos particulares.

- ✓ En la **Planta Alta** están ubicadas:
 - Oficinas de la Municipalidad de Concordia
 - Terraza accesible.

La playa de estacionamiento para vehículos particulares está ubicada frente al edificio sobre calle Hipólito Irigoyen, con una capacidad de para 31 vehículos.

Los taxis autorizados tienen sus paradas sobre la entrada principal por Avenida Juan B. Justo. El ascenso y descenso de taxis debe hacerse exclusivamente en la puerta de ingreso del edificio prevista sobre Avenida Juan B. Justo, debiendo las unidades que no estén afectadas a la parada de taxis de la Terminal limitarse a dejar el pasaje.

En un día promedio se movilizan alrededor de 100 coches, es decir, aproximadamente ingresa un ómnibus cada 15 minutos.

Los destinos ofrecidos son muy variados, más aún si se consideran combinaciones, pero en general se destacan salidas directas hacia importantes puntos de la provincia y el país. Dentro de la provincia hay servicios hacia todas las ciudades del corredor del río Uruguay por la Ruta Nacional N° 14 y las que se encuentran sobre la Ruta Nacional N° 18 hacia Paraná. En cuanto a puntos fuera de la provincia se destacan Retiro, La Plata, Liniers, Rosario, Santa Fe, Córdoba, Corrientes, Resistencia, Posadas, Paso de los Libres y Montecaseros.

Fuente: Terminal de Ómnibus de Concordia.

II.2.9 - SERVICIOS A LA COMUNIDAD

En los puntos siguientes se hará referencia a los servicios a la comunidad relacionados con los usos urbanos tales como cultura, deportes, telecomunicaciones, estaciones de servicios, recreación, etc.

II.2.9.1 - Cultura

La ciudad cuenta con tres museos, cinco bibliotecas, siete centros culturales y dos cinetatro.

- ***Museo de Antropología y Ciencias Naturales***

Es de carácter mixto, reconoce su origen en la inquietud por ofrecer a la comunidad, en forma permanente, las colecciones arqueológicas y paleontológicas formadas mucho tiempo antes de la construcción de la represa de Salto Grande, que proceden de la Región, y otras de diversas temáticas. Se inauguró el día 12 de Diciembre de 1997 y la señorial casona que ocupa fue declarada Patrimonio Cultural de la Ciudad. Posee las salas de Artesanías, Arqueología Regional, Zoología, Paleontología, Astronomía y Geología.

- ***Museo Regional Palacio Arruabarrena***

Está ubicado en calle Ramírez y Entre Ríos, frente a Plaza Urquiza. De estilo ecléctico con reminiscencias francesas en las mansardas de los techos. Actualmente se encuentra en restauración, funciona como Museo Histórico Regional declarado de Interés Nacional. Patrimonio de los concordenses. Originalmente fue vivienda de Juan Bautista Arruabarrena, construido en 1919 por el Sr. Luis Peppey, con planos del arquitecto Gabriel Dulin. Arruabarrena fue un importante

ganadero de la zona, miembro fundador de la Sociedad Rural de Concordia, del Club Progreso y de la Sociedad de Beneficencia. Sus dueños la pasaron a sus descendientes y ellos años más tarde se la venden al ejército. Allí funcionó en una época el Comando del Ejército Argentino, quienes cedieron la casa a la Municipalidad de Concordia a cambio de un terreno ubicado en Sarmiento y Urdirarraín, donde se construyó el edificio de los Militares. Funciona desde 1983 el Museo Regional Concordia, aún en período de formación cuenta ya con un fondo de aproximadamente 5000 piezas entre objetos personales, utensilios, mobiliario, vestimentas, fotografías, elementos rurales, colección lítica del río Uruguay, cerámica jesuítica, Tupí-Guaraní, etc.

- ***Museo de Artes Visuales***

Se encuentra en un espacio privilegiado de nuestra ciudad, frente a la plaza principal. El año 2005 el Museo cumplió cuarenta años de existencia. Todos los años este museo alberga la exposición del Salón Nacional de Dibujo y Grabado de Entre Ríos, exposición que se hace posible merced a los estrechos lazos de amistad que existen entre este Museo y el Museo Provincial de Dibujo y Grabado “Guaman Poma” de la ciudad de Concepción del Uruguay. Es característica ya, la muestra PLÁSTICOS DE ACÁ, que pretende ser una muestra de lo más relevante de la producción plástica local, esta se realiza todos los años como cierre del calendario de exposiciones.

- ***Escuela de Cerámicas***

Fue creada en 1975 por su actual director el maestro Alejandro Salvini a partir de un taller existente. En la misma se dictan diversos cursos y talleres de las llamadas “artes del fuego”. La Escuela ha sido gestora de instituciones similares en distintas localidades de la provincia por lo tanto puede decirse que su labor docente ha sido a la vez pionera en Entre Ríos. Numerosos artistas se ha formado en sus talleres, alcanzando algunos de ellos prestigio nacional e internacional, lo cual representante un verdadero orgullo para sus directivos y docentes. La Escuela, merced a convenios existentes con distintas instituciones artísticas y culturales de Brasil y Uruguay, ha dictado cursos en esos países y mantiene convenios de intercambio culturales con la Universidad de Bagé (R.S. Brasil), con la Universidad URCAM ⁴² (Alegrete, Brasil) siendo, de esta última, Alejandro Salvini su representante para la Argentina. La Escuela Municipal de Cerámica tiene su sede en calles Hipólito Irigoyen y Espino.

Fuente: www.minuconc.gov.ar

⁴² Universidade da Região da Campanha.

- ***Biblioteca Privada***

La Biblioteca Privada Julio Serebrinsky pertenece a la empresa Cooperativa Eléctrica y Otros Servicios de Concordia Ltda., está ubicada en calle Urquiza 721, a una cuadra de la peatonal.

Posee un buscador online para consultar todo el material que posee la biblioteca, una sala de lectura, sala de video, sala de computación, consulta en sala de diarios nacionales y locales actuales (Clarín, Nación, Página 12, Diario Paraná, Uno, y El Sol, El Heraldó, Noticias), servicio de Wi-fi y en ella se dan una gran cantidad de cursos de computación. Durante el año se organizan distintos cursos, talleres y jornadas sobre temas de interés general y de capacitación.

Fuente: www.coopelec.com.ar

- ***Bibliotecas Populares***

Existen cuatro bibliotecas de este tipo en la ciudad, la particularidad que tiene una biblioteca popular es que cualquier persona puede consultar el material sin la necesidad de ser socio; poseen un gran número de libros de lectura, de estudio y cuentan con el servicio de Wi-fi. El beneficio de los socios es tener la posibilidad de retirar los libros. Las nombres y la dirección de estas son las siguientes: “Biblioteca Popular Carlos Reyes Miggoni”, ubicada en calle Ituzaingo 880; “Biblioteca Popular Domingo Faustino Sarmiento”, ubicada en calle De Los Viñedos 295; “Biblioteca Popular Olegario Victor Andrade”, ubicada en calle 1 de Mayo 141; “Biblioteca Popular Amelia Podesta de Gorostiaga”, ubicada calle Bolivia 581. La cuota que pagan los socios se destina para la compra de libros y mantenimiento de la biblioteca; los que la atiende son vecinos y no cobran un sueldo por hacerlo.

- ***Cine Teatro Auditórium Municipal***

Está ubicado en Calle Urquiza y 1 de Mayo, frente a la plaza 25 de Mayo, el estado de conservación es regular. Cuenta con una sala para 340 personas, equipo de proyección de films, escenario, telón y vestuario, baños para el público y una terraza. En él se llevan a cabo todo tipo de eventos culturales como obras de teatro, festivales de tango, recitales de música, festival de alguna escuela y con poca frecuencia la proyección de películas. La Figura II - 65 muestra la entrada al Cine Teatro Auditórium de Concordia.



FIGURA II - 65 - Entrada al Auditórium de Concordia.

Fuente: Cine Teatro Auditórium Municipal.

- **Cine Teatro Odeón**

Es una Organización No Gubernamental bajo la forma jurídica de Fundación. Tiene por objeto la realización, organización, promoción, apoyo y sostenimiento de actividades que tengan por finalidad propulsar proyectos o actividades tendientes a la difusión y progreso de las ciencias, las artes, la educación y la investigación en el amplio espectro de la cultura popular y universal.

Está ubicado en la calle principal de la planta urbana de la ciudad de Concordia, Entre Ríos, en la calle Entre Ríos N° 567.

Dentro de un ajustado plan se procedió a reconstruir totalmente el Teatro, cuya reinauguración se concretó el día 8 de Julio de 1998. Como antecedentes cabe expresar que ya en la década del 40 fue demolido el viejo teatro Odeón, construyéndose una espaciosa sala, transformándola en un Cine-Teatro, diseñada prioritariamente para la proyección cinematográfica.

Con su reconstrucción y sin perjuicio de la proyección cinematográfica que ha continuado, se rescataron las características de teatro, pues además del cambio de techos, desagües, instalaciones eléctricas y sanitarias se amplió el escenario tanto en el ancho cuanto en su profundidad y se construyeron modernos y confortables camarines en el subsuelo, lo que ha permitido poner en escena grandes obras de teatro, orquestas sinfónicas, ballet y otras representaciones artísticas.

Para solventar los gastos devengados por el funcionamiento institucional y por el mantenimiento del Teatro, la Fundación Odeón obtiene sus recursos de los ingresos que le produce el cine, las representaciones artísticas, la contribución de benefactores personales e institucionales y el canon que percibe por el uso de la sala por terceros.

Capacidad:

PLATEA 678 butacas numeradas

PULLMAN 500 personas (205 butacas y el resto gradas).

La Figura II - 66 muestra la enumeración de las butacas y la Figura II - 67 muestra fotografías del interior del Cine Teatro Odeón.

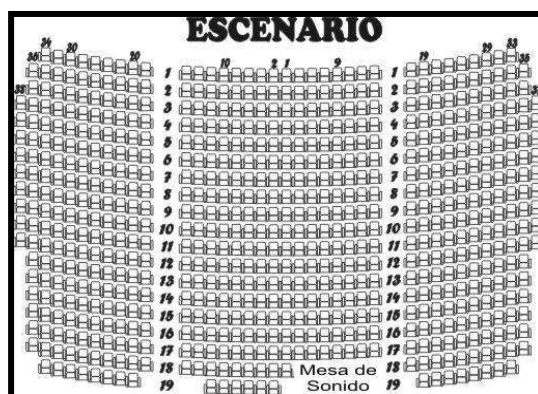


FIGURA II - 66 - Butacas de la planta baja del Cine Teatro Odeón.

Escenario

Piso de pino Brasil pulido. Telón de boca, de pana acrílica color azul marino confeccionado en dos hojas con cruce al frente (Motorizado, movimiento lateral). Bambalina de boca confeccionada ídem telón. La Figura II - 68 muestra el escenario.



FIGURA II - 67 - Fotografías del interior del Cine Teatro Odeón.

Cámara de Escenario

De 10 [m] de ancho por 5,50 [m] de fondo por 4,50 [m] de alto. Telón de fondo ídem telón de boca (Azul Marino). Bambalinas confeccionadas ídem bambalina de boca. 3 Patas por lado de 8,50 [m] de alto por 2,50 [m]. Cuatro Varas para escenografía.

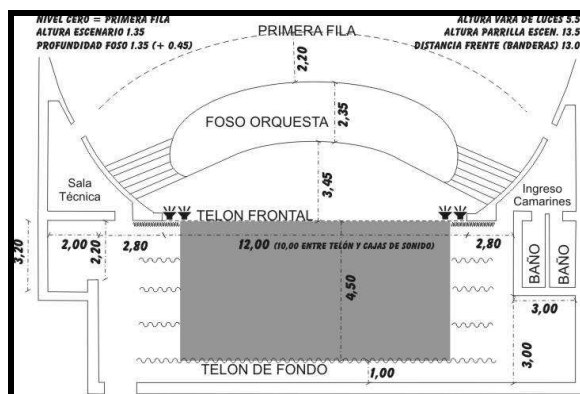


FIGURA II - 68 - Escenario del Cine Teatro Odeón.

Camarines:

- A- Tres camarines dobles (capacidad cuatro personas cada uno)
- B- Cuatro camarines simples (capacidad dos personas cada uno)

La Figura II - 69 muestra las Varas de Iluminación.

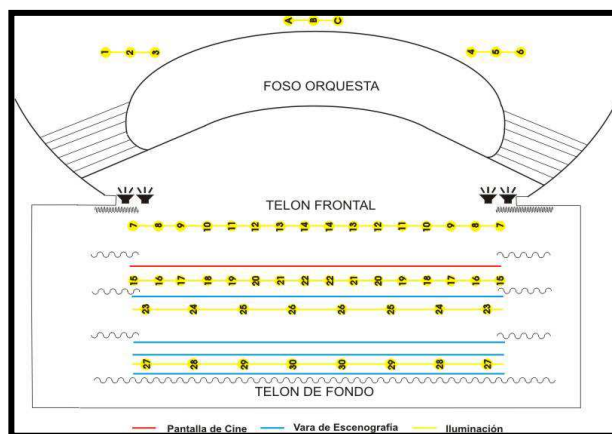


FIGURA II - 69 - Varas de iluminación del Cine Teatro Odeón.

Fuente: www.fundacionodeon.com.ar

II.2.9.2 - Deportes

En Concordia existen veinticinco clubes privados en los cuales se pueden practicar una gran cantidad de deportes. Los deportes que se pueden practicar son artes marciales, básquet, bochas, boxeo, canotaje, equitación, fútbol, golf, hockey, natación, paddle, pelota paleta, polo, remo, rugby, tenis, vela y vóley. Sus instalaciones se encuentran en general en muy buen estado de conservación, excepto en los clubes que se encuentran sobre la costa de río Uruguay los cuales han sufrido grandes daños debido a las crecientes.

La municipalidad cuenta con seis centros deportivos públicos donde se puede practicar una gran cantidad de deportes, como son atletismo, básquet, vóley, hándbol, natación y fútbol, actualmente se encuentra en construcción una cancha profesional de hockey de césped sintético en el polideportivo municipal Gral. San Martín. Las instalaciones de estos predios son regulares a malas, por la falta de mantenimiento y la el bajo presupuesto que se destina al área deportes.

Fuente: Dirección de Deportes de la Municipalidad de Concordia.

II.2.9.3 - Telecomunicaciones

Los servicios de comunicaciones con que cuenta la ciudad son el de Correo Argentino S.A., OCA, ANDREANI y 5 correos privados; existen varios centros con cabinas telefónicas y servicios de Internet.

Concordia cuenta con 20 emisoras de radio y cuatro sistemas de video cable (Video Cable, Tele 5, Televisora del Este y Direct TV). Posee además tres diarios locales, dos matutinos que son "El Sol" y "Noticias", uno vespertino que es "El Heraldo"; y una gran cantidad de diarios digitales.

Fuente: www.entrieriostotal.com.ar

II.2.9.4 - Estaciones de Servicio

Existen 12 estaciones de servicio (SHELL, YPF, ESSO, SAN LORENZO y GNC) en la ciudad y su zona de influencia. Diez de ellas se encuentran en el área urbana y dos en la zona de las termas. Todas ofrecen los clásicos servicios comunes en las estaciones de servicios modernas, incluyendo mini shop y atención las veinticuatro horas en alguna de ellas.

II.2.9.5 - Recreación

En este punto se ven los sitios más importantes tanto en lo que refiere a oferta turística como a descanso y relax de la población local y de la zona.

- ***Peatonal de Concordia***

Dando vida a la ciudad en toda hora, la Peatonal de Concordia se extiende desde el año 1992 a lo largo de tres cuadras de calle Entre Ríos, y hace pocos meses se ha realiza una ampliación de dos cuadras sobre calle Mitre y una cuadra sobre calle San Martín. Se trata de un paseo ornamentado por canteros floridos, bancos de plaza, glorietas, faroles y esculturas. Constituye la columna vertebral del comercio local, conteniendo en su extensión magníficas galerías con boutiques de primeras marcas, tiendas, zapaterías y más. Camino de tentaciones difíciles de resistir, es ideal para un paseo de compras. Calle Entre Ríos, entre B. de Irigoyen y Urdinarrain. La Figura II - 70 muestra la Peatonal de Concordia.



FIGURA II - 70 - Peatonal de Concordia.

Fuente: www.turismoentrierios.com

- ***Avenida Costanera***

Espléndido paseo extendido a la vera del río Uruguay, al sureste del centro de Concordia. Traza uno de los sectores más pintorescos y convocantes de la ciudad, principalmente en las

nochecitas de verano cuando el clima invita a disfrutar del aire libre en entornos naturales. A lo largo de su recorrido se suceden las playas Los Sauces y Nebel. También se ubica allí el puerto y frente a este el Parque Mitre. La Figura II - 71 muestra la Costanera de Concordia.



FIGURA II - 71 - Costanera de Concordia.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- **Parque Mitre**

Atractivo espacio público. Pulmón verde de la ciudad. Parque recreativo donde disfrutar de las más variadas actividades al aire libre. El Parque Mitre se extiende sobre la Avenida Costanera invitando al disfrute de la naturaleza, el sol, la frescura en las noches de verano y el contacto social. Distintos senderos cubren toda el área parquizada en recorridos sinuosos, arbolados e iluminados, entrecruzándose y confluyendo hacia el interior del predio, donde se encuentran dos lagos artificiales, un anfiteatro, un grupo sanitario, áreas deportivas y de esparcimiento, juegos infantiles, y como pintorescas decorados, puentecitos de madera. Toda el área está arbolada y ornamentada con especies vegetales que dibujan una apariencia paisajística de gran belleza. En la intersección de Av. Costanera y Av. Carriego se erige el Monumento a Mitre, construido en conmemoración a la estadía de aquel en la ciudad de Concordia. La Figura II - 72 muestra el Parque Mitre.



FIGURA II - 72 - Parque Mitre.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- *Parque San Carlos*

En setenta hectáreas se extiende el gran pulmón verde conocido como Parque San Carlos; al noreste de la ciudad, a la vera del río Uruguay, en el paraje Salto Chico, con la belleza característica de su paisaje y la historia colmada de interesantes aristas brotando de las ruinas de su castillo. Visitar este lugar significa internarse en un entorno de naturaleza intensa, contemplar un cautivante lago artificial, pasar por un sector de coloridos juegos infantiles, descubrir de pronto una encantadora escultura del Principito, llegar a un Monumento al Éxodo, recorrer un vivero. Y un poco más allá, acercándose a la costa, alcanzar una superficie de piedra y agua, una vista plena hacia Salto Uruguay, y un espacio ideal para la práctica de pesca con mosca. Las Figura II - 73 a la II - 77 muestran distintos paisajes del parque San Carlos.

Una vivienda palaciega... La notoria particularidad de este lugar son sus lomadas y bosques en galería, que atesoran lo que en otros tiempos fuera una de las más importantes mansiones de la región. Una gran casa señorial, mandada a construir por el francés Eduardo De Machy, que el correr impetuoso del tiempo ha convertido en habitáculo de pájaros y plantas. El Palacio de San Carlos hechizaba a los lugareños por la belleza de la construcción, sumado a la finísima decoración de su interior. Construido en apenas dos años, entre 1886 y 1888, en base a materiales traídos desde distintos puntos de Europa, poseía instalaciones y comodidades desconocidas para la zona: calefacción central por medio de hogares de mármol, sistema de iluminación a gas, sistema de agua corriente, sanitarios móviles y más. Aún hoy los investigadores no han encontrado respuesta a la repentina partida del matrimonio propietario, apenas tres años después de su establecimiento en la mansión, llevándose sus vestimentas y dejando allí lo mucho de valor que existía.



FIGURA II - 73 - Entrada al Parque San Carlos.



FIGURA II - 74 - Orilla del Río Uruguay en el Parque San Carlos.

Una vivienda palaciega... La notoria particularidad de este lugar son sus lomadas y bosques en galería, que atesoran lo que en otros tiempos fuera una de las más importantes mansiones de la región. Una gran casa señorial, mandada a construir por el francés Eduardo De Machy, que el correr impetuoso del tiempo ha convertido en habitáculo de pájaros y plantas. El Palacio de San Carlos hechizaba a los lugareños por la belleza de la construcción, sumado a la finísima decoración de su

interior. Construido en apenas dos años, entre 1886 y 1888, en base a materiales traídos desde distintos puntos de Europa, poseía instalaciones y comodidades desconocidas para la zona: calefacción central por medio de hogares de mármol, sistema de iluminación a gas, sistema de agua corriente, sanitarios móviles y más. Aún hoy los investigadores no han encontrado respuesta a la repentina partida del matrimonio propietario, apenas tres años después de su establecimiento en la mansión, llevándose sus vestimentas y dejando allí lo mucho de valor que existía.



FIGURA II - 75 - Ruinas del Castillo.

La visita de un poeta... Cuatro décadas después, el Castillo de San Carlos fue ocupado por una familia de características muy finas y de gustos exuberantes: los Fuchs Valon. En algún momento de aquel período, Antoine de Saint Exupery -quien entonces era aviador-, sufrió un accidente con su avioneta aterrizando en campos de la propiedad y relacionándose con sus habitantes. El autor de El Principito dejaría estampado este parque en uno de sus memorables cuentos "Oasis". Es por ello que puede contemplarse en el lugar un monumento a su más difundida obra, en el cual la artista entrerriana Amanda Mayor dejó reflejado al Principito sobre el asteroide.



FIGURA II - 76 - Monumento al Principito.

Las Ruinas... La casona quedó luego abandonada y por varios años fue saqueada perdiendo todo lo de valor que contenía. Eran ya una leyenda sus primeros dueños, sus fastuosas fiestas, sus industrias. Las depredaciones se sucedieron, el tiempo y la erosión sumaron su desgarró, y el espléndido castillo al estilo Luis XV -con sus dos plantas, sus jardines y sus estatuas-, transitó por una gran agonía que culminaría con el incendio de 1938 y su reducción a ruinas.



FIGURA II - 77 - Parque San Carlos.

Hoy... un imperdible de Concordia. En la actualidad sólo ha quedado la estructura de la mansión. Sobre las ruinas de lo que fuera el saladero, funciona una confitería bailable llamada Hostal del Río. También persiste allí un vivero municipal, y sobre la zona costera del Parque Rivadavia, se ubican magníficas playas aledañas al Salto Chico del río Uruguay. Dentro del lugar, y ocupando 8 [ha], se encuentra el Jardín Botánico denominado "Ca'a Porá" -término guaraní que significa "vegetación hermosa-".

Fuente: www.turismoentrierios.com

- ***Avenida Eva Perón***

Es una de las vías de circulación más transitadas hacia la zona norte de la ciudad de Concordia: la Avenida Eva Perón, acompañada por diferentes atractivos que se detallan a continuación.

- ✓ ***Plazoleta Sociedad Rural:*** su principal característica consiste en una fuente realizada en bloques de roca basáltica extraída del lecho del Río Uruguay durante la construcción de la Represa de Salto Grande. En el lugar antiguamente funcionó la entidad que da nombre al paseo.
- ✓ ***Escuela Blandengues:*** se trata del Regimiento de Caballería N° 6 situado a metros de la avenida y ocupando un terreno de enormes dimensiones. La construcción de sus cuarteles data de 1926, y la ocupación de los mismos se ha ido dando en forma paulatina desde 1929.
- ✓ ***Barrio la Bianca:*** ciudad satélite conformada por un complejo habitacional ocupado por más de 10.000 personas. Continuando hacia el norte, la avenida cambia su nombre por el de Monseñor Rösch, y sobre ésta se ubican como en una secuencia de propuestas recreativas el Golf Club, el Autódromo, el Aeroclub, y hacia el final, el magnífico Complejo Termal.

Fuente: www.turismoentrierios.com

- **Represa Hidroeléctrica de Salto Grande**

Constituye la primera obra de integración de América Latina, cuya función primordial consiste en producir energía eléctrica para las repúblicas de Argentina y Uruguay. Se trata de una obra de aprovechamiento múltiple, construida sobre el Río Uruguay a modo de condominio binacional, por lo que su operación se efectúa en forma conjunta y la paridad se proyecta a todos los niveles. Se ubica en un paraje denominado Ayuí (*agua que corre*, en lengua guaraní), unos 13 [km] al norte de la ciudad uruguaya de Salto y a unos 18 [km] de la ciudad argentina de Concordia. Las Figura II - 78 y la II - 79 muestran fotografías de la Represa de Salto Grande.



FIGURA II - 78 - Represa de Salto Grande. Fotografía tomada aguas arriba de la presa.

Las obras de construcción de Salto Grande comenzaron el 1° de abril de 1974, y en los momentos picos, llegaron a trabajar en forma ininterrumpida más de 4.500 operarios. La primera etapa, considerada como la más difícil, consistió en la construcción de dos enormes terraplenes transversales a la corriente del río, de casi 600 [m] de longitud. Posteriormente se construyó paralela al río, una ataguía con cilindros metálicos resistentes a la erosión, conformándose con todo un recinto estanco de donde se extrajo el agua mediante un sistema de bombeo, quedando al descubierto el milenario lecho rocoso. Recién entonces comenzaron las excavaciones hasta 30 [m] de profundidad para construir las fundaciones de hormigón.



FIGURA II - 79 - Represa de Salto grande. Vertederos, sala de máquinas y fotografía tomada aguas abajo de la presa.

La obra, que quedaría oficialmente inaugurada el 27 de mayo de 1983, incluye una represa de 69 [m] de altura y de 39 [m] sobre el nivel del río; un embalse de 78.300 [ha]; dos salas de

máquinas interconectadas y equipadas cada una con siete turbinas tipo Kaplan; un puente internacional que se suma a los existentes entre Colón- Paysandú y Gualeguaychú- Fray Bentos; una extensa red de transmisión eléctrica que suministra la producción de Salto Grande a los sistemas de Argentina y Uruguay, y que además está conectado a la red de la central de Yacyretá. Como particularidad de esta magnífica creación humana, ambos márgenes, y en toda su extensión, se han visto transformadas en centros turísticos de notable belleza y variadas alternativas, dando origen a una zona de desarrollo económico y social de inagotables posibilidades. El encanto del lago y sus variadas posibilidades de aprovechamiento; las playas de finas arenas y piedras multicolores desplegadas a su vera; los mecanismos y tecnologías de la represa en sí misma; los museos referidos a la historia y evolución de una obra de tales dimensiones, ocupan parte de las nuevas carteleras turísticas.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- ***Puerto Luis, Puerto San Rafael y Yatch Club***

Ubicados sobre el apacible Lago Salto Grande, cuentan con guardería y la infraestructura adecuada para el ascenso y descenso de embarcaciones, además de servicios y espacios para la recreación y el esparcimiento. Desde Puerto Luis parte el Catamarán que brinda al visitante la posibilidad de disfrutar de un sereno paseo lacustre. En tanto Puerto San Rafael, facilita el alquiler de transportes náuticos a quienes desean vivir el lago en forma particular. La Figura II - 80 muestra el Yatch Club Concordia y Puerto Luis.



FIGURA II - 80 - Yacht Club Concordia y Puerto Luis.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- ***Villa de Salto Grande***

Inmensos bosques de eucaliptos y pinos; playas de arenas blancas y piedras multicolores; islas e islotes; y cristalinas superficies de agua conforman este cautivante centro turístico. Las playas que

bordean al lago artificial, en su mayoría de arenas, pedregullos o combinados, se han convertido en destino popular para los amantes de las actividades al aire libre. Allí se pueden practicar disciplinas náuticas, encontrar satisfacción en la pesca, disfrutar de campamentos, y divertirse con deportes terrestres en las zonas de influencia. Se extiende unos 20 [km] al norte de la ciudad de Concordia.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- **Balnearios**

Haciéndose lugar entre los destinos turísticos de la costa este de la provincia de Entre Ríos, la gran Concordia despliega extensiones de arena y agua seduciendo al viajero desde espacios múltiples. Playas sobre el Río Uruguay propiamente dicho, y a escasos metros del centro cívico; arenales irresistibles a la vera del Lago Salto Grande; y pintorescos arroyos donde hundirse en la serenidad, trazan con atractivas líneas el itinerario veraniego de la ciudad.

- ✓ Playas sobre el Río Uruguay: En la zona urbana, bordeadas por la encantadora Avenida Costanera de Concordia, se destacan Los Sauces y Playa Nebel. Un tanto distanciada del movimiento citadino, y más cercana a la represa, se extiende La Tortuga Alegre.

Playa Nebel: Emplazada sobre el paseo Costanera, 2000 [m] aguas arriba del Puerto de Concordia, conforma un paisaje rocoso con fondo de vista impecable a la ciudad uruguaya de Salto. Esta playa de belleza palpable acepta el acceso en vehículo hasta la orilla misma del Río Uruguay, a través de sus extensiones de arena y piedra; mientras en lo alto, al borde de la calle, mesitas y bancos coloridos invitan a compartir bebidas, comida o momentos. Tenderse al sol, disfrutar de las aguas, perderse en la serenidad que arrastra el viento, son opciones implícitas del lugar. La Figura II - 81 muestra la Playa Nebel.



FIGURA II - 81 - Playa Nebel.

Balneario La Tortuga Alegre: A orillas del Río Uruguay y del arroyo Ayuí Grande, con una panorámica privilegiada de la represa, y un posicionamiento de renombre como pesquero natural, La Tortuga Alegre se brinda además como una bella playa de arena y

pedras, sombreada en el sector de camping por diversas especies arbóreas, acondicionada con bajada de lancha, proveeduría y cantina; encantada con juegos infantiles de madera que desafían la energía de los chicos; y ambientada con el sonido del agua al tocar la costa en un movimiento impulsado suavemente por la brisa. Se llega a este espléndido lugar, transitando siete kilómetros al este por un camino de ripio que parte de Av. Monseñor Rösch, entre curvas y contra curvas, y custodiados por añejos eucaliptos. A 14 [km] del centro de la ciudad. La Figura II - 82 muestra el Balneario la Tortuga Alegre.



FIGURA II - 82 - Balneario la Tortuga Alegre.

- ✓ Playas sobre el Lago Salto Grande: Hacia el nordeste de Concordia, en una zona denominada Villa Salto Grande, se extienden las más pintorescas playas de la zona. De finas arenas y piedras multicolores, rodeadas por bosques de pinos y eucaliptos en los que se internan los senderos transitables, y alternando cada tanto con embarcaderos y pequeños puertos, conforman el destino balneario por excelencia y seducen a la práctica de apasionantes deportes náuticos.

Playa Sol: Angosta, pero de arena limpia y suave, y extendida sobre una amplia área balnearia, esta playa es la primera en aparecer al ingresar a Villa Salto Grande, tras una zona de camping sucedida bajo eucaliptos. Se aprecia desde aquí, contemplando hacia el sur, una magnífica vista de la represa. La Figura II - 83 muestra la Playa Sol.



FIGURA II - 83 - Playa Sol.

Punta Viracho: Surge en un marco de verdes donde una particular geografía semeja una cuña en el agua. Playa de piedras multicolores, sombreada por eucaliptos, cuenta con espacios para los deportes náuticos y playeros, sanitarios, proveeduría, cantina, parrillas, servicio de guardavidas, estacionamiento e ingreso gratuito. Además de ofrecer diferentes oportunidades de recreación a quienes la visitan. Tendida sobre el sector derecho del lago, dista unos 18 [km] de la ciudad.

Las Palmeras y Las Palmeritas: Tendidas una a continuación de la otra, estas playas destacan por aparecer en sus inmediaciones palmeras petisas que dan un toque distinto al paisaje. Superficies de arenas limpias anteceden aquí a las aguas claras del lago, contienen servicios de excelencia en parrillas, pub y proveeduría, y empujan a la vivencia de divertidas actividades. A unos 19 [km] de Concordia.

Los Médicos: Sombrillas de paja reinando sobre la arena dorada, en proximidad a la sombra de los eucaliptos, caracterizan a esta playa y su posterior confluencia en un espacio pedregoso. Encantadora bahía, ideal para broncearse en un sitio solitario, constituye una de las playas más nuevas del lago, desplegada a apenas 500 [m] de Las Palmeritas.

Las Perdices: Playa de arena y piedras, servida por un espléndido parador, enmarcada por bosques de pinos y eucaliptos, cuidada por guardavidas y acariciada por las límpidas aguas del Lago Salto Grande. Se despliega entre Los Médicos y Península de Soler. La Figura II - 84 muestra la playa las Perdices.

Península de Soler: Lugar agreste, dibujado por rocas amorfas y teñido de verde por especies arbóreas como el ceibo, esta playa seduce con una perfecta vista panorámica del lago y la represa. Es la más distante y solitaria, y por lo tanto la que más conserva su naturaleza.



FIGURA II - 84 - Playa las Perdices.

- ✓ Playas sobre Arroyos: El clima veraniego propio de los numerosos arroyitos concordenses, es ideal para el disfrute de una jornada en el agua, un asado en las orillas y, por qué no, unos

cuantos días de camping. Estos arroyos se caracterizan por sus grandes bancos de arena, sus aguas cristalinas de vertientes y su escasa profundidad. Allí, los más chiquitos disfrutaban a sus lanchas, paseando en botes inflables o simplemente jugueteando; y toda la familia puede participar de la pesca de mojarras, bagres y otros peces menores.

Fuente: www.turismoentrerios.com

- ***Termas de Concordia***

La ciudad de Concordia posee dos parques termales, Vertiente de la Concordia y las Termas del Perilago.

- ✓ *Vertiente de la Concordia*: fue inaugurado el 3 de abril de 1998. Sus aguas surgen de una profundidad de 1200 [m], obteniendo un caudal de 400.000 [l/h] y una temperatura de 49 [°C] en boca de pozo, y clasificándose con esto en hipertermales. Este saludable espacio, el cual está dispuesto para la recepción del turismo, se encuentra en medio de un excepcional entorno natural conformado por bosques de pinos y eucaliptos, emplazado sobre Av. Monseñor Rösch, y a menos de 15 minutos del centro de la ciudad. Chorros de agua, puentecitos y detalles pintorescos en madera engalanan sus extensiones, entre veredas de trayectoria ondulada y amplios campos de césped cargados de energía. Las Figuras II - 85 y la II - 86 muestran imágenes del complejo termal Vertientes de la Concordia. Este complejo está compuesto por un sector pasivo y un sector recreativo:

Sector recreativo: Permite disfrutar de una pileta de 80 [m²] y 0,40 [m] de profundidad, y otra semicubierta, de 120 [m²] y 0,60 [m] de profundidad, ambas mezcladas con agua fría en verano y especialmente destinadas a los más chicos; y un lago termal de profundidad variable entre 0,40 [m] y 1,40 [m], temperaturas templadas y enmarcado por playas de arena.

Sector pasivo:

- Pileta de 120 [m²] y 0,85 [m] de profundidad, acondicionada con hidromasaje y a una temperatura de 44 [°C].
- Pileta de 286 [m²] y 1,40 [m] de profundidad, a 39 [°C] y mezclada con agua fría en verano.
- Pileta cubierta, de 200 [m²] y de profundidad variable entre 0,90 [m] y 1,30 [m], a una temperatura de 37 [°C]. Aprovechable por mayores y menores.
- Pileta con chorros subacuáticos y bancos, de 125 [m²] y 0,90 [m] de profundidad, a una temperatura oscilante entre los 37 [°C] y 42 [°C].

- Circuito hídrico con diferentes tipos de duchas.
- Sauna húmedo y gabinete de masajes.



FIGURA II - 85 - Vertiente de la Concordia.

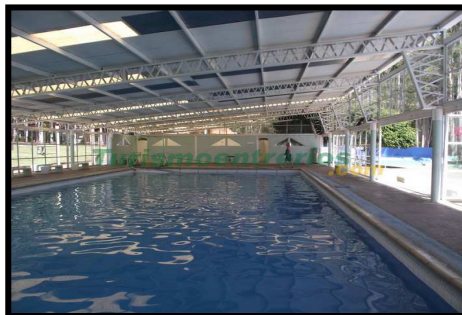


FIGURA II - 86 - Pileta Cubierta.

Los servicios brindados por el complejo termal son los siguientes:

- 9 piscinas termales: 1 cubierta
- Circuito Hídrico: masaje hídrico, pileta con camillas, chorros de agua con alta presión
- Lago Termal
- Vestuarios y duchas de agua termal y fría
- Masajes y fangos faciales
- Sauna húmedo
- Enfermería y servicio de emergencias médicas
- Alquiler reposeras, sillas, batas, toallas
- Alquiler de lockers
- Cabañas / Bungalows con o sin pileta termal
- Hostería / Hotel
- Restaurante/ Buffet / Pub / Desayunador / Casa de té y tortas
- Locales de artesanías y productos regionales
- Playa de estacionamiento para 400 vehículos
- 15 [ha] bosques naturales de pinos y eucaliptos

- Sector de picnic con áreas recreativas
- Actividades recreativas para niños durante fin de semana / Wi-fi

Fuente: www.turismoentrerios.com

✓ Termas del Perilago: zona en donde existen varias playas, a las que se les está llevando el agua termal y realizando piletas y servicios anexos, en una superficie de bosques de pinos y eucaliptos de 280 [ha], rodeada de playas, penínsulas que se adentran al lago de Salto Grande y bahías con doradas arenas. Se puede ingresar tanto por Concordia, yendo por la Avenida Monseñor Rosch al norte, hasta las termas Vertientes de la Concordia, de aquí se toma la ruta nacional 015, doblando a la derecha hasta la intersección con el ingreso al perilago, a 800 [m] del cruce de frontera. Otro camino, es tomar la ruta nacional 015, Miguel Huarte, en su intersección con la ruta nacional 14, en ese lugar se encuentra el puesto de la Gendarmería Nacional, luego sigue derecho por esa ruta asfaltada hasta 800 [m] antes del Cruce de Frontera, doblando a la izquierda en el acceso al perilago (hay carteles). Son 8 [km] desde la ruta 14. Una vez en el perilago, dobla hacia la derecha y a unos 800 [m], se encuentra el hotel Ayuí, al lado del estacionamiento se encuentra el acceso a las Termas del Perilago.

Se trata de una pileta integrada por siete pequeñas piscinas, que trabajan a diferentes temperaturas con un circuito del agua. Posee numerosos hidrojets, sillones de hidromasajes, burbujas de aire comprimido, tres cascadas de piedras, dos sombrillas de agua caliente, en una superficie de 400 [m²], ubicados en cercanías del hotel Ayuí. Las temperaturas de las piletas van desde los 42 [°C] a 37 [°C], pensada para todos los gustos en materia de baño termal. Las aguas termales de Salto Grande, están calificadas como “bicarbonatadas sódicas cloruradas”. Esto significa que además de sus cualidades en baños – curan dolencias, previenen enfermedades, embellecen la piel y fundamentalmente ayudan a relajarse y descansar.

Su ingestión está especialmente recomendada. Tomadas en ayunas atacan la acidez gástrica y están indicadas para afecciones intestinales, duodenales y renales, siendo en este último caso excelentes disolventes de cálculos. Tomadas en las comidas, facilitan la digestión, siendo un poderoso sedante estomacal estimulando la secreción pancreática. Consideradas desde la antigüedad como un elixir de la juventud, las aguas termales son valoradas hoy más que nunca, en el contexto de la vuelta a la medicina preventiva y natural.

El horario del complejo termal es de 11 a 21 horas todos los días, inclusive sábado, domingo y feriados. La Figura II - 87 muestra las Termas del Perilago.

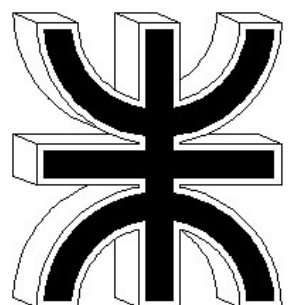
Los servicios que se brindan son: 7 piletas con diferentes temperaturas de 37 [°C] a 43 [°C], sillones de hidromasajes, burbujas de aire comprimido, cascadas de piedra de la zona por la que cae el agua termal, coronado por un puente estructural que cruza todas las piletas, una vegetación natural exuberante, guardavidas, proveeduría, sanitarios, vestuarios.



FIGURA II - 87 - Piletas de Termas del Perilago.

Fuente: www.veniteaenterrios.com

CAPÍTULO III: Relevamiento Particular



CAPITULO III

RELEVAMIENTO PARTICULAR

En virtud de que durante el desarrollo del Relevamiento General citado en el capítulo II, no se detectó un problema que permita elaborar un diagnóstico para tratar en el Proyecto Final, por ello se ha decidido realizar un nuevo relevamiento, esta vez de manera particular, y centrando la atención en las aéreas que requieran la intervención de las distintas ramas de la profesión.

En este relevamiento particular se tratarán por un lado la “Gestión de Residuos Sólidos Urbanos” y por otro el “Barrio Golf y su entorno”.

III.1 - Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

Durante el desarrollo de este punto se describirán las diversas partes que componen el manejo actual de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de Concordia. Partiendo desde su recolección y transporte, equipamiento empleado y personal necesario, hasta llegar a su la disposición final; de manera que permita tomar un conocimiento acabado del estado de situación actual tanto a nivel tecnológico, como sanitario y social en la microregión que esta comprende.

Los encargados de llevar a cabo esta tarea en la ciudad de Concordia son los trabajadores pertenecientes a la “Dirección de Higiene Urbana”, que depende de la “Subsecretaría de Higiene Urbana, Cementerio y Terminales de Transporte”, y esta a su vez de la “Secretaría de Planeamiento, Obras y Servicios Públicos”.

Fuente: www.miniconc.gov.ar

III.1.1 - AREA DE COBERTURA

Dentro de la planta urbana una parte de este servicio es atendido por la Dirección de Higiene Urbana de la ciudad, incluyendo en su recorrido no solamente el radio centro sino también la zona del Lago de Salto Grande y en la zona sur llegando hasta la localidad Benito Legeren; la parte restante es atendida por una empresa privada, quien opera entre los límites de la Ruta 015 y el Bv. Ayuí incluyendo el Parque Termal de la Ciudad de Concordia como Villa Zorraquin y Osvaldo Magnasco. En la Figura III - 1, se puede observar las áreas de la ciudad de Concordia correspondientes a la recolección de la Municipalidad de Concordia y la correspondiente a la empresa privada, como así también la ubicación del vertedero municipal “Campo El Abasto”.

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

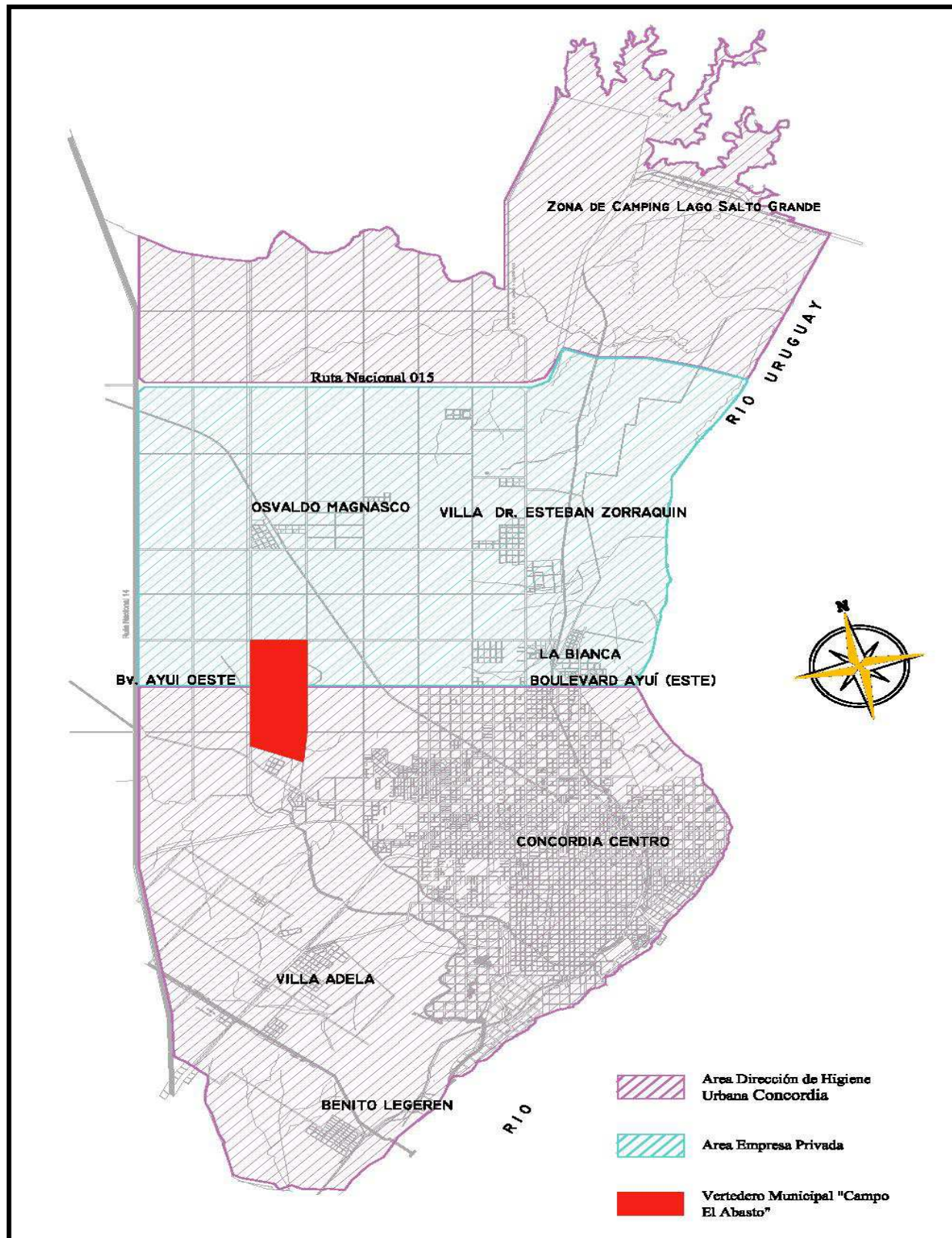


FIGURA III - 1 - Área de cobertura de recolección.

III.1.2 - PRODUCCION DE RSU

Según datos proporcionados por la Dirección de Saneamiento Ambiental, Ecología y Medio Ambiente de la Municipalidad de Concordia, la producción diaria promedio de Residuos Sólidos en toda la microregión es de 200 [t/día]. Esta varía dependiendo de la época del año y el día de la semana que se trate, ya que en verano la producción asciende a 220 [t/día], debido al aumento en el consumo de frutas y verduras que generan mayor cantidad de desechos y con un mayor contenido de humedad. Además la composición de los desechos es variable, por ejemplo durante la temporada estival cuando aumenta el número de envases de plástico.

En el ANEXO III - 1, se adjunta un trabajo realizado por la UTN Facultad Regional Paraná en noviembre de 1993, en el cual se detalla la composición porcentual de residuos para esa fecha.

III.1.3 - COMPONENTES DEL SISTEMA

En este punto se indica las partes componentes del sistema de recolección público con que cuenta la Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad, para llevar a cabo la gestión de residuos sólidos.

III.1.3.1 - Personal

El personal municipal encargado de esta actividad es de 150 personas, la Municipalidad les hace entrega del siguiente equipamiento para su seguridad laboral: camisas de color naranja, pantalones de color naranja y zapatillas, cada 30 días; guantes de cuero tipo descarné, cada 15 días, y en los días de lluvia se les provee de guantes plastificados. Este personal está distribuido en las tareas de recolección, transporte y disposición final de los residuos, mantenimiento del equipamiento, coordinación y logística.

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

III.1.3.2 - Equipamiento

Dentro del equipamiento disponible que posee la “Dirección de Higiene Urbana” se encuentra un galpón cuya superficie aproximada es de 600 [m²] ubicado en calle Moulins 854, el cual funciona como taller mecánico, gomería y cochera, 12 camiones compactadores de una capacidad de 10 [t] cada uno y una unidad compactadora remolcada por un tractor cuya capacidad es de 3 [t].

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

Hace algún tiempo en el sitio de vuelco conocido como “Campo El Abasto” se ha conformado una cooperativa a la cual ingresa una pequeña parte de la producción diaria de residuos (máximo 8 camiones), la cual es clasificada separando elementos que poseen un valor de reventa (plásticos, cartón, vidrio, aluminio, etc.) de los desechos que no poseen ningún valor, por lo menos inmediatamente (desechos orgánicos) quienes finalmente se vuelcan en el basurero a cielo abierto. Para realizar esta clasificación la cooperativa cuenta con una cinta transportadora que es operada manualmente para seleccionar los materiales.

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

III.1.3.3 - Circuitos de Recolección

El sistema de recolección de los RSU consta de 23 circuitos los cuales se realizan de lunes a sábado, cada uno abarca una superficie entre 250 y 300 [ha], dividiéndose el inicio de estos 23 en los siguientes horarios del día, 7:30 [h], 10:30 [h], 13:00 [h] y 19:00 [h]. El tiempo necesario para completar un circuito completo varía si se lo hace trotando o caminando, si se lo efectúa trotando el tiempo empleado para completarlo es de 3 [h], mientras que si se lo hace caminando lleva el doble de tiempo. Algunos circuitos cuentan con contenedores, lo cual hace más corto el tiempo necesario para completarlo, los contenedores están ubicados en los barrios Independencia, María Goretti, Nebel, en el Hospital Masvernati y en la Costanera.

Fuente: Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia.

III.1.4 - DISPOSICION FINAL

El lugar de disposición final de los RSU es el “Campo El Abasto”, este es un predio municipal de 242 [ha] ubicado en la zona Oeste de la Ciudad de Concordia cercano al Hipódromo, rodeado por las calles Las Palmeras, José Alberto Lescano y Calle S/N. Transitando por Ruta 4 se accede al predio por un camino de ripio de unos 1700 [m] de longitud cuyas condiciones de mantenimiento hacen que resulte dificultoso su tránsito durante los días de lluvia.

Debe señalarse que según un relevamiento ocular se verificó que este vertedero no posee ningún tipo de tratamiento, conformando simplemente un BCA.⁴³ que no solo contamina las napas subterráneas de agua por la precolación de agua de lluvia, sino que proliferan allí ratas y organismos patógenos portadores de diversas enfermedades, afecta negativamente el paisaje y contamina el medio ambiente debido a los gases de combustión que produce la quema de los desechos.

⁴³ Basurero a Cielo Abierto

III.1.5 - SITUACION SOCIAL EN EL “CAMPO EL ABASTO”.

En este predio conviven de manera continua alrededor de 100 personas entre hombres, mujeres y niños que se ocupan del “cirujeo”, por otro lado se encuentran animales de granja que se alimentan de la basura, los cuales se utilizan como medio de arrastre para los carros que usan los recolectores informales. En las Figuras III - 2 a la III - 7 se pueden observar fotografías del “Campo El Abasto”, como así también de las personas y animales que se pueden encontrar allí.



FIGURA III - 2 - Vista del Campo El Abasto, desde la calle José Alberto Lescano.



FIGURA III - 3 - Calle interna.



FIGURA III - 4 - Animales alimentándose de desperdicios.



FIGURA III - 5 - Animales comiendo de la basura y personas cirujeando.



FIGURA III - 6 - Niños que se ocupan de cirujeo.



FIGURA III - 7 - Quema de desechos, cirujas y animales.

Debe señalarse que no solo los niños que viven en este predio, no poseen formación escolar básica, sino que tampoco los jóvenes y adultos, como así tampoco formación laboral alguna por lo que se ven solamente limitados a realizar trabajos de recuperación de residuos.

En cuanto a la oferta académica disponible a este sector se encuentra el establecimiento de educación primaria y secundaria “Cabildo Abierto”, ubicada a una distancia de 2,5 [km], en Colonia Roca. En cuanto a salud, el centro de asistencia primaria más cercano a este lugar es el “Centro de Salud Barrio Capricornio” que dista a 4 [km], por otro lado el Hospital Delicia Concepción Masvernath se ubica a 7,5 [km] del predio.

Fuente: Dirección de Saneamiento Ambiental, Ecología y Medio Ambiente de la Municipalidad de Concordia.

III.1.6 - MICROBASURALES

Los Microbasurales son espacios dentro de la planta urbana en los que ocasionalmente se vierte basura, originada por diversas causas. Estos no se han generado recientemente sino que su existencia ya data más de una década, durante el estudio realizado por la UTN Facultad Regional Paraná en el año 1993 se identificaron una serie de estos, en diferentes puntos de la ciudad.

Los principales aportes de residuos son realizados por los recolectores informales que recorren la ciudad en vehículos con tracción a sangre, recolectando los desechos domiciliarios en búsqueda de elementos que sirvan de reventa (Cartón, plásticos, aluminio, etc.); como los residuos están mezclados, luego de la recolección se dirigen a espacios desocupados donde clasifican los desechos tomando lo que les sirve y eliminando el resto. En la actualidad el municipio ha tomado una serie de medidas para que esta actividad no se lleve a cabo en el área del centro, sin embargo es muy común que se produzca pues es muy difícil lograr el acatamiento por parte de los recolectores informales. Además de estos recolectores cuyo sustento principal es el llamado “cirujeo” la otra componente principal de aporte la realizan los propios vecinos de la ciudad, quienes por comodidad y falta de instrucción, vierten sus desechos en los microbasurales.

En la ciudad de Concordia hay aproximadamente 700 vehículos con tracción a sangre y el mayor número de estos recolectores pertenece a la Zona Sur de la ciudad donde se encuentra la obra de defensa que protege esta zona de las inundaciones provocadas por las crecidas del Río Uruguay. La proliferación de estos microbasurales genera un continuo mantenimiento de la cámara de rejillas en la estación de bombeo de la Defensa Sur pues afectan el normal funcionamiento de las bombas que esta posee. Por otra parte además de los cirujas que se mueven en los vehículos de tracción a sangre o más comúnmente “carreros”, existen cirujas que caminan en la ciudad y debido a que no poseen un medio para transportar los residuos hasta los microbasurales, simplemente abren las

bolsas de basura, seleccionan y toman lo que le es útil para luego descartar el resto en el mismo lugar en que se encuentran, creando así un medio que atrae a mascotas que buscan alimentarse de los restos de comida.

La unidad compactadora que posee 3 [t] de capacidad es la que se utiliza para limpiar los microbasurales. Las Figuras III - 8 a la III - 13 se puede observar algunos Microbasurales en distintos puntos de la ciudad.



FIGURA III - 8 - Microbasural en la costanera de la ciudad de Concordia



FIGURA III - 9 - Residuos sólidos en el Parque San Carlos.



FIGURA III - 10 - Automóvil arrojando residuos en la zona sur de la ciudad de Concordia.



FIGURA III - 11 - Vasos de plástico arrojados en el Parque San Carlos.



FIGURA III - 12 - Microbasural en la zona noroeste de la ciudad de Concordia.



FIGURA III - 13 - Microbasural en barrio Ex Aeroclub.

Fuente: Dirección de Saneamiento Ambiental, Ecología y Medio Ambiente de la Municipalidad de Concordia.

III.2 - Barrio Golf y su Entorno

Para elaborar este punto se realizó un relevamiento particular del barrio, abarcando su población, educación, salud, usos del suelo, infraestructura y terrenos disponibles, entre otros aspectos que permitirán conocer el estado actual del mismo.

III.2.1 - DESCRIPCIÓN GENERAL

Es un barrio de carácter residencial, el cual se encuentra en desarrollo, la mayoría de sus integrantes desarrollan sus actividades cotidianas fuera de él y una menor parte de la superficie está dedicada al uso agrícola.

Se encuentra ubicado en la zona Noreste de la ciudad de Concordia, delimitado por: calle Gualguay, Las Palmeras, Bv. Ayuí Oeste, y por la traza del ferrocarril General Urquiza en su extremo este. Posee una superficie aproximada de 150 [ha], lindante con los siguientes barrios: al norte con Villa Dr. Esteban Zorraquin, al este con la Bianca y Pampa Soler, al sur con Lavardén y Tavella Norte y al oeste con un quintal de una superficie de 91 has. En la Figura III - 14 se muestra la ubicación del área que se involucra en este estudio.

Fuente: Dirección de Catastro de la Municipalidad de Concordia.

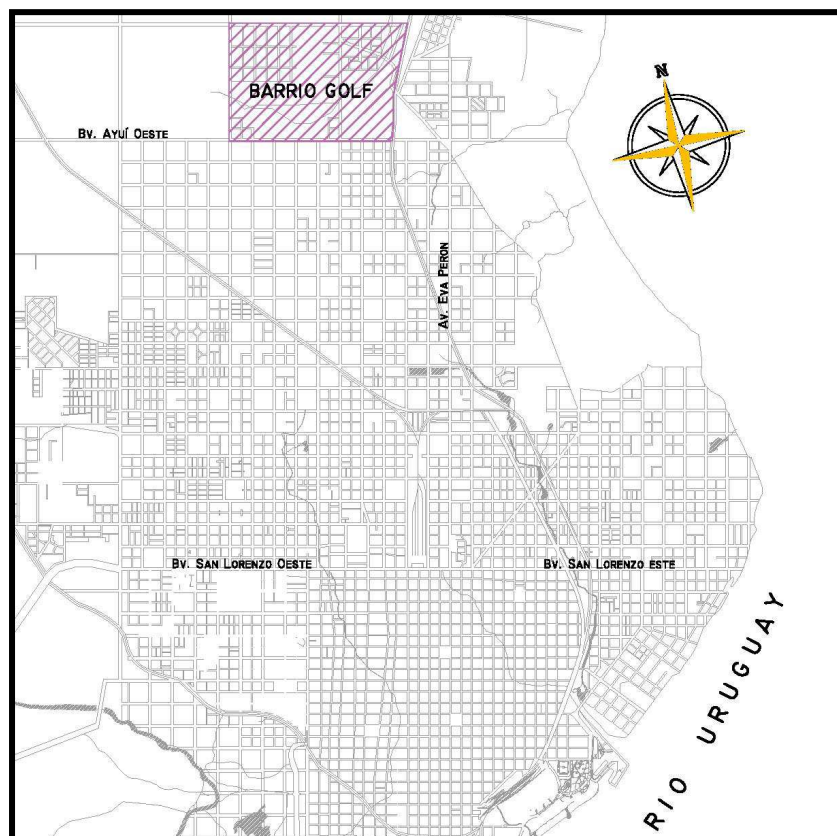


FIGURA III - 14 - Ubicación de Barrio Golf

III.2.2 - POBLACION

A los efectos de inferir la población se relevó la cantidad de conexiones domiciliarias a la red de agua potable provista por la Cooperativa de Agua Potable “Dos de Julio Barrio Golf”, según datos aportados por este ente la cantidad de conexiones registradas en el año 2000 era de 86, en la actualidad asciende a 207; lo que evidencia el sostenido crecimiento del barrio a lo largo del tiempo. Por otro lado, según un conteo de viviendas realizado a partir de un plano suministrado por la oficina de catastro e imágenes satelitales se verificaron un total de 391 viviendas sin contar los comercios, si se estima cuatro habitantes por domicilio se tiene un total de 1564 habitantes.

III.2.3 - EDUCACION

En el barrio no se registra ningún tipo de establecimiento educativo, por lo tanto los padres envían a sus hijos a jardines o escuelas de barrios aledaños como la Bianca o Villa Zorraquin, estos establecimientos públicos hoy se encuentran superpoblados, ya que el barrio La Bianca es una ciudad satélite con una población de alrededor de 15.000 habitantes, y Villa Zorraquin posee una población de alrededor de 3.500 habitantes. Según el Censo Nacional de Hogares y Viviendas realizado en 2001 por el INDEC, se observó para la Ciudad de Concordia y sus alrededores que el 17,92% de la población esta representada por niños en edad escolar, por lo tanto luego de aplicar este porcentaje solo al Barrio Golf se obtiene un número total de 280 niños en edad escolar.

Fuente: Comisión vecinal Barrio la Bianca - Comisión Vecinal Villa Zorraquin - Comisión Vecinal Barrio Golf.

Escuelas del barrio La Bianca y Villa Zorraquin:

- Escuelas de nivel primario: Escuela N° 52 “Dos Naciones” Barrio de La Bianca, Escuela N° 69 “Malvinas Argentinas” Barrio de La Bianca, Escuela N° 8 “Madame Curie” Villa Zorraquin.
- Escuelas de nivel medio: Escuela N° 26 “José Gervasio Artigas” Barrio de La Bianca, Escuela N° 119 “Dr. Esteban Zorraquin” Villa Zorraquin.

Otra opción que tienen es enviarlos a la Escuela Privada N° 58 “Sagrada Familia” Villa Zorraquin.

Fuente: Dirección Departamental de Escuelas de la Ciudad de Concordia.

III.2.4 - SALUD

En lo referido a este tema, este barrio no cuenta con ningún establecimiento de este tipo, por tal motivo ante cualquier consulta médica o asistencial, los habitantes del barrio deben dirigirse al

Centro de Salud Barrio de la Bianca, Centro de Salud Villa Zorraquin o al Hospital Delicia Concepción Masvernati. La mayoría de los habitantes se dirige al centro de salud de la Bianca que está a una distancia de 20 cuadras.

Fuente: Comisión Vecinal Barrio Golf.

III.2.5 - USOS DEL SUELO

En este punto se nombrarán los distintos usos que se le dan al suelo, dentro de estos se destacan: residencial, comercial, industrial, rural y espacios verdes. En el Plano III - 01, se observa la distribución de usos de suelo descrito en este punto.

III.2.5.1 - Residencial

Las 391 viviendas que se mencionaron en el punto III.2.2 poseen la mayor densidad en la zona Noreste, delimitada por la Av. Monseñor Rosch, calle Las Palmeras y el arroyo; el tipo de viviendas que predomina es de una planta construida con materiales convencionales. El área restante está conformada por casas del mismo tipo distribuidas en forma dispersa, esto puede observarse en el plano mencionado anteriormente de "Usos de Suelo".

III.2.5.2 - Comercial

El barrio registra una serie de comercios, en parte destinados a la oferta de alojamiento como es la Hostería San Gabriel y el motel Fun and Love, y por otro lado comercios de diferentes rubros se concentran principalmente sobre la Av. Independencia y la Av. Monseñor Rosch, destacándose una estación de servicio, venta de maquinarias agrícolas, lavadero de autos y camiones, minimercados, quioscos, restaurantes y viveros.

III.2.5.3 - Industrial

En el barrio se observa una pequeña actividad industrial generada por un aserradero ubicado en la intersección de Av. Monseñor Roch y Bv. Ayuí Oeste, y un obrador de la empresa José Eleuterio Pitón S.A., esta se encuentra trabajando en la readecuación del acceso norte a la ciudad de Concordia, en esta obra está contemplada la ampliación de dos a cuatro trochas indivisas de la Av. Independencia, la cual forma parte del barrio Golf.

Plano III - 01

Plano III - 01

III.2.5.4 - Rural

El barrio posee 21 [ha] que están destinadas para las actividades agrícolas, dentro de ellas las que tiene mayor influencia sobre esta superficie son los viveros y las quintas de citrus, por último hay una pequeña porción destinada a la forestación de eucalyptus.

Fuente: Dirección de Catastro de la Municipalidad de Concordia.

III.2.5.5 - Espacios verdes

Se entiende como espacios verdes a aquellos destinados al esparcimiento y la recreación, tales como plazas y parques, este barrio solamente posee la “Plazoleta Nuestra Señora del Lujan” que cuenta con un área de 1600 [m²] y está enmarcada entre las calles Las Rosas, Capital del Citrus, Ituzaingo y Tavella.

III.2.6 - INFRAESTRUCTURA

Por infraestructura se entenderán tanto las redes de servicios públicos, ya sean administrados públicamente como por entes privados; comprenden los sistemas de provisión de agua potable, drenaje y alcantarillado, desagües cloacales, recolección y tratamiento de residuos sólidos urbanos, energía eléctrica, gas natural, alumbrado público, vial, ferrocarril y transporte público; es decir, todos aquellos elementos urbanos que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural del barrio.

III.2.6.1 - Agua Potable

Actualmente la mayor parte de este servicio es provisto por La Cooperativa de Agua Potable “Dos de Julio Barrio Golf” Limitada, creada en el año 1994, que se encuentra ubicada en su propio terreno en la intersección de las calles Los Cerros y Feliciano.

La red de distribución de agua potable que posee esta cooperativa es del tipo abierta, posee 2 pozos de 30 [m] de profundidad separados unos 70 [m] que operan alternadamente mediante dos bombas sumergibles monofásicas de 2,5 [HP] cada una, que entregan un caudal estimado de 12.000 [l/h] en verano y 18.000 [l/h] en invierno, un tanque elevado de 50.000 [l], una red de tuberías de PVC marca Tigre, cuyos diámetros varían entre 50, 75 y 110 [mm] y un equipo de cloración. Además mensualmente se realizan exámenes bacteriológicos de manera de tener conocimiento del estado microbiológico del agua y que esta sea apta para el consumo humano.

En la actualidad la cooperativa posee un total de 207 socios y para acceder a este servicio se exige que quien lo solicite presente el título de propiedad del inmueble involucrado y de este modo se acredite su legítima posesión.

Fuente: Cooperativa de Agua Potable “Dos de Julio Barrio Golf” Limitada.

El grupo habitacional Concordia compuesto por 42 viviendas posee provisión propia, consta de un tanque de reserva elevado de hormigón armado cuya capacidad es de 15.000 [l], abastecido por su propia perforación, construido en la década del 70, del cual no se encontraron datos disponibles.

Por otro lado el sector sur del barrio es servido por el EDOS, mediante una cañería que pasa por el Bv. Ayuí Oeste.

Actualmente la cobertura de agua potable es regular, sin presentar grandes inconvenientes en la estación de mayor consumo que es el verano.

En el Plano III - 02 se muestra la distribución de cañerías correspondiente a la cooperativa y a EDOS.

III.2.6.2 - Drenaje y Alcantarillado

El Barrio es atravesado en dirección Suroeste – Noreste por un curso de agua, cuya cuenca de aporte posee una superficie de 693 [ha], esta se extiende en los barrios Lavardén, San Pantaleón, Cipo, Lllamarada Las Viñas, San Juan, Don Jorge, Villa Zorraquin y Golf. Este es afluente del Arroyo Ayuí Chico, el cual desemboca en el Río Uruguay a poco más de una legua de la desembocadura del arroyo Ayuí Grande.

Fuente: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

Reseña Histórica

En el sector comprendido entre los arroyos Ayuí Grande y Ayuí Chico estuvo situado en 1812 el Campamento del Ayuí, lugar de refugio de los habitantes de la Banda Oriental que siguieron a José Gervasio Artigas en el hecho conocido como Éxodo oriental y desde donde ejerció el cargo de Teniente Gobernador Justicia Mayor y Capitán del Departamento de Yapeyú en las Misiones.

Fuente: es.wikipedia.org

En la Figura III - 15, puede observarse el curso del arroyo dentro del barrio Golf junto a su cuenca asociada. Esta se confeccionó tomando como base una divisoria de aguas realizada por la Comisión Federal de Inversión e imágenes satelitales.

Plano III – 02

Plano III – 02

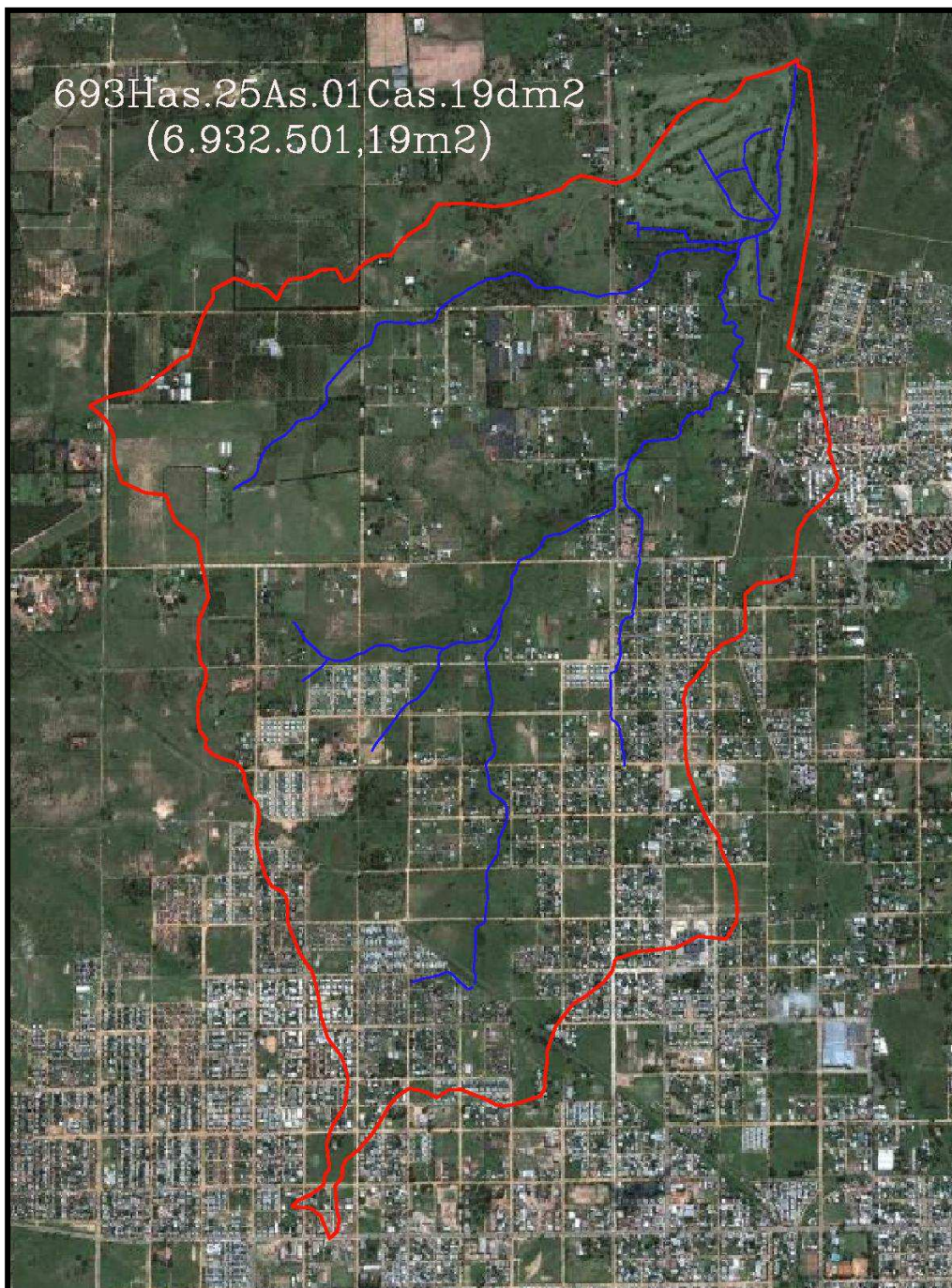


FIGURA III - 15 - Arroyo y Cuenca asociada

Fuente: Comisión Federal de Inversiones

- **Obras de Drenaje Urbano**

La Av. Independencia y la Av. Monseñor Rosch están incluidas en las obras de la readecuación del acceso norte a la ciudad, en esta etapa se realizaron una serie de obras de drenaje pluvial sobre la traza de las avenidas mencionadas. Dichas obras están conformadas por un grupo de

cámaras de captación sobre cordón con caños circulares de hormigón armado de 600 [mm] y 800 [mm] según el tramo, que conducen el agua de lluvia hacia el Arroyo.

En la Av. Monseñor Rosch, al sur de su intersección con la Av. Independencia, que no está contenida en la obra de readecuación del Acceso Norte, se verifican obras de drenaje urbano compuestas por cámaras de captación sobre cordón, interconectadas entre sí mediante caños circulares de hormigón armado de 600 [mm], que conducen el agua hacia el Arroyo. La configuración de los desagües pluviales aquí descriptos pueden verse en el Plano III - 03.

Fuente: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

- ***Obras de Alcantarillado***

Actualmente existen seis alcantarillas en el Barrio Golf.

La primera de ellas se encuentra en el interior del barrio ubicada sobre la Av. Independencia, como puede observarse en la Figura III - 16, está compuesta por dos conductos rectangulares de hormigón armado, cada uno de una altura de 2,5 [m] y un ancho de 1,5 [m], no solo sirve de pasaje al arroyo sino que en ella se intercepta las once cámaras de captación dispuestas sobre la avenida.



FIGURA III - 16 - Alcantarilla sobre Av. Independencia.

La siguiente alcantarilla se encuentra sobre la calle Las Palmeras, al noreste del barrio. Se trata de una alcantarilla de dos luces construida con chapas plegadas y perfiles metálicos apoyados sobre cabezales de mampostería de basalto. Esta ubicada en una zona baja y encauza el arroyo hacia fuera de los límites del barrio. En la actualidad esta alcantarilla está fuera de uso pues su estado de conservación no lo permite. En las imágenes de las Figuras III - 17 y III - 18, puede verse el estado de deterioro en el cual se encuentra, de hecho los vecinos del barrio han solicitado una solución que permita la rehabilitación de la misma, pues estos argumentan que la calle Las Palmeras es una arteria importante y una alternativa de ingreso.

Plano III - 03

Plano III - 03



FIGURA III - 17 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada sobre calle Las Palmeras.



FIGURA III - 18 - Parte superior de la alcantarilla ubicada sobre calle Las Palmeras.

En el ANEXO III - 2, se adjunta una nota elaborada en el año 2010 que plantea esta situación.

La tercera se encuentra sobre Bv. Ayuí, en el límite sur del barrio. Esta conformada por un grupo de tres caños de hormigón de 600 [mm] dispuestos de forma paralela, que recolectan el agua de la cuenca que se encuentra fuera del Barrio Golf y la incorpora dentro del barrio. La Figura III - 19 muestra la disposición de la alcantarilla en su desembocadura, y puede observarse en ella un grado de sedimentación moderado a alto.



FIGURA III - 19 - Alcantarilla de tres caños ubicada, sobre Bv. Ayuí.

La siguiente alcantarilla también se encuentra sobre Bv. Ayuí, a unos 40 [m] de su intersección con la Av. Monseñor Rosch hacia el Este. En este caso se trata de una alcantarilla tipo cajón de dos vanos de aproximadamente 1,80 [m] de ancho por 1,80 [m] de alto cada vano. Esta remata un conducto rectangular cerrado de hormigón armado que recoge el agua de una zona comprendida por el barrio Lavarden y Tavela Norte, y la incorpora al curso fluvial. Como se muestra en la imagen de la Figura III - 20, la platea de fondo presenta un desnivel con respecto al nivel del curso de agua con lo que se evitan las obstrucciones.



FIGURA III - 20 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada en Bv. Ayuí entre Av. Monseñor Tavella y Av. Monseñor Rosch.

Por último las tres alcantarillas restantes se ubican sobre la Av. Monseñor Rosch. La primera de estas se encuentra en las inmediaciones de la calle J. A. Sendros, se trata de una alcantarilla de tipo cajón de hormigón armado que recoge el agua proveniente de una zona baja al oeste de la avenida y la incorpora al curso principal, como puede verse en las fotografías de las Figuras III - 21 y III - 22, su mantenimiento es precario y presenta un alto grado de sedimentación y crecimiento de vegetación tanto en su entrada como en su salida. La segunda alcantarilla sobre la avenida se ubica a solo unos 50 [m] de la anterior y sirve de remate de un canal de hormigón armado de sección rectangular que se ubica enfrente del terreno correspondiente a la Hostería San Gabriel.



FIGURA III - 21 - Alcantarilla ubicada sobre Av. Monseñor Rosch.



FIGURA III - 22 - Alcantarilla ubicada sobre Av. Monseñor Rosch.

La última alcantarilla se encuentra ubicada a unos 40 [m] al norte de la intersección con la calle Chubut. Se trata de una alcantarilla tipo cajón de hormigón armado de dos vanos, con un alto de 1,50 [m] y 1,80 [m] de ancho por cada vano. Esta recoge el agua de una parte importante de la cuenca que excede los límites del barrio. En la imagen de la Figura III - 23, se muestra la salida de la alcantarilla, en ella puede advertirse que posee un escaso mantenimiento con un abundante crecimiento de vegetación y sedimentos.



FIGURA III - 23 - Alcantarilla de dos bocas, ubicada a 40 metros de la intersección de Av. Monseñor Rosch y calle Chubut.

Fuente: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

III.2.6.3 - Desagües Cloacales Domiciliarios

Actualmente solo existe una pequeña porción del barrio cuyas casas poseen desagües cloacales, está conformado por un conjunto de 42 viviendas creado en la década del 70 para alojar a personal del “Regimiento de Caballería Tanques 6” de la Ciudad de Concordia, esta red es volcada sin ningún tipo de tratamiento al curso de agua que atraviesa el barrio, por otra parte los hogares que no cuentan con el servicio de desagües cloacales poseen en su mayoría pozos absorbentes y una pequeña minoría ha conformado una pequeña red colectora que desagua en el mismo curso de agua.

Debe destacarse que el Municipio de la Ciudad de Concordia no posee dentro de su equipamiento un camión desobstructor propio para poder realizar el correspondiente mantenimiento en tiempo y forma a dichos pozos, solamente existe un camión de esta modalidad que es propiedad de CAFESG y por lo tanto posee un uso regional pudiendo encontrarse en cualquiera de las ciudades donde esta comisión acciona. Además no existe un ente que certifique el correcto funcionamiento y sellado de los pozos y la no contaminación de las napas de agua subterráneas.

Fuente: CAFESG.

En la Figura III - 24, puede observarse uno de los caños construidos por los propios vecinos para erogar los efluentes cloacales en el arroyo.

Durante este relevamiento se recorrió parte del curso de este arroyo, donde se verificó olor fétido, propio de los cursos de agua que poseen contaminación de aguas servidas.

La familia Acevedo Miño domiciliada en calle M. T. de Alvear 3671, hace 25 años vive en el barrio, ha dicho que este arroyo se ha deteriorado con el tiempo, ya que hace 15 años atrás se podía

pescar y bañarse en el, en la actualidad es imposible debido a la gran contaminación que el mismo posee.



FIGURA III - 24 - Caño de descarga de efluentes cloacales al Arroyo.

En las Figuras III - 25 a la III - 30, se muestra el estado actual del arroyo en diferentes sectores a lo largo del Barro Golf, pudiendo observarse que sus aguas son de un color grisáceo turbio y que además posee contaminación provocada por desechos sólidos que son vertidos en su cercanía y llevados a él durante las lluvias.



FIGURA III - 25 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayui Oeste.



FIGURA III - 26 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayui Oeste.



FIGURA III - 27 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayui Oeste.



FIGURA III - 28 - Fotografía del Arroyo sobre Bv. Ayui Oeste.



FIGURA III - 29 - Fotografía del Arroyo, aguas arriba de la alcantarilla ubicada en calle Las Palmeras.



FIGURA III - 30 - Fotografía del Arroyo, aguas abajo de la alcantarilla ubicada en calle Las Palmeras.

El Colector Cloacal Noreste es el más cercano a este barrio, pero según información emitida por EDOS, actualmente se encuentra en una situación de trabajo que excede los límites para los que fue diseñado, por lo tanto este ente se ve imposibilitado de proporcionar factibilidad a los terrenos que corresponden a este estudio.

Fuente: EDOS. Ente Descentralizado de Obras Sanitarias

Hace más de una década que los vecinos del barrio están gestionando una Red de Saneamiento que presente una solución a todos los problemas generados por la falta de este servicio. Para llevar a cabo este pedido, han enviado notas a diferentes organismos planteando sus inquietudes y hasta el día de la fecha no han tenido una respuesta concreta. En el ANEXO III - 2, se adjuntan las notas elaboradas por los vecinos del barrio durante la gestión mencionada, como así también se anexa un informe que acredita el estado del colector Noreste

III.2.6.4 - Residuos Sólidos Urbanos

La recolección de los residuos sólidos domiciliarios es efectuada por una empresa privada de lunes a sábados, los residuos son trasladados a su lugar de disposición final conocido como “Campo El Abasto”, que como se expuso precedentemente es un vertedero a cielo abierto, que se encuentra a 4 [km] al oeste del mismo. No obstante se verifican una serie de Microbasurales dentro del barrio ubicados en zonas periféricas donde hay menor densidad de población. En las imágenes correspondientes a las Figuras III - 31 y III - 32 se muestra la formación de Microbasurales a la vera de la calle Gualeguay.



FIGURA III - 31 - Fotografía de microbasural sobre calle Gualeguay, en el Barrio Golf.



FIGURA III - 32 - Fotografía de microbasural sobre calle Gualeguay, en el Barrio Golf.

III.2.6.5 - Energía Eléctrica

La provisión de energía eléctrica está a cargo de la Cooperativa de Eléctrica Concordia, posee una cobertura de servicio de 100% dentro del barrio.

Debe destacarse que a través del barrio se abren paso a una línea de Media tensión (132 [kV]) que parte desde la Planta Transformadora de Salto Grande y llega a la Estación Transformadora que se encuentra sobre Bv. Ayuú Oeste, y otra de igual tensión que parte desde ella hacia el oeste prácticamente encima de la calle Los Tilos; por otro lado en el sector noroeste cruza una línea de Alta tensión (500 [kV]) que parte desde la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande y se dirige hacia la Estación Transformadora ubicada en Colonia Elia.

Fuente: Dirección de Electrotecnia de la Municipalidad de Concordia.

III.2.6.6 - Gas Natural

La red de gas natural de la ciudad de Concordia hoy en día no cubre este barrio, ni los barrios vecinos de la Bianca, Lavarden, Tavella Norte, Villa Zorraquin, Pampa Soler; por lo tanto las fuentes de energía de las cuales disponen los habitantes de allí y los barrios aledaños son: el gas envasado, la energía eléctrica y la energía solar.

Fuente: Gas NEA.

III.2.6.7 - Alumbrado Público

La iluminación del Barrio Golf se efectúa mediante lámparas de sodio de alta presión y lámparas del tipo mezcladoras. Estas se las puede encontrar en columnas metálicas tipo jirafas, brazos sobre postes y riendas de acero, las cuales se muestran en las Figuras III - 33 a la III - 35.

La Av. Independencia y la Av. Monseñor Rosch presentan la mayor iluminación del barrio, ya que son las arterias más transitadas. La primera de estas dos, está incluida en la obra de readecuación del acceso norte a la ciudad, por tal motivo se ha mejorado su iluminación, colocando columnas metálicas tipo jirafas cada 50 [m] sobre ambas veredas en toda su longitud.

El Bv. Ayuí Oeste posee una luminaria cada 100m, del tipo brazos sobre postes, la gran mayoría se encuentran sobre los postes de hormigón armado que transportan las líneas de 132 [kV].

El área donde se encuentra la mayor densidad de viviendas, es decir entre: Av. Monseñor Rosch, calle Las Palmeras, el arroyo y calle Los Álamos, posee una luminaria en cada bocacalle y otra en la mitad de cuadra, del tipo brazos sobre postes o suspendida sobre riendas de acero. Lo que resta del barrio no posee alumbrado público.



FIGURA III - 33 - Columnas metálicas del tipo jirafas, utilizadas para la iluminación de la Av. Independencia.



FIGURA III - 34 - Fotografía de brazos sobre postes, utilizado para la iluminación de las calles del Barrio Golf.



FIGURA III - 35 - Fotografía de luminaria suspendida sobre riendas de acero, utilizada para la iluminación de las calles del Barrio Golf.

Fuente: Dirección de Electrotecnia de la Municipalidad de Concordia.

III.2.6.8 - Infraestructura Vial

Está conformada por dos arterias principales pavimentadas, por un lado la Av. Monseñor Rosch, con un ancho de calzada de 9,60 [m], que es uno de los principales accesos al Hospital Delicia Concepción Masvernati y al centro de la ciudad, posee un sentido de circulación Norte - Sur

y viceversa; por otro la Av. Independencia, con un ancho de calzada de 13,85 [m], que enlaza Av. Monseñor Rosch con Av. Eva Perón, esta última forma parte de otro de los accesos al centro.

Tres arterias secundarias forman parte de los límites del barrio, estas son: Av. Pampa Soler al este y Bv. Ayuí (O) al sur y Las Palmeras al Norte, estas están conformadas con un mejorado de ripio. La Figura III - 36 muestra el estado vial del Bv. Ayuí Oeste, esta fotografía fue tomada en dirección Este desde su intersección con calle Gualeguay.



FIGURA III - 36 - Fotografía del estado vial del Bv. Ayuí Oeste.

Luego se encuentran calles que aunque poseen enripiado, su grado de mantenimiento es mucho menor ya que son de menos importancia, entre ellas se pueden mencionar: Gualeguay, Alvear, Monseñor Tavella, entre otras. Como puede observarse en las Figuras III - 37 y III - 38.



FIGURA III - 37 - Fotografía del estado vial de calle Gualeguay.

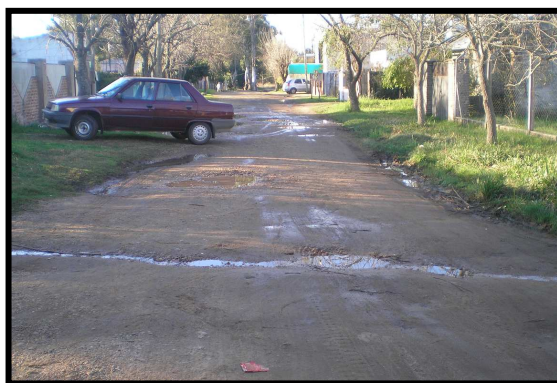


FIGURA III - 38 - Fotografía del estado vial calle M. T. de Alvear.

Por último existen calles que si bien figuran como bien público en los planos suministrados por la Dirección de Catastro, algunas nunca se llegaron a ejecutar y otras no recibieron tratamiento alguno por lo tanto el tránsito en las mismas resulta muy dificultoso. Esto puede observarse en las Figuras III - 39 y III - 40.



FIGURA III - 39 - Fotografía del estado vial de calle El Ceibo.

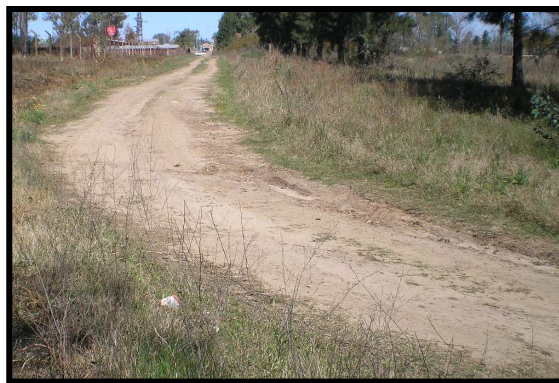


FIGURA III - 40 - Fotografía del estado vial de intersección de Av. Pampa Soler y calle Las Palmeras.

Como ya se menciono anteriormente la Av. Monseñor Rosch es uno de los accesos mas importantes a la ciudad, a lo largo de su traza posee una serie de intersecciones que al día de la fecha no se les ha realizado ningún tipo de tratamiento, por tal motivo la circulación en dichos puntos se ve afectada ya que no existe una prioridad de paso evidente, generando así una circulación peligrosa no solo por esta arteria sino por las que la intersectan.

Si bien la obra de readecuación del Acceso Norte posee en su proyecto el tratamiento de la Av. Monseñor Roch, que la convierte en una calzada de cuatro trochas indivisas con un ancho de 13,50 [m], una senda peatonal y una bicisenda, desde la glorieta ubicada en la intersección con la Ruta Nacional 015 hasta su intersección con la Av. Independencia, desde este ultimo punto hacia el sur solo está compuesta por una calzada de dos trochas indivisas de 9,60 [m] de ancho, la cual al cabo de una longitud de 850 [m] posee una curva de 90 grados para continuar hacia el Este unos 170 [m] por el Bv. Ayui llegando nuevamente a una curva a 90 grados esta vez a la derecha continuando el acceso hacia el sur por Av. Monseñor Tavella.

La infraestructura vial se muestra en el Plano III - 04.

Fuente: Dirección de Ingeniería de la Municipalidad de Concordia.

III.2.6.9 - Ferrocarril

Uno de los límites del barrio esta materializado por la traza del Ferrocarril General Urquiza, por el cual actualmente circulan, trenes de cargas con una frecuencia de una vez por semana y el Tren de los Pueblos Libres que recorre 813 [km] desde la localidad de Pilar, en Buenos Aires hasta Paso de los Toros, una localidad ubicada a orillas del Río Negro, justo en el centro geográfico de la Republica Oriental del Uruguay. Hasta noviembre, el servicio de pasajeros se prestará en forma semanal, partiendo todos los viernes desde la estación Pilar del Ferrocarril Urquiza a las 8:00 a.m., y desde la estación Paso de los Toros todos los lunes a las 6:00 a.m.

Luego el servicio pasará a tener tres frecuencias semanales, hasta llegar a funcionar con una frecuencia diaria durante la temporada de verano. El tren posee una capacidad para 140 pasajeros sentados, butacas reclinables, espacio reservado para personas con movilidad reducida, aire acondicionado, TV digital, cámaras de seguridad, equipamiento de confort abordo para los pasajeros.

Esta vía dentro del barrio, posee un paso a nivel en su intersección con la Av. Independencia, la cual forma parte del proyecto de readecuación del Acceso Norte a la Ciudad de Concordia, como puede observarse en las Figuras III - 41 y III - 42, la señalización de advertencia de este cruce se encuentra a pocos metros del mismo, por otro lado no se registran cabinas de control, como así tampoco la presencia de barreras.



FIGURA III - 41 - Fotografía del paso a nivel en Av. Independencia.



FIGURA III - 42 - Fotografía del paso a nivel en Av. Independencia.

Fuente: - ALL. - www.sateliteferroviario.com.ar

III.2.6.10 - Transporte Público

En el barrio operan dos líneas urbanas de colectivo. Por un lado la línea 7, que posee su punto de partida en el centro de la ciudad en la intersección de las calles Scattini y Entre Ríos y desde allí se dirige al norte llegando hasta Villa Zorraquin, hasta emprender su regreso, luego los domingos y feriados cada 25 minutos a partir de las 8:30 hs amplía su recorrido hasta el Parque Termal, en época estival de lunes a domingo desde 9:18 [h], 10:42 [h], 13:30 [h], 16:18 [h], 18:18 [h] y 20:30 [h] hasta el Lago de Salto Grande. Luego la línea 2 perteneciente a la “Cooperativa de Trabajo 12 de Octubre Limitada” quien posee su punto de partida en la Av. Monseñor Rosch y Av. Independencia luego se dirige al sur llegando hasta el centro de la ciudad y desde punto emprende su regreso pasando por el Oeste de la misma por la calle P. del Castillo luego hacia el norte hasta llegar a su punto de partida.

Plano III – 04

Plano III – 04

Estas líneas de transporte público operan con regularidad y gran frecuencia de coches en las horas pico, debido a que la demanda es muy alta por parte de los habitantes del “Barrio la Blanca” y sus alrededores, quienes utilizan este medio diariamente para poder trasladarse al centro de la ciudad.

III.2.7 - TERRENOS DISPONIBLES

Dentro de la superficie de 150 [ha] que corresponden al Barrio Golf se encuentran una serie de terrenos de dominio Municipal, como así también existen terrenos que aún no se han loteado y que a cuyos propietarios se les exige la transferencia del 10% al dominio Municipal previo al loteo. En la Figura III - 43, pueden observarse la ubicación y superficie de los terrenos fiscales y de dominio privado susceptibles a loteo.

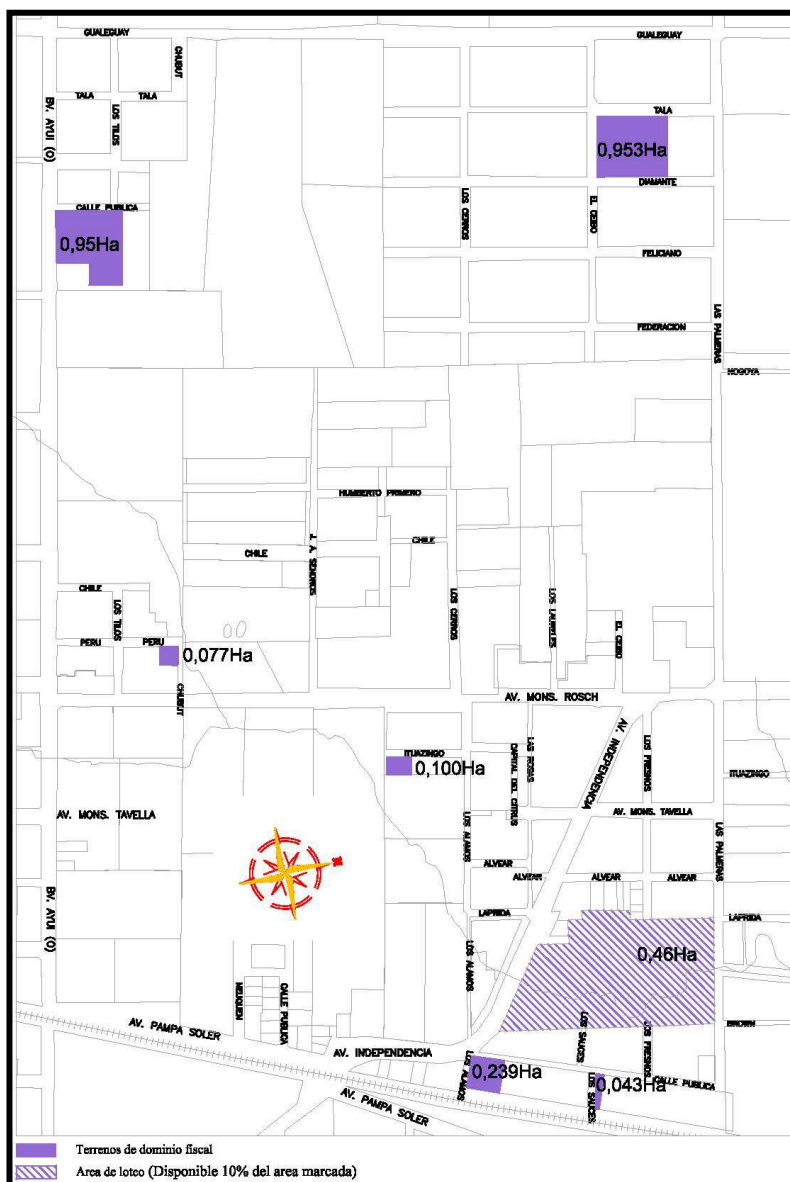
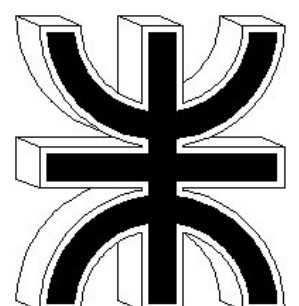


FIGURA III - 43 - Terrenos disponibles para uso público.

CAPÍTULO IV: Análisis de la Información y Diagnostico



CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LA INFORMACION Y DIAGNOSTICO

Durante el desarrollo de este capítulo se realizará el análisis de la información obtenida durante el relevamiento, para así inferir un diagnóstico del estado actual del entorno en estudio.

IV.1 - Ciudad de Concordia

- Según se puede observar en la pirámide de población confeccionada durante el relevamiento general, la Ciudad de Concordia posee una distribución típica, observándose una concentración entre los grupos de 30-34 a 45-49 probablemente asociado a la afluencia de pobladores de otras localidades que arriban a la ciudad en busca de trabajo.
- En cuanto a las viviendas puede decirse que el 93,07% se encuentran encuadradas dentro de las categorías I, II y III del indicador CALMAT del INDEC, constituyéndose por materiales sólidos, con sistemas de aislamiento y terminación, luego 6,93% pertenecen a la categoría IV es decir que son viviendas que no poseen materiales sólidos, ni resistentes y tampoco poseen aislamiento alguno. Estas conforman un total de 2.460 viviendas que involucran un total estimado de 12.300 personas que conforma un valor importante.

La condición de estas viviendas hace que no sea posible el normal desarrollo de los integrantes que las habitan, pues viven en condiciones de extrema pobreza y en su mayoría carecen de servicios elementales básicos como son agua potable, desagües cloacales y energía eléctrica.

- En el tema de salud se advierte que solo 45,67% posee cobertura de obra social y/o plan de salud privado o mutual, luego el 54,33% de la población no posee ningún tipo de cobertura médica debiendo asistir a los centros asistenciales públicos, el problema es que la ciudad concentra prácticamente toda su atención médica en el Hospital Felipe Heras y en el Hospital Delicia Concepción Masvernat, los cuales se encuentran en condiciones de mantenimiento regulares a malas y además por su ubicación hacen que las personas que mayormente asisten deban recorrer grandes distancias.

Además debe tenerse en cuenta que el hospital Masvernati es un hospital de alta complejidad que posee un uso regional, atendiendo a personas de localidades que incluso escapan al departamento Concordia como son, Federación, Chajari, San Salvador, entre otras, lo que incrementa aun mas el número de pacientes.

- Si bien en la ciudad de Concordia la oferta académica a nivel terciario y universitario es muy buena, el 21,2% de la población no posee ningún tipo de instrucción escolar o no la ha concluido. Esto puede deberse a que solo existen 31 escuelas de nivel primario de gestión pública encontrándose barrios que no poseen un centro educativo por lo cual los niños en edad escolar deben dirigirse a barrios mas alejados lo que dificulta el proceso de integración.
- La ciudad de Concordia posee un adecuado acceso materializado por tres vías principales, Av. Presidente Perón al Suroeste, Av. Presidente Illia al oeste y Av. Monseñor Rosch a Norte. Esta última conecta Concordia directamente con la vecina ciudad de Salto en la Republica Oriental del Uruguay. Posee vías de circulación rápida que vinculan distintos puntos de la ciudad como lo son Bv. San Lorenzo, Av. Eva Perón, Av. Monseñor Tavella, Av. Salto Uruguayo y Av. Gerardo Yoya. Por ultimo cuenta con una red de calles, en las cuales se ha intentado una relativa organización de tránsito por ejemplo asignando calles de ingreso y salida, pero el problema radica en que el estado de las calles y el servicio de mantenimiento son de regular a malo, conjuntamente con el estado de sus veredas. Las calles pavimentadas presentan baches, pozos y desgaste, el gran problema es la falta de mantenimiento de juntas y la ausencia de reencarpado de calzadas. Las calles de ripio necesitan un mantenimiento inmediato.

La señalización de calles es escasa, muchas veces se encuentra mal ubicada, ya que está tapada por árboles o bien se encuentra deteriorada. Posee un sistema de semáforos en las avenidas y calles más importantes de la ciudad, en muchas calles de la zona céntrica no se encuentran sincronizados lo cual genera en las horas picos problema de embotellamiento, ya que ahí se permite el estacionamiento en ambas manos, constituyendo así la circulación de un solo vehículo por la calle.

La cobertura del pavimento urbano es un aspecto deficiente en la ciudad, ya que prácticamente las únicas calles pavimentadas y en buen estado son las que conforman

la zona céntrica, más las vías de acceso a la ciudad representando solo el 30% de la totalidad de la red de circulación vial.

Actualmente se está realizando la repavimentación de 100 cuadras y el pavimento de 50 cuadras.

- El radio servido de agua potable en la planta urbana de la ciudad es de un ochenta y siete por ciento de la misma, la planta potabilizadora se ubica sobre la margen del Río Uruguay, como el crecimiento demográfico de la ciudad se produce en forma vertiginosa hacia el sector Noroeste, actualmente en esas zonas existen problemas de presión o falta de agua, ya que se debe transportar por medio de cañerías en una longitud que oscila en los 15 a 17 [km] desde la planta.

La red de Agua Potable esta constituida por una red de malla cerrada, cuya antigüedad se encuentra superada por la vida útil y están compuestas por cañerías de, hierro fundido, asbesto cemento, y cañerías de PVC con una antigüedad menor a quince años, hoy en día el diámetro interno de los canos de hierro fundido se encuentra reducido por las incrustaciones. Otros de los problemas que se presentan actualmente son: las filtraciones en las cañerías antiguas, que la mayor demanda estacional no llega a satisfacerse, el uso no racional del servicio (favorecido por la no existencia de medidores), tampoco existen controles y/o monitoreo sobre la red que reflejen en números: caudales efectivamente producidos por la planta y pozos, caudales perdidos (fugas), caudales que efectivamente llegan a los usuarios, caudales cobrados.

- La recolección de las aguas negras se realiza mediante colectoras maestras, en la ciudad existen tres, dos de las cuales se unifican en una salida al río Uruguay, (colector Sudoeste- colector Centro), que en épocas de crecientes, se elevan por medio de una estación de bombeo aguas abajo; el colector restante (colector Noreste), sale directamente al río, y redes colectoras subsidiarias con conexiones domiciliarias. En las zonas de la ciudad, principalmente en las periféricas, (Noroeste), por razones de topografía, se instalaron estaciones de bombeo, son un total de ocho, que de las cuales, por falta de mantenimiento y mal uso de las instalaciones internas de las viviendas, falta de conocimiento del buen uso del servicio de cloaca, solo funcionan cuatro.

El sector Noroeste de la ciudad, dado el gran crecimiento urbano y la carencia de planificación, es la más crítica de la ciudad, superado ampliamente el radio de influencia del colector suroeste se hace imperiosa la necesidad de la construcción de

un nuevo colector, además teniendo en cuenta que es la única zona de expansión de la ciudad.

El área que costea el río Uruguay, no cuenta con el servicio de cloaca, para ello se debería construir un colector apéndice al colector Noreste, con sus respectivas redes subsidiarias y conexiones domiciliarias. Las aguas negras no reciben tratamiento alguno, descargan crudas al río Uruguay, por tal motivo se convierte en una fuente mas de contaminación directa, destruyendo un patrimonio de agua dulce hoy en día muy deseado en el mundo.

IV.2 - Gestión de RSU

- El área de cobertura del servicio de recolección de RSU es del 100% e incluye no solo a la planta urbana de la Ciudad de Concordia, sino también las localidades de Villa Zorraquin, Osvaldo Magnasco y la zona del Lago de Salto Grande al Norte llegando hasta Benito Legeren al Sur. Esta microregión genera en la actualidad un total aproximado de 200 [t/día] de RSU, que son vertidos en un basurero a cielo abierto conocido como “Campo El Abasto”. Este vertedero no posee ningún tipo de tratamiento de impermeabilización y control, lo que ocasiona graves problemas de contaminación del ambiente como así también del agua subterránea producida por la precolación durante las lluvias, el deterioro paisajístico y natural del lugar debido a los desechos diseminados en el sitio, la contaminación del suelo en contacto y la pérdida de valor económico no solo del área destinada al vertido sino de sus locaciones aledañas.
- Los gases generados durante la quema de los excesos de los RSU que se acumulan en el vertedero y los provenientes de su propia descomposición incrementan los gases que provocan efecto invernadero y por otro lado aquellos que degradan la capa de ozono como así también se producen gases que afectan gravemente la salud de los seres humanos. Debe destacarse que estos no se encuentran solamente en la zona del vertedero sino que son transportados a zonas urbanizadas durante los días de viento.
- Este predio de 242 [ha] es un gran foco infeccioso donde conviven roedores, moscas, mosquitos y microorganismos portadores de enfermedades que aquejan la salud no solo de los seres humanos sino también de todos los seres vivos, como por ejemplo el

mosquito “*Aedes aegypti*” que produce “Dengue” en los seres humanos ó el “*Phlebotomus perniciosus*” que produce “Leishmaniasis” en animales y seres humanos. Por otro lado la saliva, excremento y orina de las ratas producen enfermedades mortales como Hantavirus, Leptospirosis, Triquinosis, Toxoplasmosis, entre otras.

Luego se verificó que en el predio del vertedero conviven prácticamente de forma continua un grupo de hasta 100 personas entre hombres, mujeres y niños que se ocupan del cirujeo, seleccionando materiales que le sirvan para la venta al mercado del reciclado. Debe aclararse que estas personas viven en condiciones de extrema precariedad y realizan una labor insalubre, pues deben seleccionar manualmente los materiales sin ningún tipo de protección estando expuestos a cortaduras y lesiones como a enfermedades infecciosas. Además de realizar una actividad que se encuentra prohibida por la Ley 26.390 sancionada el 4 de junio de 2008, los niños no poseen ningún tipo de formación escolar y por lo general no asisten a un centro educativo representando un problema social que afecta la inclusión educativa, aumenta la probabilidad de rezago educativo y la probabilidad de ausentismo escolar.

Por otra la actividad vinculada a la recolección informal utilizando caballos como medio de arrastre, esta muy lejos de encuadrarse dentro de la Ley Nacional 14.346 de Protección Animal, sancionada en el Congreso de la Nación, el 27 de septiembre de 1954 e incluida en el Código Penal, pues los equinos utilizados están mal alimentados, enfermos y generalmente son sometidos a jornadas excesivas sin importar la época del año utilizando métodos de castigo para que realicen el trabajo entre otras.

- Los microbasurales que se encuentran en diversos puntos de la ciudad también generan un impacto muy negativo en el ambiente y sobre todo deterioran paulatinamente el paisaje y la naturaleza, pues se ubican en zonas urbanizadas y en muchas ocasiones en lugares de interés turístico, como lo es en las inmediaciones del Parque San Carlos o en cercanías de la costanera de la ciudad. Estos provienen de dos fuentes principales: “los recolectores informales” y los vecinos que deciden no utilizar el servicio de recolección y vierten sus desechos en estos sitios.

Por otra parte, en la zona sur de la ciudad, mas precisamente donde se ubica la obra de defensa sur, los microbasurales generan residuos que son arrastrados por el agua hacia la estación de bombeo atascando la cámara de rejillas y afectando el desempeño de las

bombas durante su funcionamiento, lo que genera un grave problema durante las crecidas del Río Uruguay, donde la obra de defensa se encuentra activa.

- Los residuos diseminados por la ciudad a causa de los cirujas que abren las bolsas de basura y las mascotas que se alimentan de los restos generan un impacto altamente negativo no solo en un sentido visual porque altera la limpieza de la vía pública, sino también sanitario porque crea un ambiente propicio para el desarrollo de bacterias y microorganismos causantes de enfermedades.
- Si se tiene en cuenta la población actual de Concordia y se estima una producción diaria de 200.000 [kg/día], la producción per. capita actual es de 1,2717 [kg/día*hab.] Durante el relevamiento general formulado en el capítulo II se realizó una proyección de población para la ciudad incluyendo las localidades que aportan residuos, por lo cual tomando como base aquellos resultados y si se mantiene a lo largo del tiempo la producción per. capita actual, para el año 2030 con una población de 219.257 [hab.] la producción de RSU habrá trepado a 279.000 [kg/día] y para el año 2050 con una población estimada de 301.435 [hab.] la producción se incrementará más de un 90% llegando a 383.345 [kg/día].

CONCLUSION: En un futuro el crecimiento sostenido en la producción de RSU conjuntamente con su indebido tratamiento y la falta de concientización de la sociedad acerca del manejo adecuado de los desechos sólidos domiciliarios, pueden lograr el colapso de la actual gestión de los mismos, no solo acabando con el área de disposición final sino que complicarían profundamente la situación actual tanto a nivel ambiental por la contaminación que producen sino también a nivel sanitario y social por las personas que se ven involucradas en trabajo de “cirujeo”. Acerca de este tema, la legislación actual no prevé la labor de los recolectores informales, sumado a esto la acción individual de los carreros o a lo sumo de sus familias (padre e hijos recolectores), provoca que estén continuamente expuestos a percibir una retribución que no es justa por parte de los intermediarios. Finalmente debe señalarse que esta actividad ha sufrido un incremento importante en los últimos años y seguirá su rumbo de crecimiento si no se ponen en práctica una Política de Estado firme que solucionen de raíz el problema.

IV.3 - Barrio Golf

- La población del barrio aumento en una cifra superior al 100% en los últimos diez años, este crecimiento se produjo debido a que el entorno en el cual este se encuentra pertenece a una zona de gran desarrollo de la ciudad. El gran problema que hay detrás de este crecimiento es que el mismo se ha efectuado sin seguir un plan de desarrollo urbano. Para lograr un uso racional y sostenible del suelo, es necesario determinar la correcta ubicación de las actividades económicas, equipamientos e infraestructuras. Es fundamental llevar a cabo una adecuada ordenación del territorio, así como un correcto planeamiento urbanístico; lo que garantiza la armonía entre las viviendas, zonas verdes y dotaciones sociales.
- Los servicios elementales básicos son las obras de infraestructura necesarias para una vida saludable, tales como un sistema de saneamiento, agua potable, desagües pluviales, alumbrado público, fuentes de energía.

Este barrio no cuenta con ningún sistema de saneamiento, ya que una parte de la población vuelca directamente las aguas residuales al arroyo y el resto posee pozos absorbentes. Los pozos absorbentes no tienen control por parte de ningún ente, su desobstrucción no se realiza con periodicidad, en muchos de ellos se producen filtraciones, y como consecuencia una contaminación de las aguas subterráneas. Volcar aguas residuales en el arroyo sin tratamiento produce una contaminación del ecosistema, los principales afectados son los animales y plantas que habitan allí, pero los humanos también resultan seriamente afectados, ya que no solamente degradan un patrimonio natural como lo es una fuente de agua dulce, sino que también al estar ubicados aledaños a este, están conviviendo con una fuente de infección y contaminación, que produce un gran numero de enfermedades. Los contaminantes que se encuentran son: Microorganismos Patógenos (bacterias, virus, parásitos) que producen enfermedades como la hepatitis, cólera, disentería, diarreas, giardiasis, etc.; Materia Orgánica (materia fecal, papel higiénico, restos de alimentos, jabones y detergentes) que consumen el oxígeno del agua y producen malos olores; Nutrientes que proporcionan el desarrollo desmedido de algas y malezas acuáticas en arroyos, ríos y lagunas; Otros Contaminantes como aceites , ácidos , pinturas, solventes, venenos, etc., que alteran el ciclo de vida de las comunidades acuáticas. El arroyo en el cual se vuelcan las aguas servidas es un brazo del Arroyo Ayui Chico, que

desemboca en aguas del Río Uruguay, a unos 3500 [m] aguas arriba de la toma de agua de la Planta Potabilizadora de Agua de la Ciudad de Concordia.

La red de agua potable con la que cuenta el barrio fue diseñada para 150 familias, hoy en día esta abasteciendo a 207, como se encuentra por encima de su capacidad, en el verano se producen grandes problemas de escasez. El agua se obtiene mediante dos perforaciones, en la actualidad no posee problemas de contaminación, pero en la brevedad es muy probable que ese acuífero se contamine debido a que se encuentra a 4 [km] del “Campo el Abasto”, que es un gran foco de contaminación de las aguas subterráneas.

Los sistemas de desagües pluviales que con los que cuenta el barrio están ubicados sobre Av. Independencia y Av. Monseñor Rosch, volcando el agua de las precipitaciones en el arroyo, en el resto del barrio no existe ningún sistema, entonces cuando hay grandes precipitaciones se produce el deterioro de las calles de ripio, como así también la formación de lagunas en lugares bajos.

El alumbrado público varía según la zona del barrio en la cual uno se encuentre, ya que sobre Av. Independencia y Av. Monsenor Rosch, la iluminación es buena y en el resto del barrio es escasa o nula; las calles oscuras permiten sin dudas el aumento de las posibilidades de quienes delinquen y ponen en vilo los bienes y fundamentalmente la seguridad.

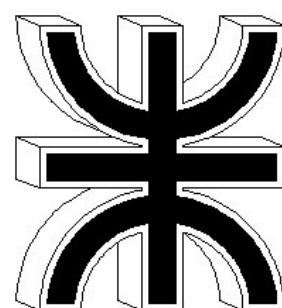
Las fuentes de energía que posee el barrio son la eléctrica, el gas natural envasado y la energía solar; ya que la red de gas natural no ha llegado a esta zona.

- El barrio no posee ningún tipo de establecimiento educativo, por tal motivo los chicos que desean estudiar deben concurrir a barrios aledaños. Como existe el problema de superpoblación en las escuelas de los barrios vecinos, muchas veces es casi imposible conseguir un lugar para los chicos ya que no pertenecen a ese, entonces deben recurrir a otros colegios que se encuentran más alejados. El artículo 2 de la ley nacional N° 26.026 establece que: “La educación y el conocimiento son un bien público y un derecho personal y social, garantizados por el Estado”.
- No existe ningún centro asistencial en el barrio, por tal motivo los vecinos deben concurrir al centro de salud del Barrio la Bianca, al centro de salud de Villa Zorraquin o al Hospital Delicia Concepción Masvernati. Los problemas con los que se encuentran al llegar a estos centros u hospital, son las largas colas y desesperantes esperas en las

salas, ya sea que se dirijan por una simple consulta o en un caso de emergencia, esta situación se genera por la falta de planificación y organización.

- La infraestructura vial presenta el problema en Av. Monseñor Rosch, la cual desde su intersección con Av. Independencia hacia el sur cambia su ancho de 13,50 [m] a 9,60 [m], transformándose de una calzada de cuatro trochas indivisas a una de dos trochas indivisas respectivamente, generándose un embudo en ese lugar, luego de una longitud de 850 [m] posee una curva de 90 grados para continuar hacia el Este unos 170 [m] por el Bv. Ayui llegando nuevamente a una curva a 90 grados esta vez a la derecha continuando el acceso hacia el sur por Av Monseñor Tavella. El problema no reside solamente en el embudo que se genera allí, sino también en la falta de visibilidad, señalización, prioridades de paso y tratamiento en la intersección de esta con calle las Palmeras y Bv. Ayui Oeste, y la intersección de esta última con la Av. Monseñor Rosch. Lo cual es un peligro tanto para los peatones, como para los automovilistas que circulan por allí. Por otro lado, se encuentra deteriorada la alcantarilla ubicada sobre calle Las Palmeras (ex Ruta Nacional 14), lindera al “Golf Club”, esta se termino de romper con las lluvias del año 2010, actualmente es un peligro para los que transitan por el lugar, hay muchos vecinos que quedan aislados del barrio y seria un aliviador en el transito de automóviles de la Av. Independencia.
- El paso a nivel ubicado en la intersección del trazado del Ferrocarril General Urquiza con la Av. Independencia, representa un potencial peligro para peatones y automovilistas que se desplazan por la avenida, pues este cruce ferroviario no solamente no posee una adecuada señalización visual y auditiva, sino que tampoco contiene algún sistema de barreras que permita la efectiva detención de los vehículos al momento en que circula por allí una formación.
- No existe un área destinada a circuitos de paseos formales, actividades deportivas, actividades culturales, ni espacios verdes para recreación. Esto es un gran problema, ya que tanto el deporte, la cultura y los espacios de recreación, son auténticos generadores de redes sociales que contribuyen a garantizar el desarrollo humano y la cohesión social de la ciudadanía. Son un instrumento relevante de socialización, colaborando en la reconstrucción del tejido social y la organización comunitaria.

CAPÍTULO V: Objetivos, Propuestas Básicas y Anteproyectos



CAPITULO V

OBJETIVOS, PROPUESTAS BÁSICAS Y ANTEPROYECTOS

En primer lugar resulta necesario definir los límites del presente Proyecto Final dado que la problemática que incluye el diagnóstico resulta de una escala tal que excede abordarla en su conjunto. En acuerdo con la cátedra se estableció acotar el trabajo a la temática de los RSU y del Barrio Golf.

Esta particularidad hace necesario que para cada una de ellas se defina un objetivo General y luego Objetivos Particulares que surgen a partir del diagnóstico, también se plantean las propuestas básicas cuyo fin es dar solución a la problemática detectada desde las incumbencias de la Ingeniería Civil.

V.1 - RSU

Aquí se plantea el objetivo general y objetivos particulares para abordar la problemática de los RSU para la Ciudad de Concordia.

Objetivo General:

Proveer a la ciudad de un sistema de gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos, que proporcione una correcta disposición de los mismos y favorecer la integración social de las personas que se hallan vinculadas al manejo actual de los RSU.

Objetivos Particulares:

- Proteger el ambiente de la contaminación debido a los gases producidos por la quema de desechos y la descomposición de los residuos a cielo abierto.
- Disminuir la contaminación de las napas de agua subterránea por percolación de los líquidos lixiviados sin tratamiento previo.
- Dar seguridad sanitaria a la población y a las personas que se encargan de las tareas de recolección y manejo de los residuos, reduciendo los focos de infección y la generación de organismos vectores que transmiten enfermedades.
- Regular la situación actual de los recolectores informales y sus familias, fomentando nuevas fuentes de trabajo y educación que mejoren su calidad de vida y posibiliten su inclusión a la comunidad.

- Estimular la inserción escolar de niños y jóvenes cuya tarea actual se halla vinculada a la recuperación de residuos y proveer formación laboral a jóvenes y adultos que actualmente realizan tareas de recolección informal y cirujeo, como un medio de inserción laboral que les garantice una fuente digna de trabajo.
- Asegurar el acceso a asistencia sanitaria para las familias que se hallan vinculadas a la recolección informal y cirujeo en el “Campo El Abasto”.
- Lograr un adecuado y racional manejo de los RSU promoviendo su valorización a través de la implementación de métodos y procesos que minimicen los volúmenes con destino a la disposición final.
- Recuperar la zona correspondiente al “Campo El Abasto” para permitir disponer de un área importante de dominio estatal para nuevos usos y con esto también lograr la revalorización de los predios lindantes.
- Brindar accesibilidad, ágil, segura y que se mantenga operativa en cualquier condición meteorológica, para el lugar de tratamiento de los RSU.
- Erradicar los microbasurales de la ciudad y evitar la formación futura de los mismos.
- Favorecer la limpieza y estética de la ciudad y sus espacios verdes.

V.2 - Barrio Golf

En este punto se plantea el objetivo general y objetivos particulares para enfrentar la problemática detectada en el Barrio Golf.

Objetivo General:

Regular la situación actual referente a la disposición de residuos líquidos domiciliarios protegiendo el medio ambiente y fomentar la integración social de la población.

Objetivos Particulares:

- Dar seguridad sanitaria a la población del barrio.
- Impedir que se siga contaminando el arroyo que forma parte del cuerpo receptor eliminando los malos olores que se producen por el vertido de los efluentes cloacales crudos en el arroyo.
- Erradicar el sistema de disposición de los residuos líquidos domiciliarios compuesto por pozos absorbentes, que representan una amenaza para el agua subterránea.

- Fomentar la socialización de los integrantes del barrio mediante la práctica deportiva.
- Propiciar formación escolar de los niños del barrio, evitando que deban desplazarse a otros barrios para hacerlo.
- Promover actividades culturales y sociales que permitan la integración de la comunidad.
- Incorporar acceso a servicio de asistencia médica primaria para las personas del barrio evitando que se desplacen a otros sectores para recibirla.
- Suministrar seguridad al tránsito vehicular sobre la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí después de su intersección con la Av. Independencia.
- Proveer seguridad para peatones y automovilistas en el paso a nivel ubicado en la intersección de Av. Independencia con el Ferrocarril General Urquiza.

V.3 - Propuestas Básicas

Durante el desarrollo de este punto se expondrán las primeras propuestas básicas que surgen como medio para llevar a cabo los objetivos planteados.

Tratamiento de RSU e Integración Social:

- a. Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU)
- b. Centro Integrador Comunitario (CIC)
- c. Acceso Vial a PTRSU.

Saneamiento, Accesibilidad e Infraestructura y Equipamiento del Barrio Golf:

- d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales (PDEC).
- e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.
- f. Readecuación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí.
- g. Readecuación de Paso Nivel del Ferrocarril General Urquiza.

V.4 - Esquema Director

Este esquema director pretende formular los lineamientos generales para el desarrollo de cada una de las propuestas básicas formuladas en el punto anterior, de modo que permita formar un criterio preciso para seleccionar la temática a tratar durante el desarrollo de los anteproyectos.

Tratamiento de RSU e Integración Social:

Como se presentó anteriormente el tratamiento de esta temática se abordó desde tres puntos diferenciados a partir de las propuestas básicas formuladas. Para obtener una concepción global de estas se describen a continuación el programa de necesidades generales que cada una requiere para actuar integral y funcionalmente.

a. PTRSU.

La planta de tratamiento debe estar diseñada de forma que permita la recepción y reclasificación de los RSU para separarlos según sus características y su posterior tratamiento, un área para relleno sanitario, como así también un espacio físico para el equipamiento que forma parte de la gestión de RSU.

Como se vió en los capítulos anteriores la producción actual de residuos para toda el área de cobertura es 200.000 [kg/día] a la cual corresponde una producción per. capita de 1,2717 [kg/día*hab] La producción estimada para el año 2050 asciende a 383.345 [kg/día]. Si se toma esta fecha como el final de la vida útil y realizando una comparación cuantitativa y cualitativa con plantas de similares características puede decirse que el área necesaria para la implantación debe ser no menor de 20 [ha].

b. CIC.

Centro educativo de Formación Inicial y Laboral.

Se trata de un espacio educativo que permita la formación inicial de niños que en la actualidad se ocupan de la recuperación de residuos sólidos reciclables y que viven en las inmediaciones del “Campo El Abasto”, cuya formación básica se ve complicada no solo por las tareas que estos niños deben realizar sino porque las instituciones escolares se encuentran alejadas de este predio.

Si tenemos en cuenta que en el “Campo El Abasto”, concurren de manera continua alrededor de 100 personas y estimamos que una familia tipo posee por lo menos 4 hijos, el número estimado de niños en edad escolar asciende a 50, sumado a ello un eventual incremento debido a la atracción de niños de la zona, se puede estimar una cifra de 80 alumnos aproximadamente.

Conjuntamente con el área de formación inicial se pretende crear un espacio de instrucción laboral en el cual los niños en edad avanzada, adolescentes y adultos que lo

deseen, puedan acceder a la formación de un oficio, que les garantice una fuente de trabajo digna y sustentable, como puede ser electricidad, herrería, albañilería, carpintería, peluquería, etc.

Centro de Salud.

Como los centros de atención para la salud se encuentran concentrados en la planta urbana de la ciudad se plantea un centro de salud en el predio del “Campo el Abasto” que sea apto tanto para la atención primaria tanto de los habitantes que se encuentran en el entorno del predio como de los operarios de la planta.

Área Para la Práctica de Deportes y Recreación.

Como complemento a lo planteado en los puntos precedentes, se prevee un espacio donde se desarrollen actividades deportivas y de recreación que posibiliten el desarrollo humano y fortifiquen la integración social.

El área necesaria para el desarrollo de este centro integrador incluyendo las áreas de deportes y recreación se estima en 1,00 [ha] aproximadamente.

c. Acceso Vial a PTRSU.

Como se mencionó antes el camino de acceso al actual BCA representado por la calle José Alberto Lescano, posee un ancho promedio de 7,15 [m] a lo largo de una longitud de 1700 [m] y esta materializada por una calzada de ripio cuyo estado de conservación hacen que se dificulte la circulación de los camiones recolectores durante los días de lluvia.

Si se tiene en cuenta que un sistema de gestión de RSU que posea una base sólida no puede interrumpir su ciclo según el estado del tiempo, se plantea la ejecución de un acceso adecuado cuya operatividad sea independiente de las condiciones ambientales. Además se plantea el estudio y diseño de la intersección de la arteria mencionada con la Ruta Provincial N° 4 que forma parte de uno de los accesos a la ciudad desde la Autovía 14. Como complemento a esto debe diseñarse una red de circulación interna en el predio que asegure la correcta vinculación entre los diferentes espacios, de modo que las actividades se desarrollen en forma ordenada y funcional.

En la Figura V - 1 se muestra la distribución primaria de las áreas mencionadas en el terreno disponible para su implantación. Debe señalarse que la ubicación de la PTRSU responde a la mayor

frecuencia y velocidad de los vientos registrados en la zona de acuerdo al estudio de rosa de los vientos expresada en el Capítulo II y su accesibilidad desde la Ruta Provincial N° 4.

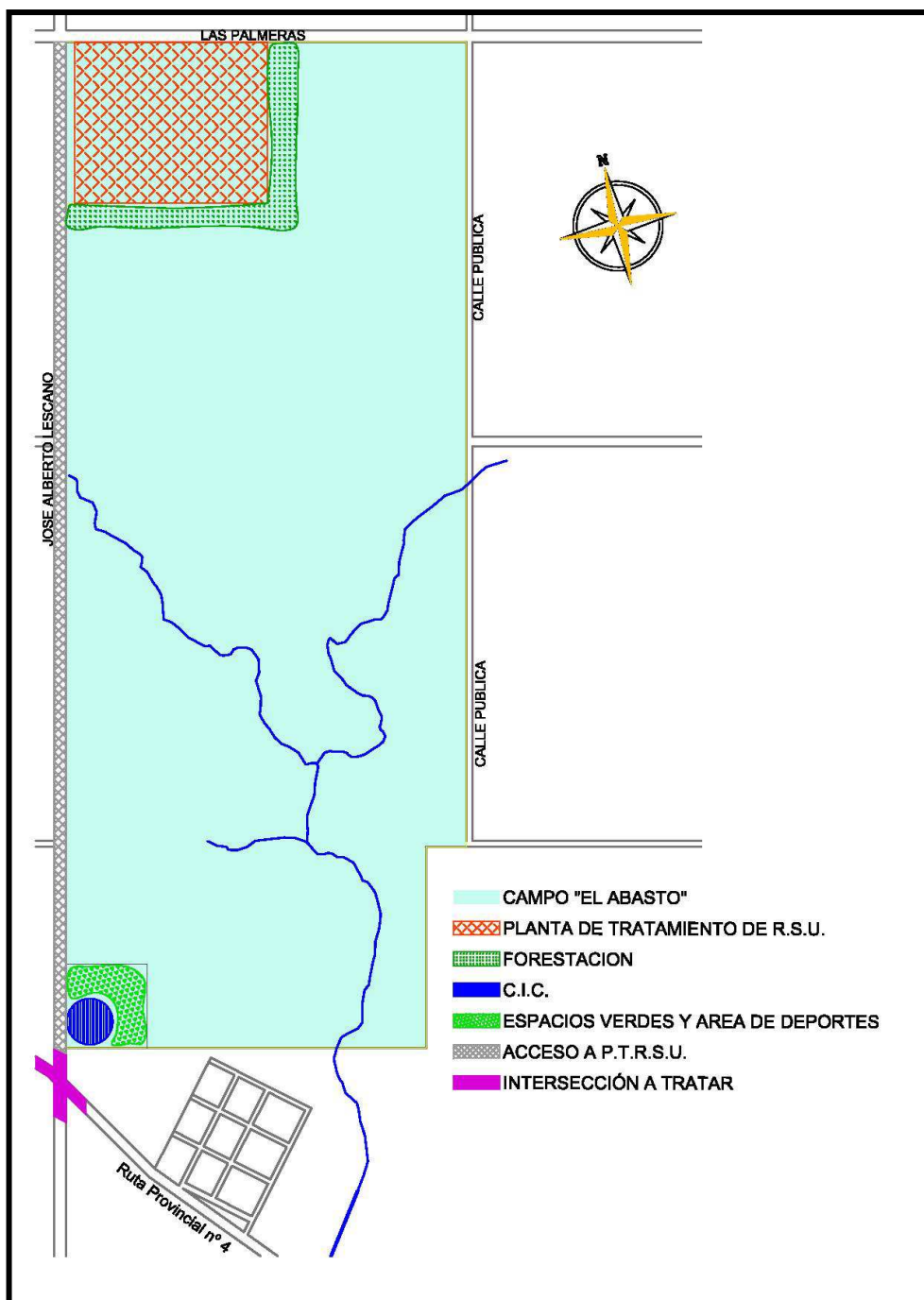


FIGURA V - 1 - Distribución básica de áreas en estudio.

En cambio la ubicación del CIC se basa en la accesibilidad, comunicación e integración con su medio circundante, además su ubicación dista una longitud superior a 1800 [m] de la PTRSU distancia suficiente para evitar que se propaguen olores desagradables provenientes del tratamiento

de los residuos orgánicos y residuos líquidos. Luego en la misma imagen se muestra la traza del acceso a la planta como la intersección a resolver.

Saneamiento, Accesibilidad e Infraestructura y Equipamiento del Barrio Golf.

En lo siguiente se efectuará una descripción global de cada una de las propuestas emitidas para dar solución a los problemas detectados en el Barrio Golf.

d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.

Los efluentes cloacales recolectados no deben verterse al cuerpo receptor sin tratamiento previo, por lo tanto se plantea la ejecución de una planta depuradora de efluentes cloacales que permita la correcta estabilización de los residuos líquidos antes que entren en contacto con el ecosistema en que se encuentra el cuerpo receptor.

e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.

Escuela de educación Primaria.

Con aulas para una capacidad de 30 alumnos por grado y división, de modo tal de albergar a los chicos del barrio como así también a los chicos de barrios vecinos, cuyas escuelas se encuentran colapsadas. Que contenga también un salón de actos, una sala de música, biblioteca, comedor, sala de computación, sala de arte, sala de lecturas y baños.

Centro de Salud.

Se trata de un área donde se efectúe atención primaria a personas que han sufrido una lesión y que además sea posible la vacunación, atención de adultos, consulta médica y odontológica entre otras. Se pretende que este centro de salud preste atención tanto a los integrantes del barrio como a personas que habitan barrios aledaños como “La Bianca” en el cual la capacidad del centro de salud que allí existe esta excedida.

Salón de usos Múltiples.

En el barrio Golf no se verifica la existencia de un espacio físico con capacidad suficiente como para que se realicen actividades de índole social, cultural y creativa que creen lazos de integración entre los habitantes del barrio. Por ello se plantea la construcción de un espacio adecuado para estos fines, con una correcta dimensión y que sea a su vez multipropósito.

Áreas de recreación.

Este sector se plantea como complemento para el esparcimiento de los habitantes, realizando un desarrollo urbanístico integrado al área de rivera del arroyo de manera de aprovechar el ambiente natural que allí se presenta. Como anexo a este sector se planea disponer un área para la práctica de deportes, apta tanto para niños, jóvenes y adultos.

f. Readecuación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayui.

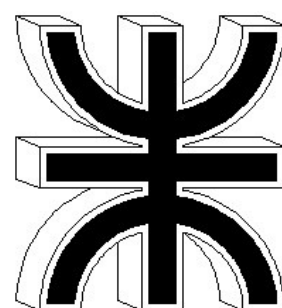
Resolver las intersecciones existentes de Av. Monseñor Rosch con Bvard. Ayui; y Bvard. Ayui con Monseñor Tavella, a través de derivadores de tránsito que permitan un flujo ordenado y seguro tanto para peatones como para automovilistas, como así también el rediseño de la gerarquización vial del área afectada, transformando el recorrido de Av. Tavella en una calle de mano única forma parte del egreso de la ciudad, y a calle Concejal Veiga en una mano de ingreso, de modo que se genere mayor ordenamiento fluidez y seguridad en el tránsito.

Como complemento de lo anterior se prevé la ampliación de Av. Monseñor Rosch, entre Av. Independencia y Bv. Ayui de modo tal de que no se genere un embudo, por todo el tránsito de salida de la ciudad que proviene desde Av. Monseñor Tavella, como así también del tránsito de entrada a la ciudad.

g. Readecuación de Paso Nivel del Ferrocarril General Urquiza.

Se plantea la construcción de un cruce en niveles diferenciados, para la formación del Ferrocarril General Urquiza y automovilistas, transporte público, transporte de carga, etc. que se desplacen por la Av. Independencia, como además se prevé el paso de peatones. Se plantea un paso en diferentes niveles para evitar la congestión de tránsito que se generaría luego del paso de una formación, si este paso fuera a nivel.

CAPÍTULO VI: Evaluación de Propuestas y Anteproyectos



CAPITULO VI

EVALUACION DE PROPUESTAS Y ANTEPROYECTOS

A efecto de establecer un orden de prioridades de las propuestas básicas, surge la necesidad de aplicar algún método eficaz que permita evaluar las alternativas de la forma más objetiva posible. Por este motivo se utiliza el Método de Evaluación por Pares, en el cual se establecen elementos o factores de importancia, que serán contrastados con cada alternativa y luego ponderados en función de ello. Por último se realiza una evaluación de cada alternativa según los factores seleccionados.

Debe señalarse que cualquier método de selección de proyectos debe abordarse mediante un análisis multidisciplinario, asegurando diversos enfoques que permitan obtener una percepción global de las alternativas en estudio.

Las propuestas básicas se analizan en el orden:

- a. PTRSU.
- b. CIC.
- c. Acceso Vial a PTRSU.
- d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.
- e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.
- f. Readecuación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí.
- g. Readecuación de Paso Nivel del Ferrocarril General Urquiza.

Los factores de importancia seleccionados son:

1. ***Población afectada positivamente.***
2. ***Efecto ambiental.***
3. ***Disponibilidad de terrenos.***

A continuación se exponen cada uno de los factores adoptados para el aplicar el método de selección, dentro de los mismos se analizan cada una de las propuestas básicas.

1. **Población afectada positivamente:** refiere a la cantidad de personas del entorno que serían beneficiadas si el proyecto se llevara a cabo.

a. PTRSU.

La realización de esta obra no solo afecta positivamente a la Ciudad de Concordia sino que a toda la microregión que esta integra. Según el método de Tasas Geométricas Decrecientes expuesto en el Capítulo II, para el año 2010 se estimó un total de 159.482 habitantes, los cuales serían beneficiados con esta obra. Además hay que mencionar que dentro de esta cifra se encuentran aproximadamente 700 cirujas con sus respectivas familias que pasarían a formar parte de la gestión de residuos sólidos urbanos, accediendo a condiciones de trabajo más justas y dignas. Por último permitiría el acceso a personal propio de la planta y particulares que deseen asistir con fines de comerciales.

b. CIC.

En este caso la realización del CIC afectaría aproximadamente a 150 personas entre niños, jóvenes y adultos que se encargan de la recolección informal de residuos y que habitan en la zona del vertedero municipal.

c. Acceso Vial a PTRSU.

La operatividad de la PTRSU depende de un adecuado acceso, por lo tanto el número de habitantes afectados es igual que en el caso a. Además el tratamiento de la intersección de este acceso con la Ruta Provincial N° 4, incrementaría la seguridad tanto de los vehículos que se desplazan sobre la ruta como los camiones recolectores que ingresan y egresan de la planta.

d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.

En la actualidad la ejecución de esta obra afectaría aproximadamente a 1.564 personas que viven en el Barrio Golf, brindando el a más de 390 viviendas. La planta depuradora evitaría la contaminación del cuerpo receptor beneficiando a toda la población que se encuentra dentro de su cuenca asociada.

e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.

Por un lado este sector beneficiaría a la totalidad de los integrantes del barrio, pero además posibilitaría la incorporación de niños de barrios vecinos para la asistencia al centro educativo.

f. Readecuación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí.

La readecuación vial de estas avenidas como parte del acceso a la Ciudad de Concordia afectaría a todos los automovilistas que se desplazan actualmente por ellas,

como así también favorecería la vinculación del Barrio Golf con la ciudad, proporcionando mejor servicio y mayor seguridad.

g. Readequación de Paso a Nivel del Ferrocarril General Urquiza.

La readequación de este paso a nivel beneficiara a los automovilistas y peatones que transitan por dicho punto, como así también les garantizara una mayor seguridad a los habitantes del Barrio Golf, la Bianca y barrios aledaños.

2. **Efecto ambiental:** impacto que la implementación del proyecto tiene sobre las variables del entorno ambiental, por ejemplo, los efectos de la contaminación.

a. PTRSU.

Esta obra mitigaría la contaminación de las napas de agua subterránea por percolación de líquidos sin tratamiento, del aire por la producción gases contaminantes y evitaría la proliferación de moscas, roedores y microorganismos patógenos. Por otro lado mejoraría notablemente la limpieza de la ciudad eliminando los microbasurales aumentando así las condiciones de seguridad que incrementan la calidad de vida de los habitantes de toda la microregión.

b. CIC.

Este proyecto ayudaría al saneamiento de la zona del vertedero municipal, generando una zona libre de desechos en la que se propiciaría la limpieza y el cuidado del medio ambiente.

c. Acceso Vial a PTRSU.

Un apropiado acceso a la planta, beneficiaría directamente a todo el sistema de gestión integral de RSU pues conforma un eslabón importante e imprescindible para que la gestión se lleve a cabo adecuadamente.

d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.

Esta obra de saneamiento resultaría totalmente benéfica para el medio ambiente, debido al reemplazo del sistema actual de disposición de residuos cloacales, mitigando la contaminación de las napas de agua subterránea como el ecosistema del cual forma parte el cuerpo receptor, además mejoraría notablemente las condiciones sanitarias de los habitantes del Barrio Golf.

e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.

La ejecución de este proyecto esta sujeta a un área de recreación y deporte integrada en ribera del arroyo que se encuentra en el barrio, por lo tanto impactaría positivamente en su entorno, dando lugar a una zona de mayor cuidado y limpieza que beneficiaría el ecosistema que allí se encuentra.

f. Readecuación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí.

En este caso el ordenamiento del flujo de tránsito evitaría las detenciones bruscas y con ello las aceleraciones de los vehículos que se desplazan por estas arterias, disminuyendo así las emisiones de gases de escape, consumo de combustible y contaminación acústica.

g. Readecuación de paso a nivel del Ferrocarril General Urquiza.

La generación de este proyecto no generara beneficios importantes en materia ambiental, ya que en este punto no posee problemas de contaminación, y esta readecuación no garantiza una mejora significativa en la calidad del medio ambiente.

3. ***Disponibilidad de terrenos:*** Se trata de la disponibilidad y características de los terrenos en que se desarrollaría la obra si fuera a ejecutarse.

a. PTRSU.

En este caso se cuenta con una superficie de 242 [ha] ubicada a unos 7 [km] al Oeste de la planta urbana de la Ciudad de Concordia. Además de ser propiedad del municipio al encontrarse alejado de la ciudad, este predio es apto para la implantación de una PTRSU.

b. CIC.

Luego de la recuperación del vertedero municipal, sería posible integrar este CIC en el mismo predio donde se instalaría la PTRSU de modo que funcionen integralmente.

c. Acceso Vial a PTRSU.

El espacio físico donde se desarrollaría el acceso a la PTRSU esta conformada por la calle José Alberto Lescano, la que es de dominio público, por lo tanto no sería necesario realizar expropiaciones de terrenos privados. Posee un ancho de calzada de 7,15 [m] y un ancho total de 15 [m].

d. Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.

En el Capítulo III se expuso, la ubicación y dimensión de los terrenos de dominio fiscal dentro del Barrio Golf, allí puede advertirse que existen una serie de terrenos cercanos al arroyo que formaría parte del cuerpo receptor, los cuales son aptos para la implantación de la planta depuradora de efluentes cloacales.

e. Sector Urbano de Uso Comunitario, Actividades Educativas, Culturales y Sanitarias.

Como se dijo en el punto anterior los terrenos disponibles se mostraron Capítulo III, luego debería seleccionarse cual de ellos resultaría apto para desarrollar este proyecto.

f. Readequación Vial de la Av. Monseñor Rosch y Bv. Ayuí.

En este caso se dispone de la traza en la cual se desarrollaría este proyecto, púes tanto la Av. Monseñor Rosch como Bv. Ayuí se encuentran abiertas al tránsito, sin embargo se debería estudiar el diseño de los derivadores de tránsito a utilizar y evaluar si es necesario realizar expropiaciones de terrenos privados para su implementación.

g. Readequación de Paso a nivel del Ferrocarril General Urquiza.

Se dispone de terreno suficiente para poder llevar a cabo la obra de readequación.

VI.1 - Aplicación del Método de Evaluación por Pares

La aplicación de este método exige que se comparen los distintos factores de a dos realizando todas las combinaciones posibles tomadas de a dos, donde el valor uno indica la supremacía de un factor sobre otro, si no existe supremacía se coloca valor uno a los dos. Luego se suman los valores para cada factor y se porcentualiza para luego aplicarlo a cada anteproyecto.

En la Tabla VI - 1, se muestra la ponderación de factores para este caso particular.

FACTOR	1	2	3	PONDERACION %
1	X	1	0	1/4 = 0,25 = 25%
2	1	X	1	2/4 = 0,50 = 50%
3	0	1	X	1/4 = 0,25 = 25%

TABLA VI - 1 - Ponderación de factores.

Luego de efectuar la comparación, se evalúa cada propuesta valorando desde 1 hasta 5, según cada factor seleccionado. En la Tabla VI - 2, se muestra dicha valoración.

FACTOR	PROPUESTAS						
	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.
1	5	1	5	2	1	3	2
2	5	2	3	5	3	1	1
3	3	3	3	2	2	3	4

TABLA VI - 2 - Valoración de propuestas.

Por último se realiza la evaluación final ponderada, aplicando a cada valor de la tabla anterior correspondiente a una misma propuesta el porcentaje resultante de la comparación pareada entre factores, luego se suman los valores de cada propuesta obteniéndose el puntaje final que el método proporcionó a cada propuesta. En la Tabla VI - 3, se presentan los resultados finales.

	1	2	3	PUNTAJE FINAL
a.	1,25	2,50	0,75	4,50
b.	0,25	1,00	0,75	2,00
c.	1,25	1,50	0,75	3,50
d.	0,50	2,50	0,50	3,50
e.	0,25	1,50	0,50	2,25
f.	0,75	0,50	0,75	2,00
g.	0,50	0,50	1,00	2,00

TABLA VI - 3 - Evaluación final de propuestas.

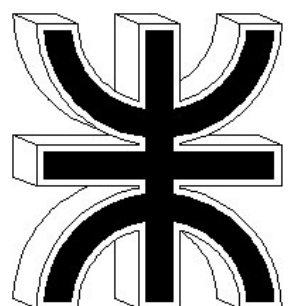
Luego de aplicar el método de evaluación y analizar los resultados puede concluirse que las propuestas que poseen mayor prioridad para tratar en los tres anteproyectos están dadas por las alternativas a, c, y d. Por lo tanto los anteproyectos realizados son:

Anteproyecto N° 1: Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.

Anteproyecto N° 2: Acceso Vial a Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.

Anteproyecto N° 3: Planta Depuradora de Efluentes Cloacales.

CAPÍTULO VII: Anteproyecto N° 1 -PTRSU



CAPITULO VII

ANTEPROYECTO N° 1 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

En este capítulo se desarrollará el Anteproyecto de una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Concordia.

VII.1 - Fundamentación

Este apartado pretende proveer una visión integral acerca de la problemática vinculada con los RSU a nivel mundial, nacional y provincial, como así también comprender la necesidad de una inmediata intervención y tratamiento.

VII.1.1 - EVOLUCION HISTORICA

Desde sus inicios la especie humana ha explotado los diversos recursos que la naturaleza ha puesto a su alcance. En un largo periodo que se extiende desde los orígenes hasta el Neolítico, hace unos 8000 años, el hombre vivió como cazador-recolector agrupado en pequeños grupos haciendo uso muy extensivo de su medio. La huella que sus actividades dejaron en la naturaleza fue muy superficial.

Posteriormente el abandono de la vida nómada dio origen a la agricultura y a la domesticación de las primeras especies animales y vegetales. Su relación con el medio natural cambió radicalmente. El hombre descubrió que podía modificar su entorno en provecho propio y alcanzar unas cotas de bienestar desconocidas hasta entonces.

Se roturaron grandes superficies para crear campos de cultivo, y con la explosión económica y demográfica que el desarrollo de la agricultura llevó aparejada se pusieron las bases para la urbanización y la creación de las primeras sociedades organizadas.

Desde entonces se experimentaron grandes avances, pero durante un larguísimo largo periodo la tecnología disponible hizo imposible una explotación intensiva de los recursos de la naturaleza. En consecuencia su impacto sobre el medio natural fue muy limitado.

En este periodo el problema de los residuos era prácticamente desconocido porque las actividades humanas estaban integradas en los ciclos naturales, y los subproductos de la actividad humana eran absorbidos sin problemas por los ecosistemas naturales. No obstante, ya se plantearon

problemas cuando la falta de planificación en la recogida de los residuos en los incipientes núcleos urbanos fue causa de plagas y epidemias que tuvieron un impacto terrible en la población.

A finales del siglo XVIII cuando se inicia la Revolución Industrial, gracias al desarrollo de la ciencia y la técnica, surgen nuevas actividades industriales y se desarrolla extraordinariamente el comercio. Se produce entonces una auténtica explosión demográfica y económica que se manifiesta en el imparable desarrollo de la urbanización.

En esta época se empiezan a arbitrar las primeras medidas con vistas a tratar técnicamente el incipiente problema de los residuos, que se generan ahora en tal ritmo y son de tal naturaleza, como resultado de los nuevos procesos productivos, que ya no pueden asimilarse por los ciclos naturales como hasta entonces.

Pero es a partir del siglo XX y especialmente de su segundo tercio, con la expansión de la economía basada en el consumo, la cultura del usar y tirar, y los extraordinarios avances técnicos experimentados cuando el problema empieza a tomar proporciones críticas y a generar un gravísimo impacto en el medio ambiente.

Fuente: www.uned.es

VII.1.2 - PANORAMA MUNDIAL

En los países desarrollados, las estrategias de manejo y aprovechamiento de RSU, se emplean para generar energía eléctrica por incineración. En contraste en países en vías de desarrollo, no existe conciencia para su uso, sumado al desinterés, la ignorancia por el reciclaje de los residuos sólidos, los convierte en basura.

En los EUA⁴⁴ la literatura reporta interés por el reciclaje, en los últimos veinte años, el relleno sanitario es el principal destino de los RSU en 1995 lo utilizaron en un 56%, los países miembros de la Unión Europea: Alemania, Francia, Italia, Suiza y Austria, entre un 40% a 80%. Según William Rathje⁴⁵, el impacto negativo del relleno sanitario se resolvería: a) Con la reducción del volumen de RSU que se generan "*in situ*". b) Con la selección de RSU biodegradables para producir abono y, c) Al explotar el valor económico potencial de los RSU

Fuente: - www.plastivida.com.ar - Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

Factores nacionales y regionales contribuyen a determinar la composición de los RSU La Tabla VII - 4 muestra la composición de RSU para el año 2001 en algunas regiones del mundo.

En los EUA, el mayor porcentaje de los RSU fueron: 41% de papel/cartón; 29% orgánico, el

⁴⁴ Estados Unidos de América.

⁴⁵ Rathje, W. 1991. Rellenos sanitarios: pasado y futuro. National Geographic.

30% restante, más de la mitad compuesto por metal y plásticos, con un 17%, los sanitarios (u otros) el 7% y vidrio el 6%, de ahí que un alto porcentaje se incinere.

En Europa, el mayor porcentaje de los RSU: un 37% orgánicos; 28% papel/cartón; 17% vidrio y 9% plásticos. Esto es opuesto a lo que ocurre en EUA y Argentina, donde existen más residuos plásticos que vidrio, y los sanitarios y metal, con 6% y 3% respectivamente, lo cual influye en el empleo de un elevado porcentaje de incineración.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires RSU se dividen en: 40% orgánicos; 24% papel/cartón; del 36% restante más de tres cuartas partes corresponden a la suma de plásticos y sanitarios, con 14% de cada uno, en el menor porcentaje están vidrio con 5% y metal 3%, lo cual explica el alto porcentaje de empleo del tiradero a cielo abierto.

RESIDUOS	ESTADOS UNIDOS [%]	EUROPA [%]	BUENOS AIRES [%]
Orgánico	29	37	40
Papel/Cartón	41	28	24
Metal	8	3	3
Vidrio	6	17	5
Otros	7	6	14
Plásticos	9	9	14

TABLA VII - 1 - Composición de RSU para diferentes países del mundo.

Fuente: United States Environmental Protection Agency, European Environmental Agency, Coordinación ecológica del área metropolitana sociedad del estado, Gobierno de la ciudad de Buenos Aires.

Desde 1990, con el avance tecnológico, se implementaron mejoras en la industria, por la presión de organizaciones locales e internacionales de protección ambiental, que exigieron la regulación obligatoria de desechos industriales al ambiente. A finales de esta década, el gobierno norteamericano estimuló estos cambios, mediante incentivos fiscales, para el registro y control de desechos.

A principios del siglo XXI, el gobierno apoya la concientización de la sociedad para el eficiente manejo de los RSU, en equilibrio con el ambiente. Lo anterior muestra que el gasto público del gobierno no aumentó, porque al estimular programas educativos ambientales, además se concientiza a la población para que las medidas oficiales de conservación, se conviertan en un estilo de vida en sus comunidades.

Fuente: United States Environmental Protection Agency, World Bank.

Desde 1976, los países afiliados a la OCDE⁴⁵ adoptaron otras opciones para la gestión de los RSU, presentadas en la Figura VII - 1, que muestra la tendencia de los países en vías de desarrollo como: México, Brasil, Chile y Argentina, en donde los gobiernos gestionan los RSU por relleno sanitario entre un: 18% - 60% y tiradero a cielo abierto entre un: 40% - 80%, con el argumento de bajar costos operativos y de mantenimiento, pero sin considerar el impacto ambiental. Mientras que el reciclaje es una opción poco empleada; de 0% - 3% y aún menos la incineración o el compostaje.

En los países desarrollados, el relleno sanitario es la primera opción para gestión de RSU: en el Reino Unido fue de 90%. El gobierno procesó fracciones de 2% - 49% de RSU por el proceso de reciclaje, de 3% - 17% por compostaje y de 5% - 58% por incineración. En consecuencia, el impacto negativo ambiental, fue mínimo.

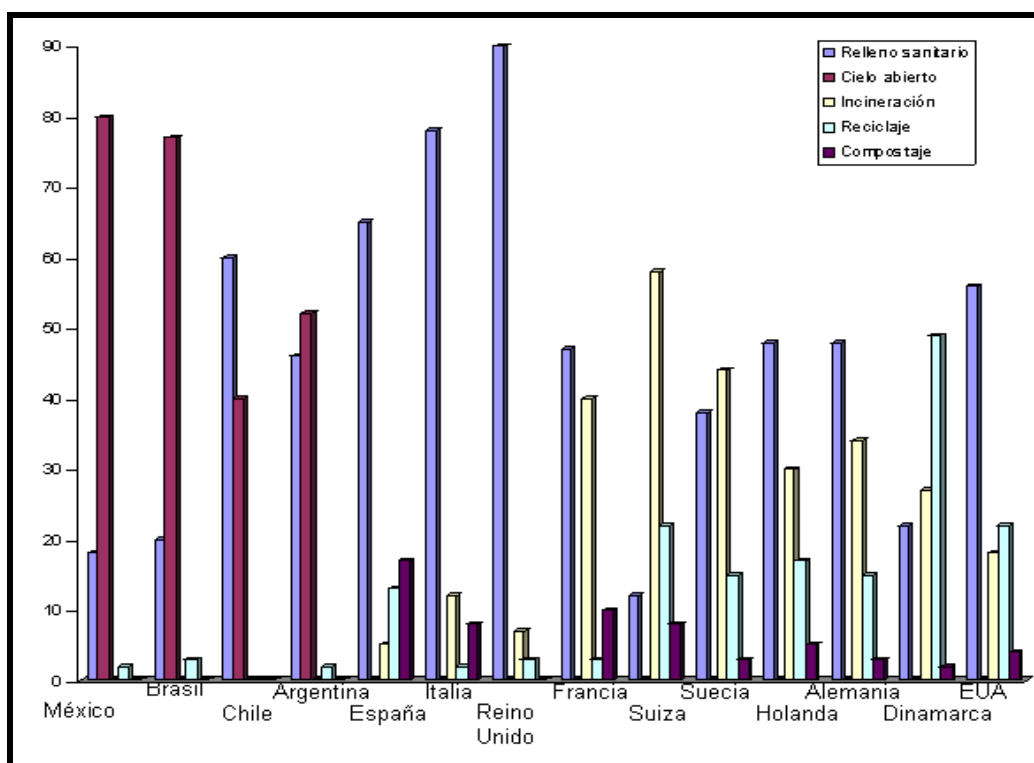


FIGURA VII - 1 - Alternativas de gestión de RSU para diferentes países del mundo.
 Fuente: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, World Bank.

En las Figuras VII - 2 a VII - 4, se muestran las alternativas para gestionar los RSU, empleadas en algunas ciudades del mundo, en donde se observa que los países desarrollados no usan el tiradero a cielo abierto, como los que están en vías de desarrollo. En Europa, a pesar de tener alta densidad poblacional, no se emplea el tiradero. Se observa que al disminuir la densidad poblacional, aumenta la frecuencia en la construcción de rellenos sanitarios en países en desarrollo, mientras que la tecnología de incineración se acepta en los EUA y Europa.

⁴⁵ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

Además se observa que en una ciudad como Nueva York, no existen tiraderos a cielo abierto; en contraste para Argentina, existe para más de la mitad de los RSU En Nueva York, se utiliza relleno sanitario para un 43% de los RSU en contraste Buenos Aires utiliza un 100%. Un nivel intermedio en el empleo del relleno sanitario, es la ciudad de Barcelona, España, que utiliza un 69%.

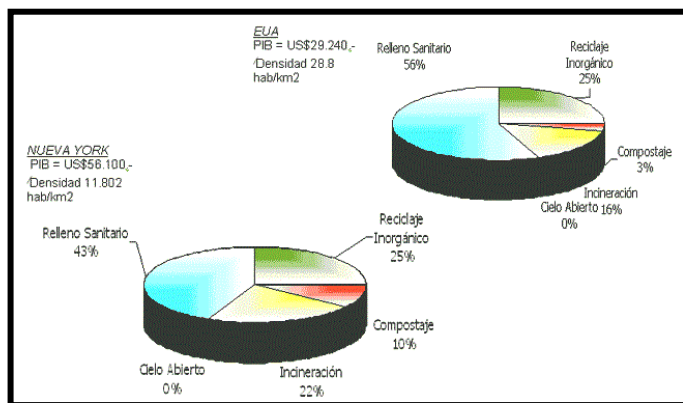


FIGURA VII - 2 - Alternativas de gestión de RSU en EUA y Nueva York.
Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

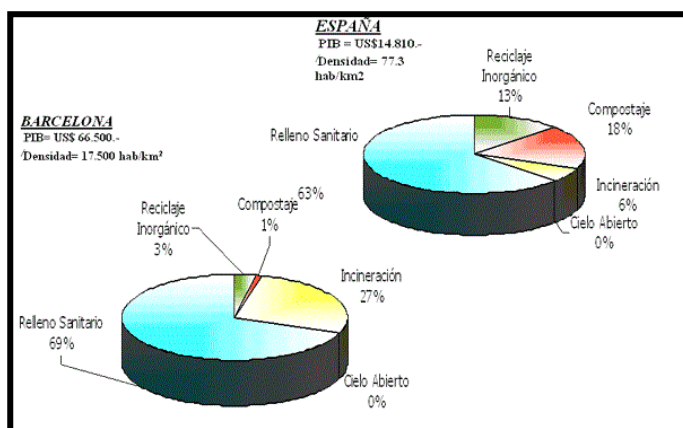


FIGURA VII - 3 - Alternativas de gestión de RSU en España y Barcelona.
Fuente: Entidad del Medio Ambiente - Área Metropolitana de Barcelona.

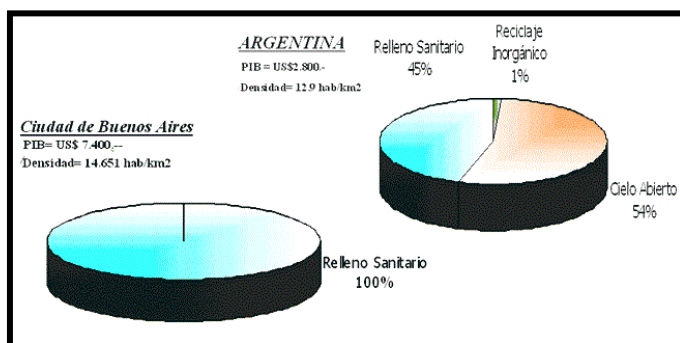


FIGURA VII - 4 - Alternativas de gestión de RSU en Argentina y Ciudad de Buenos Aires.
Fuente: Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.

VII.1.3 - PANORAMA DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Según lo publicado por la SAyDS⁴⁶ en nuestro país no se llevan estadísticas detalladas respecto a la cuantificación, caracterización, evolución de la generación y demás aspectos vinculados al manejo de los RSU, como así tampoco se han realizado estudios extensivos que abarquen o puedan ser representativos para todo el territorio, con excepción de uno llevado a cabo por la OPS⁴⁷ en 2002. Además de esto, la complicada perspectiva de la gestión actual de los RSU en Argentina, no ha permitido a los municipios considerar otros aspectos imprescindibles para un adecuado manejo de sus residuos, tales como la minimización y aprovechamiento, su disposición utilizando la tecnología de relleno sanitario, la optimización operativa, la participación social, la revisión del papel institucional y de normativas y regulaciones, y otros temas de no menor importancia que abarca el concepto de integridad de gestión de los RSU.

A fin de ordenar y coordinar los aspectos mencionados precedentemente, dentro de un instrumento idóneo y adecuado, la SAyDS, dependiente del MSyA⁴⁸ de la Nación, ha diseñado en el año 2005 la ENGIRSU⁴⁹ que los contiene y planifica en su realización, mediante propuestas de acciones futuras que puedan acordarse con los niveles provinciales y municipales, sin dejar de dar participación a los sectores involucrados, tales como, ONG⁵⁰ y otras organizaciones sociales, instituciones científicas, académicas y profesionales, operadores privados y demás entes relacionados al manejo de los RSU.

En relación con la generación de RSU es importante señalar que, de acuerdo a estimaciones realizadas por la SAyDS a propósito del diseño de la Estrategia, durante el 2004 se produjeron en Argentina un total aproximado a las 12.325 miles de [t/año], presentando una diferencia significativa entre las distintas provincias, basada fundamentalmente en el factor poblacional. Es así que la Provincia de mayor población, Buenos Aires, aparece con 4.268.000 [t/año] generadas, en tanto la de menor cantidad de habitantes, Tierra del Fuego, figura con 26.000 [t/año]. Sin embargo, para tener una idea comparativa sobre el particular, es necesario utilizar otros indicadores, como la GPCD⁵¹, cuyo valor medio en el país oscila entre 0,91 y 0,95 [kg/hab.*día], presentando un máximo de 1,52 [kg/hab.*día] en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y un mínimo de 0,44 [kg/hab.*día] para la provincia de Misiones.

El incremento de generación de RSU constituye una grave preocupación mundial, no sólo por el crecimiento potencial de contaminantes derivados de ellos, sino también, por el creciente espacio que requiere su disposición final.

⁴⁶ Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

⁴⁷ Organización panamericana de la Salud.

⁴⁸ Ministerio de Salud y Ambiente.

⁴⁹ Estrategia Nacional Para la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

⁵⁰ Organización No Gubernamental.

⁵¹ Generación Per Capita Diaria.

En la imagen de la Figura VII - 5, se muestra la distribución de la GPCD para cada una de las provincias de la República Argentina. En dicha imagen puede observarse que la Provincia de Entre Ríos posee la menor GPCD, después de Misiones.

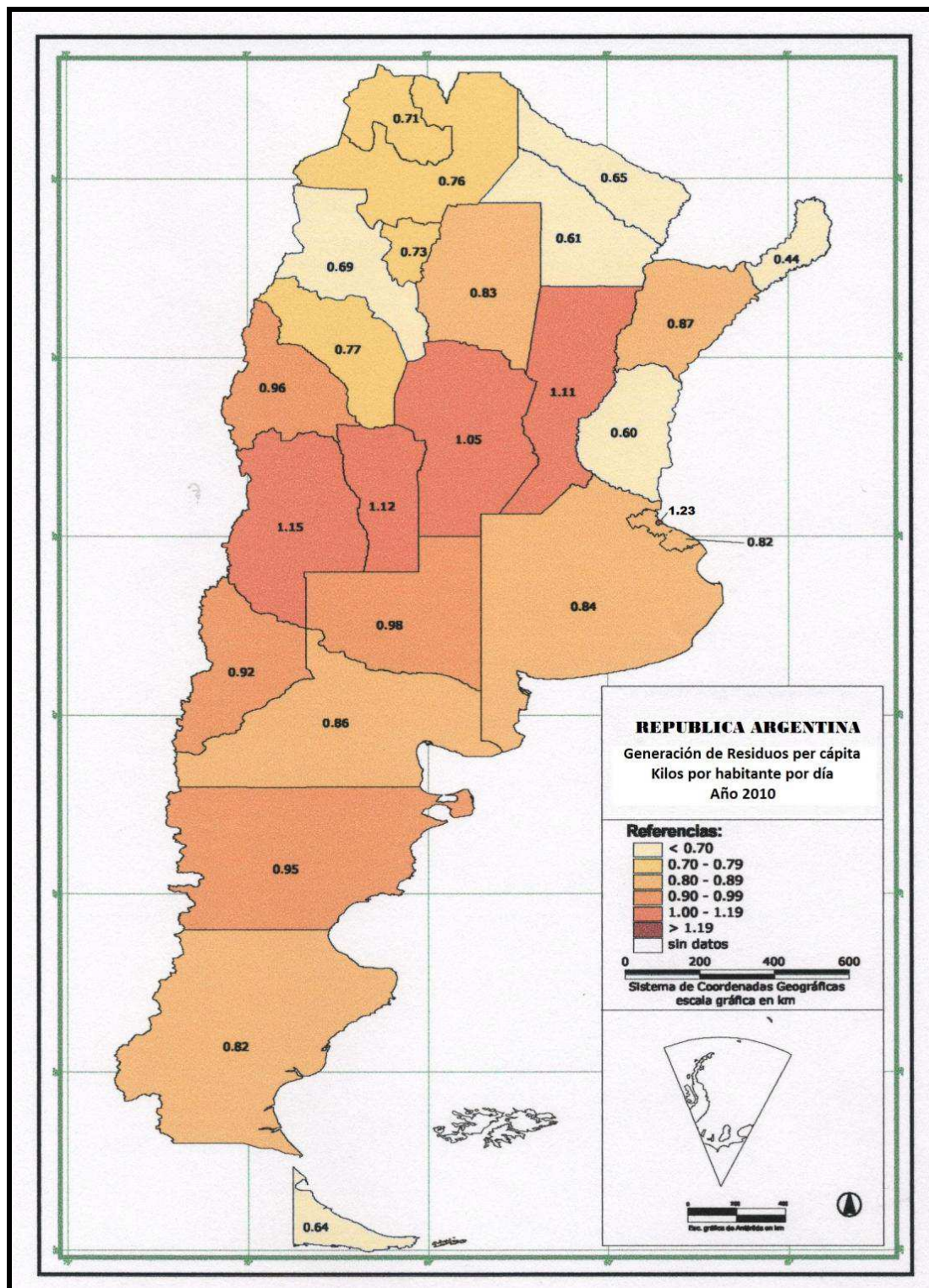


FIGURA VII - 5 - GPCD. Año 2010
Fuente: ENGIRSU

En la Figura VII - 6, por otro lado se muestra la generación total de RSU por provincia. En ella puede observarse que la Provincia de Entre Ríos con 281.000 [t/año] posee una capacidad de generación moderada si la comparamos con la vecina Provincia de Santa Fe con 1.331.000 [t/año].

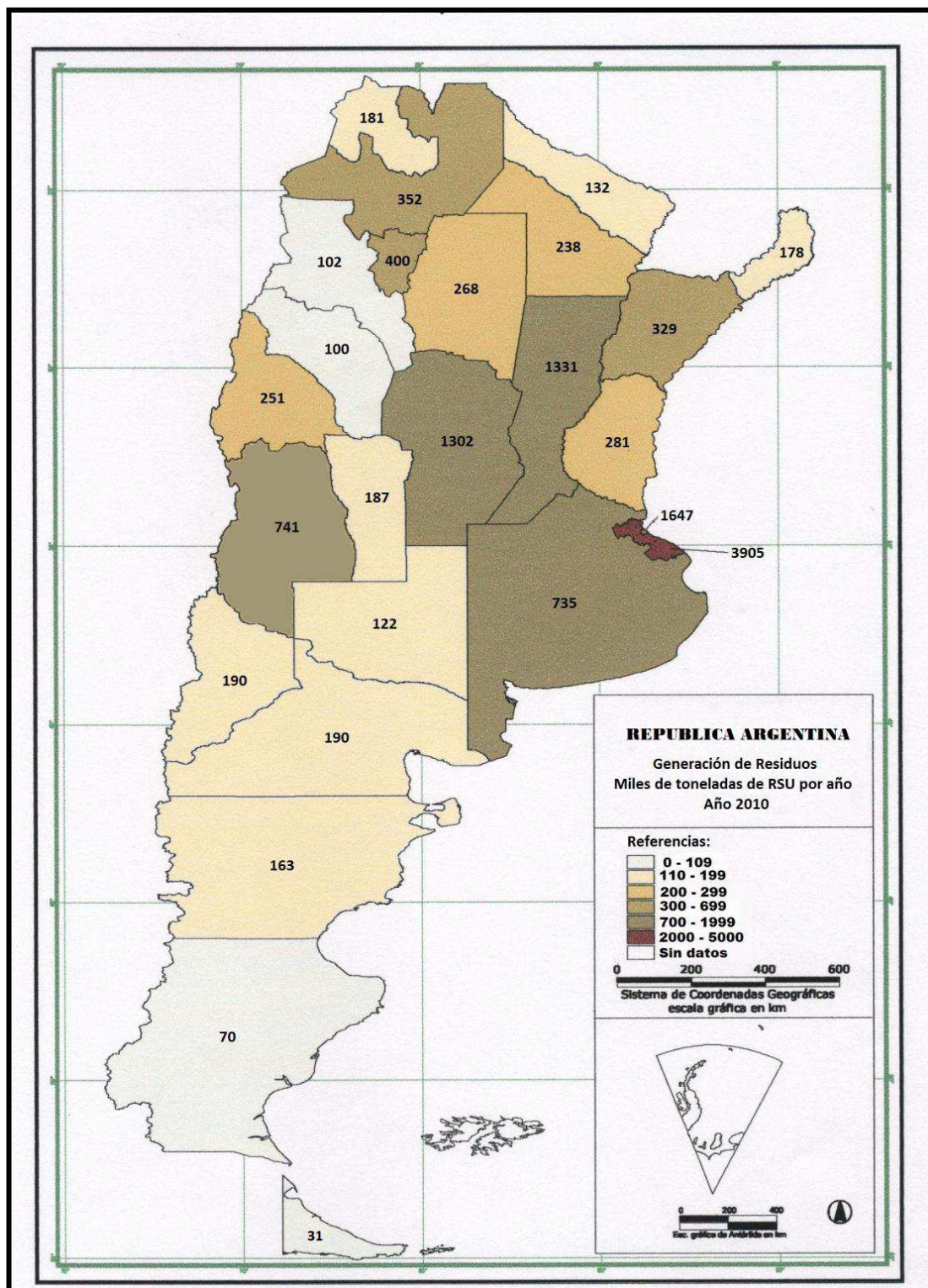


FIGURA VII - 6 - Generación por año de RSU por provincia. Año 2010
 Fuente: ENGIRSU

Marco Legal de Residuos Sólidos Urbanos en Argentina

Seguidamente en la Tabla VII - 2, se enumeran las principales normas ambientales vigentes en el ámbito nacional.

AMBITO	LEY/DEC/RES	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
NACIÓN	Constitución Nacional	Art. 41	Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las actividades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.
NACIÓN	Ley 25.675/01	General del Ambiente	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 política ambiental. Ley marco que debe ajustarse a normas específicas.
NACIÓN	Ley 25.916/04	Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios	Establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios. Disposiciones generales. Autoridades competentes. Generación y Disposición inicial. Recolección y Transporte. Tratamiento, Transferencia y Disposición final. Coordinación interjurisdiccional. Autoridad de aplicación. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.
NACIÓN	Ley N° 26.011	Convenio de Estocolmo.	Esta Ley aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Reducción y Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's). Este Convenio suscripto en Sudáfrica en el año 2000, tiene como objetivo la inclusión de la precaución ante la incertidumbre, reducción y eliminación de COP's, compromisos financieros de países desarrollados, llamamiento a la prevención de la producción de nuevas sustancias químicas COP's.
NACIÓN	Ley N° 25.831/04	Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental.	Esta Ley establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas y mixtas. Establece los sujetos obligados y los procedimientos. Prevé el procedimiento a seguir en los casos de denegación de la información.
NACIÓN	Ley N° 25.688/03	Régimen de Gestión Ambiental de Aguas.	Esta Ley establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Define los términos "agua", "cuenca superficial" y "utilización de aguas". Crea los comités de cuencas hídricas a fin de asesorar a la autoridad competente en materia de recursos hídricos y colaborar en la gestión ambientalmente sustentable y su uso racional.

TABLA VII - 2 - Legislación ambiental de aplicación en la Republica Argentina.

Fuente: www.ambiente.gov.ar - ENGIRSU.

AMBITO	LEY/DEC/RES	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
NACIÓN	Ley N° 25.612/02	Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios.	Esta Ley 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, o derivados de ellos, quedando excluidos de su régimen y sujetos a sus normativas específicas, entre otros, los residuos domiciliarios.
NACIÓN	Ley N° 25.278/00	Convenio de Rotterdam.	Esta Ley aprueba el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a ciertos plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Internacional. El objetivo de este Convenio es permitir un mayor y mejor conocimiento de los productos químicos potencialmente peligrosos que se reciban. Abarca plaguicidas y productos químicos industriales prohibidos o rigurosamente restringidos por las Partes por motivos sanitarios o ambientales y para los que se requiere presentación de notificaciones
NACIÓN	Ley 24.051/92 y Decreto Reglamentario N° 831/93	Residuos Peligrosos	Esta Ley regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos que quedarán sujetos a sus disposiciones, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional. Se aplica en aquellos supuestos de interjurisdiccionalidad, es decir, cuando un residuo peligroso es generado, transportado o tratado y/o dispuesto finalmente fuera de la jurisdicción provincial. Contiene un régimen de responsabilidad civil, penal y administrativa. El régimen civil y penal estatuido por esta norma se aplica en todo el país. Sin embargo, está parcialmente derogada por aplicación de la Ley N° 25.612 ya mencionada, sosteniendo algunos autores que se trata de un caso típico de "derogación tácita" de una norma por otra, ya que regula idénticas cuestiones.
NACIÓN	Ley N° 23.922/91	Aprobación del Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscripto en Basilea, Suiza.	Esta Ley aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, suscripto el 22/3/89. Su objetivo es reducir el movimiento transfronterizo de estos residuos, para tratarlos y disponerlos en forma ambientalmente adecuada y próxima a su fuente de generación, a la vez que promueve la minimización de la generación de residuos peligrosos. Para el movimiento de los residuos se debe contar con una notificación previa escrita de las autoridades competentes de los estados de exportación, importación y tránsito; y el consentimiento posterior de estas autoridades.
NACIÓN	Ley N° 22.428/81	Fomento de la Conservación de los Suelos.	Esta Ley declara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos, y fue reglamentada mediante el Decreto N° 681/81 del 27/3/81.

TABLA VII - 2 - Legislación ambiental de aplicación en la Republica Argentina.

Fuente: www.ambiente.gov.ar - ENGIRSU.

AMBITO	LEY/DEC/RES	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
NACIÓN	Ley 20.284/73	Preservación de los Recursos del Aire.	Se declaran sujetas a las disposiciones de esta Ley y de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma. Al no haberse reglamentado no se aplica, aunque contiene estándares de calidad del aire que pueden tomarse como referencia.
NACIÓN	Resolución N° 528/01	Extracción de Muestras de Gases.	Mediante esta Resolución se regula la extracción de muestras de gases y medición de su concentración en el aire ambiente, y contiene normas de metodologías.
NACIÓN	Códigos de Fondo		Dentro de los llamados Códigos de Fondo, existen numerosas disposiciones que hacen referencia a la temática ambiental y que, por ser tales, se aplican en todo el territorio de la República. Estas disposiciones que se encuentran en plena vigencia, se encuentran en el Código Civil que trata entre otros aspectos los límites al uso del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas y las molestias entre vecinos. Por otra parte, el Código Penal se refiere, entre otros, a los delitos de contaminación de aguas y sustancias alimenticias.
MERCOSUR	Legislación Ambiental del Mercado Común del Sur	Ley N° 25.841/04	Esta Ley aprueba el Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR, suscripto en Asunción. Este Acuerdo tiene por objeto el desarrollo Sustentable y la protección del medio ambiente, mediante la articulación de las dimensiones económicas, sociales y ambientales, contribuyendo a una mejor calidad del ambiente y de la vida de la población.

TABLA VII - 2 - Legislación ambiental de aplicación en la Republica Argentina.

Fuente: www.ambiente.gov.ar - ENGIRSU.

VII.1.4 - ENTRE RÍOS Y LOS RSU

Como se vio anteriormente Entre Ríos posee una GPCD de 0,60 [kg], siendo la menor de todas las provincias, sin embargo durante el año 2010 la provincia con una población de 1.282.014 [hab.] generaba a diario 769,21 [t] de RSU, mientras que en todo el año generó un total de 280.761,07 [t], lo cual representa una generación moderada. Debe señalarse que dentro del territorio de la provincia solo ciudades pequeñas con escasa población intervienen en el tratamiento de los RSU, mientras ciudades con gran cantidad de población como lo son Paraná, Concordia, Gualaguaychú, Gualaguay y Concepción del Uruguay, entre otras, no poseen ningún tipo de tratamiento para los RSU, disponiéndolos en vertederos a cielo abierto y ocasionando con ello, los efectos adversos ya conocidos.

A pesar de esto en algunas localidades de la provincia se han comenzado tareas de concientización y tratamiento de RSU, obteniendo buena respuesta por parte de los ciudadanos y buenos resultados en cuanto a reciclaje y recuperación de residuos.

A continuación se mencionan las localidades que han efectuado las experiencias más relevantes en la provincia:

Victoria: la GPCD es de 0,75 [kg] Con una población estimada en 37 mil habitantes, Victoria acumula diariamente 28 [t] de RSU. Del total de los residuos, el 60% es recuperado para ponerlo nuevamente en el circuito productivo. Esta planta, brinda un servicio abierto a la comunidad las 24 horas de los 365 días del año desde el año 2007, cuando desde la comuna se decide clausurar totalmente el basural “a cielo abierto” a orillas del río, el cual generaba gran contaminación al no tener ningún tipo de control y tratamiento. En la actualidad alumnos de diversas instituciones educativas realizan visitas a la planta como un medio de concientización social que asegure el éxito sostenido del plan integral.

Fuente: www.entrerios.gov.ar

Chajari: esta ciudad cuenta desde el año 2003 con una PTRSU. La Planta fue inaugurada el 9 de junio de 2003, esta ubicada a 1 [km] del radio urbano, al noreste de la ciudad, en un predio municipal de 26 [ha]. La superficie de ocupación actual de la planta es de 2,5 [ha].

En esta planta se recuperan los residuos reciclables para su posterior venta, se produce lombricompost con los residuos orgánicos y los residuos patológicos se disponen en relleno sanitario. Además posee una planta para el procesamiento de aceite usado para generar Bio Diesel y últimamente se anexo una nave para el tratamiento de residuos tecnológicos.

Por otra parte uno de sus objetivos principales fue el de erradicar el basural a cielo abierto, que funcionaba en la ciudad.

Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano Municipalidad de Chajari.

Federal: desde el año 1992 comenzó a trabajar en un proyecto que implicaba un adecuado tratamiento de los residuos, teniendo en cuenta que los desechos eran concentrados en un basural, produciéndose su posterior incineración y entierro; este sistema no era el adecuado, ya que generaba contaminación ambiental y el principio de focos infecciosos. Este municipio cuenta con 20.000 habitantes y en la actualidad el 80% de la población emplea el sistema de clasificación de los residuos. En la planta se procesan a diario entre 12 y 15 [t] de RSU, recuperando los elementos inorgánicos para su posterior venta y produciendo abono natural a partir de los residuos orgánicos.

Fuente: www.federal.gov.ar

Crespo: posee cerca de 25.000 habitantes y desde hace más de 10 años sus pobladores clasifican los residuos en sus hogares; los orgánicos tales como cáscaras de vegetales, restos de comida, pasto y otros, son recolectados por el municipio tres veces por semana y llevados a la

planta; por otro lado los residuos inorgánicos se recolectan tres veces por semana, ingresados en la planta se clasifican según su naturaleza en vidrios, cartones, latas y plásticos, el 98% de la población urbana está adherida a este plan. Los cuales generan 15 [t] diarias de basura.

Fuente: www.oni.escuelas.edu.ar - www.crespo.gov.ar

Urdinarrain: cuenta con una población de 8.956 habitantes, según el censo de 2010. En el año 2004 se inicio el acopio de botellas plásticas con la campaña "Chau plástico", puntapié inicial para comenzar al año siguiente con la clasificación de los residuos en la Planta de Tratamiento. Esta tarea quedó a cargo de personas que en aquel momento no tenían trabajo. Año a año, este grupo de personas se fue afianzando y capacitando y con el apoyo del Municipio conformaron la Cooperativa de Trabajo "La Mezcladora", un emprendimiento de economía social que hoy es sustento de 10 familias de la ciudad. Esta cooperativa vende mensualmente un promedio de 16 [t] de residuos que vuelven al circuito productivo, y procesan 30 [t] de residuos húmedos orgánicos.

Fuente: www.urdinarrain.gov.ar

Gilbert: es una localidad que posee un municipio de 2^{da} categoría y corresponde al Departamento Gualeguaychú, con una población de 829 habitantes, según censo de 2001. Desde noviembre de 2007 se puso en marcha el proyecto (Ordenanza N° 264/07) "Utilicemos Nuestros Residuos Domiciliarios", el cual continúa en vigencia y con excelentes resultados. La implantación de este proyecto modificó la práctica que se tenía para la disposición final que era de quemar los residuos, hoy solo se entierran en cavas aquellos residuos que son de origen patológico domiciliario y aquellos que aún no se reciclan. En 2010 comercializó 50 [t] de residuos inorgánicos.

Fuente: www.municipiogilbert.gov.ar

Además de estos municipios, que ya cuentan con sistemas de tratamiento de RSU, existen diversos proyectos que involucran varias localidades de la provincia como lo es la localidad de Bovril que mediante el Decreto N°250, aprobó el proyecto municipal para la construcción de una PTRSU que permita tratar los RSU generados en la ciudad.

Por otro lado los municipios de Colón, Villa Elisa, San José, Ubajay, San Salvador, General Campos y las juntas de gobierno de Liebig y Arroyo Barú; en conjunto con la Secretaría de Ambiente Sustentable de la provincia y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) avanzan en un plan integral para el tratamiento de los residuos urbanos de la Microrregión tierra de palmares. El mismo consiste en implementar la separación de residuos, instalar plantas de reciclado y centros de revalorización donde se le dé valor agregado a los residuos secos, finalizando el proceso con la fabricación de elementos que puedan ser utilizados por los mismos municipios.

Fuente: www.entrerios.gov.ar

VII.1.4.1 - Marco Legal de RSU en la Provincia de Entre Ríos

Seguidamente en la Tabla VII - 3, se enumeran las principales normas ambientales vigentes en el ámbito provincial.

AMBITO	LEY/DEC/RES	TÍTULO	DESCRIPCIÓN
Provincia de Entre Ríos	Ley 8.880	Adhesión a Ley Nacional 24.051	La Provincia de Entre Ríos adhiere a la Ley nacional N° 24.051 que regula sobre la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, que puedan causar daños directos o indirectamente a seres vivos, o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.
Provincia de Entre Ríos	Ley 9.345/01	Utilización productiva de residuos sólidos domiciliarios	Se declara de interés provincial la implementación del plan de utilización productiva de los residuos sólidos domiciliarios que llevan a cabo municipios de la Provincia de Entre Ríos.
Provincia de Entre Ríos	Decreto N°5837/91	Control sobre el medio ambiente e instalaciones de tratamiento de residuos.	Ante problemas ambientales generados por industrias en funcionamiento se iniciará los trámites ante la Dirección de Saneamiento Ambiental, o serán iniciados por ella como consecuencia de los controles que se efectúen sobre el medio ambiente y las instalaciones de tratamiento de residuos. La Dirección de Saneamiento Ambiental podrá dar o pedir intervención de otros organismos provinciales, municipales o nacionales, cuando la naturaleza de los problemas así la aconseja.
Provincia de Entre Ríos	Decreto N°603/06	Adhesión a Ley Nacional 24.051 y Provincial 88	PROHÍBE EL INGRESO AL TERRITORIO PROVINCIAL DE RESIDUOS PELIGROSOS PROCEDENTES DE OTRAS PROVINCIAS; CREANDO EL REGISTRO PROVINCIAL DE GENERADORES, OPERADORES Y TRANSPORTISTA DE RESIDUOS PELIGROSOS - ADHESIÓN A LA LEY NACIONAL 24051 Y PROVINCIAL 88.
Provincia de Entre Ríos	Ley 133/09	Registro de GIRSU	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. REGISTRO DE GESTION INTEGRAL: Generar el Registro de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, que contare con un expediente por cada municipio, el que funcionara bajo la responsabilidad y supervisión de la Secretaria de Medio Ambiente de la Provincia de Entre Ríos, en sus dos unidades de Gestión Ambiental, en el área de Gestión de Residuos Sólidos.

TABLA VII - 3 - Legislación ambiental de aplicación en la provincia de Entre Ríos.

Fuente: www.reciclamosjuntoavos.org.ar.

Luego de lo expuesto en los apartados anteriores y teniendo en cuenta el volumen de RSU que diariamente se vierten en el basurero municipal de Concordia, “Campo el Abasto”, se concluye que es necesario tratar de forma integral, definitiva e inmediata la problemática vinculada a los RSU.

Por este motivo se propone la construcción de una planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Concordia, que sea capaz de recuperar los materiales reciclables que posean un mercado de reventa, procesar los residuos orgánicos de manera de obtener un producto para su posterior venta y proveer una adecuada disposición final para los residuos patogénicos.

VII.1.5 - TRATAMIENTO DE LOS RSU

Consiste en la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines. El concepto de gestión de los RSU, debe tender a lograr los objetivos siguientes:

- Conservación o ahorro de energía.
- Conservación o ahorro de recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- Protección del medio ambiente.

Una buena perspectiva para considerar las inquietudes en la recuperación de materiales es tener en cuenta el mercado que usará el material.

Hay dos categorías amplias en el mercado para los materiales reciclados: materias primas para la industria y materias primas para la producción de energía y combustible, como se recogen a continuación:

Materias primas para la industria:

- Periódicos: papel para periódicos.
- Cartón: tableros aglomerados y material de tejados.
- Metal férreo: barras de armazón.
- Neumáticos: pavimento.
- Aceite: aceite refinado.
- Botellas de bebidas: botellas de bebidas rellenas.
- Textil: trapos.
- Latas de Aluminio: aluminio nuevo.
- Residuos orgánicos: composta, productos químicos.
- Rechazos de incineración: hormigón, carreteras.

Materias primas para la producción de energía o combustible:

- Residuos orgánicos: producción de vapor y producción de combustible (metano, metanol, etc.).
- Neumáticos: combustible.

VII.1.5.1 - Reciclaje de la Materia Orgánica: Compostaje

El compostaje se puede considerar como un proceso de reciclaje que supone la recuperación de los materiales orgánicos fermentables contenidos en los residuos urbanos, para su empleo en la agricultura, lo que implica una vuelta a la naturaleza de las sustancias extraídas de ella. Consiste básicamente en convertir la fracción orgánica de los RSU en un compuesto de gran utilidad para la regeneración del suelo, un “abono orgánico” denominado composta, mediante una transformación biológica en condiciones aeróbicas, por medio de algunos microorganismos presentes en las basuras.

Para realizar el compostaje de la fracción orgánica de los RSU, se necesita una planta de tratamiento en la que se separan previamente, de forma manual o mecanizada, los componentes no fermentables (vidrios, metales, plásticos, etc.) contenidos en los residuos. Estos deben ser tratados por otros sistemas, consiguiendo así una importante reducción del volumen de los residuos que van a ser sometidos a este tratamiento de descomposición biológica y eliminando algunos componentes no deseables en el producto final.

El tiempo necesario para que se produzca la fermentación va a depender de cómo se realice la misma. Si es el aire libre (fermentación natural), el tiempo va a ser de 3 a 4 semanas, mientras que si se lleva a cabo en sistemas cerrados (fermentación acelerada), el tiempo va a estar en torno a 1 o 2 semanas.

El compostaje se desarrolla a temperaturas comprendidas entre 50 y 70 [°C], lo que produce la eliminación de los organismos patógenos, asegurando así la inocuidad del producto. Es muy importante la aireación para mantener las condiciones aeróbicas durante todo el proceso, la cual puede conseguirse mediante el volteo de la masa a fermentar o por medio de sistemas mecánicos de ventilación interior.

Los objetivos fundamentales del compostaje son:

- Elaborar un producto que se pueda utilizar para soportar el crecimiento de plantas y como enmienda del suelo, porque se sueltan los suelos compactos, se mejora la textura de suelos arenosos y se incrementa la capacidad de retención del agua en la mayoría de los suelos.
- Transformar materiales orgánicos biodegradables en un material biológicamente estable, y en el proceso reducir el volumen original de los residuos.
- Destruir patógenos que puedan estar presentes en los RSU.
- Retener el máximo contenido nutricional (N, P y K).

Operaciones a realizar en una planta de compostaje:

En el proceso de compostaje hay tres pasos básicos:

1. Preprocesamiento de los residuos. Esta etapa incluye la recepción de los residuos, la separación de todos los materiales reciclables, la reducción de tamaño y el ajuste de algunas propiedades, como la relación carbono-nitrógeno (C/N), contenido de humedad y nutrientes en función de los requisitos que deba cumplir el compost a obtener y del proceso específico de compostaje empleado.
2. Degradación de la fracción orgánica. La fracción orgánica de los RSU, en la que se encuentran presentes sustancias como proteínas, aminoácidos, lípidos, hidratos de carbono, celulosa o lignina, se descompone mediante microorganismos que utilizan la materia orgánica como fuente de alimentación. El proceso puede representarse, de forma simplificada, por la siguiente ecuación:

Materia orgánica + O₂ + Nutrientes + Microorganismos = Nuevas células + Materia orgánica resistente (celulosa, lignina, etc.) + CO₂ + H₂O + NO₃⁻ + SO₄²⁻ + Calor.

La actividad metabólica de los microorganismos altera la composición química de la materia orgánica inicial, reduce el volumen y el peso de los residuos e incrementa la temperatura del material que es fermentado. Cuando se agota la materia orgánica fácilmente biodegradable, se reduce la actividad bacteriana, por lo que la temperatura empieza a bajar. El material fermentado normalmente se madura durante unas semanas más para asegurar su total estabilización.

3. Preparación y venta del producto final. Una vez curado y estabilizado el compost, puede ser sometido a diversas operaciones para su comercialización (trituración, cribado, clasificación neumática, dosificación de aditivos, granulado, etc.) en función de las especificaciones que se pretendan conseguir para el compost final.

Parámetros a controlar durante el proceso:

Para que el compostaje se realice adecuadamente se debe controlar, entre otros parámetros, la **temperatura**. Este parámetro afecta a los valores de otros parámetros importantes que se comentarán luego, como el pH, eliminación de patógenos, grado de estabilización, etc. Durante la degradación de la materia orgánica la temperatura va variando en función de las reacciones biológicas que se estén produciendo. La actividad metabólica de los microorganismos, además de alterar la composición química de la materia orgánica original y reducir el volumen de residuos, aumenta la temperatura del material que está fermentando por las reacciones exotérmicas asociadas

con el metabolismo respiratorio. Las instalaciones de compostaje deben disponer de instrumentación adecuada para regular la temperatura, supervisando el valor de la misma y controlando la corriente de aire durante el proceso.

Se requieren temperaturas comprendidas entre 50 - 70 [°C] para eliminar los microorganismos patógenos e higienizar el compost. En la descomposición del compost se forman determinadas sustancias intermedias que son tóxicas para la vegetación. Sin embargo, a esas temperaturas se produce una aceleración en la descomposición de estas sustancias tóxicas, favoreciendo la estabilización de la materia orgánica. A medida que se va agotando la fracción orgánica fácilmente degradable por los microorganismos, la temperatura comienza a bajar, por lo que la última etapa del compostaje se realiza a una temperatura inferior. En esta etapa, los microorganismos presentes en los residuos terminan por degradar todos los productos tóxicos e inertizan totalmente la materia orgánica. Transcurridas unas 3 o 4 semanas, que es lo que por término medio tarda un compost en secarse y estabilizarse completamente, se pasa este por un tamiz con el fin de separar los trozos de vidrio, madera, arena y otros materiales presentes.

La calida final del compost depende en gran parte de la **humedad**, por lo que es un factor a controlar durante todo el proceso de compostaje. Así, se debe mantener un grado de humedad que, normalmente, debe estar comprendido en 40 y un 60 % para trabajar en condiciones idóneas. Si la humedad es superior, el compostaje se lleva a cabo en medio anaeróbico, con lo cual se forman gases reductores (CH_4 , H_2S , NH_3 , etc.). Por el contrario, si la humedad es inferior, entonces el proceso de descomposición se hace más lento. Para conseguir una humedad adecuada, puede adicionarse agua o mezclar componentes. En algunas ocasiones, se puede añadir una cierta cantidad de lodos procedentes de estaciones depuradoras de aguas residuales, que contribuyen a mantener la humedad en los valores adecuados y que contienen más microorganismos especializados en la degradación de la materia orgánica, logrando así acelerar el proceso de compostaje.

Otro parámetro crucial para el control del compostaje aeróbico es la relación C/N, que debe tener un valor inicial comprendido entre 25 y 50, para que las condiciones bioquímicas del proceso sean óptimas. Este intervalo asegura la existencia de una cantidad adecuada de nitrógeno para la síntesis de las células y de carbono como fuente de energía. Si las relaciones C/N son más bajas, se emite amoníaco y si son altas, el nitrógeno puede ser un nutriente limitante, porque no habría suficiente para sintetizar las células microbianas.

El contenido en nitrógeno del compost es mínimo, por lo que no tiene propiedades fertilizantes. Este hecho se debe a la temperatura y a la aireación existente durante el proceso, originando la oxidación del nitrógeno contenido en la materia orgánica, por lo que se produce la pérdida del mismo, fundamentalmente en forma de óxidos gaseosos. Por otra parte, el contenido de

carbono en el compost disminuye a mayor velocidad de cómo lo hace el nitrógeno, porque gran parte del mismo sirve como fuente de energía para los microorganismos, expulsándose en forma de dióxido de carbono. En consecuencia, la relación C/N disminuye con el tiempo, lo que favorece la estabilización del compost. La aplicación a un suelo de un compost aun inmaduro, con un alto valor de la relación C/N, puede dar lugar a la inmovilización del nitrógeno, y por lo tanto a su deficiencia en el suelo. Por el contrario, un valor C/N excesivamente bajo origina unos niveles altos de NH_3 , que afecta al crecimiento de la vegetación. Por otra parte, un compost no suficientemente maduro se degrada, consumiendo oxígeno y empobreciendo el suelo en este elemento. Ello da lugar a un medio reductor, que favorece la movilidad de metales, puesto que estos en general son más solubles en el estado reducido que en el oxidado. Además, puede haber problemas de fitotoxicidad por la presencia de ácidos como el acético, propiónico y butírico en compost inmaduros.

En las instalaciones donde se va a llevar a cabo el proceso de compostaje, se deben controlar eficazmente, además de la temperatura, el contenido de humedad y la relación C/N, los siguientes factores:

- **Tamaño de partículas:** para reducir la irregularidad de los distintos componentes de naturaleza orgánica contenidos en los residuos y conseguir un tamaño de partícula inferior a 5 cm, se les suele someter a trituración antes del proceso de fermentación. Este tamaño del material a compost restara controlado en gran parte por los requisitos del producto final.
- **Población microbiana:** las bacterias responsables de la fermentación aeróbica se encuentran en los RSU y en los vertederos en número suficiente. Puede adicionarse un volumen de cultivo microbiano lo suficientemente grande para conseguir que el periodo de descomposición se reduzca, mediante la siembra con residuos sólidos parcialmente descompuestos o con fangos procedentes de la depuración de aguas residuales.
- **pH:** el valor de este parámetro varía con el tiempo durante el proceso de compostaje. El pH inicial de la fracción orgánica suele estar comprendido entre 5 y 7. Si no es así, es necesario modificarlo añadiendo acidificantes o alcalinizantes. En los primeros días del proceso, el pH puede tener un valor inferior a 5, debido a la formación de ácidos orgánicos de bajo peso molecular por acción de los microorganismos mesofílicos. Después de tres días, comienza la etapa termofílica y el pH empieza a subir, pudiendo llegar hasta 8,5, valor que se mantiene durante el resto del proceso. En la etapa de enfriamiento disminuye el valor de pH, llegando a un valor de 7 en el compost maduro. Si el grado de aireación no es adecuado, se producirían condiciones anaeróbicas, disminuyendo el pH hasta un valor de 4,5 y retrasándose el proceso de compostaje.

- **Aireación:** la mineralización y la cantidad de compuestos humitos aumentan con la buena aireación. Los niveles óptimos de oxígeno, para que la degradación tenga lugar en condiciones aeróbicas, son del 15 al 20 % en volumen. Para mantener estos valores, se debe ventilar adecuadamente el compost, asegurando que el oxígeno llegue a todas las partes del material que está compostándose. Los residuos frescos necesitan 284 [mm³/g/h] y los que están en fase de estabilización 9 [mm³/g/h].
- **Control de microorganismos patógenos:** la destrucción de organismos patógenos es un elemento importante del proceso, porque afectara el perfil de temperatura y al proceso de aireación. La tasa de mortalidad de los patógenos está en función del tiempo y la temperatura (por ejemplo, la salmonela puede ser destruida en 15 o 20 minutos a una temperatura de 60 [°C] o en una hora a 55 [°C]). Se pueden eliminar todos los microorganismos dejando que el material que está en proceso de fermentación esté sometido a 70 [°C] durante 1 o 2 horas.
- **Grado de estabilización:** solo el compost maduro es adecuado para el abonado. Se alcanza después de llegar a los 70 [°C] y descender posteriormente hasta los 40 o 50 [°C], siendo la relación C/N entre 15 y 18. Se han propuesto varias metodologías para medir el grado de estabilización, como caída final de temperatura, cantidad de materia orgánica descomponible y resistente en el material fermentado, etc.

VII.1.5.2 - Reciclaje del Vidrio

El vidrio es uno de los materiales que habitualmente se reciclan. Los tres tipos de vidrios principales encontrados en los RSU proceden de: vidrio de recipientes de comida y bebidas, vidrio plano (por ejemplo de ventanas), y el vidrio prensado ámbar o verde. La separación del vidrio se puede realizar por colores, siendo los tres básicos blanco, verde y ámbar.

El vidrio es un elemento idóneo para ser reutilizado, ya que una de sus principales cualidades es que no pierde ninguna de sus propiedades con el uso. Las principales etapas en el reciclaje del vidrio son:

- **Limpieza inicial y separación por colores.** En esta etapa se separan los elementos distintos al vidrio en una cinta transportadora que suele ir seguida de un separador magnético para retirar los componentes férricos.
- **Rotura y trituración del vidrio.** Se realiza habitualmente con un molino de impactos.
- **Cribado.** El vidrio triturado se pasa por una criba adecuada para obtener el tamaño granulométrico deseado.

- **Procesamiento final.** La última etapa consiste en mezclar el vidrio con las materias primas utilizadas en su fabricación y fundir la mezcla en un horno a una temperatura de 1500 [°C]. Posteriormente se moldea el vidrio fundido a la forma deseada y los envases se enfrían en un túnel de recogida.

Entre las ventajas de reciclar vidrio se incluyen: la reutilización del material, ahorro de energía, un uso reducido de espacio de los vertederos y, en algunos casos un composta mas limpio o un mejor combustible derivado de residuos. Por ejemplo, por cada 3.000 botellas de vidrio que se vuelven a fundir, se consigue:

- Ahorrar más de una tonelada de materia prima, que no se tiene que extraer de las canteras.
- Disminuir la basura domestica generada en unos 1.000 [kg]
- Reducir la contaminación del aire en un 20 %, al no quemar nuevos combustibles para fabricar nuevos envases.

Casi todo el vidrio reciclado se utiliza para producir nuevos recipientes y botellas de vidrio, y el resto para producir lana de vidrio o aislamiento de fibra de vidrio, material de pavimentación (mezcla vidrio- betún) y productos de construcción como ladrillos, azulejos y hormigón ligero espumado. Los fabricantes de los recipientes de vidrio prefieren incluir vidrio triturado junto con materias primas (arena, ceniza y cal), porque se pueden reducir las temperaturas de los hornos significativamente.

VII.1.5.3 - Reciclaje de Papel y Cartón

Es la fracción de los RSU que más volumen y peso aporta tras la fracción orgánica. Proviene fundamentalmente de revistas y periódicos, envases de productos alimenticios, cajas de cartón, papel de alta calidad (de informática y de reproducción) y papel mezclado. Se estima que es posible recuperar hasta el 70% de papel presente en los RSU.

Para obtener papel reciclado, se procede a la pulpación de los residuos, introduciéndolos en un tanque lleno de agua (pulper o tinta de mezcla), con unas paletas en su interior que remueven constantemente la mezcla. Con ello, se logra obtener una pasta a la que es más fácil efectuar el destintado. Este proceso se lleva a cabo añadiendo ciertos reactivos químicos que disuelven la tinta de forma selectiva. En este punto, la suspensión contiene solamente un 1% de fibra. A continuación, la suspensión se pasa a través de distintos filtros con el fin de eliminar las pequeñas partículas de tinta y suciedad y se lava con agua, que después es tratada en una planta depuradora. Posteriormente, se rocía la suspensión entre dos cintas transportadoras y se le obliga a pasar por un sistema de cilindros contiguos, que giran alrededor de su eje. A continuación, se lleva a cabo un

prensado de la pasta que conduce a una eliminación de agua. Se logra así obtener una pasta con un 42% de fibra. Finalmente, se seca la pasta a unos 120 [°C], al mismo tiempo que se prensa y se estira para dar forma y textura final. Con este procedimiento para obtener papel y derivados en un tanque lleno de agua donde se someten a la acción del oxígeno, mediante el constante burbujeo de aire. Este separa las pequeñas partículas de tinta adheridas en el papel, formando una suspensión coloidal. Para mejorar este efecto se pueden añadir surfactantes, consiguiendo que la espuma flote junto con la tinta, por lo que se puede separar mecánicamente.

La fabricación de la pasta de papel a partir de papel usado presenta muchas ventajas, entre las que pueden destacarse las siguientes:

- Importante ahorro de energía (en torno al 70%) y el agua (algo más del 85%) en el proceso.
- Mejora el aprovechamiento de las materias primas.
- Reduce el uso de reactivos químicos.
- Disminuye la producción de emisiones contaminantes de todo tipo y de residuos.

VII.1.5.4 - Reciclaje de Plásticos

Los plásticos encontrados en los RSU proceden fundamentalmente del envasado de productos alimenticios, de bebidas y de productos de limpieza. Aunque los plásticos se vienen utilizando desde hace más de 50 años, su presencia en los RSU ha aumentado en gran medida, ya que si uso se ha incrementado considerablemente en los últimos 20 años, sobre todo en los productos de consumo. La razón fundamental es que los plásticos han sustituido en gran parte, a los metales y al vidrio como materiales para recipientes y al papel como material de embalaje. A pesar de que los materiales plásticos constituyen un bajo porcentaje del peso de los RSU, el porcentaje en base al volumen supone una cifra mayor. El incremento del uso de los plásticos se debe a que presentan diversas ventajas: son ligeros, y por lo tanto se reducen los costes de transporte, son duraderos, pueden presentarse en diversas formas y pueden ser fabricados para que sean flexibles o rígidos, son buenos aislantes y son aptos para ser usados en microondas.

El nombre genérico de plásticos engloba una gran variedad de familias de homopolímeros y copolímeros que difieren en su composición química y en su estructura molecular, con características muy distintas y que, por lo tanto, no pueden recuperarse conjuntamente. A pesar de ello, desde el punto de vista de su reciclaje, los materiales plásticos pueden clasificarse en termoestables y termoplásticos. Los primeros tienen una estructura compleja, en la que las moléculas que forman enlaces químicos en tres dimensiones, lo que hace que sean materiales resistentes que con el calor se endurecen, por lo que se utilizan como componentes en distintas

aplicaciones de ingeniería. No obstante, este tipo de plásticos actualmente no son reciclables, aunque pueden trocearse y utilizarse como materiales de relleno en la construcción o en otros usos. Por el contrario, los materiales termoplásticos, que son los que más se consumen, poseen una estructura bidimensional, en la que las moléculas se unen en una sola dirección preferencial, formando largas cadenas de polímero. Estos plásticos pueden ser ablandados por el calor, lo cual limita su aplicabilidad, aunque por otra parte los hace más fácilmente reciclables.

Con el fin de que el reciclaje del material plástico sea efectivo, es necesario, que se proceda a separar los diferentes componentes según su naturaleza química, quitando los termoestables, que deberán tratarse posteriormente. La separación de los plásticos en las plantas de tratamiento puede ser manual, entrenando a los operarios para distinguirlos. Los plásticos que se separan son fundamentalmente: el polietileno tereftálico (PET), el polietileno de alta y baja calidad (PE), el policloruro de vinilo (PVC), el polipropileno (PP) y el poliestireno (PS).

El PET (polietileno tereftálico) se recicla principalmente en fibras de poliéster utilizadas para fabricar ropa de invierno, edredones, almohadas, sacos de dormir, envases de comida y plásticos manejables en general.

El PE-HD (polietileno de alta densidad) tiene distintas propiedades según el producto fabricado. Los artículos de consumo más frecuentemente elaborados a partir de este plástico usado son las botellas de detergente y recipientes para aceites de motor, bolsas de plástico, tuberías y productos moldeados como juguetes y cubos.

El PE-LD (polietileno de baja densidad) se utiliza fundamentalmente para empaquetamiento de comidas y para bolsas de basura y pañales desechables. Se recicla principalmente para rollos de película fina para envolturas y para bolsas de limpieza.

El PVC (policloruro de vinilo) se usa principalmente en el recubrimiento de cables eléctricos, molduras, decoración, mobiliarios y perfiles. Se recicla fundamentalmente para recipientes que no estén en contacto con comidas, cortinas de duchas, azulejos de suelo, macetas para plantas, tuberías y juguetes.

El PP (polipropileno) se utiliza para cajas de baterías de automóviles, tapas de recipientes, tapones, etiquetas de botellas y bidones, y en menor medida para envases de comida. El PP reciclado se usa solamente para productos de bajas especificaciones, como muebles de jardín, postes, vallas y para reutilizarlo en nuevas baterías.

El PS (poliestireno) se utiliza fundamentalmente para el empaquetamiento de comida en forma de espuma, como bandeja y material rígido de embalajes. El PS reciclado se utiliza para fabricar tablas de espuma aislante de cimentación, accesorios de oficina, bandeja para servir comida, recipientes de aislamiento y recipientes para basuras.

Aunque actualmente la selección de los materiales se hace manualmente, podría separarse el PVC del resto de los materiales plásticos mediante la detección de los átomos de cloro de la molécula. Para ello, se hace pasar el flujo de materiales a través de Rayos X, los cuales son sensibles a este tipo de átomos. Para separar los diferentes tipos de polímeros, podría recurrirse a un proceso físico muy sencillo, basado en la distinta densidad de los mismos, que consiste en verterlos en una piscina llena de agua. Los polímeros de densidad inferior al agua (PE y PP) flotan, mientras que los más pesados como el PVC y el PS se hunden. En otra unidad de separación, consiste en un contenedor que hay una mezcla de agua y etanol de densidad 0,93 [g/l], se puede separar PVC del PS, el cual flota.

Una vez separados los distintos materiales, lo que normalmente se hace es granular el plástico mediante un triturador, al mismo tiempo que se lavan los gránulos que se forman reciclándolos con agua. Seguidamente, se secan las partículas de plástico mediante una centrifugación. Posteriormente, el material plástico se somete a una extrusión, es decir se fuerza al plástico a pasar por una matriz, para moldearlo. Por último, se somete al material a una peletización para formar pequeñas bolas. Un método sencillo de recuperar los plásticos es el proceso Kolbe, que consiste en fundirlos en moldes con el fin de producir piezas rígidas, como tablonés, planchas, tubos, etc.

El problema que existe cuando se tratan de reciclar al mismo tiempo plásticos de naturaleza química distinta, reside en el hecho de que aunque se funden, no se enlazan entre ellos a nivel molecular, obteniendo materiales muy deficientes, cuyas propiedades no se las puede predecir. Para evitarlos, se están introduciendo unos compuestos denominados compatibilizadores, que son sustancias que actúan de intermedios en el enlace entre los distintos polímeros. Estas sustancias constituidas por moléculas con grupos funcionales diferentes, que favorecen su unión simultánea con polímeros distintos, dando lugar a una mezcla homogénea. Se obtiene así un plástico muy resistente con propiedades muy definidas y con una mayor potencialidad para ser reutilizados.

VII.1.5.5 - Reciclaje de Aluminio

El aluminio que se recicla procede fundamentalmente de latas de aluminio y de aluminio secundario que incluye marcos de ventanas, contrapuertas, paneles y canalones. Como los materiales secundarios son de distintos tipos, es necesario comprobar las especificaciones de aluminio reciclado para obtener el máximo valor en la venta a los comerciantes de los materiales separados.

La demanda para las latas de aluminio recicladas es alta, porque para producir una lata de aluminio a partir de una ya existente, se necesita una energía inferior al 5% de la que se precisaría

para producirla a partir de materias primas. El aluminio se obtiene de la que se precisaría para producirla a partir de materias primas. El aluminio se obtiene de la bauxita (Al_2O_3) que es un mineral muy estable y que requiere temperaturas muy elevadas para su fusión y por tanto un aporte de energía muy alto, necesiándose 4 [kg] de bauxita para producir 1 [kg] de metal. El reciclaje de aluminio permite a los fabricantes reducir los costes y poder competir con productores de otro tipo de envases.

El sistema mas común para el reciclaje del aluminio consiste en la separación de las latas en un separador magnético (para aquellas latas que contengan una fina banda magnética) o en separadores de Foucault (para las que no contengan dichas bandas). Estos separadores generan corrientes inducidas que repelen los materiales no ferromagnéticos, como el aluminio. Una vez separadas, las latas se aplastan y se someten al proceso de reciclaje en si: trituración, deslaminado (para eliminar revestimientos), fundición (se forman lingotes de unos 1.500 [kg]) y laminación de los lingotes. A partir de dichas láminas se fabrican los nuevos recipientes.

VII.1.5.6 - Reciclaje de Metales Férricos

Los RSU contienen un porcentaje importante de envases de hojalata (acero recubierto con estaño para evitar la corrosión) y de otros productos de acero. Actualmente, este porcentaje esta disminuyendo, porque los envases de acero para bebidas están siendo sustituidos por recipientes de aluminio y de plásticos. Las principales fuentes de acero, son: aparatos domésticos e industriales (bienes de línea blanca), electrodomésticos rotos o viejos, automóviles, tuberías cortadas o viejas, materiales desechados de la construcción, bicicletas, estanterías, etc. El primer paso en el proceso de reciclaje es la separación de materiales útiles o peligrosos. Posteriormente la se compactan y se mandan a una trituradora para incrementar la densidad y rentabilizar más el transporte. La demanda de chatarra de acero esta relacionada con la economía global y con la demanda de coches nuevos, de maquinaria – herramientas y de equipamiento pesado de construcción. Se utiliza casi el 100% de la chatarra.

Los metales férricos son los mas susceptibles de ser reciclados, no solamente desde el punto de vista económico sino porque se separan con facilidad del resto de los residuos mediante una simple separación magnética. Una de las dificultades existentes en el proceso de reciclaje de las latas es la de su limpieza previa, porque requiere tiempo y energía, a fin de liberar los restos orgánicos adheridos en sus paredes interiores. Una forma de operar consiste en trocear las latas partes pequeñas, que se mantienen en constante movimiento. Los choques producidos entre las pequeñas piezas ayudan no solo a eliminar los restos orgánicos adheridos, sino que también quitan pintura.

Finalmente, un fuerte chorro de aire termina por eliminar los restos que quedan. Después de la limpieza, se procede a la recuperación del estaño, que se puede realizar por medio de una disolución con un disolvente selectivo adecuado. Cuando el estaño está disuelto, se recupera electroquímicamente por medio de una reducción a estaño metálico en el cátodo de la célula electroquímica y se recupera en forma de lingotes, obteniéndose de 2,5 a 3 [kg] de estaño por cada tonelada de latas. El acero, sin el estaño separado químicamente, se utiliza principalmente en la producción de acero nuevo.

VII.1.5.7 - Reciclaje de Otros Materiales

En la composición de los RSU se encuentran algunos metales (distintos al hierro y al aluminio) que aunque están en cantidades muy pequeñas, pueden ser reciclados. Estos materiales pueden ser recuperados de artículos domésticos corrientes (muebles de jardín, baterías y electrodomésticos de cocina, escaleras, herramientas, ferretería), de proyectos de construcción y demolición (alambre de cobre, tubería y suministro de fontanería, artículos de instalaciones de luz, canalones y bajadas, puertas y ventanas) y de grandes productos comerciales, industriales y de consumo (electrodomésticos, automóviles, barcos, camiones, avión, maquinaria). Se pueden reciclar casi todos los metales no férricos si están seleccionados y libres de elementos extraños como plásticos, telas y goma. Los metales no férricos, una vez separados de los férricos, se pueden recuperar mediante fundición, separándose los distintos metales en función de sus puntos de fusión. Otro procedimiento es mediante flotación en tanques que contienen magnetita (Fe_3O_4) en estado líquido, separándose los metales en función de la distinta densidad de cada uno.

El reciclaje de los metales constituyente de pilas y baterías merece una mención especial, no solamente por el posible valor económico de su recuperación, sino también para evitar la diseminación de los componentes metálicos, que se produce cuando las pilas son vertidas sin ningún tipo de control. Esto último puede originar un grave problema ambiental, puesto que en el ambiente corrosivo del vertedero ocurre la oxidación de la carcasa de la pila, liberándose los compuestos metálicos contenidos en ella.

Con respecto a las pilas, las que producen el mayor impacto ambiental son las denominadas “pilas botón” debido a la elevada toxicidad del mercurio. Para la recuperación de los metales contenidos en las pilas se sigue el mismo procedimiento que para los demás casos, es decir, troceado y fusión controlada, aunque en el caso del mercurio no es necesario aplicar temperaturas demasiado altas para su recuperación. Un método para su reciclado consiste en trocear las pilas, formando trozos de diámetro inferior a 2 [mm]. De esta forma, los vapores de mercurio originados

al calentar encuentran una salida fácil hacia el exterior, con lo que la recogida de los gases se facilita. Seguidamente, se calienta la mezcla a 600 [°C] en ausencia de oxígeno, con destilación simultánea del metal en un reactor aislado del exterior. De esta operación aun queda un residuo sólido que se calienta a 1.200 [°C], fundiéndose y formando una capa vítrea que aísla del exterior los componentes tóxicos que puedan haber quedado. Este residuo puede depositarse en un depósito de seguridad o vertedero de residuos peligrosos.

Otro ejemplo de recuperación de metales corresponde al reciclaje de plomo de las baterías usadas de los coches. Existen procedimientos mediante los cuales no solo se recupera el plomo, sino también el ácido sulfúrico que contienen. El plomo es separado mecánicamente de los otros componentes de las baterías y es fundido en un horno rotatorio. El ácido se recupera, así como también el plástico (polipropileno) que constituye la carcasa de la batería.

También pueden reciclarse los denominados residuos de la construcción y demolición. Están constituidos por un 40 - 50 % de escombros (hormigos, asfalto, ladrillos, bloques), un 20 % de madera y productos relacionados y un 20 - 30 % de metales, productos de alquitrán, yeso, vidrio, amianto, piezas de fontanería, calefacción e instalaciones eléctricas. Actualmente se recupera un porcentaje relativamente bajo de estos residuos y algunos vertederos utilizan escombros para la construcción de carreteras y la cubrición diaria.

Otros materiales reciclables de los RSU son: los neumáticos usados, cuyas principales posibilidades de recuperación son el recauchutado y reparación, producción de combustible derivado de neumáticos y el uso como aglomerantes de las mezclas de betún-caucho, la madera, que se genera principalmente por las actividades de gestión forestal, por rechazos de fábricas de pulpa y tablas y por fabricación de muebles y cuyos usos finales son como combustible para calderas, paisajismos, alimentación de fábricas de pulpa y papel, cubrición intermedia de vertederos y para compostaje; los residuos de jardín, que pueden procesarse para producir composta, o ser utilizados como combustibles biomasa o como material de cubrición en vertederos.

VII.1.5.8 - Conclusión

Luego de lo expuesto en los apartados anteriores y teniendo en cuenta el volumen de RSU que se produce diariamente en la microregión de Concordia, que en su mayoría son vertidos en el basurero municipal “Campo el Abasto” y sumando a esto las alteraciones negativas en la salud, medio ambiente y sobre todo en el ámbito social, es evidente que es necesario tratar de forma integral, definitiva e inmediata la problemática vinculada a los RSU y su correcta disposición final.

Por este motivo se propone la construcción de una planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad de Concordia, que sea capaz de recuperar los materiales reciclables que posean un mercado de reventa, procesar los residuos orgánicos de manera de obtener un producto para su posterior venta y proveer una adecuada disposición final para los residuos patogénicos.

VII.2 - Datos de Diseño

En este apartado se expondrán los parámetros de partida, que se utilizarán luego en la determinación de la capacidad de la planta y las áreas necesarias para llevar a cabo todas las actividades que se desarrollaran en la misma.

VII.2.1 - PERIODO DE DISEÑO

Para el diseño de la PTRSU, se considera una vida útil de 20 años y se prevé que la gestión, construcción, capacitación de personal y demás tareas necesarias para el funcionamiento de la planta se lleven a cabo antes del año 2016, lo que permite tomar dicho año como inicio del periodo de diseño. Luego la capacidad de la planta se obtiene a partir de la población estimada para el año 2035.

VII.2.2 - CARACTERÍSTICAS DE LOS RSU

En los puntos siguientes se expresan las características cualitativas y cuantitativas de los RSU generados en toda la región de producción. Estos datos son de vital importancia en la etapa de diseño pues condicionan las dimensiones del Anteproyecto y los procesos que se llevaran a cabo para el tratamiento de los residuos.

VII.2.2.1 - Generación Total Diaria (GTD)

La generación total de RSU para el final del periodo de diseño se indujo a través de la GPCD actual y considerando que ella se mantiene constante a lo largo de la vida útil de la planta. Si bien la GPCD puede variar a lo largo del tiempo en base a campañas de información y concientización de la sociedad para establecer una evolución esperable hace falta realizar estudios mas detallados y que escapen a los fines de este trabajo, por lo tanto y a nivel de anteproyecto se toma la GPCD constante. En la Tabla VII - 4 se muestra la evolución de la población para todo el periodo de diseño, estimada en base al Método de Las Tasas Geométricas Decrecientes descrito en el Capítulo

II, como así también la evolución de la GTD. De acuerdo a los resultados obtenidos para el año 2035 correspondiente al año de diseño, se estima una población de 256.044 habitantes que generan aproximadamente 325,6 [t/día] de RSU.

AÑO	POBLACIÓN ESTIMADA	GPCD [kg/hab.día]	GTD [kg/día]
2016	181.408	1,2717	230.696,27
2017	184.728	1,2717	234.918,55
2018	188.109	1,2717	239.218,10
2019	191.552	1,2717	243.596,35
2020	195.058	1,2717	248.054,72
2021	198.628	1,2717	252.594,70
2022	202.263	1,2717	257.217,77
2023	205.965	1,2717	261.925,45
2024	209.734	1,2717	266.719,30
2025	213.573	1,2717	271.600,88
2026	217.482	1,2717	276.571,80
2027	221.462	1,2717	281.633,71
2028	225.516	1,2717	286.788,26
2029	229.643	1,2717	292.037,15
2030	233.846	1,2717	297.382,11
2031	238.126	1,2717	302.824,89
2032	242.484	1,2717	308.367,29
2033	246.922	1,2717	314.011,13
2034	251.442	1,2717	319.758,26
2035	256.044	1,2717	325.610,58

TABLA VII - 4 - Proyección de población y GTD para la ciudad de Concordia

VII.2.2.2 - Composición

Si bien existe un estudio de composición de RSU para la Ciudad de Concordia realizado en el marco del PASyT⁵² por la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Paraná, los datos que proporcionados no son confiables debido al tiempo transcurrido desde su confección en el año 1993. Por este motivo se decidió llevar a cabo un nuevo estudio de composición conjuntamente con la “Dirección de Saneamiento, Ecología y Medio Ambiente” y la “Dirección de Higiene Urbana” de la Municipalidad de Concordia.

Dicho estudio se llevó a cabo en el predio del vertedero municipal “Campo el Abasto” utilizando el método de ASTM 5231-92 (Standard Method for Determination of de Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste), donde se extrajo una muestra primaria de los camiones recolectores compuesta por residuos provenientes de diferentes puntos del área de recolección para tener una adecuada representatividad de todos los RSU que se disponen en el vertedero. Luego

⁵² Programa de Acción Social y Tecnología

después de realizar varios cuarteos sucesivos se obtuvo, de la muestra anterior, una muestra secundaria de 103,90 [kg] con la cual se calculó la composición porcentual en peso de los RSU que son vertidos diariamente en el vertedero municipal.

Los resultados finales de composición se muestran en la Tabla VII - 5, y por otra parte en la Figura VII - 7 se puede observar la composición porcentual en peso plasmada en un gráfico circular seccionado.

TIPO	CANTIDAD [%]	MUESTRA [kg]
Materia org. biodegradable	67,85	70,5
Cartón, papel y textil	12,9	13,4
Vidrio	8,18	8,5
Peligrosos y patógenos	3,85	4
Material plástico, envases	5,29	5,5
Madera	0,96	1
Metales	0,48	0,5
Tetra - Brik	0,48	0,5
TOTAL	100	103,9

TABLA VII - 5 - Composición de RSU para la ciudad de Concordia.
Fuente: Elaboración conjunta con Dirección de Saneamiento, Ecología y Medio Ambiente y Dirección de Higiene Urbana de la Ciudad de Concordia.
Noviembre de 2011.

Como puede observarse tanto en la tabla, como en el gráfico el mayor porcentaje en la composición de los RSU pertenece a la materia orgánica biodegradable, compuesta por restos de alimentos, pasto, yerba, etc. esta composición es acorde a los residuos sólidos domiciliarios.

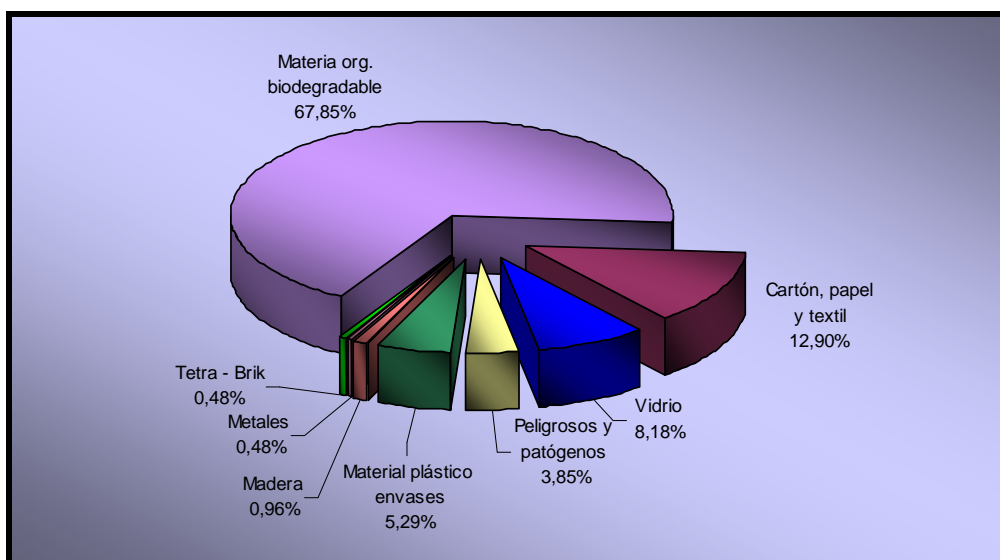


FIGURA VII - 7 - Composición porcentual de RSU.
Fuente: Elaboración conjunta con Dirección de Saneamiento, Ecología y Medio Ambiente y Dirección de Higiene Urbana de la Ciudad de Concordia. Noviembre de 2011.

VII.2.2.3 - Características Físicas de los RSU

Las características físicas de los RSU como lo es la densidad sin compactar, densidad compactada y la fracción reciclable de cada material es muy importante pues forma parte de los datos necesarios para los cálculos de las superficies necesarias que deben tener los espacios físicos donde se almacenaran los materiales reciclados así como también la superficie necesaria para tratar correctamente la materia biodegradable. Estas características pueden observarse en la Tabla VII - 6, las mismas se obtuvieron de un estudio realizado por María Elena PLATZECK y Horacio CAMPAÑA presentado por la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca.

MATERIAL	FRACCIÓN REICLABLE [%]	DENSIDAD S/COMPACTAR [kg/m ³]	DENSIDAD COMPACTADA [kg/m ³]
Materia Org. Biodegradable	90	380	-
Cartón	50	60	240
Vidrio	90	300	-
Peligrosos y Patógenos	-	60	100
Material Plástico, Envases	70	20	120
Papel	50	60	240
Madera	70	75	-
Metales	95	120	-
Tetra - Brik	95	20	-
Textil	95	20	-

TABLA VII - 6 - Características de los RSU.
Fuente: "DISEÑO Y EVALUACION DE ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS" María Elena PLATZECK - Horacio CAMPAÑA
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca

VII.2.3 - RESUMEN DE DATOS DE PARTIDA

Una de las premisas planteadas para el diseño de la planta de tratamiento es que esta se mantenga operativa durante un periodo de 20 años a partir del año 2016. Es así que la obra civil se diseña para todo el periodo de vida útil de la planta previendo además, un espacio de desarrollo necesario para una posible ampliación futura lo que permitiría incrementar la capacidad operativa de la planta.

Por otro lado el personal necesario para operar la planta se adapta en función de la producción diaria de residuos correspondiente a dos periodos de 10 años. Los valores finales adoptados para el diseño de la planta y su personal necesario se detallan en la Tabla VII - 7.

<i>DATOS FINALES</i>	
Año de Inicio del Primer Periodo de Diseño	2.016
Año del Primer Periodo de Diseño	2.025
Población de Diseño [hab.]	213.573
GTD de Diseño [t/día]	271,6
Año de Inicio del Segundo Periodo de Diseño	2.026
Año Final del Segundo Periodo de Diseño	2.035
Población de Diseño [hab.]	256.044
GTD de Diseño [t/día]	325,61

TABLA VII - 7 - *Parámetros finales de diseño*

VII.3 - Memoria Descriptiva

En los siguientes apartados se mencionan y describen los criterios generales adoptados para el diseño de cada uno de los componentes que conforman el tratamiento integral de los residuos domiciliarios.

VII.3.1 - CONSIDERACIONES

En este punto se mencionan las hipótesis básicas en las cuales se apoya el desarrollo y diseño de la PTRSU, también se describen cada una de sus partes componentes.

VII.3.1.1 - *Clasificación de Residuos*

La planta esta diseñada para el tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos también conocidos como Residuos Municipales. Estos son generados por los habitantes de la ciudad y según las características de su composición se pueden clasificar en:

ORGANICOS: Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos, restos de poda de plantas, etc.

INORGANICOS: son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico, latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el poli estireno. Otros, como las plias, son peligrosos y contaminantes.

PELIGROSOS: son elementos que poseen propiedades intrínsecas peligrosas como lo son toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad o de cualquier otra naturaleza que provoque daño a la salud humana y al medio ambiente como lo son pilas, baterías de celulares, detergentes, lubricantes, productos químicos, cosméticos, etc.

Dentro de esta categoría también se encuentra los Residuos Patogénicos que involucran materiales de descarte domiciliario que atentan contra la salud, pues pueden estar infectados con enfermedades infecciosas y microorganismos patógenos. Estos materiales pueden ser jeringas usadas, pañales, gasas de curaciones, medicamentos, etc.

La posibilidad de tratamiento que poseen cada uno de estos elementos se trata en el apartado VII.1.5

VII.3.1.2 - Recolección y Transporte de RSU

Como se mencionó en el relevamiento específico del Capítulo III, el área de cobertura de servicio de recolección en la microregión de producción es del cien por cien, dividiéndose en dos zonas, una servida por la Dirección de Higiene Urbana de la Municipalidad de Concordia y otra por una empresa privada. Una vez recolectados los residuos se transportan al vertedero municipal “Campo El Abasto” para su disposición.

Tanto el servicio de recolección como el transporte no presentan problemas en la actualidad por lo tanto se decide que los mismos sean efectuados con la modalidad actual.

En el futuro, luego de realizadas las campañas información y concientización de la sociedad para lograr la preselección domiciliaria se puede dar una modalidad de recolección diferenciada y conformar cooperativas particulares para realizar dicha recolección.

VII.3.1.3 - Clasificación en Planta

Una vez que los residuos arriban la planta de tratamiento son descargados en una plataforma acondicionada para tal fin, luego son elevados mediante una cinta hacia el equipo de clasificación, donde los operarios separan manualmente los residuos para su posterior venta, acondicionamiento o disposición final. En la Tabla VII - 8 se muestra la clasificación básica de materiales como así también el tratamiento asociado a cada uno de ellos.

<i>RESIDUOS</i>	<i>MATERIAL</i>	<i>TRATAMIENTO</i>
Envases de gaseosas, cerveza, materiales de línea blanca, etc.	Aluminio	Reciclado
Envases de bebidas, restos de cerramiento, focos incandescentes, envases en general, etc.	Vidrio	Reciclado
Cajas de embalaje, periódicos, archivos de oficina, etc.	Cartón/ Papel	Reciclado
Restos de alimentos, material de barrido, material de limpieza de jardín, yerba, pelos, tierra, etc.	Materia prima compost	Compostaje
Botellas plásticas, envases, envolturas de plástico, etc.	Tereftalato de Polietileno	Reciclado
Bolsas de residuos, bolsas de embalaje de comidas, etc.	Polietileno de baja densidad	Reciclado
Latas, fabricadas con hierro (Fe), zinc (Zn), hojalata y aluminio (Al).	Metales	Reciclado
Materiales de curación, maquinas de afeitar, jeringas, preservativos, papel higiénico, pañales, medicamentos, toallas sanitarias, excretas de animales, etc.	Residuos patogénico	Relleno Sanitario
Pilas, baterías de celulares, etc.	Residuo Peligroso	Estabilización y disposición.

TABLA VII - 8 - Clasificación, material y tratamiento correspondiente.

VII.3.2 - ESTRATEGIA PARA LA GESTION INTEGRAL DE RSU

Si bien la construcción de una PTRSU forma una parte vital en la gestión de los RSU para la ciudad de Concordia, no asegura que el tratamiento integral de la problemática sea exitoso y sostenible en el tiempo. Para lograrlo deben adoptarse medidas de inclusión y aceptación social, que no solo involucren al personal vinculado con el tratamiento de los RSU sino que a toda la sociedad.

Las principales medidas a encarar son:

- *Campañas de Información:* Es una fase muy importante en toda gestión integral de RSU. Comprenden charlas informativas en distintos medios de la ciudad para implementar la preselección en origen lo que mejoraría la eficiencia del sistema, la importancia que tiene el correcto manejo de los RSU y la reducción en la GPCD de los residuos. También es importante la educación a nivel escolar, asegurando que las generaciones futuras conozcan la problemática y la importancia su tratamiento.
- *Aceptación social:* establecer la comunicación con la comunidad para lograr el compromiso y la participación en la gestión por parte de los ciudadanos. Alentar la limpieza de la ciudad como modo de evitar el vertido de residuos en basurales clandestinos.
- *Eliminar los BCA:* Clausurar definitivamente el vertedero municipal y los microbasurales que se encuentran la ciudad.

- *Capacitación de Personal:* Promover la reinserción al sector formal de la economía a trabajadores informales de los RSU, capacitándolos para las nuevas tareas que se desarrollan en la planta, mejorando así sus condiciones sanitarias y calidad de vida de los mismos y sus grupos familiares.

VII.3.3 - PROGRAMA DE NECESIDADES

A continuación se describe el programa de necesidades adoptado para construcción de la PTRSU, en él se enumera en forma general cada una de las partes componentes.

- *Zona de recepción y egreso.*
 1. Accesos diferenciados.
 2. Cabina de control y báscula para camiones.
 3. Cerco perimetral.
 4. Cortina forestal.
 5. Oficinas para administración, ventas, recepción y conferencias.
 6. Sanitarios y vestuarios, para personal de planta.
- *Zona de clasificación de los RSU:*
 1. Plataforma de descarga.
 2. Nave de clasificación.
- *Zona de recuperación de residuos inorgánicos:*
 1. Zona de acopio primario.
 2. Zona de prensado.
 3. Zona de acopio temporal.
- *Zona de tratamiento de residuos orgánicos:*
 1. Zona de trituración.
 2. Plataformas de compostaje.
 3. Recinto para envasado de compost y almacenaje.
- *Zona de mantenimiento y maniobras*
 1. Taller de reparación, mantenimiento y depósito de equipos.
 2. Playa de maniobras para recolectores y retiro de productos.
- *Zona de tratamiento de lixiviados y efluentes de la planta.*
 1. Lagunas de tratamiento de efluentes.

2. Equipo de cloración.
 3. Laboratorio para toma de muestras.
- *Área para futura ampliación.*

VII.3.4 - EVALUACION DEL TERRENO DISPONIBLE

Tal como se expresó en el relevamiento particular del Capítulo III, la Municipalidad de la Ciudad de Concordia cuenta actualmente con un predio de 242 [ha] de dominio propio, donde funciona el vertedero municipal “Campo el Abasto”, la superficie ocupada en el vertido de residuos en la actualidad solo alcanza el 15,40%. La ubicación del predio con respecto a la planta urbana de la Ciudad de Concordia y las comunas aledañas se muestra en la Figura VII - 8.

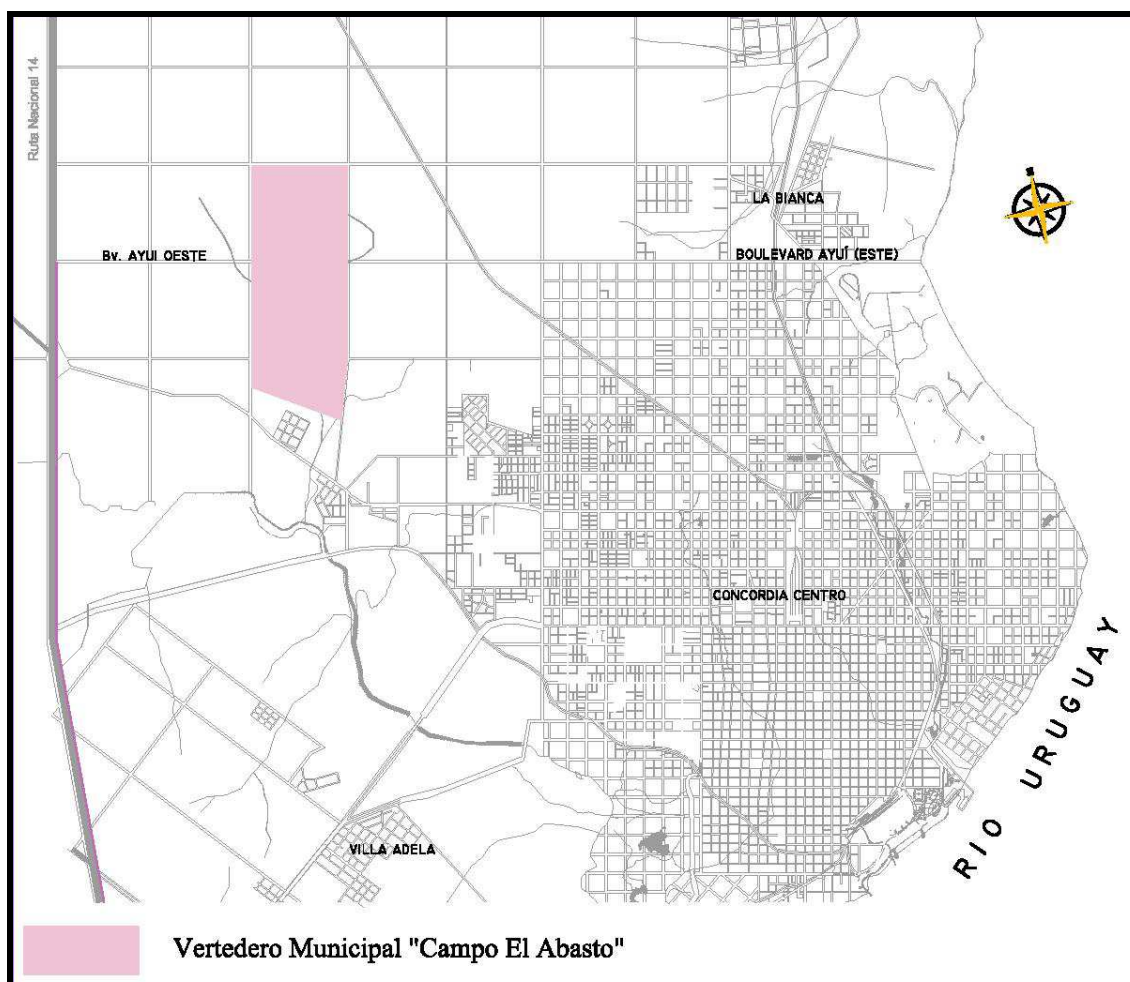


FIGURA VII - 8 - Ubicación del vertedero municipal.

Por las características mencionadas se decide construir la PTRSU en ese predio puesto que además de ser propiedad del estado municipal y encontrarse alejada de la ciudad, su ubicación es favorecida por la dirección predominante de los vientos que impiden la propagación de olores

indeseables provocados en su mayoría por el tratamiento de residuos orgánicos, hacia la zona urbanizada de la ciudad.

VII.3.5 - ZONIFICACION Y FUNCIONES DENTRO DE LA PTRSU

Una vez que los RSU arriban a la PTRSU, ingresan en un circuito donde se proporciona el tratamiento adecuado a cada uno de ellos, según su naturaleza. Para lograrlo la planta posee diferentes zonas en base a las tareas que se realizan a medida que transcurre el tratamiento. A continuación se describen de manera general cada una de las zonas y sus respectivos componentes.

a. Zona de recepción y egreso: esta compuesta por la zona de ingreso a la planta y control a la salida de la misma. Sus componentes son:

- Acceso principal: este representa el punto de ingreso de los camiones que provienen de la ciudad luego de la recolección diaria.
- Cabina de control y vigilancia: aquí se controlan los camiones que ingresan a la planta y se coordina con el área de clasificación para que se permita el acceso de nuevas cargas de RSU hacia dicha área. También esta provista de una balanza para camiones de modo de tener control de carga de los vehículos de retiro de los elementos recuperados. Por último se provee una casilla de vigilancia para alojar al personal de seguridad nocturna, cuando cesan las actividades en la planta.
- Acceso secundario: este acceso es utilizado por un lado por el personal de la planta y por otro para personas ajenas a la planta que se acercan con fines de adquirir productos, información ó instituciones que visiten las instalaciones de la planta.

b. Zona de administración y atención: esta zona esta destinada a las tareas administrativas vinculadas a la planta de tratamiento, su personal y los productos que se comercializan, además se realizan actividades de vinculación social. Sus componentes son:

- Oficinas administrativas: estas oficinas alojan al personal vinculado con el área municipal a la que corresponde el tratamiento de los RSU y todas sus ramas derivadas.
- Oficinas de recepción y ventas: están destinadas a la recepción de clientes que deseen adquirir productos que resultan del reciclado o tratamiento de RSU.
- Sala de conferencias: como un medio para favorecer la vinculación con la sociedad y la educación, esta sala tiene como objetivo proveer un espacio físico adecuado para brindar

charlas a delegaciones escolares que visitan la planta en marco de las campañas de información y aceptación social.

c. Zona de clasificación: en esta zona se reciben los residuos a tratar y se los acondiciona para el inicio del proceso de tratamiento y recuperación. Las partes componentes son:

- **Plataforma de descarga:** es un espacio destinado a la descarga de los camiones recolectores y es el punto de inicio en el proceso de selección. En este punto una tolva dirige los residuos hacia una cinta transportadora de elevación que los dirige hacia la siguiente etapa.

- **Nave de clasificación:** esta compuesto por un espacio cubierto donde se aloja el equipo de clasificación de residuos. Este es operado manualmente por el personal de la planta que separa los residuos según su tipo y demanda de mercado, es decir cartón, aluminio, PET, etc. El equipo también es capaz de separa de manera automática los metales, finalmente se dejan caer los residuos orgánicos en carros de transporte que los conducirán a la etapa de tratamiento.

- **Sanitarios y vestuarios:** este espacio esta acondicionado para que el personal que inicia el turno de trabajo se acondicione vistiendo ropa de seguridad provista para tal fin, igualmente permitir el aseo personal al momento del egreso.

d. Zona de recuperación de residuos inorgánicos: en esta zona se acondicionan y acopian los materiales reciclables que fueron obtenidos durante la clasificación, para su posterior venta. Las partes componentes son:

- **Área de acopio primario:** en este sector se disponen inicialmente los materiales que fueron recuperados en la etapa de clasificación, para posteriormente acondicionarlos para su transporte.

- **Área de prensado:** En este área se alojan las prensas hidráulicas cuyo propósito es generar fardos de materiales recuperados para facilitar su acopio final y transporte una vez que sean comercializados

- **Área de acopio o almacenaje:** es un sector acondicionado para el depósito temporal de los elementos recuperados hasta que sean comercializados dando lugar a la entrada de nuevos materiales.

e. Zona de tratamiento de residuos orgánicos: luego de la clasificación los residuos orgánicos se transportan a esta zona para su tratamiento utilizando la técnica de compostaje mediante

pilas volteadas. Una vez elaborado el producto final se acondiciona y almacena para su venta. Las partes componentes son:

- **Área de trituración:** la trituración de los residuos orgánicos conforma la fase inicial del proceso de compostaje. En ella se reduce el tamaño de las partículas a una dimensión no mayor de 5cm, luego la materia prima está preparada para la siguiente fase.
- **Área de maduración:** se trata de una batería de camas de compostaje que poseen 2,50 [m] de ancho y se desarrollan en una longitud de 50,00 [m], formando pilas que deben ser removidas o volteadas periódicamente se dispone la materia orgánica por un lapso de 60 días hasta que finaliza el periodo de maduración.
- **Área de envasado del producto y almacenamiento:** una vez concluido el compostaje se obtiene un abono orgánico apto como fertilizante que se puede utilizar en viveros, granjas, quintales de frutas, jardines, etc. Con el objetivo de preservarlo adecuadamente este producto debe envasarse asegurando su completa hermeticidad y almacenarse de la mejor manera.

f. Zona de disposición de residuos patogénicos: los RSU que no son susceptibles a ser tratados o reciclados por su naturaleza patógena, deben ser dispuestos en un recinto que asegure su completo aislamiento con el medio que se encuentra en contacto, evitando la contaminación por lixiviación de líquidos y la emanación de olores nocivos y perjudiciales para la salud.

- **Relleno sanitario:** se trata de la construcción de un recinto en el cual se disponen los materiales patógenos o peligrosos domiciliarios. Este vertedero está diseñado de acuerdo a las condiciones de impermeabilización y hermeticidad.

g. Zona de mantenimiento, maniobras y obras de protección: estas se componen por áreas complementarias, que si bien no forman parte activa del proceso de tratamiento son importantes desde el punto de vista logístico para lograr una gestión integral de RSU. Sus Componentes son:

- **Taller de reparación, mantenimiento y depósito de equipos:** se trata de un centro integral donde puedan preservarse los equipos recolectores una vez que hayan finalizado la recolección diaria, donde además se realicen tareas de mantenimiento y reparaciones de los mismos y de los equipos de la planta, evitando así que los equipos deban desplazarse a la ciudad provocando demoras y tiempos inactivos.

- **Cortina forestal:** se utiliza como un medio para atenuar vientos, temperatura, ruidos y evitar que las partículas que generan olores desagradables se desplacen hacia las zonas pobladas de la ciudad. Esta forestación cubrirá todo el entorno de la planta de tratamiento asegurando la protección independientemente de la dirección instantánea del viento.

h. Zona de tratamiento de lixiviados y efluentes de la planta: los residuos orgánicos que son tratados durante el compostaje poseen un cierto grado de humedad inicial que combinado con la humedad del ambiente y agua de lluvia conforman luego los líquidos lixiviados. Estos líquidos son altamente contaminantes y poseen grandes cargas de microorganismos patógenos, por ello conjuntamente con los líquidos residuales de la planta deben ser tratados adecuadamente asegurando se correcta estabilización antes que sean vertidos al cuerpo receptor.

- **Área de tratamiento de lixiviados y efluentes residuales:** se trata de un sistema de tratamiento de lixiviados y líquidos residuales mediante lagunas de estabilización.

VII.3.6 - DIAGRAMA DE FLUJO

Para comprender el funcionamiento integral de la planta referida al tratamiento de los residuos pasando por todas las etapas que esto involucra, a continuación la Figura VII - 9, expresa gráficamente las operaciones llevadas a cabo en el circuito de tratamiento a través de un diagrama de flujo. Además se indican las zonas involucradas en el tratamiento mencionadas en el punto anterior.

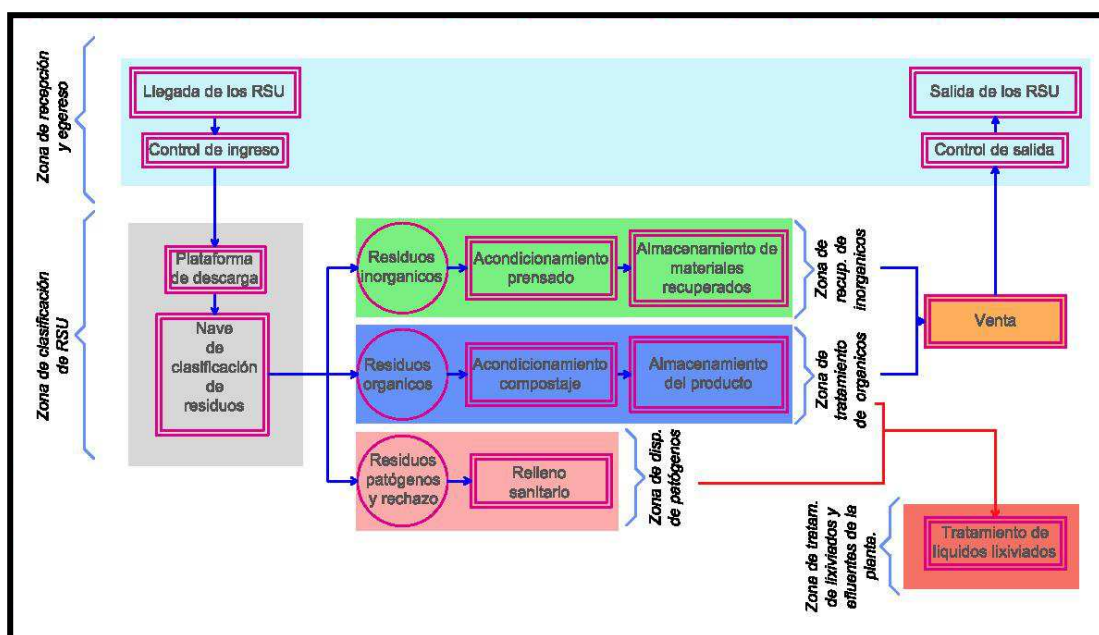


FIGURA VII - 9 - Diagrama de flujo de la planta.

VII.3.7 - DISTRIBUCION DE ESPACIOS

Teniendo en cuenta lo expresado en los puntos anteriores se plantea una distribución tentativa de espacios físicos en el predio disponible, teniendo en cuenta una buena funcionalidad y practicidad. En el Plano VII - 1, se muestra esta distribución tentativa.

VII.4 - Memoria Técnica

En este apartado se describe técnicamente cada una de las partes componentes del anteproyecto, teniendo como base los datos de partida mencionados anteriormente.

VII.4.1 - PERSONAL NECESARIO

En los siguientes puntos se obtiene el personal necesario para que la planta opere en óptimas condiciones, como se expuso anteriormente tanto el personal necesario para la clasificación como el personal correspondiente a tareas secundarias y de administración se calcularon en dos etapas de 10 años.

VII.4.1.1 - Personal Necesario para Clasificación

Una vez que los residuos son depositados en la plataforma de descarga, son elevados mediante una cinta hacia un equipo de clasificación estándar donde los operarios separan manualmente los residuos según sus características y la capacidad de reciclado que poseen. El equipo que se utiliza es provisto por la empresa “Desarrollo de Equipos Industriales Sociedad Anónima” ubicada en la Ciudad de Rafaela en la Provincia de Santa Fe, con capacidad máxima de 8 operarios, cada uno de estos equipos con sus operarios los llamaremos “Líneas de Trabajo”, adoptándose tres para nuestro caso. Luego en base a los rendimientos suministrados por la “Dirección de Producción y Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Chajari” se obtiene la cantidad de operarios que se necesitan para clasificar el volumen de residuos en cada etapa y se los compara con los 8 operarios que pueden operar cada equipo de clasificación mencionado.

En la Tabla VII - 9, se muestra el personal necesario para ejecutar la clasificación manual de los residuos durante el primer periodo de diseño, con una GTD de 271,60 [t/día].

Como puede verse en este periodo es necesario disponer de dos turnos de 6hs cada uno para cumplir con la clasificación.

Por otro lado en la Tabla VII - 10, se muestra el personal total necesario para desarrollar todas las funciones que se llevan a cabo en la planta incluyendo la clasificación, durante el mismo periodo de diseño.

MATERIAL	RENDIM. [t/pers.*h]	COMP. [%]	PRODUCC. DIARIA [t]	NUM. DE TURNOS	PRODUCC. POR TURNO [t]	HORAS NEC. POR TURNO	RENDIM. POR TURNO DE 6 HS [t/pers.]	CANT. DE PERSONAS POR TURNO [teórico]	CANT. DE PERS. POR TURNO [adop.]	RENDIM. REAL POR TURNO [t]
Cartón, papel, textil	0,2	12,9	5,83	2	2,91	14,56	1,2	2,43	3	3,6
Vidrio	0,15	8,18	3,7	2	1,85	12,32	0,9	2,05	2	1,8
Peligrosos y patógenos	0,075	3,85	1,74	2	0,87	11,59	0,45	1,93	2	0,9
Material plástico, PET, tetra brik	0,17	5,77	2,61	2	1,3	7,67	1,02	1,28	1	1,02
Madera y metales	0,2	1,44	0,65	2	0,33	1,63	1,2	0,27	0	0
TOTAL	-	32,15	14,52	-	7,26	-	-	-	8	7,32

TABLA VII - 9 - Planilla para la determinación del personal.

TAREA A REALIZAR	CANTIDAD POR TURNO	CANTIDAD DE TURNOS	CANTIDAD TOTAL POR DIA
Control de ingreso y operario bascula	2	2	4
Administración, ventas y recepción	5	2	10
Clasificación de residuos inorgánicos	24	2	48
Elaboración de compost y relleno sanitario	4	2	8
Mantenimiento, limpieza de la planta y sereno	3	2	6
Mantenimiento de equipos recolectores	2	2	4
Operación de prensas y enfardadoras de inorgánicos	3	2	6
Manejo de maquinaria de planta	3	2	6
TOTAL	46	-	92

TABLA VII - 10 - Personal necesario para el primer periodo de diseño.

La cantidad total de de operarios en cada turno es de 46 personas y en toda la jornada este numero asciende a 92.

Plano VII – 01

Plano VII – 01

Utilizando la misma técnica y adoptando nuevamente tres líneas de trabajo para la clasificación, se obtiene el número de operarios necesarios para efectuar la clasificación durante el segundo periodo de diseño. En la Tabla VII - 11, se muestra el personal necesario para ejecutar la clasificación manual de los residuos durante el segundo periodo de diseño. En este caso se calculó el personal necesario a partir de la GTD correspondiente al año 2035, año de diseño de la Obra Civil de la PTRSU, con una GTD de 325,61 [t/día].

MATERIAL	RENDIM. [t/pers.*h]	COMP. [%]	PRODUCC. DIARIA [t]	NUM. DE TURNOS	PRODUCC. POR TURNO [t]	HORAS NEC. POR TURNO	RENDIM. POR TURNO DE 6 HS [t/pers.]	CANT. DE PERSONAS POR TURNO [teórico]	CANT. DE PERS. POR TURNO [adop.]	RENDIM. REAL POR TURNO [t]
Cartón, papel, textil	0,2	12,9	5,59	2,5	2,24	11,18	1,2	1,86	2	2,4
Vidrio	0,15	8,18	3,55	2,5	1,42	9,45	0,9	1,58	2	1,8
Peligrosos y patógenos	0,075	3,85	1,67	2,5	0,67	8,90	0,45	1,48	2	0,9
Material plástico, PET, tetra brik	0,17	5,77	2,50	2,5	1,00	5,89	1,02	0,98	1	1,02
Madera y metales	0,2	1,44	0,63	2,5	0,25	1,25	1,2	0,21	0	0
TOTAL	-	32,15	13,93	-	5,57	-	-	-	7	6,12

TABLA VII - 11 - Planilla para la determinación del personal.

En este caso es necesario agregar tres horas más a la clasificación diaria de dos turnos, por lo cual deben efectuarse 2 turnos de 6 [h] y 1 turno de 3 [h], lo que implica que la planta se mantenga operativa durante 15 [h] diarias. Por otro lado se decide que ciertas tareas, que no resultan indispensables para el funcionamiento de la planta, se ejecuten en solo dos turnos durante la jornada esto puede verse en la Tabla VII - 12 se muestra el personal total necesario para operar la planta incluyendo la clasificación y la cantidad de turnos que implica cada tarea.

Por último la cantidad total de operarios para mantener operativa la PTRSU durante su segundo periodo de diseño se incrementa a 129 personas en toda la jornada.

TAREA A REALIZAR	CANTIDAD POR TURNO	CANTIDAD DE TURNOS	CANTIDAD TOTAL POR DIA
Control de ingreso y operario bascula	2	3	6
Administración, ventas y recepción	5	2	10
Clasificación de residuos inorgánicos	21	3	63
Elaboración de compost y relleno sanitario	6	2	12
Mantenimiento, limpieza de la planta y sereno	4	3	12
Mantenimiento de equipos recolectores	3	2	6
Operación de prensas y enfardadoras de inorgánicos	4	2	8
Manejo de maquinaria de planta	4	3	12
TOTAL	49	-	129

TABLA VII - 12 - Personal necesario para el segundo periodo de diseño.

VII.4.2 - SUPERFICIES DE LA OBRA CIVIL

Como se advierte en el apartado VII.2.3, la obra civil que compone la PTRSU se diseña para una vida útil de 20 años, con una producción de diseño de 325,61 [t/día] generada por una población estimada de 256.044 habitantes.

En la Tabla VII - 13, se indica la superficie necesaria para cada espacio físico que forman parte de la PTRSU y en el Plano VII - 2 se muestra la planta general definitiva indicándose cada uno de los componentes.

A continuación se da una breve reseña de las bases tomadas para el cálculo de las distintas áreas mostradas en la Tabla VII - 13.

VII.4.2.1 - Cabina de Control y Vigilancia

Para el diseño se establece que el personal de control y vigilancia permanezca las 24 horas en su puesto de trabajo, por ello es necesario que el espacio donde se desarrollan estas actividades este provisto del equipamiento suficiente para favorecer su correcto funcionamiento y habitabilidad. Como parte componente de los elementos de control se dispone una bascula para camiones de 50 [t] de capacidad cuya plataforma posee 3 [m] de ancho por 9 [m] de largo.

VII.4.2.2 - Sala de Recepción, Oficinas Administrativas y Sanitarios

Este conforma un espacio muy importante dentro de lo que se refiere a “Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos” pues es el punto de ingreso a la planta de los vecinos y personas externas que se acerquen con objeto de comprar materiales recuperados, productos elaborados o

Plano VII – 02

Plano VII – 02

simplemente conocer un poco más del tratamiento final que debe proveerse a los residuos que ellos mismos generan para que no afecten negativamente la salud y el medio ambiente, es por ello este espacio debe con un “Hall de Entrada” donde se recepcione a los visitantes y se les provea una descripción de las tareas realizadas en la planta como así también donde se alojen las oficinas necesarias para llevar a cabo las tareas administrativas vinculadas a la PTRSU y su gestión. En la Tabla VII - 13 puede verse cada una de las áreas necesarias en este recinto como así también la superficie estimada para cada una de ellas.

ÁREA	SUPERFICIE [m ²]
Ventas	12,25
Dirección de Higiene Urbana	12,25
Secretaría de la Dirección de Higiene Urbana	12,25
Liquidación de sueldos y contaduría	12,25
Oficina de recursos humanos	12,25
Compras	12,25
Deposito	15
Sanitarios	17,5
Sala de recepción	94
TOTAL	200

TABLA VII - 13 - Superficies necesarias.

VII.4.2.3 - Recinto para Conferencias

Este al igual que el anterior conforma un espacio muy importante para la gestión de residuos y su sostenibilidad a través del tiempo, pues debe estar preparado para el desarrollo de conferencias y charlas a colegios que visiten la PTRSU en virtud de las campañas de concientización que prevé la Gestión Integral de RSU. El espacio físico necesario para que cumplir este objetivo debe ser suficiente para alojar a por lo menos tres delegaciones de 48 personas cada una o sea un total aproximado de 144 asientos lo que demanda un área necesaria de 190,00 [m²].

Para lograr una mayor optimización de espacios y concentrar tareas en un solo cuerpo de edificio se decide integrar el recinto de conferencias junto a las oficinas administrativas y el “Hall de Entrada”, por ello se decide ubicarlo en la planta alta del cuerpo edilicio mencionado en el punto anterior.

En los Planos VII - 3, VII - 4 y VII - 5 se muestra por un lado en planta baja, la sala de recepción, oficinas administrativas y vestuarios y en planta alta el salón de conferencias, así como la planta de techos.

VII.4.2.4 - Plataforma de Descarga de RSU

Esta conforma el punto de partida de los RSU en su proceso de tratamiento dentro de la PTRSU. Se trata de un área donde los camiones recolectores que provienen de la ciudad vierten los residuos en una tolva vinculada a una cinta de elevación que se encarga de depositar los RSU en equipo de clasificación. La tolva debe tener una capacidad de por lo menos 10 [m³] necesaria para almacenar momentáneamente la mitad de la carga de un camión recolector hasta que los residuos sean elevados hacia el equipo de clasificación. La superficie prevista para la plataforma debe considerar además del área para la tolva un espacio de descarga de residuos que luego serán arrastrados hacia la tolva en forma manual. A continuación se adoptan las dimensiones tentativas para la tolva y a partir de ellas se obtiene el volumen que se compara luego con el necesario.

$$\text{Lado } A_{(\text{superior})} = 4,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Lado } B_{(\text{superior})} = 3,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Profundidad } H = 2,15 \text{ [m]}$$

$$\text{Lado } A'_{(\text{inferior})} = 1,20 \text{ [m]}$$

$$\text{Lado } B'_{(\text{inferior})} = 1,20 \text{ [m]}$$

$$\text{Volumen} = \frac{H}{3} (A_p + A_{p'} + \sqrt{A_p \times A_{p'}})$$

Siendo:

$$A_p = \text{Área de la base mayor} \quad A_{p'} = \text{Área de la base menor}$$

Luego el volumen es:

$$\text{Volumen} = \frac{2,15[\text{m}]}{3} (9,00[\text{m}^2] + 1,44[\text{m}^2] + \sqrt{9,00[\text{m}^2] \times 1,44[\text{m}^2]}) = 10,00[\text{m}^3]$$

En la imagen que muestra la Figura VII-10, se muestra gráficamente la tolva que se utiliza. La superficie total de la plataforma de descarga resulta ser 60 [m²].

VII.4.2.5 - Nave de Clasificación

Como se mencionó anteriormente la nave de clasificación posee un diseño modular compuesto por tres líneas de trabajo de idénticas dimensiones y capacidades. Cada una de estas se compone por un área cubierta donde se alojan los equipos de clasificación. En este caso como se utiliza un equipo estándar cuyas dimensiones son 12,50 [m] de largo por 3,40 [m] de ancho, para obtener el área necesaria además de las dimensiones del equipo se considera un espacio de 3,85 [m] a cada lado de este, para la circulación de los carros que transportan los elementos recuperados hacia la zona de acondicionamiento y almacenaje, además se incorpora en cada módulo un grupo sanitario para el personal femenino de planta y uno para el personal masculino.

Plano VII – 03

Plano VII – 03

Plano VII – 04

Plano VII – 04

Plano VII – 05

Plano VII – 05



FIGURA VII - 10 - Tolva de descarga.

La ubicación de los grupos sanitarios en cada modulo surgen de la necesidad de disminuir lo máximo posible el tiempo recorrido de los operarios al ir al sanitario con el objetivo de no reducir la capacidad de clasificación ni su calidad. En el conjunto de imágenes que muestra desde la Figura VII-11 a VII -14, pueden verse varios equipos de clasificación de la empresa DEISA similares a el que se utiliza en esta planta.



FIGURA VII - 11 - Equipo de clasificación.



FIGURA VII - 12 - Equipo de clasificación.



FIGURA VII - 13 - Equipo de clasificación.



FIGURA VII - 14 - Equipo de clasificación.

VII.4.2.6 - Circulación Interna Cubierta

Es un área cubierta en cuya parte superior se dispone una cinta que transporta la materia orgánica en forma transversal a los módulos de clasificación hacia fuera de la nave para ser recolectada por los equipos de transporte, que la trasladan hacia la zona de compostaje. Este espacio físico además genera un nexo entre el área de clasificación y el área de prensado de materiales recuperados y boxes cubiertos disponiendo para ello de pasillos de aproximadamente 3,80 [m] de ancho para la circulación de los carros de transporte de materiales recuperados. La superficie de circulación total en cada modulo es de 98 [m²].

VII.4.2.7 - Área de Prensado y Acopio de Materiales Recuperados Susceptibles a la Humedad

Los materiales que se almacenarán en esta área son aquellos que por sus características físicas no pueden estar expuestos a humedad como son cajas de cartón, periódicos, papeles, envases tetra brik, etc. Para obtener las dimensiones necesarias para almacenar estos materiales recuperados se partió de la producción porcentual de cada uno de ellos, teniéndose en cuenta además la fracción reciclable de cada uno y utilizando para el cálculo del área una altura de estiba de 2,50 [m] y se previendo un retiro de materiales programado cada 5 días. A continuación se muestra la Tabla VII - 14, que se utiliza para calcular la superficie de estos boxes cubiertos N°1, teniendo como base la producción máxima diaria de diseño y como se observa, es necesaria una superficie mayor o igual a 271,00 [m²].

MATERIAL	COMP. [%]	FRAC. RECICL. [%]	DENS. S/COMP. [kg/m ³]	DENS. COMP. [kg/m ³]	PRODUC. DIARIA [t]	FRAC. A TRATAR O RECUP. [t]	VOL. A TRATAR O RECUP. [m ³]	ALT. DE ACOPIO CONSID. [m]	TIEMPO ESTIMADO DE ALMAC. TEMPORAL [días]	ÁREA BOXES CUBIERTO N°1 [m ²]
Materia org. biodegra.	67,85	90	380	-	220,94	198,85	523,28			-
Cartón, papel y textil	12,9	70	60	240	41,99	29,4	122,48	2,5	5	245
Vidrio	8,18	90	300	-	26,64	23,97	79,91	2,5	5	-
Peligrosos y patógenos	3,85	0	60	300	12,54	0	208,93	2,5	5	-
Material plástico, envases	5,29	70	20	120	17,24	12,07	100,55	2,5	5	-
Madera	0,96	95	75	-	3,13	2,98	41,79	2,5	5	-
Metales	0,48	95	120	-	1,57	1,49	12,4	2,5	5	-
Tetra - Brik	0,48	95	20	120	1,57	1,49	13,06	2,5	5	26
TOTAL	100	-	-	-	325,61	270,24	1102,39	-	5	271

TABLA VII - 14 - Superficie necesaria para boxes cubiertos.

VII.4.2.8 - Área de Prensado y Acopio de Materiales Recuperados no Susceptibles a la Humedad

Al igual que en el caso anterior para obtener las dimensiones necesarias para cumplir estas tareas se partió de la producción porcentual de cada uno de los materiales que se dispone en esta área, teniéndose en cuenta además la fracción reciclable de cada uno de ellos. Los materiales que se almacenarán en esta área son PVC, PET, polietileno, vidrio, aluminio, metales, hojalata, etc. Debe

tenerse en cuenta además que se tomo para el cálculo del área una altura de estiba de 2,50 [m] y se prevé un retiro de materiales programado cada 5 días. De igual forma se muestra la Tabla VII - 15, utilizada para calcular la superficie necesaria para los boxes cubiertos en modulo N°2, la misma en este caso asciende a 470,00 [m²]. En la Figura VII - 15, se muestra la tipología de acopio de materiales reciclados en estos boxes, hasta que sean retirados y comercializados y también se muestra en la Figura VII -16 una prensa de materiales recuperados. En el conjunto de Planos VII - 6, VII - 7, VII - 8, VII - 9, VII - 10 y VII - 11, se muestran la planta de la nave de clasificación, plataforma de descarga de residuos, boxes, sus cortes, vistas y planta de techos correspondientes.

MATERIAL	COMP. [%]	FRAC. RECICL. [%]	DENS. S/COMP. [kg/m ³]	DENS. COMP. [kg/m ³]	PRODUC. DIARIA [t]	FRAC. A TRATAR O RECUP. [t]	VOL. A TRATAR O RECUP. [m ³]	ALT. DE ACOPIO CONSID. [m]	TIEMPO ESTIMADO DE ALMAC. TEMPORAL [días]	ÁREA BOXES CUBIERTO N°1 [m ²]
Materia org. biodegra.	67,85	90	380	-	220,94	198,85	523,28			-
Cartón, papel y textil	12,9	70	60	240	41,99	29,4	122,48	2,5	5	-
Vidrio	8,18	90	300	-	26,64	23,97	79,91	2,5	5	160,00
Peligrosos y patógenos	3,85	0	60	300	12,54	0	208,93	2,5	5	-
Material plástico, envases	5,29	70	20	120	17,24	12,07	100,55	2,5	5	201,00
Madera	0,96	95	75	-	3,13	2,98	41,79	2,5	5	83,50
Metales	0,48	95	120	-	1,57	1,49	12,4	2,5	5	24,80
Tetra - Brik	0,48	95	20	120	1,57	1,49	13,06	2,5	5	-
TOTAL	100	-	-	-	325,61	270,24	1102,39	-	5	271

TABLA VII - 15 - Superficie necesaria para boxes.

VII.4.2.9 - Salón de Descanso y Vestuarios

Antes de comenzar cada turno de trabajo y al finalizar, los operarios deben higienizarse y vestirse con ropa adecuada para realizar las tareas, por ello se dispone de un área que contenga las instalaciones necesarias para cumplir este objetivo. En este recinto se prevé de un área de descanso, que gozaran del mismo en turnos de no más de 12 personas para no paralizar la clasificación diaria en la planta y debe disponer también de espacios para guardar los objetos personales, como por ejemplo: celulares, llaves, ropa, etc. El área necesaria de este espacio es de 60 [m²].

Plano VII – 06

Plano VII – 06

Plano VII – 07

Plano VII – 07

Plano VII – 08

Plano VII – 08

Plano VII – 09

Plano VII – 09

Plano VII – 10

Plano VII – 10

Plano VII – 11

Plano VII – 11



FIGURA VII - 15 - Acopio de materiales en boxes.



FIGURA VII - 16 - Prensa de reciclados.

En el Plano VII - 12, se muestra la planta de arquitectura de este espacio así como también su planta de techos.

VII.4.2.10 - Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos Recolectores

Esta área cubierta se compone de dos espacios principales, el primero se utiliza para la reparación y mantenimiento preventivo de los equipos recolectores contando con un área aproximada de y el segundo para la guarda de los equipos recolectores de modo de tener un control absoluto sobre ellos en el momento en que no se utilizan, generalmente en horario nocturno. Para obtener las dimensiones de este espacio se calculó la cantidad de equipos recolectores con que debe contar la municipalidad para realizar una recolección del 100% para el final del periodo de diseño. a continuación se expone el cálculo de camiones necesarios para la recolección.

$$\text{Capacidad de carga } x \text{ camión} = 7,50 \text{ [t]}$$

$$\text{GTD} = 325,00 \text{ [t]} \text{ (Generación Total Diaria)}$$

$$\text{Distancia promedio} = 15 \text{ [km]}$$

$$\text{Velocidad promedio} = 30 \text{ [km/h]}$$

$$\text{Tiempo de recolección estimado} = 2 \text{ [h]}$$

$$\text{Tiempo de viaje ida-vuelta} = 2 \times 15 \text{ [km]} / 30 \text{ [km/h]} = 1 \text{ [h]}$$

$$\text{Tiempo consumido en un ciclo} = 3 \text{ [h]}$$

$$\text{Cantidad de ciclos al día} = 12 \text{ [h]} / 3 \text{ [h/ciclo]} = 4 \text{ [ciclos]}$$

Por lo tanto la capacidad de transporte de cada camión por día es:

$$\text{Cap. } x \text{ camión} = 7,50 \text{ [t/ciclo]} \times 4 \text{ [ciclos/día]} = 30 \text{ [t/día]}$$

Y finalmente la cantidad de camiones recolectores viene dado por:

$$\text{Camiones necesarios} = (325 \text{ [t/día]}) / (30 \text{ [t/día]}) = 10,80 \text{ Camiones}$$

Por lo cual se adopta un total de 11 camiones para realizar la recolección diaria con lo cual si tenemos en cuenta que cada vehículo recolector posee 2,50 [m] de ancho por 8,00 [m] de largo y anexando a ello el área para reparaciones y mantenimiento tenemos que la superficie necesaria para este espacio es de 800,00 [m²]. En el Plano VII - 13, se muestra la planta de arquitectura de este espacio, y en el Plano VII -14 la planta de techos.

VII.4.2.11 - Plataformas de Compostaje de Doble Modulo

Para el cálculo de esta área se partió del volumen de producción diaria de residuos biodegradables y su fracción reciclable. Como se mostró en las Tablas VII - 14 y VII - 15 este volumen de residuos biodegradables para un día de producción es de 523,28 [m³].

En la Figura VII - 17 se muestra esquemáticamente la sección teórica de un pila de maduración expuesta a los fines de comprender el cálculo, la misma posee 2,50 [m] de ancho por 50,00 [m] de largo y con una altura de estiba de 1,20 [m] con ángulo de equilibrio teórico de 60° y el proceso de maduración dura aproximadamente 60 días dependiendo de la temperatura y humedad ambiente dejando además espacio para circulación intermedia entre pilas para que circulen los equipos de remoción, el cálculo de la superficie necesaria para alojar la totalidad de plataformas de doble modulo se efectúa de la siguiente manera.

$$\text{Ancho} = 2,50 \text{ [m]}$$

$$\text{Longitud} = 50,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Altura Aprox.} = 1,20 \text{ [m]}$$

$$\text{Angulo de equilibrio aprox.} = 60^\circ$$

$$\text{Volumen} = \left[(1,1 + 2,50) \text{ [m]} \times \left(\frac{1,20 \text{ [m]}}{2} \right) \right] \times 50 \text{ [m]} = 108,50 \text{ [m}^3 \text{]}$$

$$\text{Volumen modulo doble} = 108,50 \text{ [m}^3 \text{]} \times 2 = 217 \text{ [m}^3 \text{]}$$

$$\text{Area total en planta incl. circulación por modulo} = 54 \text{ [m]} \times 10 \text{ [m]} = 540 \text{ [m}^2 \text{]}$$

$$\text{Volumen a tratar por ciclo de maduración} = 523,28 \text{ [m}^3 \text{]} \times 60 = 31396,80 \text{ [m}^3 \text{]}$$

$$\text{Area total en planta incl. circulación} = \frac{31396,80 \text{ [m}^3 \text{]} \times 540,00 \text{ [m}^2 \text{]}}{217,00 \text{ [m}^3 \text{]}} = 78130,28 \text{ [m}^2 \text{]}$$

$$\text{Número de modulos doble necesarios} = \frac{78130,28 \text{ [m}^2 \text{]}}{540,00 \text{ [m}^2 \text{]}} = 144,70$$

Por lo tanto se adoptan 145 módulos dobles, lo que implica un área total de 86.630,00 [m²].

Plano VII – 12

Plano VII – 12

Plano VII – 13

Plano VII – 13

Plano VII – 14

Plano VII – 14

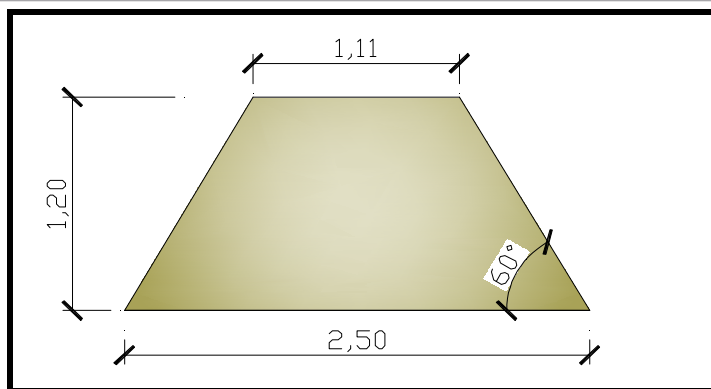


FIGURA VII - 17 - Sección teórica de una pila de maduración.

Estas plataformas se llaman de doble modulo pues se agrupan de a pares solo siendo posible la circulación del tractor con el equipo de volteo cada dos módulos como medida para la reducción de espacios de circulación. En la Figura VII - 18 y VII - 19, se puede ver el equipo que se utiliza para la remoción periódica de la pila de maduración, este equipo debe ser remolcado por un tractor provisto de toma de fuerza.



FIGURA VII - 18 - Removedor de residuos en maduración.



FIGURA VII - 19 - Removedor de residuos en maduración.

VII.4.2.12 - Área de Envasado y Almacenaje de Compost

Este espacio debe contar con un área para ubicar una trituradora de materia orgánica, que se encarga de homogenizar el compost generado como así también una empaquetadora que acondicionará finalmente el producto para ser comercializado. Además de tener en cuenta esto, la superficie necesaria para almacenaje fue calculada a partir de la producción de compost que ronda el 20% del total de materia orgánica producida diariamente, teniendo además en cuenta que el producto final será retirado cada 3 días. En la Figura VII - 20 se muestra la trituradora que se utiliza.

Luego la superficie total se obtiene de la forma:

$$\text{Volumen de Biodegradables a tratar x día} = 523,28[\text{m}^3]$$

$$\text{Volumen de Compost diario} = 523,28[\text{m}^3] \times 0,2 = 104,65[\text{m}^3]$$

$$\text{Volumen de Compost a almacenar} = 104,65[\text{m}^3 / \text{día}] \times 3[\text{días}] = 314,00[\text{m}^3]$$

$$\text{Área necesaria para el acopio} = \frac{314,00[\text{m}^3]}{2,50[\text{m}]} = 125,60[\text{m}^2]$$

Luego el área total cubierta adoptada para el envasado trituración y almacenaje incluida la circulación interna es 240,00 [m²].



FIGURA VII - 20 - Trituradora de compost.

VII.4.2.13 - Área de Vertederos de Residuos Peligrosos y Patógenos

Continuando con la misma mecánica que se utilizó anteriormente, para el cálculo del área de vertederos se partió del volumen total de materiales excedentes para el total de la vida útil de la planta, este proviene no solo de los materiales de rechazo que no poseen capacidad de comercialización como lo son, bolsas de nylon y residuos patógenos entre otros, sino que también se incorpora la fracción no reciclable de los residuos que si poseen un valor de reventa, estos porcentajes fueron expuestos en la Tabla VII - 6. La Tabla VII - 16 expresa el excedente total anual para cada uno de los años de vida útil de la planta y puede notarse en la misma que el volumen total de residuos a disponer en los vertederos es de 1178336,82 [m³].

Por lo tanto y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente la cantidad de vertederos necesarios para disponer la totalidad de residuos generados durante la vida útil de la PTRSU se obtienen de la forma:

$$\text{Ancho} = 105,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Longitud} = 250,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Profundidad} = 6,00 \text{ [m]}$$

$$\text{Pendiente de los taludes laterales} = 45^\circ$$

$$\text{Volumen de vertedero} = \left[(105,00 + 93,00) \text{ [m]} \times \left(\frac{6,00 \text{ [m]}}{2} \right) \right] \times 250 \text{ [m]} = 148.500,00 \text{ [m}^3 \text{]}$$

$$\text{Area total en planta incl. circulación por vertedero} = 260,00 \text{ [m]} \times 110,00 \text{ [m]} = 28.600,00 \text{ [m}^2 \text{]}$$

$$\text{Volumen total a disponer en vertederos} = 1.178.336,82 \text{ [m}^3 \text{]}$$

$$\text{Número de vertederos necesarios} = \frac{1.178.336,82 \text{ [m}^3 \text{]} \times 1 \text{ [vert.]}}{148.500,00 \text{ [m}^3 \text{]}} = 7,93 \text{ vertederos}$$

Por lo tanto se adoptan 8 vertederos con las dimensiones expuestas lo que implica la utilización de 25,00 [ha] para su implantación incluyendo los espacios de circulación y seguridad.

En el Plano VII - 15, se muestra un corte transversal del vertedero, donde puede observarse la tecnología utilizada.

AÑO	GTD [t/Año]	FRACCION A TRATAR O RECUPERAR [t]	EXCEDENTE TOTAL ANUAL [t]	EXCEDENTE TOTAL ANUAL [m ³]
2016	84.204,24	69.883,85	14.320,39	49.321,75
2017	85.745,29	71.162,81	14.582,48	50.224,40
2018	87.314,65	72.465,28	14.849,37	51.143,64
2019	88.912,79	73.791,62	15.121,16	52.079,73
2020	90.540,17	75.142,24	15.397,93	53.032,95
2021	92.197,26	76.517,51	15.679,75	54.003,58
2022	93.884,52	77.917,82	15.966,69	54.991,87
2023	95.602,88	79.343,95	16.258,93	55.998,38
2024	97.352,34	80.795,88	16.556,46	57.023,11
2025	99.134,29	82.274,78	16.859,51	58.066,87
2026	100.948,73	83.780,64	17.168,09	59.129,66
2027	102.796,13	85.313,86	17.482,27	60.211,75
2028	104.677,87	86.875,58	17.802,29	61.313,97
2029	106.593,51	88.465,43	18.128,08	62.436,03
2030	108.544,41	90.084,55	18.459,86	63.578,75
2031	110.531,06	91.733,34	18.797,73	64.742,41
2032	112.553,92	93.412,17	19.141,75	65.927,28
2033	114.613,91	95.121,82	19.492,09	67.133,89
2034	116.711,96	96.863,06	19.848,90	68.362,80
2035	118.848,07	98.635,89	20.212,18	69.614,01
Excedente Total de Diseño			342.125,89	1.178.336,82

TABLA VII - 16 - Volumen total de excedente a disponer en relleno sanitario.

VII.4.2.14 - Área de Tratamiento de Lixiviados y Efluentes de la Planta

Se trata de una planta de tratamiento de efluentes que consiste en un conjunto de lagunas que conforman un sistema australiano. Para calcular el área necesaria para emplazar la planta de tratamiento se predimensionaron las lagunas anaeróbicas, lagunas facultativas, desengrasador y estación de bombeo y cámara de cloración teniendo en cuenta los caudales a tratar diariamente, provenientes de la limpieza de la planta, líquido eliminado en el proceso de maduración de compost, agua de lluvia infiltrada en vertederos y efluentes de los sanitarios de la planta y oficinas.

Por otro lado debido a que el Anteproyecto N°3, se diseña una Planta de Depuradora de Efluentes Cloacales para un barrio de la Ciudad de Concordia, tema abordado desde el punto de vista de la ingeniería sanitaria se acuerda con la cátedra de Proyecto Final no realizar los cálculos sanitarios para esta planta para evitar la repetitividad que este trabajo conlleva.

VII.4.2.15 - Área de Depósito Temporal de Materiales Particulares

Se trata de un espacio con capacidad para alojar objetos particulares o de grandes dimensiones que no permiten o dificultan el acopio dentro de los depósitos como lo son, heladeras en desuso, televisores, cocinas, neumáticos, etc. Este depósito es temporal hasta que logre la clasificación y reventa como chatarra de los materiales acumulados.

VII.4.2.16 - Espacios Verdes y Parquización

Se trata de un espacio para la implantación de especies arbóreas y cortinas forestales que no solo tengan el objeto de reducir la propagación de olores hacia la ciudad, sino que conecten a la PTRSU y su entorno con la realidad que propone un verdadero sistema de gestión integral de residuos que es la toma de conciencia, el cuidado del medio ambiente y la naturaleza y la racionalización de materiales.

VII.4.2.17 - Circulación Interna

Esta se conforma por la red de caminos internos y accesos que se disponen en la planta para interconectar todas las áreas que intervienen en la gestión.

En la Tabla VII - 17 se muestra el resumen de la totalidad de espacios considerados junto a su superficie correspondiente.

Plano VII – 15

Plano VII – 15

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>	<i>SUPERFICIE [m²]</i>
Cabina de control y vigilancia	Sup. Cubierta	16
Recinto para conferencias	Sup. Cubierta	190
Recinto de recepción, oficinas y sanitarios.	Sup. Cubierta	200
Salón de descanso y vestuarios	Sup. Cubierta	90
Plataformas de descarga de RSU	Sup. Semicubierta	180
Nave de clasificación	Sup. Cubierta	700
Circulación interna	Sup. Cubierta	294
Circulación interna	Sup. Semicubierta	305
Taller de reparación y almacenaje de equipos recolectores	Sup. Cubierta	1038
Área de prensado y acopio de materiales recuperados (Cáp. Acopio 5 días)	Sup. Cubierta	295
Boxes para acopio de material recuperado (Cáp. Acopio 5 días)	Sup. Semicubierta	470
Plataformas de compostaje doble modulo incluso circulación	Sup. Descubierta	86.630
Área de envasado y almacenaje de compost (Cáp. Acopio 3 días)	Sup. Cubierta	240
Área de vertederos de residuos peligrosos y patógenos	Sup. Descubierta	250.000
Área de tratamiento de líquidos lixiviados y efluentes de la planta	Sup. Descubierta	30.000
Área depósito temporal de materiales particulares	Sup. Descubierta	10.000
Área prevista para futura ampliación	Sup. Descubierta	340.260
Espacios verdes y parquizacion	Sup. Descubierta	130.811
Circulación interna vehicular	Sup. Descubierta	621

TABLA VII - 17 - Superficie necesaria para cada sector de la PTRSU.

VII.5 - Costos de Obra y Equipamiento

En esta sección se pretende cuantificar el anteproyecto financieramente, de modo de adquirir una dimensión lo más realista posible de los costos de obra, teniendo en cuenta las obras civiles que la comprenden como el equipamiento necesario.

VII.5.1 - PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL

Antes de comenzar amerita aclarar que la forma de conocer exactamente el monto de cualquier obra es utilizando la metodología de presupuesto analítico con los correspondientes análisis de precios unitarios lo cual requiere un profundo conocimiento de los aspectos técnicos de la obra en cuestión. En este caso el problema radica en que este trabajo fue desarrollado a nivel de anteproyecto y no se conoce el proyecto en un sentido técnico detallado, por lo que se hace imposible plantear un presupuesto analítico. Por lo tanto para obtener un presupuesto razonable y acorde a la obra que se plantea, un método mas acorde y razonable a la finalidad que posee este trabajo, el mismo se trata de un Método Comparativo, en el que se aplica el costo por unidad de superficie de un modelo conocido y publicado por un ente público ó privado, a la superficie cubierta de la obra que se quiere presupuestar.

La dificultad para aplicar éste método radica en que la mayoría de los modelos que se elaboran y publican en el país, corresponden a tipologías de vivienda. Algunos, como el del INDEC., la Cámara Argentina de la Construcción, la Revista Vivienda y el Suplemento de Arquitectura del diario Clarín, emplean como modelos edificios de vivienda colectivos en altura. En cambio, el CIRCOT de la Universidad Nacional de San Juan, el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Entre Ríos (CAPER) y también el Diario Clarín, utilizan modelos que corresponden a viviendas individuales de una y de dos plantas.

Por otro lado debe señalarse que en el conjunto de obras civiles que conforman la PTRSU existen dos tipologías constructivas diferentes, por un lado las edificaciones de construcción tradicional, comparables en mayor o menor medida al modelo N° 1 de Vivienda del CAPER, que corresponde a una vivienda urbana con una superficie cubierta de 116,5 [m²], el costo por metro cuadrado de superficie cubierta correspondiente a este modelo se lo multiplica por la superficie cubierta de la obra que se quiere presupuestar y se obtendrá en principio el costo de la construcción; por otro lado están las edificaciones industriales, donde varía ampliamente el sistema constructivo utilizado. Por ello para obtener el costo de cada uno de los cuerpos, se separa los edificios comparables al modelo de vivienda 1 del CAPER y las edificaciones industriales.

Los costos obtenidos, deberán ser afectados por un *Coficiente de Homogenización (CH)*, de acuerdo con la metodología propuesta por el Instituto Argentino de Tasaciones, lo que permite incrementar o disminuir el costo por metro cuadrado de acuerdo al grado de compatibilidad que posee el cuerpo edilicio que se está presupuestando con el modelo utilizado. La determinación de este coeficiente se realiza elaborando un análisis técnico y económico de las características que le corresponden, a cada uno de los rubros, en cada uno de los edificios en cuestión.

Por último una vez calculado el costo total, sumando todos los elementos componentes de la PTRSU, debe aplicarse a este el factor de sobre costo “K” para obtener el precio total que implica la obra.

VII.5.1.1 - Análisis Individual de Edificaciones Comparables al Modelo N°1 del CAPER

A continuación se realiza un análisis detallado para cada uno de los cuerpos edilicios compatibles con el modelo N°1 publicado por el CAPER, de manera que permita calcular el valor del Coeficiente de Homogenización (*CH*) correspondiente, que permitirá incrementar o disminuir el valor de referencia según los rubros que se destacan por ser diferentes. En la Tabla VII-18 puede observarse la planilla publicada por el CAPER en el mes de marzo de 2012, que indica el costo de

material y mano de obra, como la incidencia en el total de la obra de los rubros del modelo N° 1, la superficie cubierta del cuerpo presupuestado es de 116,5 [m²], y el costo por metro cuadrado para esta topología de construcción asciende a 3.297,52 [\$/m²].

COSTO DETALLADO DEL MODELO N° 1		
RUBRO	COSTO	INCIDENCIA [%]
Trabajos Preliminares	\$21.627,93	5,63
Movimiento de Tierra	\$8.551,66	2,23
Estructuras	\$47.443,22	12,35
Mampostería	\$96.610,86	25,15
Capas Aisladoras	\$2.624,40	0,68
Cubiertas	\$17.894,69	4,66
Revoque	\$25.506,27	6,64
Contrapisos	\$10.188,62	2,65
Cielorrasos	\$13.236,05	3,45
Revestimientos	\$3.574,40	0,93
Pisos	\$27.297,15	7,11
Zocalos	\$3.731,18	0,97
Capintería	\$37.090,63	9,65
Vidrios	\$2.144,48	0,56
Vidrios	\$18.750,20	4,88
Instalaciones Eléctricas	\$15.587,97	4,06
Instalaciones Sanitarias	\$21.878,00	5,70
Instalaciones de Gas	\$7.185,41	1,87
Equipamiento	\$0,00	0,00
Varios	\$3.237,65	0,84
COSTO DIRECTO	\$384.160,77	100,00

TABLA VII - 18 - Costo detallado del modelo N° 1.

Fuente: CAPER, marzo 2012

- **Cabina de Control y Vigilancia:** se trata de una edificación totalmente compatible con el modelo tipológico 1, por lo tanto el CH vale 1,00. La superficie cubierta de este asciende a 16,00 [m²].
- **Recinto de recepción, oficinas y sanitarios (PB) y Recinto para conferencias(PA):** en este caso se da una diferencia importante ya que se trata de un edificio de dos plantas por lo cual se ven mayormente afectados los rubros de estructura, debido a que debe construirse una losa de entrepiso de hormigón armado además del incremento en la subestructura, y por otro lado una estructura metálica en su fachada que formará parte del bastidor para la cáscara vidriada que incrementa en un 100% su incidencia, mamposterías, revoques y pintura cuyas incidencias respectivas se incrementan en un 50% y por ultimo el rubro vidrios que sufre un incremento de 200%. Luego el CH final viene dado por la ecuación:

$$CH = [1,00 \times (12,35) + 0,50 \times (25,15 + 6,64 + 4,88) + 2,00 \times 0,56] \times \left(\frac{1}{100}\right) + 1$$

$$CH = 1,32$$

- **Salón de descanso y vestuarios:** en este caso la diferencia se verifica en la instalación sanitaria y revestimientos que por tener baños y vestuarios de importantes dimensiones con respecto al área total hacen que estos rubros se incrementen en un 80%. Luego el *CH* final viene dado por la ecuación:

$$CH = [0,80 \times (5,70 + 0,93)] \times \left(\frac{1}{100} \right) + 1$$

$$CH = 1,053$$

VII.5.1.2 - Análisis Individual de Edificaciones Tipo Industrial

En este caso las edificaciones componentes no son compatibles con el modelo tipológico N°1 del CAPER, por lo tanto debe realizarse un análisis particular. Por ello se toma como base la edificación de este tipo que posee mayor relevancia dentro del anteproyecto, conformada por la nave industrial que integra la zona de clasificación de residuos y la zona de boxes, luego se estima el costo para cada uno de los rubros componentes y se determina su incidencia como porcentaje del costo total. A partir de allí se determina un costo por metro cuadrado para este tipo de edificación como los coeficientes de homogenización correspondientes. En la planilla de la Tabla VII-19, se muestra el resultado del análisis realizado, indicando el costo por rubro y su incidencia.

COSTO DETALLADO DE LA NAVE INDUSTRIAL		
RUBRO	TOTAL [\$]	INCIDENCIA [%]
Trabajos Preliminares	\$105.309,75	3,73
Movimiento de Tierra	\$56.030,00	1,99
Estructura Metálica	\$290.765,68	10,3
Estructura de H°A°	\$610.014,20	21,62
Mampostería	\$172.611,00	6,12
Capa Aisladora	\$108.120,00	3,83
Cubierta	\$587.850,00	20,83
Cerramiento Lateral	\$323.000,00	11,45
Revoque	\$51.062,40	1,81
Contrapiso	\$126.000,00	4,47
Revestimiento	\$25.000,00	0,89
Carpintería	\$136.050,00	4,82
Vidrios	\$21.457,80	0,76
Pintura	\$104.600,00	3,71
Instalaciones Eléctricas	\$42.900,00	1,52
Instalaciones Sanitarias	\$61.108,07	2,17
COSTO DIRECTO	\$2.821.878,90	100

TABLA VII - 19 - Costo de materiales y mano de obra por rubro de obra.

Fuente: Elaboración propia en base a costos unitarios, publicados por el CAPER en marzo 2012

Como puede observarse, si tenemos en cuenta que la superficie cubierta del cuerpo presupuestado es de 2.138,9 [m²] y su costo neto obtenido en la tabla anterior, se tiene que el costo por metro cuadrado para esta topología de construcción asciende a 1.319,30 [\$/m²].

Siguiendo la metodología utilizada en el punto anterior a continuación se realiza un análisis detallado para cada uno de los cuerpos edilicios compatibles con el modelo industrial planteado de manera que permita calcular el valor del Coeficiente de Homogenización correspondiente.

- **Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos Recolectores:** se trata de una edificación compatible con la nave industrial planteada como modelo, la diferencia más relevante se da en la mampostería que se utiliza en los boxes de acopio de materiales recuperados por lo que la incidencia correspondiente a mamposterías y revoques se reducen en un 70% y en la instalación sanitaria y revestimientos, pues para todo el edificio solo se encuentra un baño de hombre por lo que estos rubros se reducen un 80%. Luego el *CH* final viene dado por la ecuación:

$$CH = [100 - 0,70 \times (6,12 + 1,81) - 0,80 \times (2,17 + 0,89)] \times \left(\frac{1}{100} \right) =$$
$$CH = 0,92$$

- **Área de Envasado y Almacenaje de Compost:** si bien este espacio es compatible con la nave industrial al igual que en el caso anterior carece de boxes de almacenaje por lo tanto la incidencia correspondiente a mampostería y revoques se reduce en un 70% y la instalación sanitaria y revestimientos que se reducen un 100% por no tener sanitarios, además la instalación eléctrica se reduce en 60% debido a que no se utilizan equipos. Luego el *CH* final viene dado por la ecuación:

$$CH = [100 - 0,70 \times (6,12 + 1,81) - 2,17 - 0,89 - 0,60 \times 1,52] \times \left(\frac{1}{100} \right)$$
$$CH = 0,90$$

VII.5.1.3 - Costo Total de Obra Civil

Luego de obtener cada uno de los *CH*, para cada una de las edificaciones, se aplica dicho coeficiente al costo por metro cuadrado de cada edificación, teniendo en cuenta la compatibilidad existente. En la Tabla VII - 20, se muestra el costo neto obtenido para cada una de las edificaciones según el *CH* y el costo por metro cuadrado utilizado.

N°	EDIFICACIÓN	SUPERFICIE CUBIERTA [m ²]	COMPATIBILIDAD	CH [adm.]	COSTO POR [m ²]	COSTO DIRECTO
1	Cabina de control y vigilancia	16	Mod. N°1 CAPER	1,00	3.297,52	\$52.760,32
2	Recinto de recepción, of., etc. (PB) y (PA)	200	Mod. N°1 CAPER	1,32	3297,52	\$870.545,28
3	Salón de descanso y vestuarios	90	Mod. N°1 CAPER	1,05	3.297,52	\$312.505,97
4	Nave de Clasificación y boxes	2140	Industrial	1,00	1319,30	\$2.823.302,00
5	Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos	1.038	Industrial	0,92	1.319,30	\$1.259.878,73
6	Área de Envasado y Almacenaje de Compost	240	Industrial	0,90	1319,30	\$284.968,80

TABLA VII - 20 - Costo de edificaciones según el CH y compatibilidad.

Por otro lado en Tabla VII - 21, se muestra el costo total de obra, los costos unitarios utilizados se obtuvieron de la revista Vivienda, listado de Costos Oficiales del CAPER de marzo de 2012 y el listado de Costos Oficiales de la Subsecretaria de Arquitectura y Construcciones de la Provincia de Entre Ríos para el mes de marzo del corriente año.

COSTO TOTAL DE LA OBRA CIVIL POR ITEM					
N°	ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Cartel de obra	50	[m ²]	\$409,14	\$20.457,00
2	Limpieza del Terreno	3724	[m ²]	\$24,10	\$89.748,40
3	Instalación del Obrador, Depósitos, Construcciones Provisorias, etc.	300	[m ²]	\$818,40	\$245.520,00
4	Cercado Olímpico Perimetral	4210	[m]	\$162,00	\$682.020,00
5	Circulación Interna de Ripio	18770	[m ²]	\$11,62	\$218.107,40
6	Parquización	700	[m ²]	\$25,00	\$17.500,00
7	Vertederos de Materiales de Rechazo	8	[Unid.]	\$1.064.444,00	\$8.515.552,00
8	Camas de Compostaje	150	[Unid.]	\$34.200,00	\$5.130.000,00
9	Veredas Internas de H° de e=10 [cm]	496	[m ²]	\$61,46	\$30.484,16
10	Iluminación del Predio	1	[Gl]	\$280.000,00	\$280.000,00
11	Forestación	1	[Gl]	\$250.000,00	\$250.000,00
12	Tanque de Reserva de PRFV, Incluida Perforación	1	[Gl]	\$980.588,00	\$980.588,00
13	Planta de Tratamiento de Efluentes.	1	[Gl]	\$1.500.000,00	\$1.500.000,00
14	Cabina de Control y Vigilancia	1	[Gl]	\$52.760,32	\$52.760,32
15	Recinto de Recepción, Oficinas, etc. (PB) y (PA)	1	[Gl]	\$870.545,28	\$870.545,28
16	Salón de Descanso y Vestuarios	1	[Gl]	\$312.505,97	\$312.505,97
17	Nave de Clasificación y Boxes	1	[Gl]	\$2.823.302,00	\$2.823.302,00
18	Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos	1	[Gl]	\$1.259.878,73	\$1.259.878,73
19	Área de Envasado y Almacenaje de Compost	1	[Gl]	\$284.968,80	\$284.968,80
TOTAL					\$23.563.938,06

TABLA VII - 21 - Costo de total del Anteproyecto

VII.5.1.4 - Precio Total de Obra Civil

Debe tenerse en cuenta que el costo total generado en cualquier obra debe ser afectado por un “factor de sobre costo” denominado *Factor K*. Este valor superior a la unidad, tiene en cuenta la inclusión de una serie de gastos extras generados como lo son, los gastos generales de empresa, gastos generales de obra, los gastos financieros, el impuesto ingresos brutos, el impuesto sellado de contrato, la tasa municipal de higiene; y se aplica directamente sobre el costo de obra calculado para obtener el precio total.

En la Tabla VII - 22, se expresa este coeficiente así como los valores que se utilizaron para su estimación.

El precio los ítems se muestra en la Tabla VII - 23, este surge de multiplicar el costo de cada ítem y el factor de sobre costo denominado “Factor K”, el precio total de la obra se muestra en la Tabla VII - 24, el precio total de la obra civil asciende a la suma de \$30.915.886,73 (pesos treinta millones novecientos quince mil ochocientos ochenta y seis con setenta y tres centavos)

DETERMINACIÓN DEL FACTOR "K" DE SOBRECOSTO			
CONCEPTO	PORCIENTO	PARCIAL	ACUMULADO
Costo Directo		100,00	100,00
Gastos Generales de Obra (1)	8,00	8,00	108,00
Gastos Generales de Empresa (2)	5,00	5,40	113,40
Gastos Financieros (3)	1,50	2,33	115,73
Beneficio (4)	10,00	11,57	127,30
Impuesto Ingresos Brutos (5)	1,60	2,06	129,37
Impuesto Sellado Contrato(3)	0,50	0,79	130,16
Tasa Municipal Higiene (5)	0,80	1,04	131,20
		TOTAL	131,20

FACTOR K	1,312
-----------------	--------------

- (1) Calculado sobre el Costo Directo de la Obra
- (2) Calculado sobre el Costo Directo mas Gastos Generales de Obra
- (3) Calculado sobre el Precio final excluido el IVA
- (4) Calculado sobre el Costo Total incluso Gastos Financieros
- (5) Calculado sobre el Precio final excluido el IVA

TABLA VII - 22 - Factor de Sobre costo "K"

PRECIO TOTAL DE LA OBRA CIVIL POR ÍTEM					
N°	ITEMS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Cartel de Obra	50	[m ²]	\$536,79	\$26.839,58
2	Limpieza del Terreno	3724	[m ²]	\$31,62	\$117.749,90
3	Instalación del Obrador, Depósitos, Construcciones Provisorias, etc.	300	[m ²]	\$1.073,74	\$322.122,24
4	Cercado Olímpico Perimetral	4210	[m]	\$212,54	\$894.810,24
5	Circulación Interna de Ripio	18770	[m ²]	\$15,25	\$286.156,91
6	Parquización	700	[m ²]	\$32,80	\$22.960,00
7	Vertederos de Materiales de Rechazo	8	[Unid.]	\$1.396.550,53	\$11.172.404,22
8	Camas de Compostaje	150	[Unid.]	\$44.870,40	\$6.730.560,00
9	Veredas Internas de H° de e=10 [cm]	496	[m ²]	\$80,64	\$39.995,22
10	Iluminación del Predio	1	[Gl]	\$367.360,00	\$367.360,00
11	Forestación	1	[Gl]	\$328.000,00	\$328.000,00
12	Tanque de Reserva de PRFV, Incluida Perforación	1	[Gl]	\$1.286.531,46	\$1.286.531,46
13	Planta de Tratamiento de Efluentes.	1	[Gl]	\$1.968.000,00	\$1.968.000,00
14	Cabina de Control y Vigilancia	1	[Gl]	\$69.221,54	\$69.221,54
15	Recinto de Recepción, Oficinas, etc. (PB) y (PA)	1	[Gl]	\$1.142.155,41	\$1.142.155,41
16	Salón de Descanso y Vestuarios	1	[Gl]	\$410.007,83	\$410.007,83
17	Nave de Clasificación y Boxes	1	[Gl]	\$3.704.172,22	\$3.704.172,22
18	Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos	1	[Gl]	\$1.652.960,89	\$1.652.960,89
19	Área de Envasado y Almacenaje de Compost	1	[Gl]	\$373.879,07	\$373.879,07
TOTAL					\$30.915.886,73

TABLA VII - 23 - Precio de obra civil por ítem.

ANTEPROYECTO - PRECIO ESTIMADO	
Costo Total del Anteproyecto \$	23.563.938,06
Factor K adoptado	1,312
Precio Total Estimado \$	30.915.886,73

TABLA VII - 24 - Precio total de obra civil.

VII.5.1.5 - Diagrama de Gantt

Con el presupuesto realizado por rubros, se realizó un plan de avance de los trabajos en forma de Diagrama de Gantt, como se observa en la Tabla VII - 25, donde se indicó el porcentaje en términos de dinero, de los trabajos que se proponen realizar mensualmente en cada rubro durante el tiempo total del Anteproyecto.

Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt

VII.5.1.6 - Curva de Inversiones

Luego de realizado el Diagrama de Gantt, con los montos de obra programados y acumulados mensualmente, se trazó la curva de inversiones que representa las necesidades de financiamiento de la obra durante su desarrollo, esta se puede observar en la Figura VII - 21.

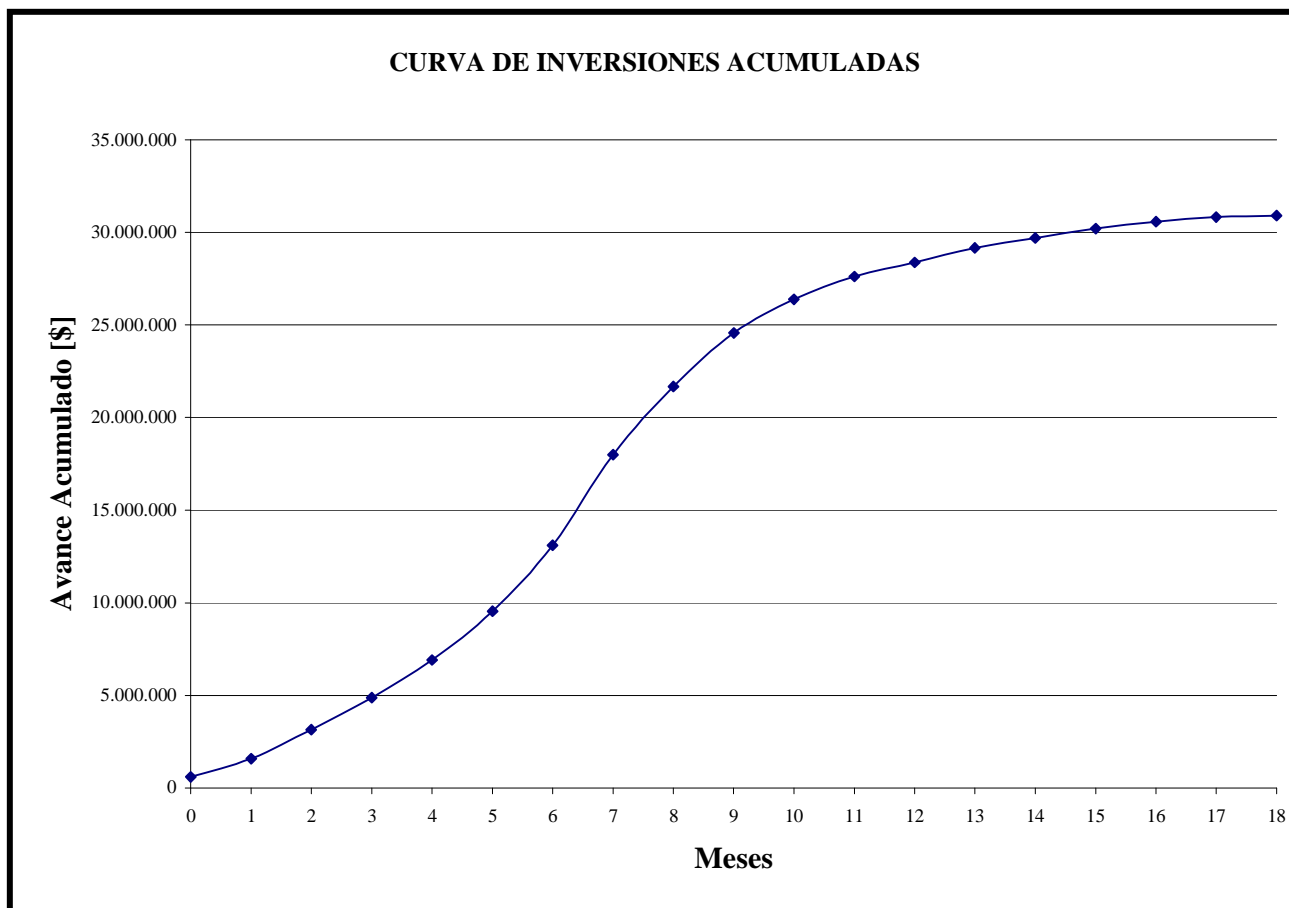


FIGURA VII - 21 - Curva de inversiones acumuladas.

VII.5.1.7 - Calculo de Inversiones

Se entiende por inversión a la afectación de recursos disponibles (dinero, bienes físicos, tiempo, etc.), que se realiza con la intención de obtener beneficios económicos o de otro tipo, durante la vida útil del proyecto.

En la Tabla VII - 26, se detalla la inversión total de la PTRSU para todo su periodo de diseño; la misma está compuesta por la suma de la inversión de Obra Civil y la inversión de Equipamientos, ambas son necesarias para que la planta pueda operar.

INVERSIÓN TOTAL DE LA PTRSU				
ÍTEMES		CANTIDAD [Unid.]	COSTO [\$/Unid.]	SUB - TOTAL [\$]
Equipamiento	Tolva de Recepción	3	4.132,23	12.396,69
	Cinta Transportadora Elevadora	3	12.396,69	37.190,08
	Desgarrador de Bolsas	3	2.892,56	8.677,69
	Equipo de Clasificación	3	206.611,57	619.834,71
	Trituradora	3	45.454,55	136.363,64
	Balanza Electrónica para Pallet. Cap. 500 [Kg.]	3	2.479,34	7.438,02
	Prensa Compactadora para Cartones, Plásticos	3	18.600,00	55.800,00
	Hidrolavadora Industrial 150 [Bar]	2	3.719,01	7.438,02
	Carro para Transporte de 0,50 [m³]	30	495,87	14.876,03
	Tractor Tracción Simple 65 [Hp]	2	157.024,79	314.049,59
	Equipo para Remoción de Pilas de Maduración	1	61.983,47	61.983,47
	Retroexcavadora 95 [Hp]	1	413.223,14	413.223,14
	Carro Volcador de 10 [m³]	3	99.173,55	297.520,66
Inversiones en Equipamientos Total				\$1.986.791,74
Inversión Obra Civil				\$30.915.886,73
Inversión Total				\$32.902.678,47

TABLA VII - 26 - Inversión total de la PTRSU.

VII.5.1.8 - Presupuesto de Ingresos y Egresos

El flujo de caja es la forma de presentación de los Ingresos (ventas) y Egresos (inversión), sin IVA, de dinero que generara el proyecto desde el comienzo y a lo largo de su vida útil, considerando el periodo que ocurrirán, en este caso se considera como vida útil el primer periodo de diseño de la obra, que tiene una duración de 10 años.

En la Tabla VII - 27, se detallan los ingresos mensuales debidos a la venta de materiales; y en la Tabla VII - 28, los egresos mensuales generados por la operación de la PTRSU. Con estas dos tablas se confecciona el flujo de caja, el cual se puede observar en la Tabla VII - 29.

En la Figura VII - 22, se observa el Flujo neto de caja; en la Figura VII - 23, el Flujo neto acumulado. Para efectuar estas graficas se utilizo la Tabla VII - 29.

MATERIAL PARA LA VENTA	PROD. DIARIA [t]	PROD. MENSUAL [t]	COSTO UNIT. [\$/ Kg]	PORCENTAJES RECICLABLES [%]	MATERIAL PARA LA VENTA [t]	VENTA MENSUAL [\$/]
Compost	34,28	1.028,32	1,20	100	1.028,32	1.233.978,21
Papel, Cartón, Trapos	32,58	977,54	0,40	50	488,77	195.508,71
Vidrio	20,66	619,87	0,25	90	557,88	139.470,45
Materiales Plasticos, Envases	13,36	400,87	0,90	70	280,61	252.547,23
Madera	2,42	72,75	0,15	70	50,92	7.638,48
Metales	1,21	36,37	0,90	95	34,56	31.099,52
Tetra – Brik	1,21	36,37	0,50	95	34,56	17.277,51
Total						1.877.520,12

TABLA VII - 27 - Ingresos mensuales de la PTRSU.

CONCEPTO	COSTO UNITARIO [\$/Unid.]	CANTIDAD [Unid.]	SUB - TOTAL [\$]
Sueldos Personal Control de Ingreso y Operario de Bascula	2.892,04	4	11.568,18
Sueldos Personal Administración, Ventas y Recepción	3.916,28	10	39.162,80
Sueldos Personal de Clasificación de Residuos Inorgánicos	2.892,04	48	138.818,15
Sueldos Personal para Elaboración de Compost y Relleno Sanitario	3.916,28	8	31.330,24
Sueldos Personal para Mantenimiento, Limpieza de la Planta y Sereno	2.892,04	6	17.352,27
Sueldos Personal para Mantenimiento de Equipos Recolectores	5.394,61	4	21.578,45
Sueldos Personal para Operación de Prensas y Enfardadoras de Inorgánicos	2.892,04	6	17.352,27
Sueldos Personal para Manejo de Maquinarias de Planta	5.394,61	6	32.367,67
Campañas de Concientización Ciudadana	5.000,00	1	5.000,00
Mantenimiento Equipos	30.000,00	1	30.000,00
Insumos Equipos Fijos en Planta	15.000,00	1	15.000,00
Insumos Equipos de Recolección	100.000,00	1	100.000,00
Gastos Administrativos	5.000,00	1	5.000,00
Impuestos Varios	5.000,00	1	5.000,00
Total Egresos Mensuales			469.530,03

TABLA VII - 28 - Egresos mensuales de la PTRSU.

FLUJO DE CAJA						
PERIODO [años]	0	1	2	3	4	5
Ingresos (I)	0	11265121	11546749	12124086	12701424	14144767
Egresos (E)	32902678	5634360	5634360	5634360	5634360	5634360
Flujo Neto (I - E)	-32902678	5630760	5912388	6489726	7067063	8510407
Flujo Acumulado	-32902678	-27271918	-21359530	-14869804	-7802741	707666

FLUJO DE CAJA					
PERIODO [años]	6	7	8	9	10
Ingresos (I)	14.433.436	14.722.105	15.010.773	15.010.773	15.010.773
Egresos (E)	5.634.360	5.634.360	5.634.360	5.634.360	5.634.360
Flujo Neto (I - E)	8.799.076	9.087.744	9.376.413	9.376.413	9.376.413
Flujo Acumulado	9.506.742	18.594.486	27.970.899	37.347.312	46.723.725

TABLA VII - 29 - Flujo de caja de la PTRSU.

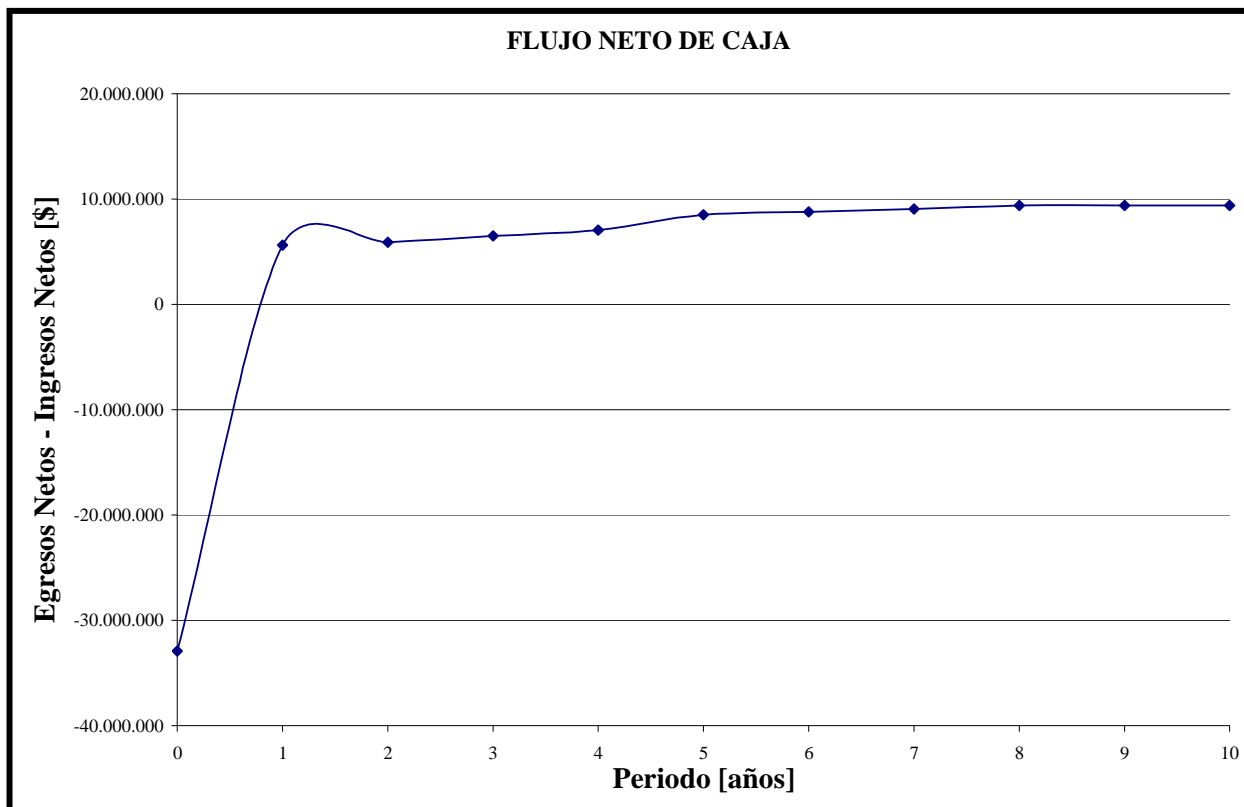


FIGURA VII - 22 - Flujo neto de caja.

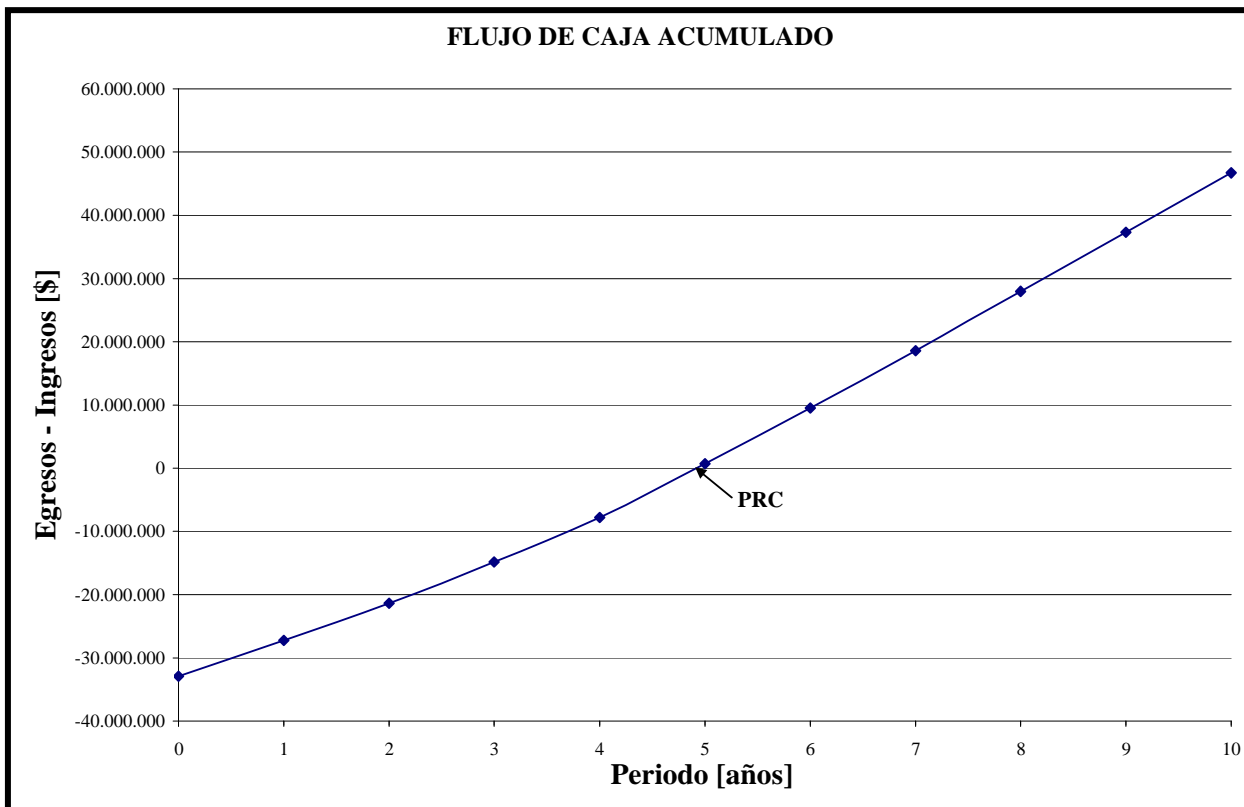


FIGURA VII - 23 - Flujo neto de caja acumulado.

VII.5.1.9 - Rentabilidad de la Inversión

Para determinar la rentabilidad e la inversión se recurre al cálculo de indicadores económicos como lo son el Valor Actual Neto (VAN), y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

- **Valor Actual Neto (VAN):** es un indicador económico, que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

$V_t =$ Flujos de caja neto en cada periodo t, obtenidos de la Tabla VII - 28.

$I_0 = \$ 32.902.678,47$ Valor del desembolso inicial de la inversión.

$n = 10$ [años] Número de períodos considerado.

$k = 0,1$ Es el tipo de interés. Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija.

Entonces:

$$VAN = \$ 13.685.447,49$$

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** es un indicador económico, que está definido como el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para "reinvertir". En términos simples en tanto, diversos autores la conceptualizan como la tasa de interés (o la tasa de descuento) con la cual el valor actual neto (VAN) es igual a cero. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad. Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

La fórmula que nos permite calcular la Tas Interna de Retorno es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

$F_t =$ Flujos de caja neto en cada periodo t, obtenidos de la Tabla VII - 28.

$I = \$ 32.902.678,47$ Valor del desembolso inicial de la inversión.

$n = 10$ [años] Número de períodos considerado.

Entonces:

$TIR = 18 \%$

Como la TIR es mayor que el interés correspondiente a la renta fija, se acepta la inversión.

VII.5.1.10 - Recursos Financieros

Se puede plantear la necesidad de la realización de los trabajos a entidades de financiamiento de obras públicas, como lo son:

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)
- Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG)
- Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (CTM)
- Consejo Federal de Inversiones (CFI)

VII.6 - Evaluación de Impacto Ambiental

Por definición, un impacto ambiental es cualquier alteración de las condiciones ambientales o la creación de un nuevo conjunto de estos, adversas o benéficas, causadas o inducidas por la acción o conjunto de acciones bajo consideración.

Para realizar dicha evaluación se establece la presente metodología, indicando los siguientes objetivos:

- 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.
- Adecuar el Proyecto al marco legal regulatorio.
- 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.

VII.6.1 - DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

Es necesario definir las características generales de los componentes ambientales en el área involucrada con la acción.

Según la proyección de población para la Ciudad de Concordia en el año de diseño presentada en el Capítulo II; la ciudad tendrá una población estimada de 256.044 habitantes incluyendo la microregion de aporte a la PTRSU.

El terreno seleccionado para implantar la PTRSU corresponde al predio municipal conocido como “Campo El Abasto” donde se encuentra el actual BCA de la Ciudad de Concordia y la región cercana. Como se advirtió en el Capítulo III, en este sitio diariamente se disponen aproximadamente 200 [t/día] de residuos sólidos domiciliarios, cifra que se incrementa a 220 [t/día] en temporada estival. En cuanto a la ubicación geográfica este terreno se encuentra emplazado en la zona Oeste de la planta urbana de la ciudad y a aproximadamente a 15 [km] del centro de la misma, accediendo por un camino vecinal desde la Ruta Provincial N°4.

Según sondeos realizados en la zona las primeras napas de agua subterránea se hallan ubicadas entre los 10 y 15 metros de profundidad no habiendo perforaciones que inyecten agua a la red de agua potable de la ciudad. En cuanto al relieve, el predio destinado a implantar la planta como el entorno circundante se caracteriza por ser una planicie suavemente ondulada, con un rango de pendientes que van desde las moderadamente pronunciadas de 2 a 4% y otras de 0,5 a 1%. Como se expresó en el Capítulo II, según datos aportados por el Servicio Meteorológico Nacional, la temperatura media diaria es de 24,6°C en verano, y de 14,3°C en invierno registrándose una precipitación anual promedio que alcanza los 1333,8 [mm].

La intervención humana en esta zona es escasa, contando con caminos rurales de ripio y alambrados divisorios entre los diferentes lotes. Las actividades predominantes que se desarrollan en la zona son: agricultura, ganadería, fábrica de ladrillos cocidos, etc.

La fauna se compone de una gran variedad de aves, pequeños mamíferos como: liebres, comadrejas, etc. y demás animales característicos de la zona. Por otro lado puede advertirse una cubierta vegetal de aproximadamente 0,40 [cm] de altura no existiendo árboles frondosos.

Debe tenerse en cuenta además que el terreno es atravesado en su parte Sur por un pequeño arroyo en el cual se prevé realizar la descarga del líquido efluente de la planta de tratamiento.

Por último la mayor velocidad del viento se registra para la dirección S - SE y S - SO ambas con una velocidad de 5,4 [km/h]; la mayor frecuencia del viento se registra para la dirección E - SE con una frecuencia de 24,5 % tal como fue analizado en la “Rosa de Los Vientos” presentada en el Capítulo II.

VII.6.2 - LEGISLACION APLICABLE

La normativa ambiental aplicable en el ámbito Nacional y Provincial fueron tratados en el Capítulo XII, como así también se presentó un panorama mundial, nacional y regional acerca de los RSU y su correcta disposición, no obstante debe tenerse en cuenta que en la Ciudad de Concordia se han realizado experiencias referidas al tema de los RSU pero no posee un marco legal propio que regule la generación de residuos y su disposición final.

VII.6.3 - METODOLOGIA APLICADA PARA REALIZAR LA EIA

Para realizar la “Evaluación de Impacto Ambiental” presentada a continuación se adoptó la metodología propuesta por Norberto Jorge Bejerman, mediante la cual resulta posible categorizar la importancia del impacto. Como resultado de ella se elabora una matriz de carácter cromático, que permite interpretar los resultados de dicha evaluación a usuarios técnicos y a usuarios no técnicos.

El análisis está basado en una expresión matemática, que toma en cuenta el algoritmo utilizado para definir la interrelación *acciones Vs. factores ambientales*. Luego cada atributo es valorado numéricamente y a continuación por medio de una expresión matemática, se define la importancia del impacto correlacionándolo con un color preestablecido previamente.

Los atributos seleccionados con tal fin son los siguientes:

- **Naturaleza:** hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones. También se califica el carácter “Previsible pero difícil de calificar”, para el caso de efectos cambiantes difíciles de predecir.
- **Intensidad (I):** se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental.
- **Extensión (EX):** es el área de influencia del impacto.
- **Momento en que se produce (MO):** alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
- **Persistencia (PE):** se refiere al tiempo que, presuntamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- **Reversibilidad (RV):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
- **Recuperabilidad (RE):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la

posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

VII.6.3.1 - Ponderación de Atributos

En la Tabla VII - 30 se muestra la estructura de ponderación que se asigna a cada atributo, lo mismo permite dimensionar cada uno de ellos para luego ser volcados en la matriz de EIA.

1.- Naturaleza	
+	Beneficioso
-	Perjudicial
x	Previsible pero difícil de calificar
2.- Intensidad (I)	
1	Baja
2	Media
3	Alta
3.- Extension (EX)	
a	Puntual
b	Parcial
c	Extensa(todo el ámbito)
4.- Momento en que se produce (MO)	
A	Inmediato
B	Mediato
C	Largo Plazo
5.- Persistencia (PE)	
1	Fugaz
2	Temporal
3	Permanente
6.- Reversibilidad del efecto (RV)	
a	Corto plazo
b	Mediano plazo
c	Largo plazo
d	Irreversible
7.- Recuperabilidad (RE)	
A	Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata
B	Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo
C	Mitigable, parcialmente recuperable
D	Irrecuperable.

TABLA VII - 30 - Ponderación de atributos.

En el algoritmo la secuencia es: Naturaleza – Intensidad – Extensión – Momento en que se produce – Persistencia – Reversibilidad - Recuperabilidad. En el caso de impactos Beneficiosos *no se valoran Reversibilidad ni Recuperabilidad*. En Generación de empleo *solo se valora la Persistencia*

VII.6.3.2 - Importancia del Impacto

La importancia del impacto se refiere al efecto de una acción sobre un factor ambiental. Con el objeto de poder definir la importancia del impacto, a los diversos atributos del algoritmo que resulta de establecer la interrelación *acciones Vs. factores ambientales* se le asigna un valor numérico de acuerdo a la Tabla VII - 31 en función de la metodología de Bejerman.

1.- Naturaleza	
Categoría	Valor
Beneficioso	+
Perjudicial	-
Previsible pero difícil de calificar	x
2.- Intensidad (I)	
Categoría	Valor
Baja	1
Media	3
Alta	6
3.- Extensión (EX)	
Categoría	Valor
Puntual	1
Parcial	3
Extensa(todo el ámbito)	6
4.- Momento en que se produce (MO)	
Categoría	Valor
Inmediato	1
Mediato	3
Largo Plazo	6
5.- Persistencia(PE)	
Categoría	Valor
Fugaz	1
Temporal	3
Permanente	6
6.- Reversibilidad del efecto (RV)	
Categoría	Valor
Corto plazo	1
Mediano plazo	3
Largo plazo	6
Irreversible	10
7.- Recuperabilidad (RE)	
Categoría	Valor
Mitigable, totalmente recuperable de manera inmediata	1
Mitigable, totalmente recuperable a mediano plazo	3
Mitigable, parcialmente recuperable	6
Irrecuperable.	10

TABLA VII - 31 - Estimación del valor numérico de atributos.

La expresión utilizada para definir la importancia del impacto es la siguiente:

$$I = 3.I + 2.EX + MO + PE + RV + RE$$

Para definirla se necesita que el algoritmo, inicialmente obtenido, incluya todos los atributos. Los valores obtenidos varían de 9 a 62 y considerando los diferentes valores numéricos que se pueden obtener, se definieron cuatro categorías de impacto a las cuales les corresponde un color específico. Las categorías asignadas como los colores correspondientes a cada una de ellas se muestran en la Tabla VII - 32.

	< 14	Irrelevante
	15 a 27	Moderado
	28 a 44	Severo
	> 45	Crítico

TABLA VII - 32 - Categorías según el valor de I.

El uso de esta metodología permite evaluar si el plan de medidas de mitigación establecido en ocasión de llevar a cabo la valoración de las interrelación *acciones / factores ambientales* incorpora todas aquellas que resultan necesarias en función de las acciones previstas y del estado preoperacional donde se ejecutarán las mismas. M

VII.6.3.3 - Descripción de la Matriz

Esta matriz síntesis de impactos consiste en un cuadro de doble entrada, en las ordenadas se encuentran los factores del medio que pueden ser afectados, y en las abscisas las acciones con implicancia ambiental derivadas de la construcción y operación de las obras consideradas.

En el caso de las ordenadas, cabe aclarar, que se refieren a componentes, características, o condiciones de medio (natural y antrópico) susceptibles de ser impactadas.

Para realizar el análisis y con el objeto de lograr mayor calidad y detalle, las obras han sido desglosadas en acciones directamente relacionadas a ellas o indicadas por las mismas, y capaces de generar impactos.

Para realizar la misma se consideran dos etapas con sus respectivas acciones cada una, estas son:

- *Etapas de ejecución*
- *Etapas de operación.*

Etapas de ejecución:

Como sucede con cualquier obra en la que se produce limpieza del terreno con remoción de la capa superficial, movimientos de suelos, acopio de materiales, instalación y funcionamiento de obrador, tránsito de maquinaria, estructuras, etc., es previsible que en esta etapa se produzcan efectos perjudiciales, aunque transitorios y puntuales, en el entorno de la obra.

Inicialmente como consecuencia del movimiento de suelos, necesarios para la preparación del sitio de emplazamiento de los conductos, vertederos, lagunas de tratamiento, etc., se producirán efectos negativos leves, transitorios y distribuidos como lo son: incremento en los niveles de emisión de CO₂ y emisión sonora, provocado por el desplazamiento y operación de equipos. Así mismo, se prevén efectos perjudiciales leves, transitorios y focalizados con relación a la flora y fauna, por la alteración del hábitat.

La incorporación del obrador como el acopio de materiales podrá producir obstáculos en la visual en forma transitoria y focalizada y también una posible contaminación puntual, si es que no fue pensado integralmente y de manera organizada.

La ejecución de estructuras de H° A° y acero generarán modificaciones en la calidad del aire, debido al incremento de niveles de emisión (soldadura, polvillo, pinturas, etc.) y además aumentarán los niveles sonoros por la utilización de herramientas específicas.

La construcción, tanto de los vertederos como de las lagunas de tratamiento exigen un gran movimiento de suelos que afectará tanto el paisaje, el aire como el escurrimiento dentro del predio, además exigirá la adecuación de un sector de depósito donde será transportado el suelo extraído.

Etapa de operación:

Debe destacarse en este caso, que los principales efectos están estrechamente relacionados con los beneficios directos de la operación de la planta.

Estos beneficios se vinculan esencialmente con la disposición correcta y controlada de los desechos, la generación de un sector para el tratamiento y reciclado de los RSU y la creación de una gran fuente de empleo, sin contar la incorporación al trabajo formal de cientos de trabajadores que actualmente forman parte de la recolección informal.

Debe tenerse en cuenta que debido a las nuevas condiciones derivadas de la operación de esta obra es esperable, por otra parte, un incremento en las mejoras comunitarias e individuales, beneficiando principalmente a las familias cuyas tareas se vinculan directamente con el manejo de los RSU como así también la extinción del trabajo infantil relacionada a este tema que hoy en día se registra incremento en los niveles de emisión de gases debido al movimiento de máquinas dentro de la planta y durante la recolección como también debido a la descomposición de la materia orgánica.

En la Tabla VII - 33, se muestra la Matriz Cromática de Impacto Ambiental.

Matriz de Cromática de Impacto Ambiental

Matriz de Cromática de Impacto Ambiental

VII.6.3.4 - Medidas de Mitigación

Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o acción del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de ésta o a través de la implementación de medidas específicas.

Las medidas de reparación y/o restauración tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, reestablecer sus propiedades básicas.

Las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que producen las acciones necesarias para la ejecución de las obras.

En relación con la EIA efectuada para la etapa de ejecución, se tratarán específicamente las medidas referentes al control de los impactos negativos de la construcción del proyecto. De acuerdo a los resultados obtenidos de la matriz, en la etapa de ejecución la acción más perjudicial es el movimiento de suelos, como medida de compensación las capas de suelo vegetal extraídas se deberán transportar a lugares cercanos con capas superficiales afectadas como un medio para no producir pérdidas de estas capas que en general son de difícil generación.

El medio más afectado es el natural y dentro de este se destacan los niveles de emisión (material particulado y gases de combustión), la intrusión visual y el incremento en la emisión de gases, como medidas de mitigación de estos factores se utilizarán pantallas vegetales y una ubicación estratégica de la planta con respecto a la planta urbana de la ciudad y su desarrollo utilizando la rosa de los vientos, tal como se analizó en el apartado VII.3.4. A su vez los niveles de emisión gases de escape serán atenuados a través del control de velocidades de circulación en el interior del predio e inspecciones periódicas y mantenimiento de vehículos y maquinarias.

Además en esta etapa se deberán tener en cuenta, los siguientes aspectos:

- *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 la cobertura del material acopiado.

- *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 el obrador está fuera de la cobertura de servicios del municipio.

Durante la etapa de operación la acción que más impacta son las lagunas de tratamiento. En este sentido y tal como se explicó anteriormente no se desarrolla el aspecto técnico de estas, pues esto se acordó con la cátedra debido a que un sistema de tratamiento muy similar ya fue presentado en el Anteproyecto N°3. De todos modos dentro del plano de Sonificación de la PTRSU, las lagunas se ubicaron de manera que queden lo más alejadas posible de las viviendas actuales; a su vez se propone la creación de un ordenamiento municipal de ocupación y uso del suelo que evite nuevas implantaciones de vivienda en la zona. Esto se puede realizar a través de la modificación del Código de Ordenamiento Territorial o la creación de una ordenanza específica que regule este sentido.

Los vertederos serán provistos, de una adecuada impermeabilización para evitar filtraciones; los terraplenes laterales y coronamientos serán provistos de vegetación para evitar su erosión.

Además de las medidas mencionadas se deberán tomar 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, obstrucciones, etc.
- *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.
- *Diseñar e implementar un Proyecto Urbanístico:* Que permita integrar la infraestructura con el medio natural.
- *Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y tasa de generación de residuos:* Por medio de programas de testeo elaborados para tal fin medir y diagnosticar periódicamente la calidad del agua efluente de las lagunas, del cuerpo receptor, de las napas de agua subterránea, aire, suelo y la variación en cantidad y composición de los RSU a través de los años.
- *Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.*
- *Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.*

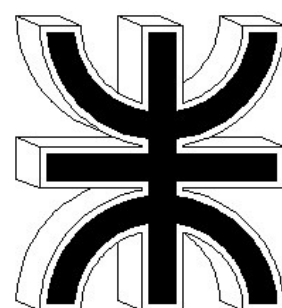
PLAN DE INVERSIONES PARCIALES Y ACUMULADAS																							
ITEM	DESCRIPCION	PRECIO	INCIDENCIA [%]	MES																			
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Cartel de Obra	\$26.839,58	0,09	26.840																			
2	Limpieza del Terreno	\$117.749,90	0,38	117.750																			
3	Instalación de Obrador, Depósitos, Construcciones Provisorias, etc.	\$322.122,24	1,04	228.707	93.415																		
4	Cercado Olímpico Perimetrales	\$894.810,24	2,89	223.703	313.184	187.910	170.014																
5	Circulación Interna de Ripio	\$286.156,91	0,93		62.955	105.878									57.231	31.477	28.616						
6	Veredas Internas de H° de e=10 [cm] y Parquización	\$62.955,22	0,20															15.739	15.739	15.739	15.739		
7	Tanque de reserva de PRFV, Incluida Perforación	\$1.286.531,46	4,16							128.653	1.157.878												
8	Planta de Tratamiento de Efluentes	\$1.968.000,00	6,37												787.200	590.400	393.600	196.800					
9	Vertederos de materiales de Rechazo	\$11.172.404,22	36,14		446.896	1.117.240	1.005.516	1.228.964	1.228.964	1.173.102	1.340.689	1.340.689	1.340.689	949.654									
10	Camas de Compostaje	\$6.730.560,00	21,77						1.009.584	1.346.112	1.346.112	1.346.112	1.009.584	673.056									
11	Iluminación del Predio	\$367.360,00	1,19																146.944	128.576	55.104	36.736	
12	Forestación	\$328.000,00	1,06												65.600	229.600	32.800						
13	Cabina de Control y Vigilancia	\$69.221,54	0,22		69.222																		
14	Recinto de Recepción, Oficinas, etc. (PB) y (PA)	\$1.142.155,41	3,69															228.431	228.431	228.431	228.431	171.323	57.108
15	Salón de Descanso y Vestuarios	\$410.007,83	1,33										41.001	123.002	164.003	82.002							
16	Nave de Clasificación y Boxes	\$3.704.172,22	11,98			148.167	555.626	814.918	388.938	740.834	555.626	500.063											
17	Taller de Reparación y Almacenaje de Equipos	\$1.652.960,89	5,35							165.296	495.888	495.888	495.888										
18	Área de Envasado y Almacenaje de Compost	\$373.879,07	1,21													37.388	112.164	112.164	112.164				
	TOTAL	\$30.915.886,73	100,00																				
AVANCE MENSUAL				596.999	985.671	1.559.196	1.731.156	2.043.882	2.627.487	3.553.998	4.896.193	3.682.752	2.887.162	1.811.313	1.238.035	774.067	762.810	553.134	503.278	372.746	242.166	93.844	
AVANCE ACUMULADO				596.999	1.582.670	3.141.866	4.873.022	6.916.904	9.544.391	13.098.389	17.994.582	21.677.334	24.564.495	26.375.808	27.613.843	28.387.909	29.150.720	29.703.853	30.207.131	30.579.877	30.822.043	30.915.886,73	

TABLA VII - 25 - Diagrama de Gantt.

MATRIZ CROMÁTICA DE IMPACTO AMBIENTAL																	
FACTORES	ACCIONES																SUMATORIA
	ETAPA DE EJECUCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN					
	Control de malezas y vegetación	Movimientos de suelos	Acopio de materiales	Obrador	Tránsito maquinarias	Estructuras de H° A°	Estructuras de A°	Montaje de Cubierta	Albañilería	Pinturas	Circulación interna	Transporte de RSU a la planta	Mantenimiento de equipos	Vertederos	Compostaje	Lagunas de tratamiento	
1. MEDIO NATURAL																	
1.1 SUELOS																	
1.1.1 Erosión	-9	-32									-25						-66
1.1.2 Calidad edáfica												-11				-29	-40
1.2 CALIDAD DE AIRE																	
1.2.1 Aumento niveles emisión de gases		-31			-9					-9	-11	-26	-11	-29	-29	-32	-187
1.3 RUIDOS																	
1.3.1 Incremento niveles sonoros		-9	-9	-11	-23	-13	-9	-9			-9	-9	-11				-112
1.4 VEGETACIÓN																	
1.4.1 Pérdida de vegetales	-21	-21															-42
1.4.2 Riesgo de incendio			-9	-9								-20	-9				-47
1.5 FAUNA																	
1.5.1 Fauna existente		-11		-17	-11												-39
1.6 PAISAJE																	
1.6.1 Intrusión visual		-9	-11	-15		-23	-23	-23	-23						-23	-11	-161
1.6.2 Cambio en el paisaje	-7	-9											-11	-11	-11		-49
1.7 HIDROLOGÍA																	
1.7.1 Agua Subterránea																-24	-24
1.7.2 Agua superficial		-9					-14						-13	-19	-19		-74
2. MEDIO SOCIO - ECONÓMICO																	
2.1 USOS DEL SUELO																	
2.1.1 Cambios de usos del suelo													-26	-26	-26		-78
3. MEDIO SOCIO - CULTURAL																	
3.1 COMUNIDAD																	
3.1.1 Efectos sobre la salud					-7							-11	-19		-11		-48
4. ECONOMICO																	
4.1 EFECTOS SOBRE LAS PERSONAS																	
4.1.1 Generación de empleo	7	7		7		7	7	7	15	13		22	7	7	12		118
4.1.2 Accidentes		-9			-17	-9	-9	-9				-11					-64
SUMATORIA	-30	-133	-29	-45	-67	-38	-34	-48	-8	4	-45	-35	-46	-100	-96	-163	

TABLA VII - 33 - Matriz cromática de impacto ambiental.

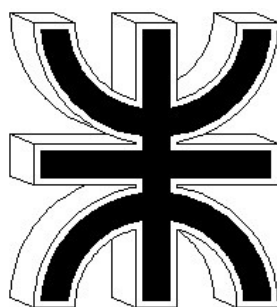
CAPÍTULO VIII: Anteproyecto N° 2 -Acceso Vial a PTRSU



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Concepción del Uruguay

Departamento de Ingeniería Civil



PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA

CIUDAD DE CONCORDIA

TOMO II

Autores:

Cuevas, Juan Fernando

Diaz, Matias Manuel Jesús

Profesores:

Mg. Ing. Torresán, José H.

Arq. Mardon, Arturo

PROYECTO FINAL

Concepción del Uruguay

Septiembre de 2012

CAPITULO VIII

ANTEPROYECTO N° 2 - ACCESO VIAL A PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

En este capítulo se desarrollará el Anteproyecto del Acceso Vial a Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Concordia. En el Plano VIII - 01, puede observarse con traza roja la ubicación del camino en la planta urbana.

VIII.1 - Datos de Diseño

Los datos que se utilizaron en el proyecto pueden dividirse en característicos de la vía y característicos del tránsito que por ella circula.

VIII.1.1 - DATOS CARACTERISTICOS DE LA VIA

- **Tipo:** es una “*Calle Urbana de Acceso Industrial*”, la cual tiene la característica de que sirve al desarrollo, y por esto puede generar un volumen sustancial de camiones u otros vehículos pesados. Típicamente, la función primaria de tal calle es dar acceso desde una fábrica u otro lugar industrial a la red vial local o regional. Las calles de este tipo son muy cortas, y pueden ser pavimentadas o no, y pueden o no llevar tránsito desde calles más pequeñas. La característica definitoria principal de una calle industrial es que su diseño está influido por los vehículos pesados que usan la calle.

- **Categoría:** pertenece a un camino de muy bajo volumen, el cual se definen como: “ *Un camino local de muy bajo-volumen es un camino funcionalmente clasificado como local que tiene un volumen de tránsito medio diario de 400 vehículos, o menos* ”.

- **Topografía:** llana
- **Vida Útil:** 20 [años]
- **Porcentaje zona de no sobrepaso:** 100 %
- **Numero de carriles en cada sentido:** 1
- **Carriles:** Pavimentados con un ancho de 3,00 [m]
- **Banquinas:** No pavimentadas con un ancho de 1,50 [m]

VIII.1.2 - DATOS CARACTERÍSTICOS DEL TRANSITO

- **Tránsito Medio Diario Anual (TMDA₂₀)**: para determinar este parámetro fue primordial la función que cumple la vía, que es el ingreso a una Planta de tratamiento de RSU. Es por ello que el flujo vehicular se ve reducido a la actividad específica que ahí se desarrolla. Mediante un análisis de la cantidad de RSU que ingresaran y la cantidad de material reciclado que saldrá de la planta dentro de 20 años, la composición de vehículos para ese año será:

Automóviles de pasajeros: 8, lo cual constituye 10 % del tránsito.

Camiones Recolectores de dos ejes: 55, lo cual constituye 73% del tránsito.

Camiones de dos ejes + zorra de dos ejes: 13, lo cual constituye 17% del tránsito.

Los volúmenes de tránsito en caminos de muy bajo-volumen se estratifican en tres niveles para los propósitos de las guías de diseño.

1. 100 vehículos diarios o menos
2. 100 a 250 vehículos diarios
3. 250 a 400 vehículos diarios

Este camino se encuentra en el primer rango, ya que para una vida útil de 20 [años] por este transitarán 76 vehículos por día.

- **Velocidad de Diseño**: las guías de diseño presentadas en el Manual difieren en función de la velocidad, como sigue:

4. Baja velocidad - 0 a 70 [km/h]
5. Alta velocidad - más de 70 [km/h]

Para la Vía Proyectada la velocidad queda determinada por la reglamentación de tránsito correspondiente a la Ciudad de Concordia, para la zona de estudio, cuyo valor se limita a 30 Km. /h. con lo cual se determina que es de Baja velocidad.

VIII.2 - Memoria Técnica

En este capítulo se realizó conjuntamente la descripción teórica y los cálculos de los parámetros de diseño que serán desarrollados en los puntos siguientes.

VIII.2.1 - PAVIMENTO FLEXIBLE

Se realizará a continuación el diseño de espesor de pavimento flexible, de hormigón asfáltico según AASHTO.

PLANO VIII-01

PLANO VIII-01

Las variables para el Diseño son:

1. *Período de Diseño: 20 [años]*
2. *Tránsito: Se basa el método en número de ejes equivalentes de 18 [Kips] en el carril de diseño (W18).*

• **Determinación del tránsito de diseño:**

Tránsito Medio Diario Anual (TMDA₂₀): 76 [veh. /día]

Porcentaje de camiones: 90 %

Tránsito de camiones en 20 [años] de diseño: 68 [veh. /día]

Los siguientes tipos de camiones son los que circulan por la vía

1. Camión C11 de la Figura VIII - 1

Tránsito total de camiones C11 soportado durante el período de diseño de 20 [años]:

$$55 \text{ [camiones/día]} * 20 \text{ [año]} * 365 \text{ [día/año]} = 401.500 \text{ [camiones]}$$


C11 Camión	C11 - 1 eje delantero + 1 eje trasero		16,5 tons	74 HP	15 m3
---------------	---------------------------------------	---	-----------	-------	-------

FIGURA VIII - 1 - Camión C11.

2. Camión C11 y Zorra R11 de la Figura VIII - 2

Tránsito total de camiones C11 y zorra R11 soportado durante el período de diseño de 20 [años]:

$$13 \text{ [camiones/día]} * 20 \text{ [año]} * 365 \text{ [días/año]} = 94.900 \text{ [camiones]}$$


C11 R11 Camión Zorra	C11 - 1 eje delantero + 1 eje trasero R11 - 1 eje delantero + 1 eje trasero		37,5 tons	169 HP	60 m3
-----------------------------	--	---	-----------	--------	-------

FIGURA VIII - 2 - Camión C11 y Zorra R11.

Ejes de 6 [t] (sencillos) = 58,84 [kN] => Coeficiente de Tabla 20.3: 0,29

Número total de ejes de 6 [t] a soportar durante el período de diseño: 496.400

$$ESAL_{6t} = 496.400 * 0,29 = 143.956 \Rightarrow ESAL_{6t} = 143.956$$

Ejes de 10,5 [t] (sencillos) = 102,97 [kN] => Coeficiente de Tabla 20.3: 2,66

Número total de ejes de 10,5 [t] a soportar durante el período de diseño: 686.200

$$ESAL_{10,5t} = 686.200 * 2,66 = 1.825.292 \Rightarrow ESAL_{10,5t} = 1.825.292$$

Número total de ejes equivalentes de 18.000 [lb] a soportar durante el período de diseño de 20 años:

$$ESAL_{total} = 143.956 + 1.825.292 = 1.969.248$$

$$\Sigma ESAL_{total} = 1,970 \times 10^6$$

***NOTA:** factores de conversión a ejes equivalentes de 18.000 [lb] obtenidos de tabla 20.3, página 1.000, de “Ingeniería de tránsito y carreteras” de N. J. Garber y L. A. Hoel, por interpolación lineal.

VIII.2.1.1 - Confiabilidad “R”

Con este parámetro se trata de llegar a cierto grado de certeza en el método de diseño, para asegurar que las diversas alternativas de la sección estructural que se obtengan, duren como mínimo el período de diseño. En la Tabla VIII - 1 se pueden observar los niveles de Confiabilidad en función de la clasificación funcional:

<i>NIVELES DE CONFIABILIDAD</i>	
<i>CLASIFICACIÓN FUNCIONAL</i>	<i>NIVEL RECOMENDADO POR AASHTO PARA CARRETERAS</i>
Carretera Interestatal o Autopista	80 - 99,9
Red Principal o Federal	75 - 95
Red Secundaria o Estatal	75 - 95
Red Rural o Local	50 - 80

TABLA VIII - 1 - Niveles de confiabilidad.

Para el proyecto y teniendo en cuenta la recomendación del reglamento se adopta un valor del 50%.

VIII.2.1.2 - Factores Ambientales

El método actual de AASHTO se basa en la capacidad del drenaje para remover la humedad interna del pavimento, la Tabla VIII - 2 indica la calidad del drenaje en función del tiempo.

<i>CALIDAD DEL DRENAJE</i>	<i>AGUA REMOVIDA EN:</i>
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Malo	agua no dreña

TABLA VIII - 2 - Tiempo de remoción del agua.

La pluviosidad de la zona exigirá la construcción de dispositivos de drenaje que evacuen los excesos de agua en el término de 1 [día] (Bueno).

En relación con el drenaje y, considerando la ya expuesto, se puede tomar de la Tabla VIII - 3 Calidad de drenaje un valor de $m_i = 1,15$; según los valores recomendados por AASHTO de acuerdo con la calidad del drenaje y el tiempo en el año durante el cual se espera que el pavimento esté normalmente expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación. Los factores que muestra dicha tabla son aplicables solamente a capas granulares.

CALIDAD DEL DRENAJE	PORCENTAJE DE TIEMPO AL CUAL ESTA EXPUESTO LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO A NIVELES DE HUMEDAD PRÓXIMA A LA SATURACIÓN			
	MENOR DEL 1 %	1 - 5 %	5 - 25 %	MAYOR DEL 25 %
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,20
Bueno	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1,00
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,80
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Muy Pobre	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

TABLA VIII - 3 - Calidad del drenaje.

VIII.2.1.3 - Desviación Estándar Global “ S_0 ”

Se deberá seleccionar un valor S_0 “Desviación Estándar Global”, representativo de condiciones locales particulares, que considera posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y en la predicción del tránsito. El reglamento establece valores de 0,40 - 0,50 para pavimentos flexibles.

Se adopta para este caso una desviación de $S_0 = 0,45$

VIII.2.1.4 - Pérdida de Serviciabilidad

La pérdida en la calidad de servicio que la carretera proporciona al usuario, se define en el método con la siguiente ecuación:

PSI_i = Índice de Servicio Inicial.

PSI_f = Índice de Servicio Final.

ΔPSI = $PSI_i - PSI_f$; donde:

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final.

PSI_i = Índice de servicio inicial (4,5 para pavimentos rígidos y 4,2 para flexibles).

PSI_f = Índice de servicio terminal, para el cual AASHTO maneja en su versión 1993 valores de 3,0; 2,5 y 2,0 recomendando 2,5 ó 3,0 para caminos principales y 2,0 para secundarios.

Se espera para este caso que la calidad de la construcción sea tal que el índice de servicio inicial (PSI_i) sea 4,2 y se ha seleccionado un índice final (PSI_f) de 2,0, lo que implica una pérdida total $\Delta PSI = 4,2 - 2,0 = 2,2$

VIII.2.1.5 - Propiedades de los Materiales

Deberá reconocerse que para pavimentos flexibles, la estructura es un sistema de varias capas y por ello deberá diseñarse de acuerdo a ello. El “número estructural SN” sobre la capa subrasante o cuerpo del terraplén es lo primero a calcularse. De la misma manera deberá obtenerse el número estructural requerido sobre las capas de la subbase y base, utilizando los valores de resistencia aplicables para cada uno. Trabajando con las diferencias entre los números estructurales que se requieren sobre cada capa, el espesor máximo permitido de cualquier capa puede ser calculado.

- **Subrasante**

El suelo de subrasante presenta, bajo las condiciones de humedad y densidad esperadas, un CBR = 5 %, por lo que se utilizará la expresión recomendada por AASHTO de:

$$MR = 1.500 * 5 = 7.500 \text{ [psi]}$$

Determinación del módulo resistente de la subrasante, mediante la siguiente expresión (debido a que $CBR_{SUBRASANTE} < 7,2 \%$):

$$MR \text{ [Kg/cm}^2\text{]} = 100 \text{ CBR}$$

$$MR \text{ [lb/pulg}^2\text{]} = 1.500 \text{ CBR}$$

$$MR \text{ 1.500 * 5 = 7.500 [lb/pulg}^2\text{]}$$

- **Subbase y Base**

Los materiales disponibles para la construcción de las capas de subbase y base granular tienen CBR de 25 y 80 % a los niveles de construcción exigidos por las especificaciones.

La determinación de los módulos resistentes y el coeficiente estructural de las capas de subbase y base granular se lo obtiene utilizando los ábacos de las Figuras VIII - 3 y VIII - 4, que lo relacionan con el valor del CBR:

El CBR de la subbase es de 25 %, lo cual corresponde a un módulo de elasticidad (ESB) de 13.800 [psi] y un coeficiente estructural $a_3 = 0,1$.

El CBR de la base es de 80 %, lo cual corresponde a un módulo de elasticidad (EB) de 28.000 [psi] y un coeficiente estructural $a_2 = 0,135$.

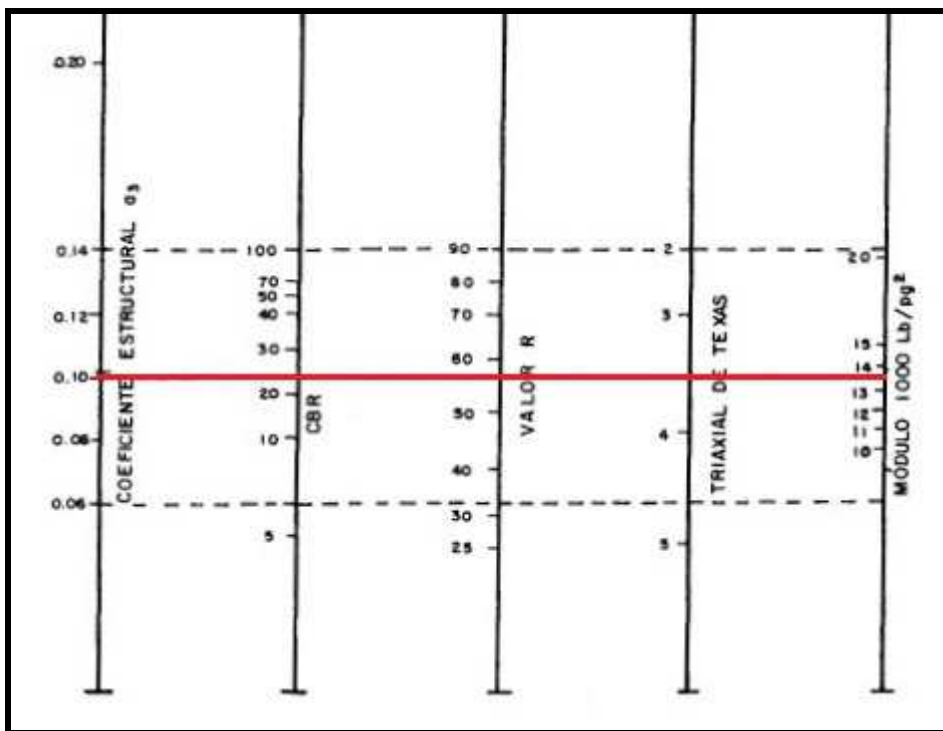


FIGURA VIII - 3 - Variación de coeficiente a_3 para distintos parámetros de resistencia de la subbase.

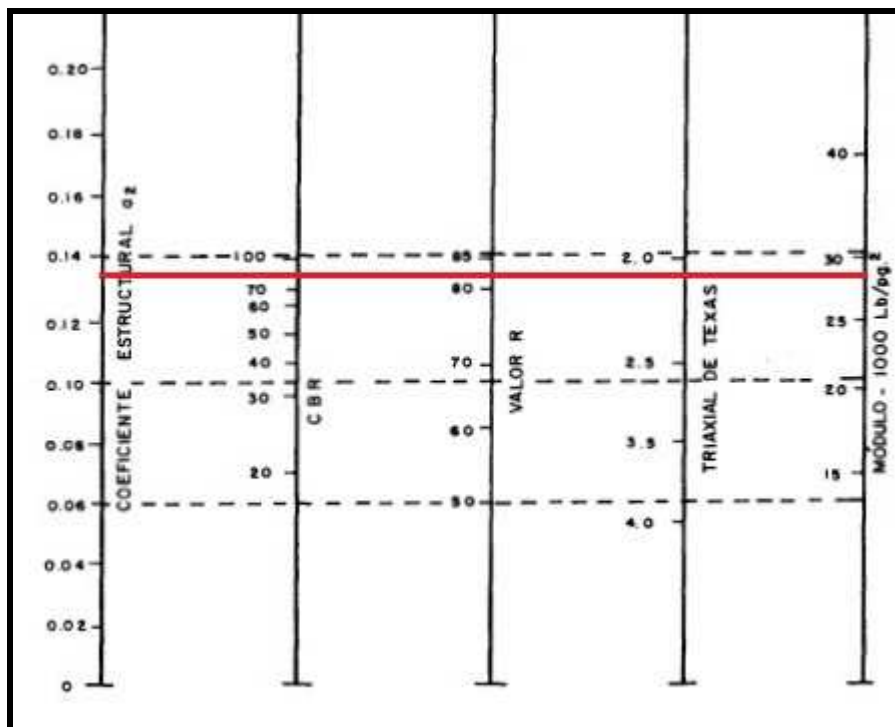


FIGURA VIII - 4 - Variación de coeficiente a_2 con diferentes parámetros de resistencia de la base.

- **Hormigón Asfáltico**

Para la temperatura media de la zona del proyecto de 15 [°C], se estima que el módulo elástico del hormigón asfáltico es 25.000 [kg/cm²], es decir 350.000 [psi].

VIII.2.1.6 - Diseño Estructural del Pavimento

Este método es aplicable a vías para tráficos superiores a 0,05x10⁶ ejes equivalentes.

- **Determinación del número estructural**

Determinación del SN a partir del Módulo Resistente de la subrasante y de los datos básicos del problema; mediante el uso del Programa Ecuación AASHTO 1993, como se observa en la Figura VIII - 5, ingresando con los valores de: tráfico estimado en función del número de ejes equivalentes de 18 [kips] = 8,2 [t] (W18); nivel de confiabilidad estimado (R); la desviación estándar total (S₀); el módulo resistente de la subrasante (MR) y la pérdida de nivel de servicio durante el período de diseño (ΔPSI).

The image shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93". It is a graphical user interface for calculating structural numbers. The interface is organized into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Two radio buttons, "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido".
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu for "Reliability (R)" and an input field for "So".
- Serviciabilidad inicial y final:** Two input fields for "PSI inicial" and "PSI final".
- Módulo resiliente de la subrasante:** An input field for "Mr" followed by the unit "psi".
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Four input fields for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)".
- Tipo de Análisis:** Two radio buttons, "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18". To the right of "Calcular SN" is the label "W18 =" followed by an input field.
- Número Estructural:** The label "SN =" followed by an input field.
- Buttons:** "Calcular" and "Salir" buttons at the bottom.

FIGURA VIII - 5 - Programa ecuación AASHTO 1993.

• **Espesor Hormigón Asfáltico**

Determinar el espesor necesario de hormigón asfáltico a partir del Módulo Resistente de la base, mediante el uso del Programa, pero usando el Módulo Resistente de la base. De esta forma se obtiene que SN_1 (número estructural sobre la base) = 1,86.

Teniendo en cuenta que $SN_1 = a_1 * D_1$ y que el valor de a_1 se obtiene de la Figura VIII - 6, entrando en las abscisas con el valor del módulo de elasticidad del hormigón asfáltico y leyendo el valor de a_1 en las ordenadas el cual resulta ser $a_1 = 0,39$.

Entonces:

$$D_1 = SN_1 / a_1 = 1,86 / 0,39 = 4,77 \text{ [pulg.]} = 12,00 \text{ [cm]} \text{ de espesor de hormigón asfáltico.}$$

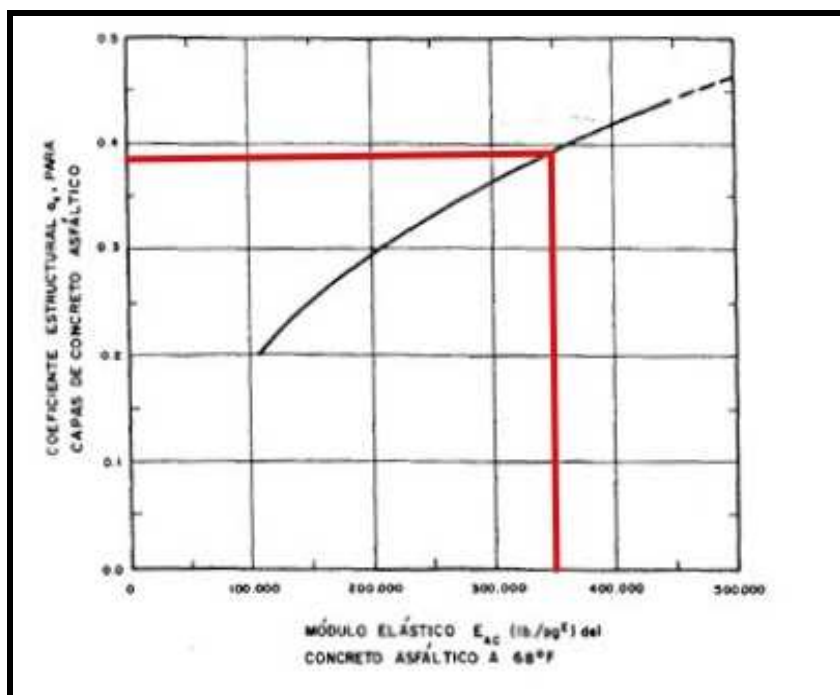


FIGURA VIII - 6 - Gráfico para hallar a_1 en función del módulo resistente del concreto asfáltico.

El método AASHTO recomienda los siguientes espesores mínimos para el concreto asfáltico y para la base granular, como se observa en la Figura VIII - 7.

Espesores mínimos (pulg.)		
No. de ejes equivalente (millones)	Concreto asfáltico	Base granular
<0.05	1.0 o TSD	4
0.05 - 0.15	2.0	4
0.15 - 0.50	2.5	4
0.50 - 2.00	3.0	6
2.00 - 7.00	3.5	6
> 7.00	4.0	6

FIGURA VIII - 7 - Espesores mínimos.

El espesor obtenido es mayor al mínimo indicado, por lo tanto cumple con el espesor de la carpeta asfáltica determinado.

• **Espesor base Granular:**

Determinar el espesor que debe tener la base granular, a partir del Módulo Resistente de la capa de subbase ($M_r = 13.800$ [psi]), mediante el empleo del Programa de la AASHTO, entrando en el con el MR de la subbase. El valor que se obtiene es de $SN_2 = 2,43$ y corresponde al volumen estructural que aportan la base granular y el concreto asfáltico.

Teniendo en cuenta que es conocido el valor de $SN_1 = 1,86$, entonces el valor del coeficiente estructural de la base será:

$$SN(\text{Base Granular}) = 2,43 - 1,86 = 0,57$$

$$SN(\text{Base Granular}) = a_2 * D_2 * m_2, \text{ entonces:}$$

$$D_2 = SN(\text{Base Granular}) / (a_2 * m_2) = 0,57 / (0,135 * 1,15) = 3,67 [\text{pulg.}] = 9,30 [\text{cm}]$$

Atendiendo la recomendación de la AASHTO, se redondea el valor obtenido de D_2 a 10 [cm], lo que equivale a 3,75 [pulg.] y se recalcula el número estructural de la base así:

$$SN^*(\text{base granular}) = a_2 * D_2(\text{elegido}) * m_2 = 0,135 * 3,75 [\text{pulg.}] * 1,15 = 0,582$$

Determinación del espesor de la subbase a partir del número estructural del total del pavimento, del concreto asfáltico y de la base granular; de la siguiente forma:

$$SN(\text{Subbase}) = 3,02 - (1,86 + 0,582) = 0,58, \text{ entonces:}$$

$$SN(\text{Subbase}) = a_3 * D_3 * m_3, \text{ despejando } D_3 \text{ se obtiene:}$$

$$D_3 = SN(\text{subbase}) / a_3 * m_3 = 0,58 / (0,10 * 1,15) = 5 [\text{pulg.}] = 12,70 [\text{cm}]$$

El diseño final será:

La estructura del pavimento queda con la siguiente configuración como se observa en la Figura VIII - 8.

$$\text{Hormigón Asfáltico } (E_1 = 350.000 [\text{psi}]) \quad = D_1 = 12,00 [\text{cm}]$$

$$\text{Base Granular } (CBR = 80\%) \quad = D_2 = 10,00 [\text{cm}]$$

$$\text{Subbase Granular } (CBR = 25\%) \quad = D_3 = 12,70 [\text{cm}]$$

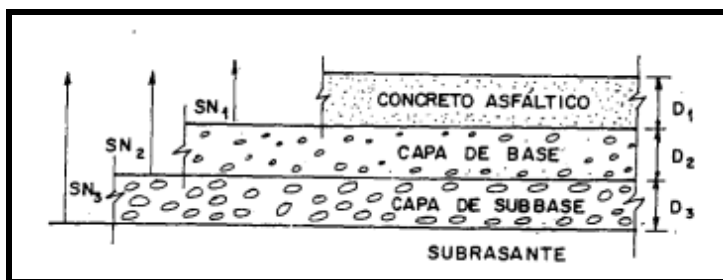


FIGURA VIII - 8 - Paquete estructural.

• **Determinación de Espesor Constructivo de Base Granular**

En el punto anterior se calcularon los espesores teóricos de los distintos paquetes que constituyen la estructura del pavimento flexible, pero ocurre que hay mínimos valores constructivos para los cuales se asegura la correcta ejecución de la estructura.

Es por lo mencionado que se recalculará un espesor de Base Granular (sin sub-base) y que supere el valor mínimo que indica la Figura VIII - 7, como se observa a continuación:

Se recuerda que el CBR de la base (80 %) corresponde a un módulo de elasticidad (EB) de 28.000 [psi] y un coeficiente estructural $a_2 = 0,135$. Se calcula nuevamente el número estructural realizando la diferencia del número estructural total y el específico de la carpeta de asfalto.

Se realiza a continuación la determinación del espesor de la base a partir del número estructural del total del pavimento y del concreto; de la siguiente forma:

$$SN (base) = 3,02 - (1,86) = 1,16, \text{ entonces:}$$

$$SN (base) = a_2 * D_2 * m_2, \text{ despejando } D_2 \text{ se obtiene:}$$

$$D_2 = SN (base) / a_2 * m_2 = 1,16 / (0,135 * 1,15) = 7,47 [\text{pulg.}] = 19,00 [\text{cm}]$$

Atendiendo la recomendación de la AASHTO se redondea el valor obtenido de D_2 a 20,00 [cm] = 7,87 [pulg.]

El diseño final será:

La estructura del pavimento queda con la siguiente configuración, como se puede observar en la Figura VIII - 9:

$$\text{Hormigón Asfáltico } (E_1 = 350.000 [\text{psi}]) \quad = D_1 = 12,00 [\text{cm}]$$

$$\text{Base Granular } (\text{CBR} = 80\%) \quad = D_2 = 20,00 [\text{cm}]$$



FIGURA VIII - 9 - Estructura pavimento.

Puede observarse que los valores recalculados superan a los mínimos establecidos por el manual de diseño de la AASHTO, con lo cual se adopta como estructura.

VIII.2.2 - PARAMETROS GEOMETRICOS

A continuación se realizó el cálculo de los valores mínimos a considerar para el trazado de la rasante en función de los datos de diseño, cuestiones de seguridad y Economía.

VIII.2.2.1 - Sección Transversal

Los elementos clave del diseño de la sección transversal para un camino son los anchos de calzada y de banquina.

Generalmente, los criterios de diseño de la sección transversal para caminos de más bajo volumen se refieren al ancho total de plataforma, calzada más banquina.

El ancho de sección transversal para caminos locales de muy bajo-volumen en zonas urbanas se relaciona con los requerimientos básicos operacionales. Los requerimientos funcionales importantes incluyen la aptitud para los vehículos en sentidos opuestos de pasar uno a otro, la necesidad de los vehículos de pasar vehículos estacionados o detenidos, y la necesidad de acomodar ocasionales vehículos de reparto más grandes.

Las guías de anchos de sección transversal para calles se muestran en Figura VIII - 10, de la Guía mencionada.

Métrico						
Velocidad diseño (km/h)	Ancho total (m) plataforma por subclases funcionales					
	Acceso principal	Acceso secundario	Acceso recreacional y escénico	Acceso Industrial/comercial	Acceso recuperación recursos	Acceso agrícola
20	—	5.4	5.4	6.0	6.0	6.6
30	—	5.4	5.4	6.0	6.0	7.2
40	5.4	5.4	5.4	6.4	6.4	7.2
50	5.4	5.4	5.4	6.8	6.8	7.2
60	5.4	5.4	5.4	6.8	6.8	7.2
70	6.0	6.0	6.0	7.0	-	8.0
80	6.0	6.0	6.0	7.4	—	-
90	6.6	—	6.6	-	—	-
100	6.6	-	-	-	-	-

Nota: El ancho total de plataforma incluye los anchos de calzada y banquetas

FIGURA VIII - 10 - Anchos de sección transversal para calles.

Para el desarrollo de la vía, como criterio propio de diseño se estableció un ancho de calzada superior al mínimo sugerido por las guías de diseño que se indica en la figura anterior, se adopta un ancho de calzada total igual a 9,00 [m]; de los cuales 6,00 [m] corresponden a la calzada y 1,50 [m] corresponden a cada banquina mejorada (no pavimentada). En el Plano VIII-02 se puede observar el perfil tipo del camino, con sus diferentes elementos constituyentes.

PLANO VIII-02

PLANO VIII-02

VIII.2.3 - TRAZADO

Ya que este anteproyecto es de un camino existente, no se ha realizado un estudio de alternativas, sino que se adaptó lo existente a las condiciones geométricas mínimas, pudiendo en todos los sectores seguir la traza de la misma, verificando los radios de diseño, utilizando los radios deseables y no los mínimos para de esa forma garantizar la correcta maniobrabilidad de los vehículos pesados.

VIII.2.4 - DESARROLLO PLANIMETRICO

En este apartado se desarrolló todo lo referido a las curvas horizontales de la ruta y los parámetros necesarios para su correcto trazado en planta.

VIII.2.4.1 - Curvas Horizontales

Para bajas velocidades (zona urbana), el diseño de las curvas circulares está determinado por las dimensiones y posibilidades de maniobra del vehículo tipo.

- **Elementos de la curva circular simple**

En la curva circular simple (sin transición), se pueden distinguir los siguientes elementos, los cuales pueden observarse en la Figura VIII - 11:

Los puntos donde los alineamientos rectos (tangentes) son tangentes a la curva se llaman tangente de entrada (TE) y tangente de salida (TS), respectivamente. La intersección de las dos tangentes a la curva se designa punto de intersección (PI). El ángulo de deflexión en el PI, formado por la prolongación de una tangente y la siguiente, se designan con la letra Δ y tiene por valor el ángulo al centro subtendido por la curva. El tramo de la tangente entre el TE y el PI, o entre el PI y el TS, se denomina tangente (T)

$$T = R \cdot \operatorname{tg} (\Delta / 2)$$

El arco TE-CC-TS se lo denomina longitud de la curva (D).

$$D = \frac{\pi \cdot \Delta}{180} \cdot R$$

La recta entre TE y TS es la cuerda larga (CL).

$$CL = 2 \cdot R \cdot \operatorname{sen} (\Delta / 2)$$

La recta entre PI y CC es la externa (E).

$$E = R \cdot [\operatorname{sec} (\Delta / 2) - 1]$$

La distancia entre el CC y la cuerda larga es la ordenada media (M):

$$M = R \cdot [1 - \cos (\Delta / 2)]$$

La Abscisa del CC es igual a la mitad de la cuerda (CL):

$$X = R \cdot \operatorname{sen} (\Delta / 2)$$

La ordenada del CC es igual a la flecha del arco (M):

$$Y = R \cdot [1 - \cos (\Delta / 2)]$$

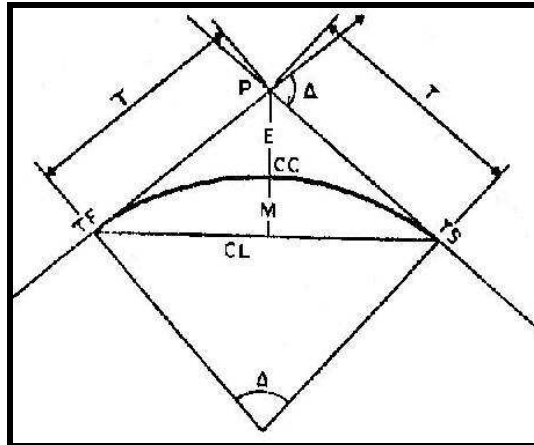


FIGURA VIII - 11 - Elementos de una curva circular horizontal.

Los parámetros que intervienen en el cálculo de una curva circular, son los que se enuncian a continuación: velocidad directriz, fricción lateral y peralte

- **Velocidad Directriz:**

Se elige una velocidad directriz de 30 [km/h]

- **Factor de Fricción Lateral:**

La AASHO recomienda la relación lineal que corresponde a la siguiente ecuación:

$$F = 0,19 - 0,00068 \cdot (V)$$

$$F = 0,19 - (0,00068 \cdot V) = 0,19 - (0,00068 \cdot 30) = 0,1696$$

- **Peralte:**

Otro parámetro a definir es el Peralte “e” que se le dará a la vía. La AASTHO indica que donde la congestión del tránsito o el desarrollo marginal del camino actúan para disminuir las velocidades tope, los valores máximos del Peralte varían entre 0,04 a 0,06. También se adoptan tasas similares o nulas en intersecciones o donde haya tendencia a conducir lentamente.

Este anteproyecto consta de tres curvas horizontales, como se observa en el Plano VIII-03, dos se encuentran en el empalme y la otra en cercanías al empalme, debido a que en ese lugar la velocidad es baja, se adopta un peralte igual a 0,02.

PLANO VIII-03

PLANO VIII-03

• **Cálculo del Radio de Curvas sin Transición:**

Las curvas horizontales se realizarán sin transición, para una velocidad directriz de proyecto se tiene un radio de giro mínimo a partir del cual no es indispensable introducir curvas de transición. El cual está dado por la siguiente ecuación:

$$R = 0,098 \times V^2$$

Donde:

V = Velocidad directriz o de proyecto R = Radio de la curva.

Radio de la curvas de la intersección (C1) y (C2)

$$R = 0,098 \times 20^2 \quad R = 39.2 [m] \quad \text{Se adopta un radio de curva de } 50 [m]$$

Radios de la curva del camino (C3).

$$R = 0,098 \times 30^2 \quad R = 88.2 [m] \quad \text{Se adopta un radio de curva de } 90 [m]$$

• **Cálculo de los elementos de las Curvas Horizontales:**

A continuación se calcularán todos los elementos y se replantearán cada una de las curvas horizontales.

Sobreechancho de la Curva Horizontal C3:

Para que las curvas horizontales presenten las mismas condiciones de seguridad que las rectas, se deben aumentar el ancho efectivo de la calzada mediante una prolongación transversal denominada sobreechancho. Esto se debe a que el vehículo tipo ocupa un mayor ancho en el carril en una curva y los conductores tienen dificultad para mantener el vehículo en el carril. Para dimensionar el sobreechancho se adoptó el criterio de la Dirección Nacional de Vialidad, cuya expresión es la siguiente:

$$S = 2 * [Rc - \sqrt{Rc^2 - (L_2^2 + L_3^2)}] + [\sqrt{Rc^2 + L_1 * (2 * L_2 + L_1)} - Rc] + \frac{v}{10 * \sqrt{Rc}}$$

Donde:

S = Sobreechancho necesario en la curva.

Rc = Radio de la curva, en [m]

L₁ = Distancia entre la parte frontal y el eje delantero, en [m]

L₂ = Distancia entre el eje delantero y el eje trasero de la unidad motriz, en [m]

L₃ = Distancia entre el eje trasero de la unidad motriz y el eje del remolque, en [m]

V = Velocidad directriz, en [km/ h]

En nuestro caso se adoptó como vehículo de diseño un camión con semirremolque, por ser el vehículo más desfavorable en este caso, se tiene que los valores son:

$$L_1 = 1,20 [m]; L_2 = 4,30 [m]; L_3 = 6,40 [m]$$

Reemplazando los mismos se tiene que el sobreecho necesario es:

$$S = 2 * [90 - \sqrt{90^2 - (4.3^2 + 6.4^2)}] + [\sqrt{90^2 + 1.2 * (2 * 4.3 + 1.2)} - 90] + \frac{30}{10 * \sqrt{90}}$$

$$S = 1,05 [m]$$

Se adopta un sobreecho, $S = 1,00 [m]$

En las Tablas VIII - 4 a VIII - 9, se pueden observar los elementos y el replanteo de cada de las curvas horizontales, el método utilizado para el replanteo de las curvas fue el método de replanteo por ordenadas sobre tangente.

CURVA HORIZONTAL 1

ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL DE ENTRADA (C1)		
Velocidad (V)	20,00	[km/h]
Angulo de Deflexión (Δ)	52,00	°
Peralte (e)	2,00	%
Radio (r)	50,00	[m]
Semitangente (T)	24,39	[m]
Externa (E)	5,63	[m]
Abscisa del Centro de curvas (CL/2)	21,92	[m]
Ordenada del Centro de Curvas (M)	5,06	[m]
Longitud de Arco (D)	45,38	[m]

TABLA VIII - 4 - Elementos de la curva horizontal de entrada (C1).

PUNTO	ANGULO	ABCISA (X) [m]	ORDENADA (Y) [m]
0	0,00	0,00	0,00
1	2,60	2,27	0,05
2	5,20	4,53	0,21
3	7,80	6,79	0,46
4	10,40	9,03	0,82
5	13,00	11,25	1,28
6	15,60	13,45	1,84
7	18,20	15,62	2,50
8	20,80	17,76	3,26
9	23,40	19,86	4,11
10	26,00	21,92	5,06

TABLA VIII - 5 - Replanteo de la curva horizontal de entrada (C1).

CURVA HORIZONTAL 2

ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL DE SALIDA (C2)		
Velocidad (V)	20,00	[km/h]
Angulo de Deflexión (Δ)	113,00	°
Peralte (e)	2,00	%
Radio (r)	50,00	[m]
Semitangente (T)	75,54	[m]
Externa (E)	40,59	[m]
Abscisa del Centro de curvas (CL/2)	41,69	[m]
Ordenada del Centro de Curvas (M)	22,40	[m]
Longitud de Arco (D)	98,61	[m]

TABLA VIII - 6 - Elementos de la curva horizontal de salida (C2).

PUNTO	ANGULO	ABCISA (X) [m]	ORDENADA (Y) [m]
0	0,00	0,00	0,00
1	5,65	4,92	0,24
2	11,30	9,80	0,97
3	16,95	14,58	2,17
4	22,60	19,21	3,84
5	28,25	23,67	5,96
6	33,90	27,89	8,50
7	39,55	31,84	11,45
8	45,20	35,48	14,77
9	50,85	38,77	18,43
10	56,50	41,69	22,40

TABLA VIII - 7 - Replanteo de la curva horizontal de salida (C2).

CURVA HORIZONTAL 3

ELEMENTOS DE LA CURVA HORIZONTAL DE ENTRADA Y SALIDA (C3)		
Velocidad (V)	30,00	[km/h]
Angulo de Deflexión (Δ)	13,00	°
Peralte (e)	2,00	%
Radio (r)	90,00	[m]
Semitangente (T)	10,25	[m]
Externa (E)	0,58	[m]
Abscisa del Centro de curvas (CL/2)	10,19	[m]
Ordenada del Centro de Curvas (M)	0,58	[m]
Longitud de Arco (D)	20,42	[m]

TABLA VIII - 8 - Elementos de la curva horizontal de entrada y salida (C3).

PUNTO	ANGULO	ABCISA (X) [m]	ORDENADA (Y) [m]
0	0,00	0,00	0,00
1	0,65	1,02	0,01
2	1,30	2,04	0,02
3	1,95	3,06	0,05
4	2,60	4,08	0,09
5	3,25	5,10	0,14
6	3,90	6,12	0,21
7	4,55	7,14	0,28
8	5,20	8,16	0,37
9	5,85	9,17	0,47
10	6,50	10,19	0,58

TABLA VIII - 9 - Replanteo de la curva horizontal de entrada y salida (C3).

VIII.2.4.2 - Empalme

La intersección de caminos se resolvió proponiendo la construcción de “islas”; una isla es un área definida entre los carriles de tránsito para el control de los movimientos de los vehículos, ocupan un mínimo de espacio en la carretera, pero son lo suficientemente cómodas para permitir el libre desplazamiento guiado y lo suficientemente incómodas como para que los automovilistas no entren a ellas.

Existen diferentes tipos de islas, en éste caso se utilizaron “islas direccionales”; esta clase permite controlar y dirigir los movimientos del tránsito, suelen guiar al automovilista en el canal adecuado para la ruta que desea seguir.

Este empalme se produce mediante un cruce a 90°, ésta reforma se efectuó considerando que el mejor alineamiento en una intersección a nivel se tiene cuando los caminos que se cruzan lo hacen en ángulo recto o casi recto. Esto se debe al requerimiento de un área mucho menor de camino para dar vuelta en la intersección, se tiene un tiempo de exposición menor de los vehículos que cruzan al flujo vehicular principal, y porque las limitaciones de visibilidad, especialmente para los camiones, no son tan severas como en el caso de intersecciones en ángulo agudo.

En el Plano VIII-04 se observa el esquema de empalme adoptado con las dimensiones y la señalización correspondientes.

Para diseñarlo se utilizó el libro “Vialidad Urbana. Contenedora de servicios - Continente de relaciones. Córdoba, 1999”, de Uribarren, Alberto J.

PLANO VIII-04

PLANO VIII-04

VIII.2.5 - DESARROLLO ALTIMETRICO

El desarrollo altimétrico del anteproyecto tiene por finalidad estudiar el diseño de la rasante, el estudio de todos los factores que ésta condiciona; el cálculo de los parámetros y el replanteo de las distintas curvas verticales que se encuentran a lo largo del perfil longitudinal del anteproyecto vial.

VIII.2.5.1 - Rasante

La rasante definitiva no presenta grandes diferencias con el perfil natural actual de la vía, por lo cual no habrá modificaciones significativas tanto en las pendientes como en las longitudes de las rampas.

El replanteo de la rasante puede observarse en la Tabla VIII - 10. Por otro lado en el Plano VIII - 05 se observa el perfil longitudinal del proyecto, en el cual están dibujados el perfil natural longitudinal de la vía, como el replanteo de las rasantes con sus respectivas pendientes de entradas y salidas de las curvas verticales.

REPLANTEO DE LA RASANTE						
PUNTO	PROGRESIVA [m]	COTA [m]	TRAMO	LONGITUD [m]	PENDIENTE [%]	DELTA i [%]
A	35,00	24,00		-	-	
I	60,00	24,00	A - I	25,00	0,00	0,00
II	85,00	24,87	I - II	25,00	3,47	-3,47
III	154,20	27,27	II - III	69,20	3,47	0,00
IV	204,20	29,00	III - IV	50,00	3,47	0,00
V	254,20	29,00	IV - V	50,00	0,00	3,47
VI	434,80	29,00	V - VI	180,60	0,00	0,00
VII	484,80	29,00	VI - VII	50,00	0,00	0,00
VIII	534,80	29,61	VII - VIII	50,00	1,22	-1,22
IX	844,20	33,39	VIII - IX	309,40	1,22	0,00
X	894,20	34,00	IX - X	50,00	1,22	0,00
XI	944,20	32,81	X - XI	50,00	-2,38	3,60
XII	1.286,20	24,69	XI - XII	342,00	-2,38	0,00
XIII	1.336,20	23,50	XII - XIII	50,00	-2,38	0,00
XIV	1.386,20	24,71	XIII - XIV	50,00	2,42	-4,80
XV	1.575,20	29,29	XIV - XV	189,00	2,42	0,00
XVI	1.625,20	30,50	XV - XVI	50,00	2,42	0,00
B	1.675,20	30,50	XVI - B	50,00	0,00	2,42

TABLA VIII - 10 - Replanteo de la rasante.

VIII.2.5.2 - Distancia de Visibilidad de Frenado

Para el cálculo de las curvas verticales es necesario conocer la distancia de visibilidad de frenado y la distancia de visibilidad de sobrepaso. Para el caso de este anteproyecto no se tendrá en cuenta el cálculo de la distancia de visibilidad de sobrepaso, ya que este no se admite el sobrepaso. Luego del cálculo de la distancia de visibilidad de frenado, se procederá al replanteo de las curvas verticales.

- ***Distancia de visibilidad de frenado, (S)***

Esta distancia es la mínima necesaria para que el vehículo pueda detenerse antes de colisionar con un obstáculo en su trocha sin tener desaceleraciones inadmisibles. En la totalidad del trazado debe cumplirse que: la distancia de visibilidad sea mayor que la distancia de frenado.

La distancia de visibilidad de frenado es la suma de dos distancias:

Distancia de reacción de frenado: es la distancia recorrida desde el instante que el conductor ve el objeto hasta el instante en que aprieta los frenos:

$$D_0 = \frac{v * t}{3,6}$$

Donde:

t = Tiempo de reacción de frenado. = 2.8 [s]

v = Velocidad inicial en [km/h] = 30 [km/h]

Distancia de frenado propiamente dicha: es la recorrida desde el instante en que comienza la aplicación de los frenos hasta que el vehículo se detiene.

$$D_f = \frac{v^2}{254 * f}$$

Donde:

f = Coeficiente de fricción longitudinal, en nuestro caso se adoptó de $f = 0.39$

Por tanto la Distancia de visibilidad de frenado total es la siguiente:

$$D = \frac{v * t}{3,6} + \frac{v^2}{254 * (f \pm i)}$$

Donde:

i = es el % de pendiente dividido por 100.

En la Tabla VIII - 11 se pueden observar las distancias de visibilidad de frenado correspondientes a las distintas pendientes.

DISTANCIA DE FRENADO			
i [%]	Do [m]	Df [m]	D [m]
3,47	23,33	8,34	31,68
1,22	23,33	8,81	32,14
-2,38	23,33	9,68	33,01
2,42	23,33	8,55	31,89

TABLA VIII - 11 - Distancias de visibilidad de frenado.

VIII.2.5.3 - Curvas Verticales

Para el diseño de las curvas verticales, se tuvo en cuenta que la vía es de características netamente urbanas de utilización industrial, con baja velocidad de circulación y sin posibilidad de adelantamiento. Es por esto que las pendientes dadas en el Plano VIII-05 están dibujadas para ajustarse lo mejor posible al terreno natural, minimizando el movimiento de suelo.

Los elementos de una curva vertical pueden observar en la Figura VIII - 12.

i_1 = Pendiente de la rasante de entrada.

i_2 = Pendiente de la rasante de salida.

$\Delta i = (i_1 - i_2)$ = Gradiente de las dos rasantes sucesivas.

P_v = Progresiva del vértice de la curva.

C_v = Cota del vértice.

p^* = Parámetro mínimo deseables en curvas cóncavas y convexas.

$L = \Delta i \cdot p^*$ = Longitud de la curva.

P_0 = Progresiva de inicio de la curva.

P_f = progresiva del final de la curva.

e = externa de la curva.

C_f = Cota del final de la curva.

C_0 = Cota del inicio de la curva.

X = abscisa de la curva.

Y = ordenada de la curva.

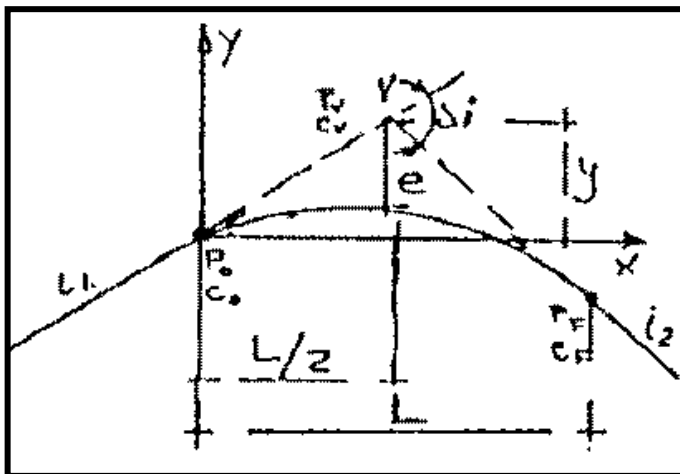


FIGURA VIII - 12 - Elementos de una curva circular vertical.

En el desarrollo altimétrico de la vía se indica la pendiente, y se observa que es necesario tres curvas verticales convexas y tres cóncavas. En las Figuras VIII - 13 y VIII - 14, se pueden observar una curva vertical convexa y una curva vertical cóncava respectivamente.

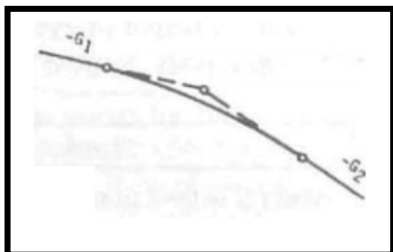


FIGURA VIII - 13 - Curva vertical convexa.

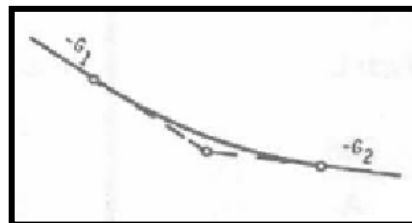


FIGURA VIII - 14 - Curva vertical cóncava.

Las curvas verticales fueron trazadas siguiendo el método de replanteo por ordenadas sobre tangente. En las Tablas VIII - 12 a la VIII - 23, se pueden observar los elementos y el replanteo de las tres curvas verticales cóncavas y las tres convexas. En Plano VIII-06, se pueden observar las curvas verticales.

CURVA VERTICAL 1, CONCAVA:

CURVA VERTICAL 1	
i_1 [%]=	0,00
i_2 [%]=	3,47
Δ_i [%]=	-3,47
p^* [m]=	800,00
P_v [m]=	60,00
C_v [m]=	24,00
L [m]=	27,76
$L_{adop.}$ [m]=	50,00
P_0 [m]=	35,00
P_f [m]=	85,00
e [m]=	0,22
C_f [m]=	24,87
C_0 [m]=	24,00

TABLA VIII - 12 - Elementos de la curva vertical 1.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	35,00	0,000	24,000
1	5,00	40,00	0,009	24,009
2	10,00	45,00	0,035	24,035
3	15,00	50,00	0,078	24,078
4	20,00	55,00	0,139	24,139
5	25,00	60,00	0,217	24,217
6	30,00	65,00	0,312	24,312
7	35,00	70,00	0,425	24,425
8	40,00	75,00	0,555	24,555
9	45,00	80,00	0,703	24,703
10	50,00	85,00	0,868	24,868

TABLA VIII - 13 - Replanteo de la curva vertical 1.

CURVA VERTICAL 2, CONVEXA:

CURVA VERTICAL 2	
i_1 [%]=	3,47
i_2 [%]=	0,00
Δ_i [%]=	3,47
p^* [m]=	800,00
P_v [m]=	204,20
C_v [m]=	29,00
L [m]=	27,76
$L_{adop.}$ [m]=	100,00
P_0 [m]=	154,20
P_f [m]=	254,20
e [m]=	0,43
C_f [m]=	29,00
C_0 [m]=	27,27

TABLA VIII - 14 - Elementos de la curva vertical 2.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	154,20	0,000	27,265
1	10,00	164,20	0,330	27,595
2	20,00	174,20	0,625	27,890
3	30,00	184,20	0,885	28,150
4	40,00	194,20	1,110	28,375
5	50,00	204,20	1,301	28,566
6	60,00	214,20	1,457	28,722
7	70,00	224,20	1,579	28,844
8	80,00	234,20	1,666	28,931
9	90,00	244,20	1,718	28,983
10	100,00	254,20	1,735	29,000

TABLA VIII - 15 - Replanteo de la curva vertical 2.

CURVA VERTICAL 3, CONCAVA:

CURVA VERTICAL 3	
i_1 [%]=	0,00
i_2 [%]=	1,22
Δ_i [%]=	-1,22
p^* [m]=	2.000,00
P_v [m]=	484,80
C_v [m]=	29,00
L [m]=	24,40
$L_{adop.}$ [m]=	100,00
P_0 [m]=	434,80
P_f [m]=	534,80
e [m]=	0,15
C_f [m]=	29,61
C_0 [m]=	29,00

TABLA VIII - 16 - Elementos de la curva vertical 3.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	434,80	0,000	29,000
1	10,00	444,80	0,006	29,006
2	20,00	454,80	0,024	29,024
3	30,00	464,80	0,055	29,055
4	40,00	474,80	0,098	29,098
5	50,00	484,80	0,153	29,153
6	60,00	494,80	0,220	29,220
7	70,00	504,80	0,299	29,299
8	80,00	514,80	0,390	29,390
9	90,00	524,80	0,494	29,494
10	100,00	534,80	0,610	29,610

TABLA VIII - 17 - Replanteo de la curva vertical 3.

CURVA VERTICAL 4, CONVEXA:

CURVA VERTICAL 4	
i_1 [%]=	1,22
i_2 [%]=	-2,38
Δ_i [%]=	3,60
p^* [m]=	714,00
P_v [m]=	894,20
C_v [m]=	34,00
L [m]=	25,67
$L_{adp.}$ [m]=	100,00
P_0 [m]=	844,20
P_f [m]=	944,20
e [m]=	0,45
C_f [m]=	32,81
C_0 [m]=	33,39

TABLA VIII - 18 - Elementos de la curva vertical 4.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	844,20	0,000	33,390
1	10,00	854,20	0,104	33,494
2	20,00	864,20	0,172	33,562
3	30,00	874,20	0,204	33,594
4	40,00	884,20	0,200	33,590
5	50,00	894,20	0,161	33,551
6	60,00	904,20	0,085	33,475
7	70,00	914,20	-0,027	33,363
8	80,00	924,20	-0,174	33,216
9	90,00	934,20	-0,358	33,032
10	100,00	944,20	-0,578	32,813

TABLA VIII - 19 - Replanteo de la curva vertical 4.

CURVA VERTICAL 5, CONCAVA:

CURVA VERTICAL 5	
i_1 [%] =	-2,38
i_2 [%] =	2,42
Δ_i [%] =	-4,80
p^* [m] =	625,00
P_v [m] =	1.336,20
C_v [m] =	23,50
L [m] =	29,98
$L_{adop.}$ [m] =	100,00
P_0 [m] =	1.286,20
P_f [m] =	1.386,20
e [m] =	0,60
C_f [m] =	24,71
C_0 [m] =	24,69

TABLA VIII - 20 - Elementos de la curva vertical 5.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	1.286,20	0,000	24,688
1	10,00	1.296,20	-0,214	24,474
2	20,00	1.306,20	-0,379	24,308
3	30,00	1.316,20	-0,497	24,191
4	40,00	1.326,20	-0,566	24,121
5	50,00	1.336,20	-0,588	24,100
6	60,00	1.346,20	-0,562	24,126
7	70,00	1.356,20	-0,487	24,200
8	80,00	1.366,20	-0,365	24,323
9	90,00	1.376,20	-0,195	24,493
10	100,00	1.386,20	0,024	24,711

TABLA VIII - 21 - Replanteo de la curva vertical 5.

CURVA VERTICAL 6, CONVEXA:

CURVA VERTICAL 6	
i_1 [%] =	2,42
i_2 [%] =	0,00
Δ_i [%] =	2,42
p^* [m] =	1.111,00
P_v [m] =	1.625,20
C_v [m] =	30,50
L [m] =	26,91
$L_{adop.}$ [m] =	100,00
P_0 [m] =	1.575,20
P_f [m] =	1.675,20
e [m] =	0,30
C_f [m] =	30,50
C_0 [m] =	29,29

TABLA VIII - 22 - Elementos de la curva vertical 6.

PUNTO	ABSCISA [m]	PROGRESIVA [m]	ORDENADA [m]	COTA [m]
0	0,00	1.575,20	0,000	29,289
1	10,00	1.585,20	0,230	29,519
2	20,00	1.595,20	0,436	29,725
3	30,00	1.605,20	0,618	29,907
4	40,00	1.615,20	0,775	30,064
5	50,00	1.625,20	0,908	30,197
6	60,00	1.635,20	1,017	30,306
7	70,00	1.645,20	1,102	30,391
8	80,00	1.655,20	1,163	30,452
9	90,00	1.665,20	1,199	30,488
10	100,00	1.675,20	1,211	30,500

TABLA VIII - 23 - Replanteo de la curva vertical 6.

El parámetro p^* se obtuvo de las Figuras VIII - 15 y VIII - 16, de las “Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales” 1967- Ing. Federico G. O. Ruhle - Dirección Nacional de Vialidad. Este es el parámetro mínimo deseable en curvas cóncavas y convexas respectivamente, en función de la velocidad directriz y de la diferencia algebraica de pendientes.

VIII.2.6 - CALCULO DEL MOVIMIENTO DE SUELO

El movimiento de suelo comprende la determinación de los volúmenes de desmonte y terraplén necesarios para conformar la vía tal como ha sido diseñada, y la distribución y transporte de suelo. El movimiento de suelo depende en forma directa del diseño.

Una obra vial tiene un desarrollo tridimensional con prevalencia principalmente en el sentido longitudinal. La determinación del volumen de suelo a mover surge de la comparación de las superficies de terreno natural existente y la de la obra proyectada. Para ello se cuenta con elementos longitudinales (perfil longitudinal, rasante, etc.) y transversales (perfiles transversales del terreno natural, perfil definido en el diseño).

Para determinar el movimiento de suelo se empleo el Método del Área Media, consiste en dibujar cada piquete y superponerle el paquete constructivo, teniendo en cuenta la pendiente de los taludes, de modo tal de determinar si lo hay que desmontar o terraplenar, ver los Planos VIII-07 a VIII-09. Luego se midió en cada uno el área de desmonte y terraplén correspondiente y con la longitud entre cada piquete se calculó los volúmenes medios de desmonte y terraplén según correspondan, y los mismos se tabularon en la Tabla VIII - 24.

PLANO VIII-05

PLANO VIII-05

PLANO VIII-06

PLANO VIII-06

TABLA N° 13

PARÁMETROS MÍNIMOS DESEABLES DE CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS, EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

PARAMETRO MÍNIMO EN m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %												PARAMETRO MÍNIMO EN m.			
	V = 50 Km/h	V = 40 Km/h	V = 30 Km/h	V = 60 Km/h	V = 70 Km/h	V = 80 Km/h	V = 90 Km/h	V = 100 Km/h	V = 110 Km/h	V = 120 Km/h	V = 130 Km/h	V = 140 Km/h	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%
400	525												400	400	400	500
500	420												500	500	500	625
625	336	448	524										625	625	714	714
714	294	392	520										714	714	800	909
800	263	330											800	800	909	1000
909	231	308	385	449									909	909	1000	1111
1000	210	280	350	415									1000	1111	1111	1250
1111	189	232	313										1111	1250	1250	1428
1250	168	224	280	356	405								1250	1428	1428	1666
1428	147	195	245	284	320								1428	1666	1666	2000
1666	126	168	210	245	284	379							1666	2000	2000	2500
2000	105	140	175	210	245	280	336						2000	2500	2500	2897
2500	84	112	140	168	196	224	252	319					2500	2897	2897	3333
2897	74	98	123	147	172	196	221	271	245	292			2897	3333	3333	4000
3333	65	84	105	126	147	168	189	220	210	230	231	280	3333	4000	4000	5000
4000	53	70	88	105	123	140	156	180	175	190	193	210	4000	5000	5000	6666
5000	40	56	70	84	98	112	126	140	140	154	154	168	5000	6666	6666	
5714		51	61	74	86	98	110	123	123	135	135	147	5714	6666	6666	
6666		43	53	63	74	84	95	105	105	116	116	126	6666	7142	7142	
7142		30	38	45	53	61	68	75	75	82	82	88	7142	8000	8000	
8000		20	26	32	38	44	50	56	56	62	62	66	8000	10000	10000	
10000		14	18	22	26	30	34	38	38	42	42	44	10000			
12500		10	12	14	16	18	20	22	22	24	24	25				
14285		7	8	9	10	11	12	13	13	14	14	14				
15000		5	6	7	8	9	10	11	11	12	12	12				
20000		3	4	5	6	7	8	9	9	10	10	10				
25000		2	3	4	5	6	7	8	8	9	9	9				
30000		1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	8				
35000		1	2	3	4	5	6	7	7	8	8	8				

NOTAS: a) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes. a) Cuando éstas se encuentran en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se leerá en la primera columna de la tabla. b) Cuando éstas se encuentran en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se leerá en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Esto último se aplica a caminos de trochas no divididas).

2) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figure en la tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud, que corresponda a una de las diferencias inmediatas...

Figura VIII - 15 - Parámetros mínimos deseables de curvas verticales cóncavas.

TABLA N° 10
PARÁMETROS MÍNIMOS DESEABLES DE CURVAS VERTICALES CONVEXAS, EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ Y LA DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES

PARÁMETRO MÍNIMO EN m.	DIFERENCIA ALGEBRAICA DE PENDIENTES EN %																PARÁMETRO MÍNIMO EN m.			
	V=30 km/h	V=40 km/h	V=50 km/h	V=60 km/h	V=70 km/h	V=80 km/h	V=90 km/h	V=100 km/h	V=110 km/h	V=120 km/h	V=130 km/h	V=140 km/h	0% - 2%	2% - 4%	4% - 7%	7% - 10%				
400	5,25																400	400	500	
500	4,20																500	500	625	
625	3,36	4,48															625	625	714	
714	2,94	3,92															714	714	809	
800	2,63	3,50															800	800	900	
909	2,31	3,08	3,85	4,05													909	1000	1111	
1000	2,10	2,80	3,50	4,39													1000	1111	1250	
1111	1,89	2,42	3,15	4,00													1111	1250	1428	
1250	1,68	2,24	2,90	3,68													1250	1428	1666	
1428	1,47	1,96	2,45	3,09	3,09												1428	1666	2000	
1666	1,26	1,68	2,10	2,52	2,52												1666	2000	2500	
2000	1,05	1,40	1,75	2,10	2,10												2000	2500	3000	
2500	0,84	1,12	1,40	1,68	1,68	2,08											2500	3000	3533	
2857	0,74	0,98	1,23	1,47	1,47	1,72	2,06										2857	3333	4000	
3333	0,65	0,84	1,05	1,26	1,26	1,40	1,75										3333	4000	5000	
4000	0,55	0,70	0,88	1,05	1,05	1,12	1,26	1,75									4000	5000	5714	
5000		0,56	0,61	0,74	0,74	0,84	0,95	1,10	1,38								5000	5714	6666	
5714			0,53	0,61	0,61	0,70	0,84	0,95	1,05	1,38							5714	6666	7142	
6666				0,59	0,59	0,70	0,84	0,95	0,98	1,47							6666	7142	8000	
7142				0,55	0,55	0,61	0,74	0,84	0,88	1,47							7142	8000		
8000						0,56	0,69	0,79	0,85	1,11							8000	10000		
10000							0,61	0,79	0,85	0,96	1,11						10000	12500		
12500							0,56	0,79	0,85	0,77	0,96	1,29	0,84	0,90			12500	15000		
14285							0,50	0,74	0,85	0,62	0,62	0,67	1,00	0,67	0,75		14285	17000		
15000							0,44	0,69	0,79	0,54	0,54	0,59	1,13	0,64	0,75		15000	20000		
20000								0,44	0,61	0,51	0,51	0,56	0,62	0,61	0,76		20000	25000		
25000									0,47	0,39	0,39	0,42	0,42	0,46	0,63		25000	30000		
30000										0,35	0,35	0,34	0,34	0,36	0,59		30000	35000		
35000												0,35	0,35	0,35	0,49		35000	40000		

NOTAS: a) Para cada velocidad directriz hay dos columnas de diferencias algebraicas de pendientes; b) Cuando éstas se encuentran en la columna de la izquierda, el parámetro mínimo se lee en la primera columna de la tabla; c) Cuando éstas se encuentran en la columna de la derecha, el parámetro mínimo se lee en una de las cuatro últimas columnas, de acuerdo con la pendiente media de la curva vertical. (Esto último se aplica a caminos de trochas no divididas).

2º) Para una diferencia algebraica de pendientes que no figure en esta tabla, el parámetro mínimo será el de mayor magnitud que correspondiera a una de las diferencias inmediatas.

L med = 1/4 (L + L')

Figura VIII - 16 - Parámetros mínimos deseables de curvas verticales convexas.

PLANO VIII-07

PLANO VIII-07

PLANO VIII-08

PLANO VIII-08

PLANO VIII-09

PLANO VIII-09

VIII.2.7 - DRENAJE

A lo largo de la traza del camino se encuentran dos alcantarillas, las cuales sirven de pasaje a un afluente del Arroyo Yuquerí Grande. Lo que se hará es construir una cuneta paralela al camino, la cual recogerá el agua de las precipitaciones, para transportarlas hasta las alcantarillas ubicadas en los puntos más bajos. La construcción de las cunetas se tendrá en cuenta en el movimiento de suelo y la misma será recubierta con suelo vegetal.

CALCULO DE MOVIMIENTO DE SUELO								
PIQUETE	TRAMO	LONGITUD [m]	PROGRESIVA [m]	AREA [m ²]		VOLUMEN [m ³]		
				DESMONTE	TERRAPLEN	DESMONTE	TERRAPLEN	TERRAPLEN CORREGIDO
1	-	-	0,00	3,9058	0,0000	-	-	-
2	1 - 2	38,07	38,07	3,9058	0,0000	148,69	0,00	0,00
3	2 - 3	50,00	88,07	20,0338	0,0000	598,49	0,00	0,00
4	3 - 4	50,00	138,07	19,1590	0,0000	979,82	0,00	0,00
5	4 - 5	50,00	188,07	11,4755	0,0000	765,86	0,00	0,00
6	5 - 6	50,00	238,07	6,0155	0,0000	437,28	0,00	0,00
7	6 - 7	50,00	288,07	7,6678	0,0000	342,08	0,00	0,00
8	7 - 8	50,00	338,07	10,0114	0,0000	441,98	0,00	0,00
9	8 - 9	50,00	388,07	12,4198	0,0000	560,78	0,00	0,00
10	9 - 10	50,00	438,07	14,7539	0,0000	679,34	0,00	0,00
11	10 - 11	50,00	488,07	14,8930	0,0000	741,17	0,00	0,00
12	11 - 12	50,00	538,07	11,2075	0,0000	652,51	0,00	0,00
13	12 - 13	50,00	588,07	5,8898	0,0000	427,43	0,00	0,00
14	13 - 14	50,00	638,07	5,3890	0,0000	281,97	0,00	0,00
15	14 - 15	50,00	688,07	5,6390	0,0000	275,70	0,00	0,00
16	15 - 16	50,00	738,07	5,7643	0,0000	285,08	0,00	0,00
17	16 - 17	50,00	788,07	10,9403	0,0000	417,62	0,00	0,00
18	17 - 18	50,00	838,07	12,8275	0,0000	594,20	0,00	0,00
19	18 - 19	50,00	888,07	9,5339	0,0000	559,04	0,00	0,00
20	19 - 20	50,00	938,07	6,2675	0,0000	395,04	0,00	0,00
21	20 - 21	50,00	988,07	8,9618	0,0000	380,73	0,00	0,00
22	21 - 22	50,00	1.038,07	11,7443	0,0000	517,65	0,00	0,00
23	22 - 23	50,00	1.088,07	12,6914	0,0000	610,89	0,00	0,00
24	23 - 24	50,00	1.138,07	11,0738	0,0000	594,13	0,00	0,00
25	24 - 25	50,00	1.188,07	7,1558	0,0000	455,74	0,00	0,00
26	25 - 26	30,08	1.218,15	3,9058	0,0000	166,37	0,00	0,00
27	26 - 27	69,92	1.288,07	1,1320	0,5188	176,12	18,14	21,76
28	27 - 28	50,00	1.338,07	0,0208	3,1592	28,82	91,95	110,34
29	28 - 29	50,00	1.388,07	0,2448	1,5926	6,64	118,80	142,55
30	29 - 30	50,00	1.438,07	0,0102	3,2602	6,38	121,32	145,58
31	30 - 31	50,00	1.488,07	0,0000	4,6784	0,26	198,47	238,16
32	31 - 32	50,00	1.538,07	0,0000	5,5184	0,00	254,92	305,90
33	32 - 33	50,00	1.588,07	0,0000	6,7156	0,00	305,85	367,02
34	33 - 34	50,00	1.638,07	0,0208	3,1606	0,52	246,91	296,29
35	34 - 35	37,13	1.675,20	3,9058	0,0000	72,90	58,68	70,41
36	35 - 36	50,00	1.725,20	9,8759	0,0000	344,63	0,00	0,00
TOTAL						12.945,85	1.415,72	1.698,02

TABLA VIII - 24 - Movimiento de Suelo.

VIII.2.8 - SEÑALIZACIÓN

La señalización se resume en los dispositivos de regulación del tránsito, que aplicados adecuadamente al proyecto, le garantizan una mayor seguridad a los conductores de los vehículos que transitan por la vía. Para llevar a cabo esta regulación, se aplican las Normas de orden General sobre Señalización Vertical y Horizontal de la Dirección Nacional de Vialidad.

VIII.2.8.1 - Señalización Vertical

Esta señalización esta dada por los carteles que se colocan en los laterales o montados por una estructura en forma perpendicular a la vía. Para este caso se optó por realizar señalización vertical mediante la colocación de carteles en los laterales de la vía.

La dimensión de los carteles, en cuanto a ancho, alto y dimensiones de las letras contenidas en él, están en función de la velocidad de diseño. Tendrán una inclinación de 4° respecto de la línea de borde de calzada, de modo tal de tener una mayor facilidad para percibir y advertir el cartel.

Para efectuar la señalización, se trabajó con el plano de la vía, analizando las zonas de curvas, distancias entre los puntos a comunicar, velocidades máximas permitidas y zonas de actividades.

Se orientarán los carteles en todo el trayecto de circulación de la vía, según la prioridad del mensaje que se desea dar al usuario. Se adoptará en general, la posición lateral sobre el lado derecho del sentido de circulación, a una distancia “S l” del centro de calzada igual a cuatro metros.

VIII.3 - Cómputo y Presupuesto de la Construcción

Este costo incluye las tareas de expropiación de tierras, limpieza del terreno y alambrado, movimientos de suelos, Pavimentación y Obras de Arte.

Todos estos costos se calcularon con la longitud real del Camino a partir de la siguiente expresión:

$$C_C = C_E + C_{LT} + C_{AL} + C_{MS} + C_P + C_{OA}$$

Donde:

C_E = Costo de expropiación de la tierra.

C_{LT} = Costo de limpieza del terreno.

C_{AL} = Costo de Alambrado.

C_{MS} = Costo de Movimiento de suelos.

C_P = Costo de Calzada.

C_{OA} = Costo de Obras de Arte.

La determinación de los costos de los distintos ítems se obtuvo de la Revista Vivienda Edición 592 NOVIEMBRE/11, realizando un análisis comparativo de las distintas tareas de obra, que se obtuvo de la sección C5- Obras exteriores de Infraestructura.

VIII.3.1 - EXPROPIACION DE LA TIERRA

Este costo no será tenido en cuenta, y esto se debe a que la traza de la vía se encuentra desarrollado sobre terreno Municipal, es decir tierras del Estado, que es quien requiere dicha obra.

VIII.3.2 - LIMPIEZA DEL TERRENO

El área total de limpieza, se calcula de la siguiente forma:

$$A_{LT} = L.R. * A_{ZR}$$

Donde:

A_{LT} = Área de limpieza del terreno

$L.R.$ = 2.147,2 [m] = Longitud real del camino

A_{ZR} = 15 [m] = Ancho zona de la vía

Entonces:

$$A_{LT} = 2.147,20[m] * 15[m] = 32.208[m^2]$$

VIII.3.3 - ALAMBRADO

El alambrado no es tenido en cuenta, ya que no se prevé alambrar la zona lindera a la vía.

VIII.3.4 - MOVIMIENTO DE SUELO

El costo del movimiento del suelo se determinó de manera aproximada mediante el método del área media, midiendo piqueta a piqueta el área de desmonte y terraplén.

VIII.3.5 - CALZADA

Para el cómputo de la calzada se tuvo en cuenta el paquete calculado en los puntos anteriores, el mismo se discretizó de la siguiente forma:

VIII.3.5.1 - Base Granular

Para determinar el volumen de la base granular, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Vol. B.G.} = L.R * A * e$$

Donde:

$L.R. = 2.147,2 [m]$ = Longitud real del camino

$A = 6,50 [m]$ = Ancho de cálculo

$e = 0,20 [m]$ = Espesor de base granular

Entonces:

$$\text{Vol. B.G.} = L.R * A * e = 2.147,2[m] * 6,50[m] * 0,20[m] = 2.791,36[m^3]$$

VIII.3.5.2 - Capa de Imprimación

Para determinar el área de la capa de imprimación, se utiliza la siguiente fórmula:

$$C.de I. = L.R * A$$

Donde:

$L.R. = 2.147,2 [m]$ = Longitud real del camino

$A = 6,50 [m]$ = Ancho de cálculo

Entonces:

$$C.de I. = L.R * A = 2.147,2[m] * 6,50[m] = 13.956,80[m^2]$$

VIII.3.5.3 - Carpeta Asfáltica

Para determinar las toneladas de carpeta asfáltica, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Toneladas. C. Asf.} = L.R * A * e * \gamma$$

Donde:

$L.R. = 2.147,2 [m]$ = Longitud real del camino

$A = 6,00 [m]$ = Ancho de cálculo

$e = 0,12 [m]$ = Espesor de carpeta asfáltica

$\gamma = 2,3 [t/m^3]$ = Densidad del Asfalto

Entonces:

$$\text{Toneladas. C. Asf.} = L.R * A * e * \gamma = 2.147,2[m] * 6,00[m] * 0,12[m] * 2,3[\frac{t}{m^3}] = 3.555,77[t]$$

VIII.3.6 - PRETILES DE HORMIGÓN

Se colocarán a ambos lados de la vía, separados entre sí dos metros, y la cantidad se determina como sigue:

$$N^{\circ} \text{ pretiles} = L.R * N_p * 1 / S$$

Donde:

$N^{\circ} \text{ pretiles}$ = Número de pretiles a colocar a lo largo de la vía

$L.R.$ = 2.147,2 [m] = Longitud real del camino

$N_p = 2$ = Número de pretiles, en una sección de la vía

$S = 2,00$ [m] = Separación entre pretiles

Entonces:

$$N^{\circ} \text{ pretiles} = L.R * N_p * 1 / s = 2.147,2[m] * 2 * 1 / 2,00[m] = 2147 \text{ pretiles.}$$

VIII.3.7 - CARTELES

Se determinarán la cantidad de carteles, según su tipo, a colocar como sigue:

- ✓ Placa rectangular 180 x 122 [cm], información de instalaciones, sobre poste doble: 1
- ✓ Placa rectangular 90 x 60 [cm], información de sitios, sobre poste doble: 2
- ✓ Placa triangular 80 x 80 x 80 [cm], sobre poste: 3
- ✓ Placa rectangular 60 x 90 [cm], sobre poste: 4
- ✓ Placa octogonal de 75 [cm] entre sus lados paralelos, sobre poste: 2

VIII.3.8 - COSTO Y PRECIO TOTAL DEL ANTEPROYECTO

En la Tabla VIII - 25, se realiza un análisis de los ítems, para determinar de manera comparativa el costo total de la vía.

COSTOS DE LA VÍA VEHICULAR PROYECTADA					
ÍTEM	COSTO UNIT.	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL \$
Limpieza del Terreno	2.188,32	[\$/Ha]	3,22	[Ha]	7.048,14
Excavación y Retiro de Capa	9,53	[\$/m ³]	12.945,85	[m ³]	123.373,97
Terraplén con Compactación Especial	66,47	[\$/m ³]	1.415,02	[m ³]	94.056,30
Base Granular	141,51	[\$/m ³]	2.791,36	[m ³]	395.005,35
Imprimación Bituminosa	1,64	[\$/m ²]	13.956,80	[m ²]	22.889,15
Carpeta Asfáltica	413,80	[\$/t]	3.555,77	[t]	1.471.377,62
Pretiles de Hormigón	19,00	[\$/unid]	2.147,00	[unid]	40.793,00
Señalización Vertical	1.600,00	[\$/m ²]	7,20	[m ²]	11.519,04
TOTAL \$					2.166.062,58

TABLA VIII - 25 - Detalles de los costos de la vía vehicular.

Para poder determinar de manera aproximada el Precio total de la obra, se deberán incrementar los costos obtenidos en el punto anterior, afectándolo por un coeficiente mayor que uno, llamado Factor K, que contempla incrementos del costo debido a gastos generales, gastos financieros, etc. En la Tabla VIII - 26 que se encuentra a continuación, se puede apreciar la determinación del Factor K.

La Tabla VIII - 27, indica el precio total de la obra.

DETERMINACIÓN DEL FACTOR "K" DE SOBRECOSTO			
CONCEPTO	PORCIENTO	PARCIAL	ACUMULADO
Costo Directo		100,00	100,00
Gastos Generales de Obra (1)	8,00	8,00	108,00
Gastos Generales de Empresa (2)	5,00	5,40	113,40
Gastos Financieros (3)	1,50	2,33	115,73
Beneficio (4)	10,00	11,57	127,30
Impuesto Ingresos Brutos (5)	1,60	2,06	129,37
Impuesto Sellado Contrato(3)	0,50	0,79	130,16
Tasa Municipal Higiene (5)	0,80	1,04	131,20
Impuesto al Valor Agregado (3)	21,00	27,55	158,75
		TOTAL	158,75

FACTOR K	1,5875
-----------------	---------------

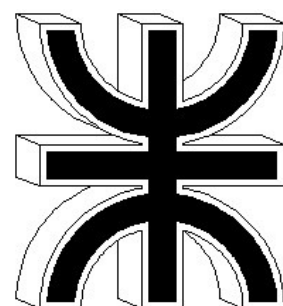
- (1) Calculado sobre el Costo Directo de la Obra
- (2) Calculado sobre el Costo Directo mas Gastos Generales de Obra
- (3) Calculado sobre el Precio final incluido el IVA
- (4) Calculado sobre el Costo Total incluso Gastos Financieros
- (5) Calculado sobre el Precio final excluido el IVA

TABLA VIII - 26 - Determinación del Factor "K".

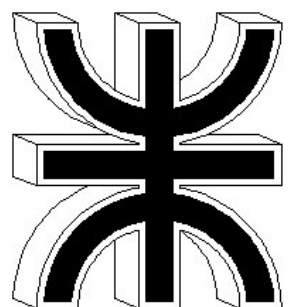
ANTEPROYECTO VIAL - PRECIO ESTIMADO	
Costo Total del Anteproyecto Vial \$	2.166.062,58
Factor K adoptado	1,5875
Precio Total Estimado \$	3.438.624,34

TABLA VIII - 27 - Precio Total del anteproyecto.

CAPÍTULO IX: Anteproyecto N° 3 -PDEC en Barrio Golf



CAPÍTULO X: Proyecto Ejecutivo



CAPITULO X

PROYECTO EJECUTIVO - DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA PARA LA NAVE DE CLASIFICACIÓN DE LA PTRSU

En este capítulo se desarrollará el Proyecto Ejecutivo del Dimensionado de la Estructura para la Nave de Clasificación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos para la Ciudad de Concordia.

X.1 - Memoria Descriptiva

La Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos se ubica en un terreno sin riesgos hídricos, hacia el noroeste de la Ciudad, planteándose su ingreso por calle José Alberto Lescano, 1725 [m] a partir de la intersección de esta calle y la Ruta Provincial N° 4.

Se destina para ello un terreno de 110 [ha] de superficie, donde se construirá una Nave Industrial para la clasificación de RSU, los materiales inorgánicos recuperables se reciclarán para su posterior venta, los orgánicos se destinarán a la realización de compost, para cuya maduración se han previsto una serie de plataformas de doble modulo de hormigón. Completan la obra, sanitarios para los operarios de la planta, boxes para alojamiento del material clasificado hasta su venta, red de distribución de agua y energía eléctrica por todo el predio, alumbrado del predio en la zona edificios, forestación y el cerco perimetral al mismo.

Separado de la Nave de clasificación, se cuenta con cabina de control y vigilancia; bascula; oficinas destinadas a administración, ventas y salón de conferencias; salón de descanso y vestuarios; taller de reparación y almacenaje de equipos recolectores; nave de almacenaje y envasado de compost; y la ejecución de un tanque de agua de PRFV de 100 [m³] de capacidad.

Para la disposición final del material de rechazo, se ha previsto la ejecución de una serie de vertederos, previendo un espacio físico para su futura ampliación. En los mismos se practica un tratamiento de impermeabilización sobre el fondo y paredes laterales, donde se colocan drenes de captación de lixiviado, los que se construyen sobre una membrana impermeable en el fondo.

Los líquidos lixiviados de las plataformas de maduración y vertederos se recogen a través de cañerías de PVC de Ø 110 [mm] que los conducen a la planta de tratamiento de efluentes.

También constara de un área destinada al depósito temporal de materiales particulares, y un estacionamiento para vehículos particulares.

X.1.1 - PROVISION DE EQUIPOS

La provisión de equipos incluye las maquinarias para el funcionamiento de la planta de tratamiento de RSU (equipo DEISA de clasificación de residuos, compactadoras, trituradoras), y maquinarias para preparación final del compost (norias, tamizadora, empaquetadora).

X.1.2 - ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE OBRA

Incluye la movilización de obra, el control ambiental siguiendo los lineamientos del Plan de Protección Ambiental de la obra, la Higiene y Seguridad del trabajo para la ejecución de la obra y las prestaciones de dos movilidades y una vivienda para la inspección de obra.

X.2 - Memoria Técnica

La estructura se proyecta en dos tipos de materiales, por un lado pórticos metálicos y vigas de vinculación metálicas; y por otro lado, las fundaciones de hormigón armado. Con el fin de ordenar la memoria, el cálculo se desarrolla en tres puntos principales, la primera describe el cálculo y verificación de la estructura metálica, la segunda el cálculo y verificaciones de estructuras de H° A° y por último se detallan los cálculos y verificaciones de las uniones entre ambos materiales. En el Plano X - 01 y X - 02, se puede observar la distribución en planta y en corte respectivamente, de todos los elementos que forman parte de la estructura de la Nave Industrial.

X.2.1 - ACCION DEL VIENTO

Para determinar el efecto del viento sobre la cubierta, se utilizara como bibliografía de base el Reglamento CIRSOC 102 “Acción del Viento Sobre las Construcciones”; y el Reglamento CIRSOC 102 - 1 “Acción Dinámica del Viento Sobre las Construcciones”.

Para el cálculo de estructuras poco sensibles a las ráfagas y a los efectos dinámicos del viento, será suficiente sólo la consideración de los efectos estáticos. Se incluyen específicamente las construcciones que cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Edificios de vivienda u oficina cuyo período fundamental sea menor de un segundo.
- Todas las construcciones cerradas, techadas con sistemas de arcos, vigas, armaduras, losas, bóvedas cáscara u otros sistemas de cubierta rígidos; es decir, que sean capaces de tomar los efectos debidos al viento sin que varíe esencialmente su geometría. Se excluyen las cubiertas flexibles, como las de tipo colgante; a menos que por la adopción de una geometría adecuada, la aplicación de

Plano X-01

Plano X-01

Plano X-02

Plano X-02

pretensado u otra medida, se logre limitar la respuesta estructural dinámica.

X.2.1.1 - Determinación del Periodo Fundamental

Para determinar el periodo fundamental de la construcción, se utilizarán las fórmulas simplificadas aplicables a edificios de forma de paralelepípedo, estas fórmulas conducen en general a valores ligeramente mayores del periodo, con respecto a los periodos determinados mediante ensayos. Del punto 4.5.2.4 del CIRSOC 102 - 1, para una estructura contraviento constituida por entramados metálicos, el período fundamental de vibración se calculará con la siguiente expresión:

$$T = 0,10 * \frac{h}{\sqrt{L}}$$

Donde:

$$h = 12,50 [m] \quad \text{Altura Total de la Construcción}$$

$$L = 35,50 [m] \quad \text{La Dimensión en Planta en la Dirección Considerada}$$

Entonces:

$$T = 0,10 * \frac{12,50[m]}{\sqrt{35,50[m]}} \quad T = 0,21 < 1$$

X.2.1.2 - Velocidad Básica de Diseño

La velocidad básica de diseño V_0 se calcula mediante la siguiente expresión:

$$V_0 = C_p * \beta$$

Donde:

$C_p = 1,45$ Coeficiente de velocidad probable, toma en consideración el riesgo y el tiempo de riesgo adoptados para la construcción, de acuerdo con el tipo y destino de ésta.

La nave industrial pertenece al Grupo 3 de la Figura X - 1, ya que es un edificio de bajo factor de ocupación, y la mayor parte de su superficie se destinara a maquinarias y deposito.

$\beta = 27,50 [m/s]$ Velocidad de referencia, expresada en metros por segundo, Su valor se obtiene de la Figura X - 2.

Entonces:

$$V_0 = 1,45 * 27,50 [m/s] \quad V_0 = 39,88 [m/s]$$

Grupo	DESCRIPCION	P _m	m	C _p
1	Construcciones cuyo colapso o deterioro puede afectar la seguridad o la sanidad pública y aquellas vinculadas con la seguridad nacional: hospitales, centrales eléctricas y de comunicaciones, reactores nucleares, industrias riesgosas, cuarteles de bomberos y fuerzas de seguridad, aeropuertos principales, centrales de potabilización y distribución de aguas corrientes, etc.	0,20	50	2,13
2	Edificios para vivienda, hoteles y oficinas, edificios educacionales, edificios gubernamentales que no se consideren en el grupo 1, edificios para comercios e industrias con alto factor de ocupación, etc.	0,50	25	1,65
3	Edificios e instalaciones industriales con bajo factor de ocupación: depósitos, silos, construcciones rurales, etc.	0,50	10	1,45
4	Construcciones temporarias o precarias: locales para exposiciones, estructuras de otros grupos durante el proceso de construcción, etc.	0,50	2	1,16

Figura X - 1 - Valores límites de la probabilidad P_m, del periodo de vida m y el coeficiente C_p para los distintos grupos de construcciones.

X.2.1.3 - Presión Dinámica Básica

La presión dinámica básica q₀ se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_0 = 0,000613 * V_0^2$$

Donde:

q₀ = Presión dinámica básica, expresada en [kN/m²].

V₀ = 39,88 [m/s] Velocidad básica de diseño.

Entonces:

$$q_0 = 0,000613 * (39,88 [m/s])^2$$

$$q_0 = 0,975 [kN/m^2]$$

X.2.1.4 - Presión Dinámica de Cálculo

La presión dinámica de cálculo q_z se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q_z = q_0 * C_z * C_d$$

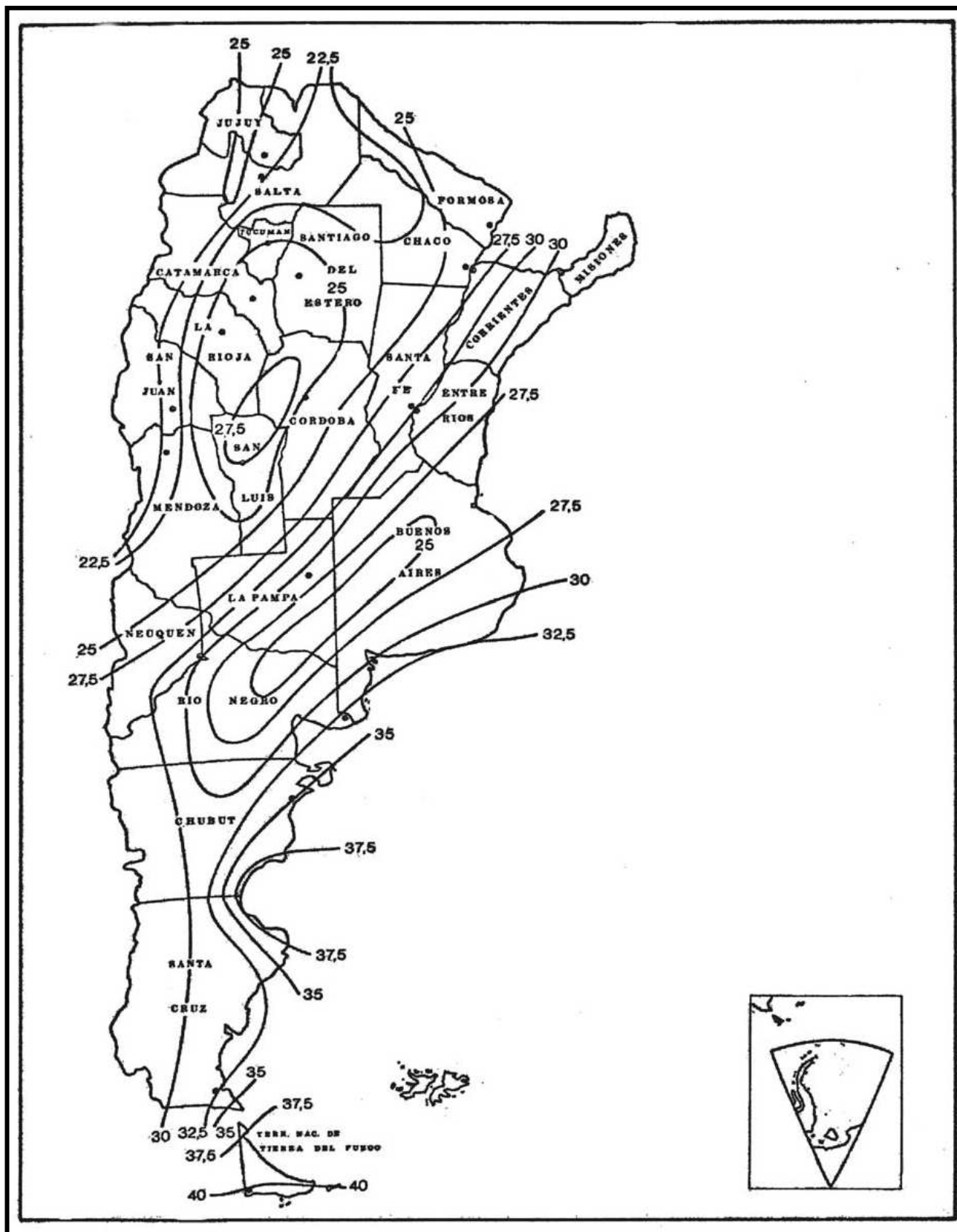


Figura X - 2 - Mapa de Distribución de Velocidades β , velocidad correspondiente al promedio de velocidad instantánea (pico de ráfaga) sobre intervalo de tres segundos, en exposición abierta, a una altura normal de referencia de diez metros, que tiene un periodo de recurrencia de diez años.

Donde:

$q_z =$ Presión dinámica de cálculo, expresada en $[kN/m^2]$.

$q_0 = 0,975 [kN/m^2]$ Presión dinámica básica, expresada en $[kN/m^2]$.

$$C_z = \left[\frac{\ln\left(\frac{Z}{Z_{o,i}}\right)}{\ln\left(\frac{10}{Z_{o,1}}\right)} \right]^2 * \left(\frac{Z_{o,i}}{Z_{o,1}}\right)^{0,1412}$$

Coeficiente adimensional que expresa la ley de

variación de la presión con la altura y toma en consideración la condición de rugosidad del terreno.

$Z = 11 [m]$ Altura del punto considerado, respecto del nivel de referencia.

$Z_{o,i} = 0,05$ Parámetro que depende del tipo de rugosidad i del terreno. La nave se ubica en una zona llana, poco ondulada con obstrucciones dispersas, por lo tanto pertenece a una rugosidad del tipo II, su valor se obtiene de la Figura X - 3.

$Z_{o,1} = 0,005$ Parámetro $Z_{o,i}$ correspondiente al tipo de rugosidad I.

$Cd = 1$ Coeficiente de reducción por dimensiones. Se considera una estructura aporticada, cuyos pórticos no actúan en forma conjunta, ya que no están vinculados entre si por una estructura rígida.

Tipo	DESCRIPCION	$z_{o,i}$ (m)
I	Llanuras planas con pocas o ninguna obstrucción, con un promedio de alturas de las posibles obstrucciones alrededor de la construcción menor que 1,5 m. Por ejemplo: fajas costeras hasta aproximadamente 6 km, llanuras sin árboles, mesetas desérticas, pantanos.	0,005
II	Zonas llanas, poco onduladas con obstrucciones dispersas, tales como cercas, árboles o construcciones muy aisladas, con alturas entre 1,5 y 10 m.	0,050
III	Zonas onduladas o forestadas, zonas urbanas con numerosas obstrucciones de espacios cerrados que tienen la altura de las casas domésticas con promedio no superior a 10 m. Por ejemplo: áreas industriales, suburbios de grandes ciudades.	0,200
IV	Superficies cubiertas por numerosas obstrucciones, centros de grandes ciudades con edificación general de más de 25 m de altura.	0,500

Figura X - 3 - Tipos de Rugosidad y Valores del Parámetro $Z_{o,i}$, para cada tipo.

Entonces:

$$C_z = \left[\frac{\ln\left(\frac{11[m]}{0,05}\right)}{\ln\left(\frac{10}{0,005}\right)} \right]^2 * \left(\frac{0,05}{0,005}\right)^{0,1412} \quad C_z = 0,70$$

$$q_z = 0,975 [kN/m^2] * 0,70 * 1 \quad q_z = 0,68 [kN/m^2]$$

X.2.1.5 - Coeficientes de Presión Exterior e Interior

Los coeficientes de presión exterior (C_e) e interior (C_i), están en función de la dirección del viento, las dimensiones y forma de la nave industrial, y la permeabilidad de la construcción. Se considerara el Galpón Cerrado para todos los casos posibles, ya que en el momento de vientos extraordinarios, las puertas del mismo estarán cerradas.

➤ Viento Longitudinal

Para este caso el viento sopla en la dirección longitudinal, es decir que el viento sopla normal a la cara de menor longitud.

Lo primero a determinar es el factor de forma γ , que depende de la relación de dimensiones λ , para este caso el factor de forma es γ_0 , ya que la construcción esta apoyada en el suelo.

- Factor de Forma γ_0 , se obtiene con las relaciones de dimensiones λ_a y λ_b entrando en la Figura X- 4

Donde:

$$\lambda_b = h/b = 11 [m] / 35,50 [m] = 0,31 < 1$$

$$\lambda_a = h/a = 11 [m] / 60,25 [m] = 0,182$$

De la Figura X - 5 se obtiene: $\gamma_0 = 0,85$

- Coeficientes de Presión Exterior C_e :

Paredes: Se obtienen de la Figura X - 5 con la dirección del viento y $\gamma_0 = 0,85$; y la Figura X - 6 con $\alpha = 0^\circ$ y $\gamma_0 = 0,85$.

Cubierta: Se obtienen de la Figura X - 7, con $f = 3,50 [m] < h/2 = 5,50 [m]$ y el tipo de cubierta; y la Figura X - 8 con $\alpha = 0^\circ$ y $\gamma_0 = 0,85$.

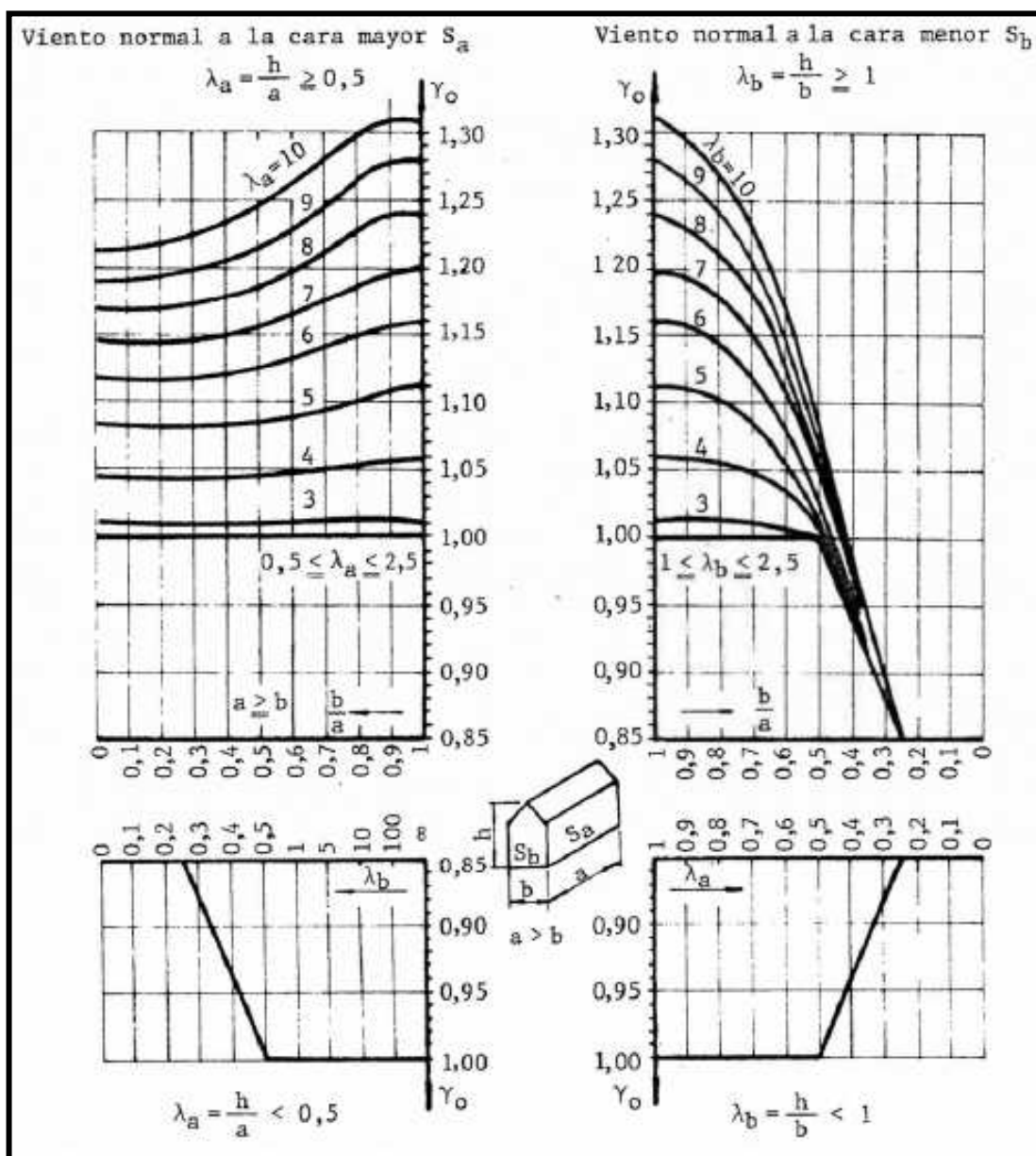


Figura X-4 - Coeficiente de forma γ_o .

Dirección del viento	Coeficiente c_e	
	Caras a barlovento	Caras a sotavento
Perpendicular a la pared	+ 0,8	-(1,3 γ - 0,8)
Oblicuo a la pared	Cuando fuera necesario tener una indicación de la acción del viento oblicuo, se podrá utilizar el diagrama de la Figura 16.	

Figura X-5 - Coeficiente de presión exterior para paredes C_e .

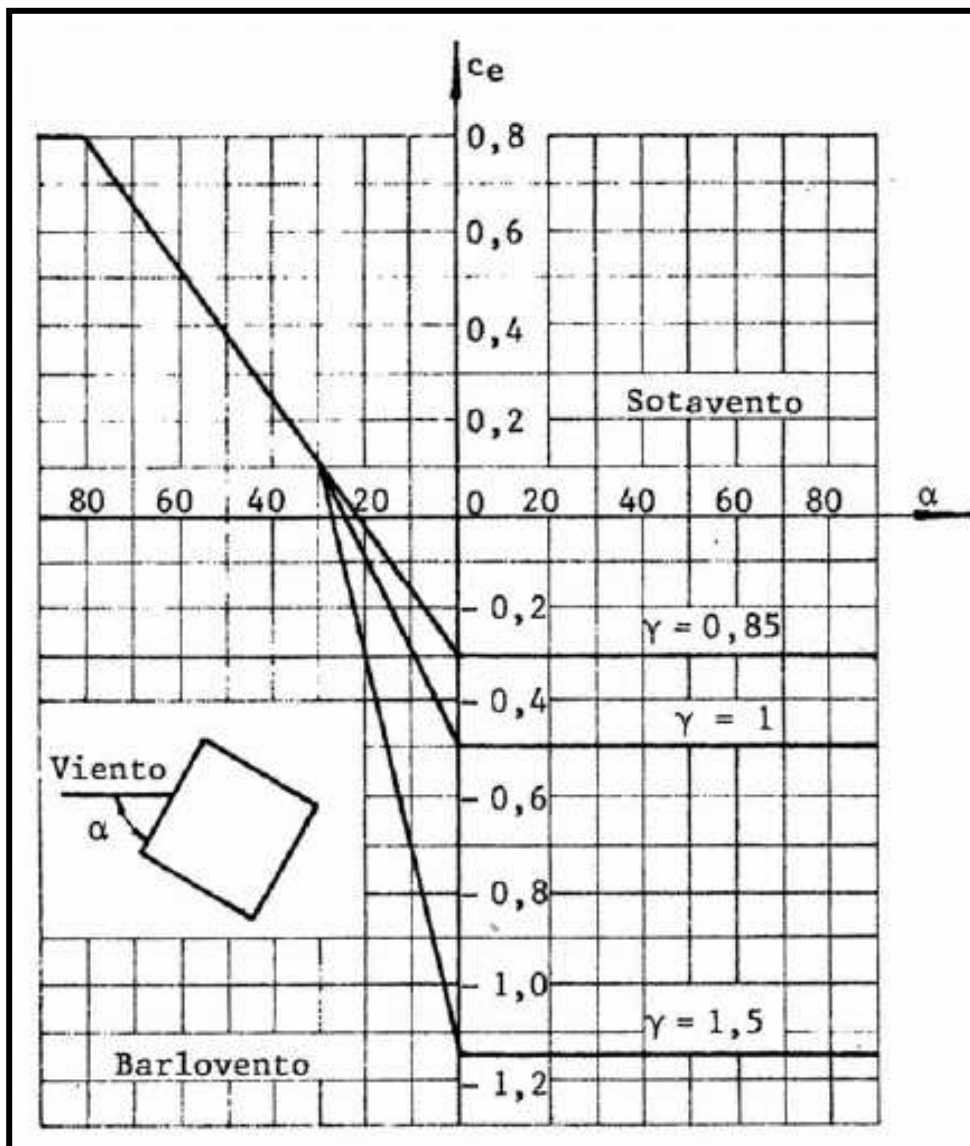


Figura X - 6 - Coeficiente de presión exterior para paredes C_e .

En la Figura X - 9 se pueden observar los valores de los coeficientes de presión exterior para cuando el viento sopla en forma longitudinal y el galpón está cerrado.

- Coeficientes de Presión Interior C_i :

Paredes y Cubierta: Se obtienen de la Figura X - 10 con la dirección del viento, la permeabilidad de las paredes y $\gamma_0 = 0,85$.

En la Figura X - 11 se pueden observar los valores de los coeficientes de presión interior para cuando el viento sopla en forma longitudinal y el galpón está cerrado.

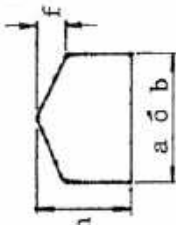
Dirección del viento	Tipo de cubierta	Condición	Aplicable a	Coeficiente c_e
Perpendicular a las generatrices	Plana 	Única		según Figura 17 a)
		múltiple	$f \leq h/2$	según Figura 17 a)
		Única	$f < h/2$	idem vertientes extremas por 0,75
		múltiple	$\frac{4}{5} h \leq f \leq h$	según Figura 17 b)
		Única	$\frac{4}{5} h \leq f < h$	según Figura 17 b)
		múltiple	$h < f < \frac{4}{5} h$	idem vertientes extremas por 0,75
		Única ó múltiple	$f \leq h/2$	por interpolación lineal entre los coeficientes correspondientes a las condiciones $f < \frac{h}{5}$ y $\frac{4}{5} h \leq f \leq h$ en función de f/h .
		Única ó múltiple	$f < h/2$	según Figura 17 a) para $\alpha = 0^\circ$
		Única	$\frac{4}{5} h \leq f \leq h$	según Figura 17 c)
		múltiple	$\frac{4}{5} h \leq f < h$	según Figura 17 a) para $\alpha = 0^\circ$
Paralelo a las generatrices		Única	por interpolación lineal entre los coeficientes correspondientes a las condiciones $f < \frac{h}{2}$ y $\frac{4}{5} h \leq f \leq h$ en función de f/h .	según Figura 17 a) para $\alpha = 0^\circ$
		múltiple	$h < f < \frac{4}{5} h$	según Figura 17 a) para $\alpha = 0^\circ$
		Única	$\frac{h}{2} < f < \frac{4}{5} h$	idem vertientes extremas por 0,75
		múltiple	$\frac{h}{2} < f < \frac{4}{5} h$	según Figura 17 a) para $\alpha = 0^\circ$

Figura X - 7 - Coeficiente de presión exterior para cubiertas C_e .

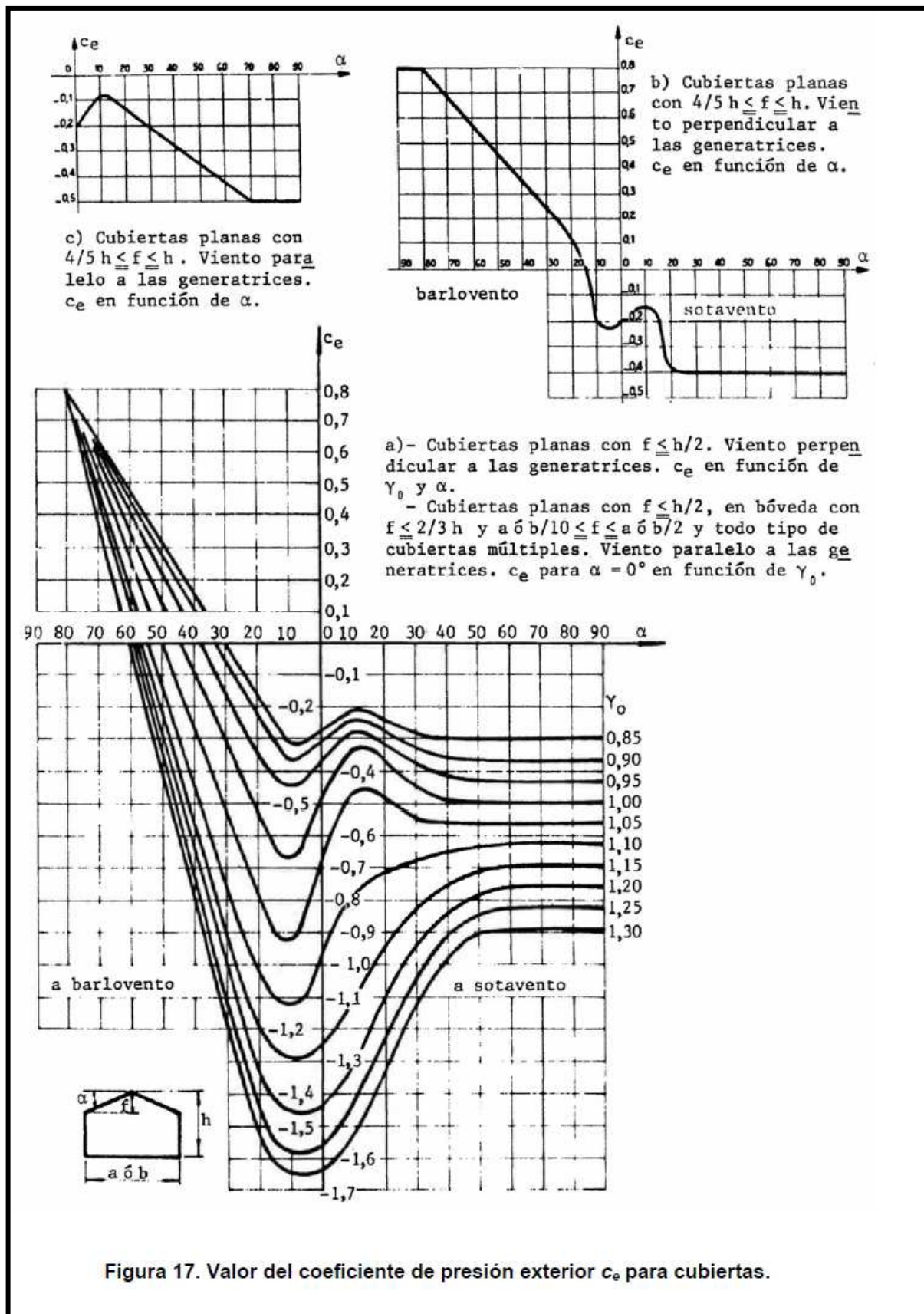


Figura X - 8 - Coeficiente de presión exterior para cubiertas C_e .

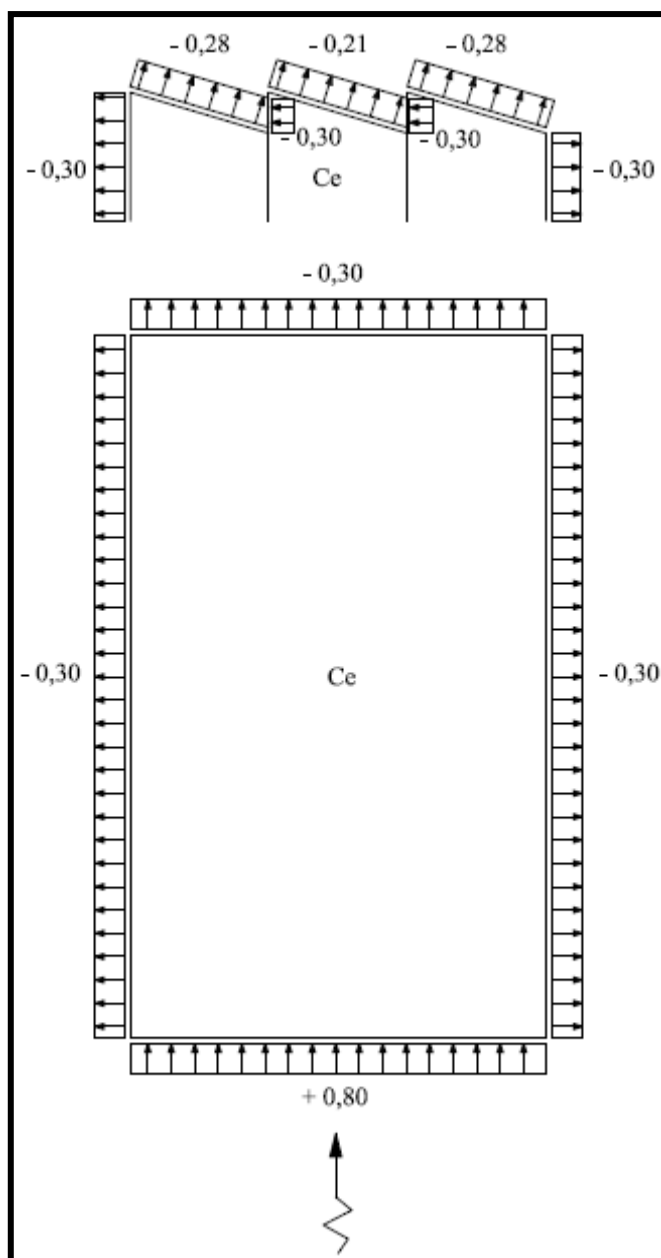


Figura X - 9 - Valores de coeficientes de presión exterior, para el galpón cerrado.

➤ Viento Transversal

Para este caso el viento sopla en la dirección transversal, es decir que el viento sopla normal a la cara de mayor longitud.

Lo primero a determinar es el factor de forma γ , que depende de la relación de dimensiones λ , para este caso el factor de forma es γ_0 , ya que la construcción está apoyada en el suelo.

Factor de Forma γ_0 , de la Figura X - 4 se obtiene: $\gamma_0 = 0,88$

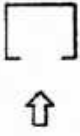
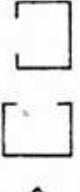
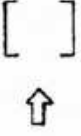
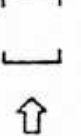
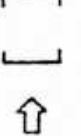
Tipo de construcción	Características		Coeficiente de presión interior	
	Permeabilidad	Otros datos	Aplicación	c_i
Cerrada	$\mu \leq 5\%$		Sobre todas las caras interiores de todos los locales	+0,6(1,8 - 1,3γ) o bien -0,6(1,3γ - 0,8)
	La pared abierta $\mu \geq 35\%$	Pared abierta a barlovento 	Sobre la cara interior de las paredes de $\mu \leq 5\%$ y las vertientes del techo	+0,8
Con una pared abierta	Las otras paredes y el techo $\mu \leq 5\%$	Pared abierta a sotavento paralela al viento 	Sobre la cara interior de las paredes de $\mu \leq 5\%$ y las vertientes del techo	-(1,3γ - 0,8)
	Las paredes abiertas $\mu \geq 35\%$	Paredes abiertas en la dirección del viento 	Sobre la cara interior de la pared de $\mu \geq 35\%$	+0,6(1,8 - 1,3γ)
Con dos paredes opuestas abiertas	Las paredes abiertas $\mu \geq 35\%$	Paredes abiertas en la dirección del viento 	Paredes o construcciones interiores, situadas fuera de la corriente de aire	+0,6(1,8 - 1,3γ) o bien -0,6(1,3γ - 0,8)
	Las otras paredes y el techo $\mu \leq 5\%$	Paredes abiertas paralelas a la dirección del viento 	Paredes o construcciones interiores, situadas en la corriente de aire	Se calculan como si estuviesen aisladas en el espacio con abstracción de otras partes de la construcción
			Sobre todas las paredes o construcciones interiores	+0,6(1,8 - 1,3γ) o bien -(1,3γ - 0,8)

Figura X - 10 - Coeficiente de presión interior c_i .

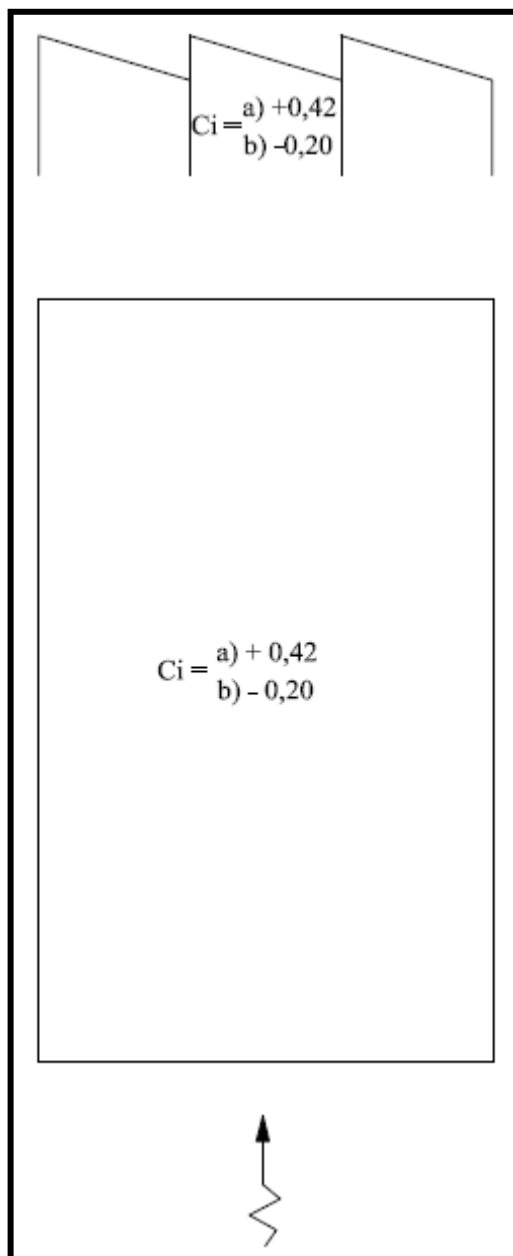


Figura X - 11 - Valores de coeficientes de presión interior, para el galpón cerrado.

- Coeficientes de Presión Exterior C_e :

Paredes: Se obtienen de la Figura X - 5 con la dirección del viento y $\gamma_0 = 0,88$; y la Figura X - 6 con $\alpha = 0^\circ$ y $\gamma_0 = 0,88$.

Cubierta: Se obtienen de la Figura X - 7, con $f = 3,50$ [m] < $h/2 = 5,50$ [m] y el tipo de cubierta; y la Figura X - 8 con $\alpha = 0^\circ$ y $\gamma_0 = 0,88$.

En la Figura X - 12 se pueden observar los valores de los coeficientes de presión exterior para cuando el viento sopla en forma transversal y el galpón esta cerrado.

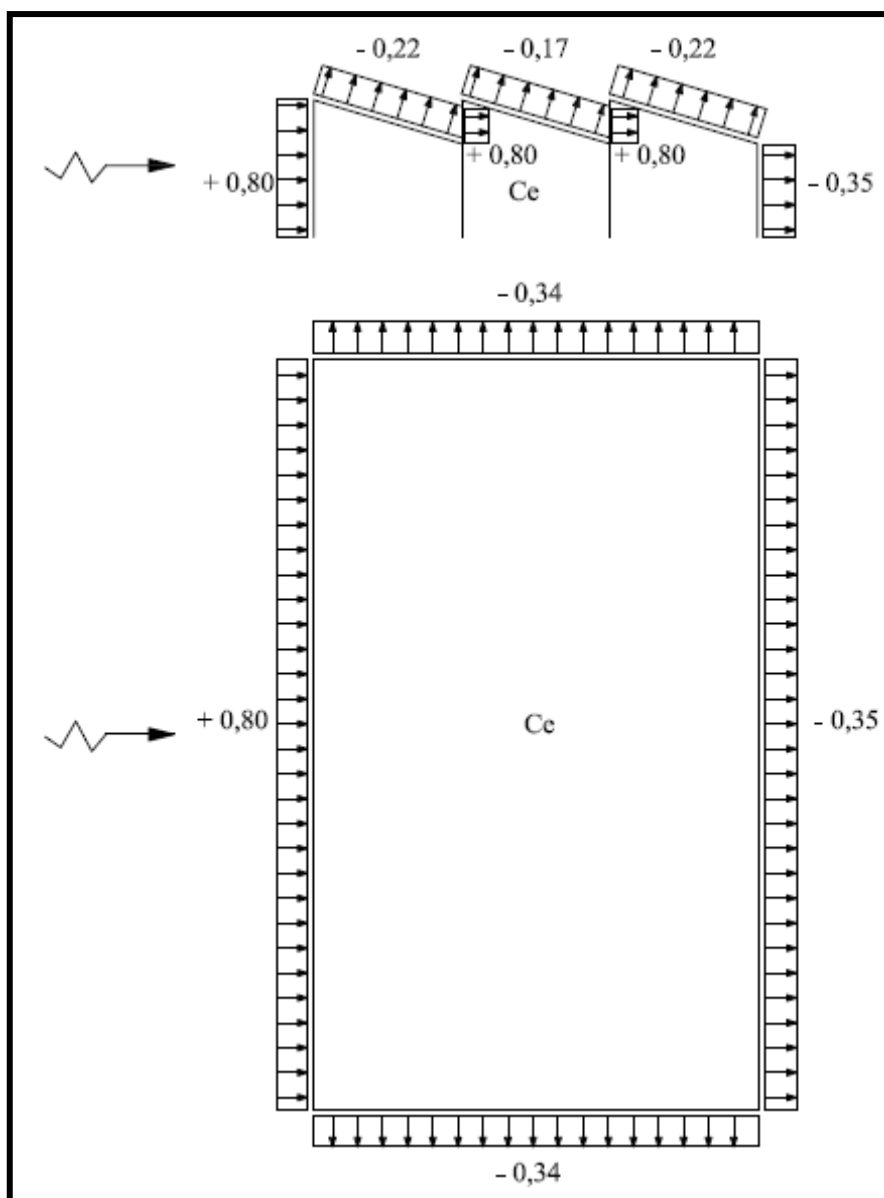


Figura X - 12 - Valores de coeficientes de presión exterior, para el galpón cerrado.

- Coeficientes de Presión Interior C_i :

Paredes y Cubierta: Se obtienen de la Figura X - 10 con la dirección del viento, la permeabilidad de las paredes y $\gamma_0 = 0,88$.

En la Figura X - 13 se pueden observar los valores de los coeficientes de presión interior para cuando el viento sopla en forma transversal, para el caso en que el galpón esta cerrado.

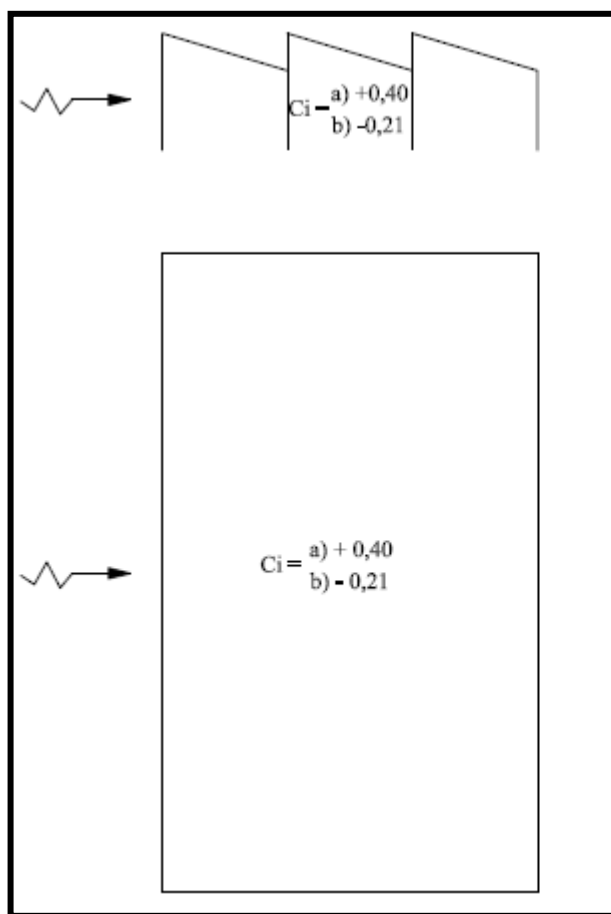


Figura X - 13 - Valores de coeficientes de presión interior, para el galpón cerrado.

X.2.1.6 - Coeficiente de Presión “C”

El coeficiente de presión depende en cada caso de la forma geométrica de la construcción y de otros factores tales como: la relación de sus dimensiones, la rugosidad de la superficie, la permeabilidad de las paredes, la orientación con relación a la dirección del viento, la ubicación en el espacio con respecto a otras superficies o construcciones, etc.; este coeficiente llevará signo positivo o negativo según se trate de un efecto de presión o de succión, respectivamente.

$$C = (C_e - C_i) \quad \text{y} \quad (|C| > 0,3) \quad \text{Coeficiente de Presión}$$

Donde:

Ce = Coeficiente de Presión Exterior

Ci = Coeficiente de Presión Interior

➤ **Viento Longitudinal**

En la Figura X - 14 se pueden observar los valores de los coeficiente de presión para cuando el viento sopla en dirección longitudinal y el galpón se encuentra cerrado, estos coeficientes son el resultado de la suma algebraica entre el coeficiente de presión exterior y el coeficiente de presión interior, este llevará signo positivo o negativo según se trate de un efecto de presión o de succión, respectivamente.

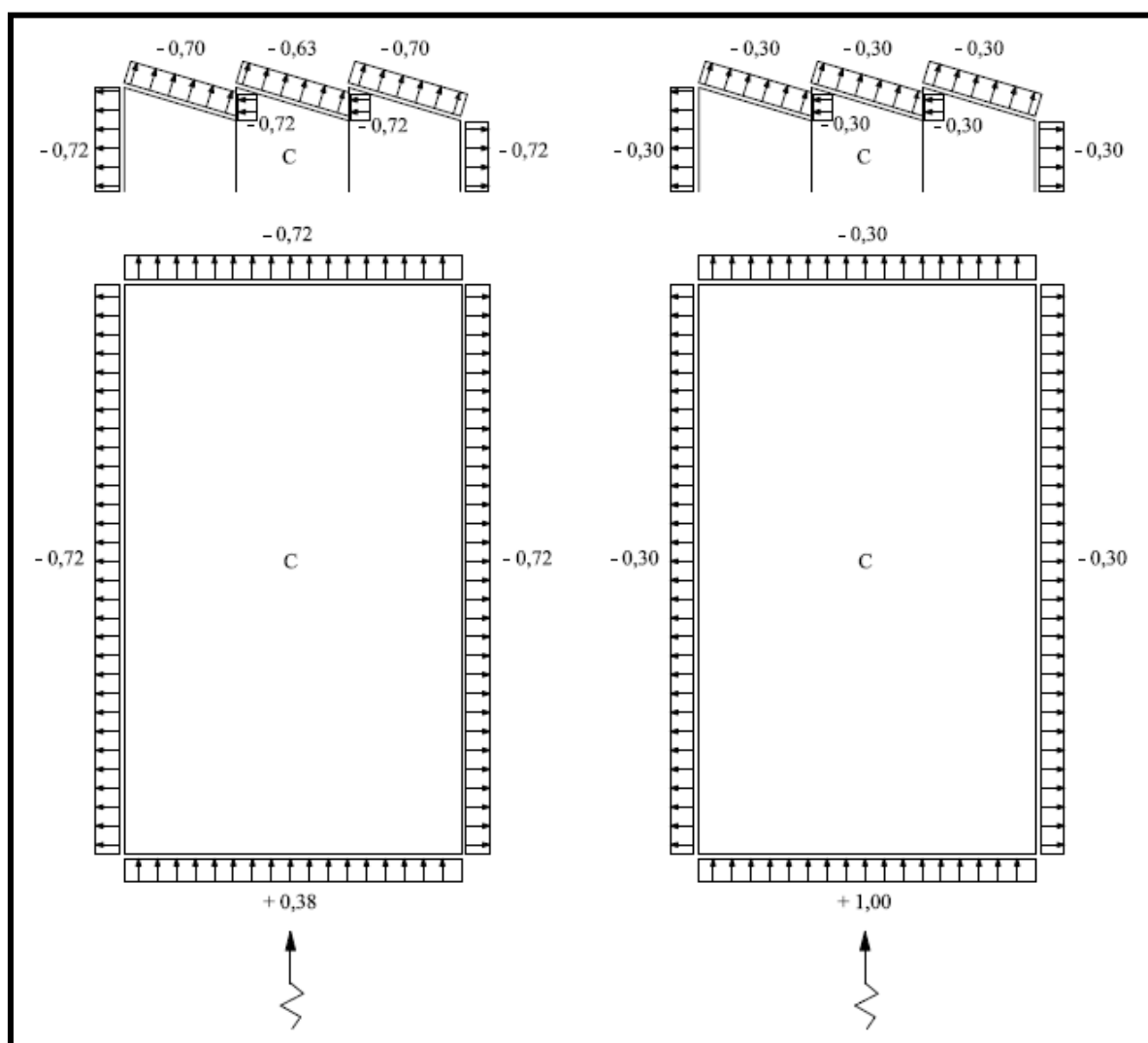


Figura X - 14 - Valores de coeficientes de presión, para el galpón cerrado.

➤ **Viento Transversal**

En la Figura X - 15, se pueden observar los valores de los coeficiente de presión para cuando el viento sopla en dirección transversal y el galpón se encuentra cerrado, estos coeficientes son el resultado de la suma algebraica entre el coeficiente de presión exterior y el coeficiente de presión interior

interior, este llevará signo positivo o negativo según se trate de un efecto de presión o de succión, respectivamente.

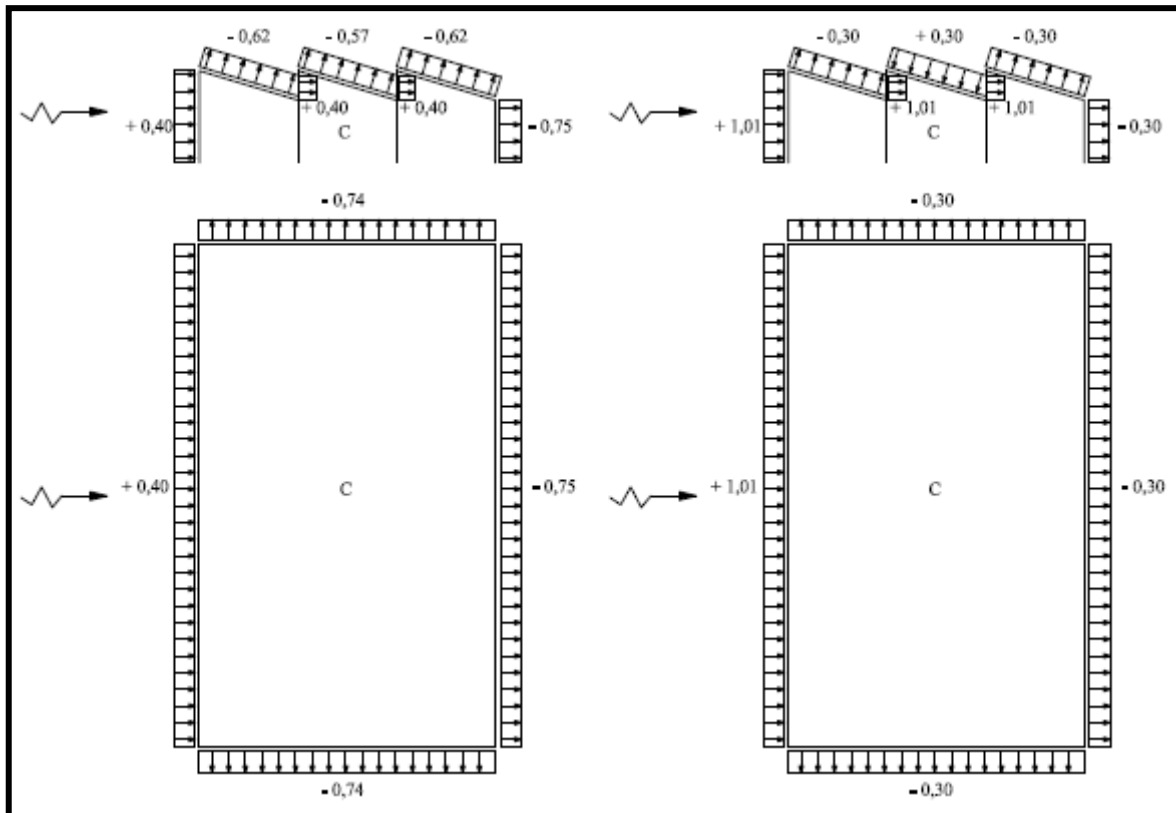


Figura X - 15 - Valores de coeficientes de presión, para el galpón cerrado.

X.2.2 - ANALISIS DE CARGAS EN PORTICOS

Para el análisis de cargas en pórticos, se tendrán en cuenta la carga del viento, la carga permanente y la sobrecarga.

X.2.2.1 - Viento

La acción unitaria ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de una construcción, ubicado al nivel z , se determinará con:

$$W = C * q_z * b$$

Donde:

$W =$ Acción unitaria, expresada en [kN/m]

$C =$ Coeficiente de Presión "C"

$q_z = 0,68 [kN/m^2]$ Presión Dinámica de Calculo

$b = 5 [m]$ Distancia entre pórticos

En la Figura X - 16 se puede observar la acción unitaria más desfavorable ejercida por el viento “W” sobre el pórtico del de la Nave Industrial, cuando el viento sopla en dirección longitudinal.

En la Figura X - 17 se pueden observar los casos más desfavorables de la acción unitaria ejercida por el viento “W” sobre el pórtico del de la Nave Industrial, cuando el viento sopla en dirección transversal.

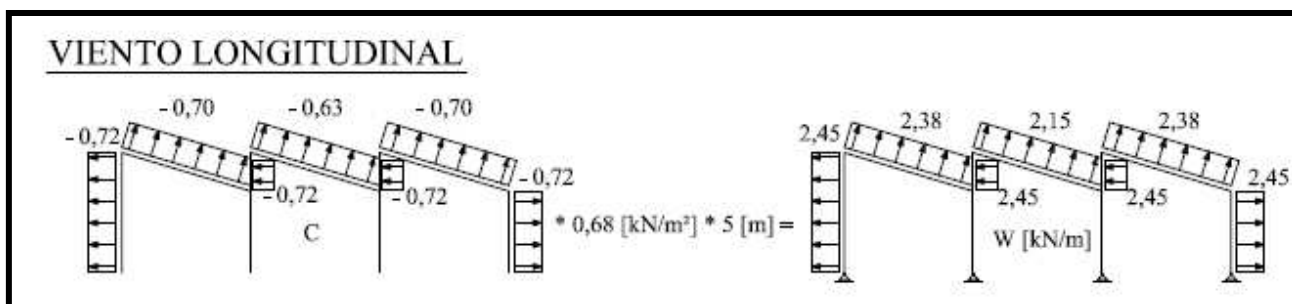


Figura X - 16- Acción del viento sobre la nave industrial, para el viento longitudinal.

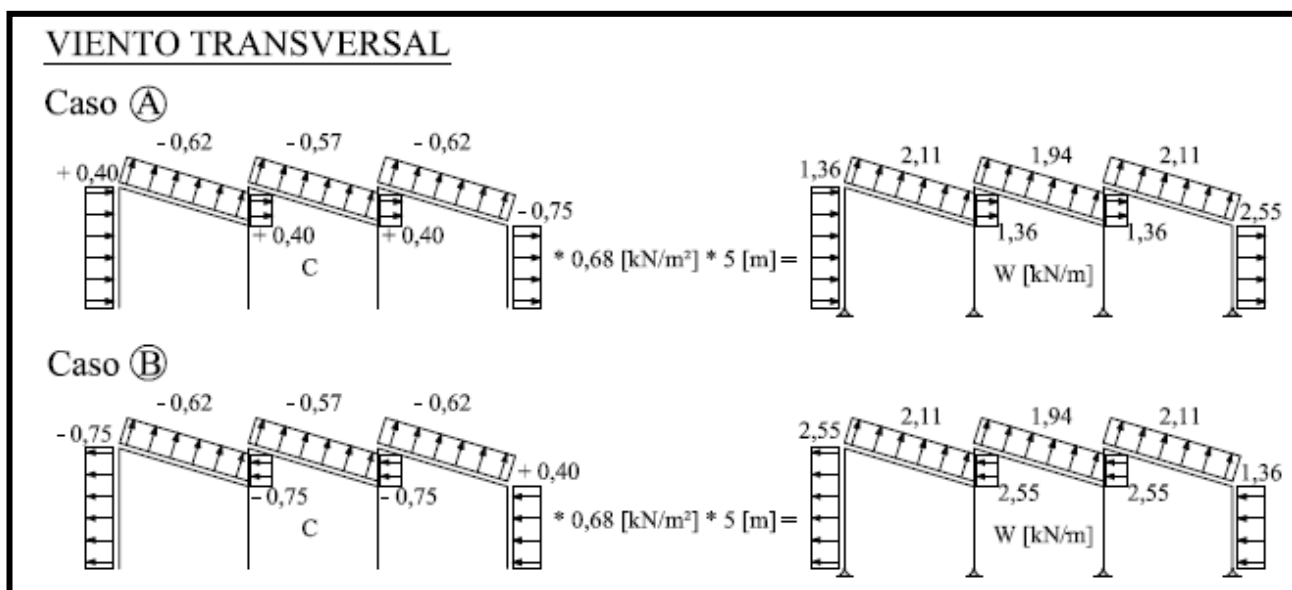


Figura X - 17 - Acción del viento sobre la nave industrial, para el viento transversal.

X.2.2.2 - Carga Permanente

Para la carga permanente se tendrá en cuenta el peso de la chapa, del dintel y de las correas.

- Chapa acanalada $01 = 0,05 \text{ [kN/m}^2] * 5,00 \text{ [m]} = 0,25 \text{ [kN/m]}$
- Dintel para un H de 45 [cm] = 0,21 [kN/m]
- Correas = $(0,04 \text{ [kN/m]} * 5,00 \text{ [m]} * 13) / 12,34 \text{ [m]} = 0,21 \text{ [kN/m]}$

Carga Permanente Adoptada = 0,70 [kN/m]

X.2.2.3 - Sobrecarga

Para Cubiertas inaccesibles, según el artículo 4.1.7 del Reglamento CIRSOC 101, se tiene que para $15^\circ < \alpha < 20^\circ$, la Sobrecarga es de $0,15 \text{ [kN/m}^2\text{]}$.

Entonces:

$$S = 0,15 \text{ [kN/m}^2\text{]} * 5,00 \text{ [m]}$$

$$S = 0,75 \text{ [kN/m]}$$

X.2.2.4 - Combinaciones de Carga Utilizadas

Para obtener los mayores esfuerzos en cada uno de los elementos que componen la nave industrial, deben realizarse diversas combinaciones de solicitaciones y luego cargar con estas el esquema estructural. Las combinaciones utilizadas para obtener estos esfuerzos son:

- Combinación N° 1: Carga Permanente + Sobrecarga.
- Combinación N° 2: Carga Permanente + Viento Transversal Caso A.
- Combinación N° 3: Carga Permanente + Viento Transversal Caso B.
- Combinación N° 4: Carga Permanente + Viento Longitudinal.

Un vez seleccionadas las combinaciones se cargo el esquema estructural en el Software para cálculo de pórticos planos PPLAN y allí se determinaron los esfuerzos.

X.2.2.5 - Esfuerzos

A continuación en la Tabla X - 1, se muestran los esfuerzos máximos obtenidos en cada una de las combinaciones realizadas, para ello luego de obtener los esfuerzos calculados mediante el PPLAN se analizan los esfuerzos en cada una de las combinaciones planteadas y en cada uno de los elementos componentes. Al analizar la tabla mostrada puede notarse que para cada combinación de carga se exponen los esfuerzos de tracción y compresión para los elementos “Vigas o Dinteles” y “Columnas o Pilares” que componen el pórtico estudiado, además se identifica con color rojo los máximos esfuerzos obtenidos. Por otro lado en la Figura X - 18 se muestra el pórtico tipo utilizado para el cálculo y la nomenclatura utilizada para designar a cada una de sus elementos componentes de modo de identificarlos sencillamente.

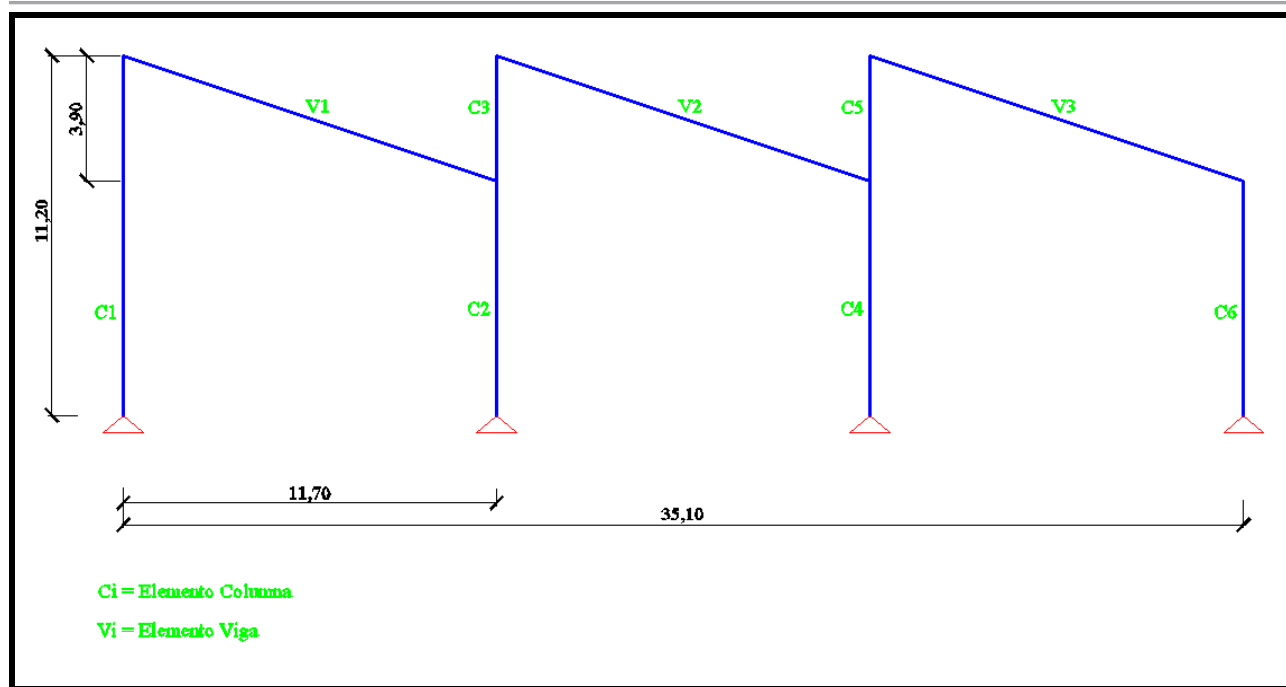


Figura X - 18 - Pórtico tipo utilizado para la obtención de esfuerzos.

	VIGA				COLUMNA			
	ELEMENTO	MOMENTO [kNm]	NORMAL [kN]	CORTE [kN]	ELEMENTO	MOMENTO [kNm]	NORMAL [kN]	CORTE [kN]
Combinación N°1	V1	14	-4	8,5	C1	-13	-9	1,1
	V2	-15	-4	8,7	C2	1	-18	0,2
	V3	-16	2	-9,2	C3	-14	-9	0,9
					C4	0	-18	0
					C5	116	-9	1
					C6	-7	-8	1
Combinación N°2	V1	-78	-11	21,2	C1	75	23	14,3
	V2	-95	-6	21,8	C2	131	15	17,9
	V3	-122	-1	26,8	C3	77	22	8,7
					C4	143	17	-19,6
					C5	98	25	-15,5
					C6	-122	-9	-35
Combinación N°3	V1	27	14	9,9	C1	-33	3	-15,6
	V2	31	10	9,7	C2	-44	16	6
	V3	37	4	-11,6	C3	-17	3	-11,3
					C4	-40	15	5,4
					C5	-9	7	8,3
					C6	37	12	10
Combinación N°4	V1	41	14	14,2	C1	-20	9	-17,4
	V2	40	13	14,5	C2	-4	20	0,6
	V3	42,2	14	19	C3	-4	10	17,1
					C4	1	9	0,1
					C5	42	9	17,5
					C6	-19	10	9,7

Tabla X - 1 - Esfuerzos máximos en los diferentes elementos estructurales.

X.2.3 - DIMENSIONADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En este apartado se procede al dimensionado de los elementos estructurales componentes de la nave de clasificación.

X.2.3.1 - Geometría

Como se mostró anteriormente para el diseño de la nave industrial se adoptó la configuración, “Diente de Sierra”, como un modo de favorecer la eficiencia energética pues se busca maximizar la utilización de la iluminación y la ventilación natural. Compuesta por tres módulos de 11,70 [m] de ancho por 60,25 [m] de largo que conforman tres líneas de trabajo, la planta de la nave industrial posee en su totalidad 35,10 [m] de ancho por 60,25 [m] de largo.

En cuanto a los materiales utilizados para la construcción, se optó por la utilización de estructura metálica tipo filigrana tanto para columnas como vigas debido a que pueden fabricarse en taller para luego transportarse a obra para proceder al montaje economizando así tiempo y dinero.

X.2.3.2 - Verificación de Elementos

La estructura tipo filigrana que conforman las vigas y columnas se componen de perfiles laminados en caliente de sección angular. Seguidamente se dimensionan y verifican a nivel local y global los elementos más solicitados, los cuales fueron presentados en la Tabla X - 1 junto a la combinación correspondiente. Para realizar esto se siguieron las especificaciones presentadas en los Reglamentos CIRSOC 101, 301, 302, 302 - 1 y 303.

En primer lugar se verifica la “Viga V3”, pues es ella resulta la más solicitada de las vigas que componen el pórtico en estudio.

➤ Viga V3

• Datos:

Combinación N°2 = Carga Permanente + Viento Transversal Caso A.

Momento actuante = -122,00 [kNm]

Normal actuante = -1,00 [kN]

Corte actuante = 26,80 [kN]

Lado a = 50 [cm]

Lado b = 25 [cm]

Longitud = 1200 [cm]

Cordones:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 3"x 3/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$)

$I'_z = I'_y = 71,15 \text{ [cm}^4\text{]}$

$I_1 = 28,47 \text{ [cm}^4\text{]}$

$i_1 = 1,44 \text{ [cm]}$

Área L = 13,64 [cm²]

$X_G = 2,22 \text{ [cm]}$

Diagonales:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 1 3/4" x 1/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$)

$I'_z = I'_y = 5,24 \text{ [cm}^4\text{]}$

$I_1 = 1,98 \text{ [cm}^4\text{]}$

$i_1 = 0,83 \text{ [cm]}$

Área L = 2,83 [cm²]

$X_G = 1,19 \text{ [cm]}$

En las Figura X - 19 y X - 20, se muestra la "Viga V3" analizada.

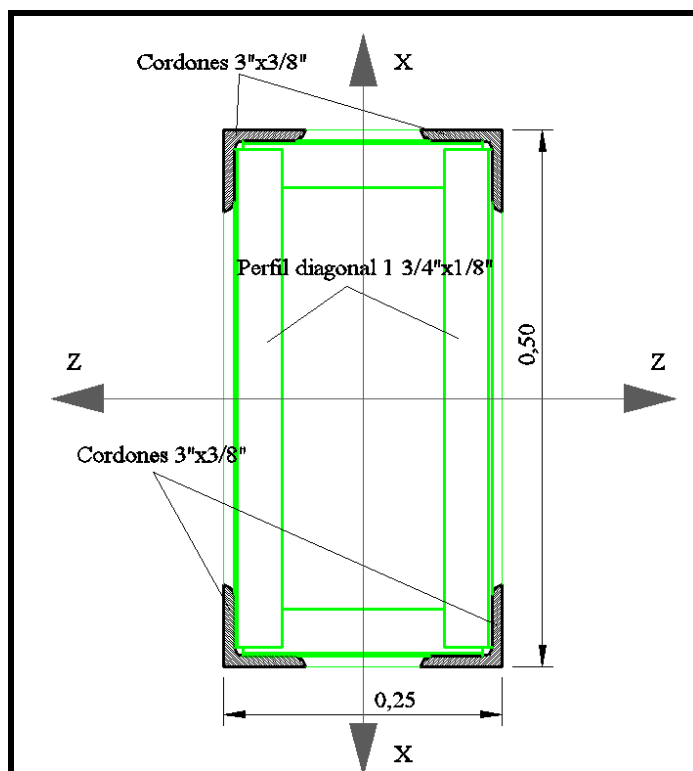


Figura X - 19 - Sección viga V3.

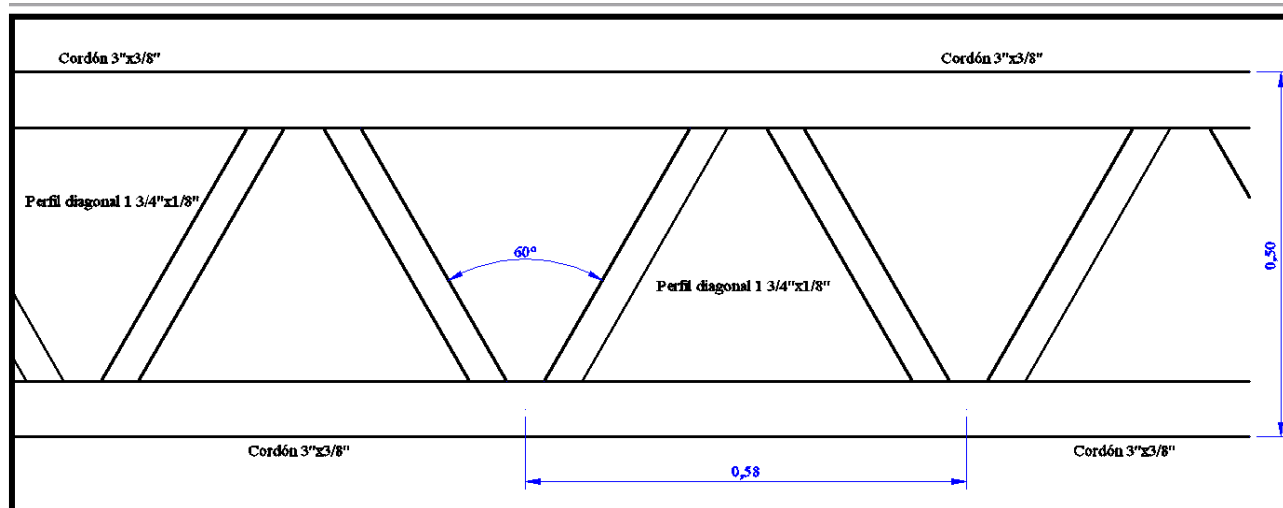


Figura X - 20 - Viga V3.

• **Solicitaciones:**

Las solicitaciones normales actuantes en los cordones se obtienen a partir de la expresión presentada en artículo 5.5.2.1 de la Recomendación CIRSOC 303. Dicha expresión tiene la forma:

$$N_c = \frac{N \times A_i}{A_t} \pm \frac{M_z}{h \times n_1} =$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante.

M_z = momento flector actuante.

A_i = sección del cordón.

A_t = sección total.

n_1 = número de barras que componen el cordón.

h = altura de la sección, medida entre ejes de cordones.

Luego entonces, los esfuerzos normales actuantes son:

$$N_{c_1} = \frac{-1 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{122 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = 133,6 \text{ kN}$$

$$N_{c_2} = \frac{-1 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{122 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = -134,13 \text{ kN}$$

• **Verificación Locales**

Se realizaron las verificaciones de cordón comprimido y pandeo local en las diagonales más solicitadas considerando los máximos esfuerzos.

Cordón comprimido: de acuerdo al CIRSOC 302 (Pág. 8); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_C}{A_L} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

σ = Tensión actuante.

ω = Coeficiente de pandeo

A_L = Sección del cordón.

El coeficiente ω se obtiene de la Tabla N°3 del CIRSOC 302, de acuerdo a la esbeltez del cordón en estudio. El mismo se calcula mediante la fórmula.

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} =$$

Donde:

λ = Esbeltez.

S_k = Longitud de pandeo = $\beta * S1$

i_1 = Radio de giro con respecto al eje de menor inercia.

$S1$ = Longitud real del elemento considerado (Ver Figura X - 20).

Luego la esbeltez vale:

$$\lambda = \frac{1 * 58,00\text{cm}}{1,44\text{cm}} = 40,20$$

Ingresando en la tabla mencionada se obtiene; $\omega = 1,31$

Por lo tanto la tensión en el cordón comprimido vale:

$$\sigma = \omega * \frac{N_C}{A_L} = 1,31 * \frac{134.130,00\text{N}}{1364\text{mm}^2} = 128,82 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Cordón traccionado: Al igual que para el caso de compresión, para verificar la tensión de tracción debe compararse la tensión de tracción actuante en cada cordón con la tensión admisible del acero. Dicha tensión de tracción viene dada por:

$$\sigma = \frac{N_{Cl}}{A_L} = \frac{133.600,00\text{N}}{1364\text{mm}^2} = 98,00 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Diagonales: de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 21); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_D}{A_D} \leq \sigma_{adm.}$$

De CIRSOC 302, cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4:

$$N_D = \frac{Q}{n * \text{sen} \alpha}$$

Donde:

α = Angulo formado entre diagonales dividido por 2.

n = Numero de planos que contienen diagonales en el elemento en estudio.

Luego:

$$N_D = \frac{26,80kN}{2 * \text{sen}30^\circ} = 26,80kN$$

Luego la esbeltez de la diagonal se obtiene mediante:

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} = \frac{0,75 \times 53,93cm}{0,836cm} = 48,3$$

De CIRSOC 302; Tabla N° 3 se tiene; $\omega = 1,38$

$$\sigma = \omega * \frac{N_C}{A_L} = 1,38 \times \frac{26.800,00N}{283mm^2} = 130,70 N/mm^2 \leq 150 N/mm^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

- **Verificación Global:**

La verificación global a pandeo se realizó para el valor del esfuerzo máximo de compresión dado con el momento correspondiente a la hipótesis adoptada, solo para el eje Z - Z, pues con respecto al eje X - X, la viga se encuentra arriostrada mediante correas y clavadoras acortando así la longitud de pandeo de la viga estudiada.

De acuerdo al CIRSOC 302 capítulo 2, debe verificarse:

$$\sigma = \omega_{zi} \frac{N}{n \times A_i} + \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante total.

A_i = sección del cordón.

n = número de cordones en la sección.

ω_{zi} = coeficiente de pandeo.

M_z = momento actuante en la sección en estudio.

W_z = modulo resistente.

Obtención de W_z :

$$W_z = \frac{I_{zG}}{y/2}$$

Aplicando el Teorema de Steiner obtenemos I_{yG} ; se considera despreciable el momento de Inercia correspondiente al perfil.

$$I_{zG} = 4 \times A \times (a/2)^2$$

$$I_{zG} = 4 \times 13,64 \text{ cm}^2 \times (45,5 \text{ cm}/2)^2 = 28258,90 \text{ cm}^4$$

$$W_z = \frac{28258,90 \text{ cm}^4}{50 \text{ cm}/2} = 1130,30 \text{ cm}^3$$

Por ser una sección compuesta de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 19); se tiene:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{\lambda_z^2 + \frac{m}{2} * \lambda_{1z}^2}$$

Donde:

λ_{zi} = esbeltez ideal.

λ_z = esbeltez con respecto al eje Z.

λ_{1z} = esbeltez complementaria según CIRSOC 302.

m = número de elementos solicitados según grupo correspondiente.

En este caso m = 2.

λ_{1y} : se obtiene de CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4 mediante:

$$\lambda_{1y} = \pi \sqrt{2 * \frac{A_T}{n * A_d} * \frac{d^3}{S * a^2}}$$

Donde:

A_T = área total de los cordones de la sección.

A_d = área la diagonal.

n = número de planos.

d = longitud de la diagonal.

S = longitud libre del cordón entre diagonales.

a = distancia entre ejes de cordones.

$$d = \sqrt{a^2 + \left(\frac{S}{2}\right)^2} = \sqrt{(45,50 \text{ cm})^2 + \left(\frac{58,00 \text{ cm}}{2}\right)^2}$$

$$d = 53,90 \text{ [cm]}$$

$$n = 2$$

$$A_T = 54,56 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$A_d = 2,83 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$S = 51 \text{ [cm]}$$

$$a = 50 \text{ [cm]} - 2 * 2,22 \text{ [cm]} = 45,50 \text{ [cm]}$$

$$\lambda_{1z} = \pi \sqrt{2 * \frac{54,56 \text{ cm}^2}{2 * 2,83 \text{ cm}^2} * \frac{(53,90 \text{ cm})^3}{51 \text{ cm} * (45,50 \text{ cm})^2}}$$

$$\lambda_{1z} = 15,80$$

$$\lambda_z = \frac{S_K}{i_y}$$

$$S_K = \beta * L$$

$\beta = 0,78$ (de Nomograma A.20, Libro Pozzi Azzaro, ingresando con: $K_A=1$ y $K_B=1$)

$L = 1200$ [cm] (Longitud real de la viga)

$$S_K = 0,78 \times 1200 \text{ cm} = 936 \text{ cm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A_T}} = \sqrt{\frac{28258,90 \text{ cm}^4}{54,56 \text{ cm}^2}} = 22,70 \text{ cm}$$

$$\lambda_z = \frac{S_k}{i_z} = \frac{936,00 \text{ cm}}{22,7 \text{ cm}} = 41,24$$

Por lo tanto:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{41,24^2 + \frac{2}{2} * 15,80^2} = 44,16$$

Ingresando en la Tabla N°3 del CIRSOC 302 se obtiene; $\omega = 1,35$

Por ultimo la tensión actuante es:

$$\sigma = \left(1,35 \frac{1 \text{ kN}}{4 \times 13,64 \text{ cm}^2} + \frac{12200 \text{ kNcm}}{4530,0 \text{ cm}^3} \right) \times (1 \text{ cm}^2 / 100 \text{ mm}^2) \times (1000 \text{ N} / 1 \text{ kN}) \leq \sigma_{\text{adm}}$$

$$\sigma = 27,20 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

• **Verificación Medios de Unión:**

Como medio de unión entre perfiles de alas iguales 1 3/4" x 1/8", utilizados como diagonales se utiliza soldadura de arco eléctrico con electrodos $F_{E7013} = 480$ MPa.

Para el dimensionado se opta por utilizar el lado (d) mínimo y obtener la longitud necesaria a soldar.

Datos:

Diagonales de V_2 ; Perfil 1 3/4" x 1/8".

$$N_D = 10,23 \text{ [kN]}$$

$$F_{E7013} = 480 \text{ [MPa]} = 480 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Debe verificarse:

$$\sigma = \frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} \leq 0,30 * F_{\text{EXX}}$$

Se determinó el lado mínimo de acuerdo al libro Mac Cormac, Cap. 13 (Pág. 374) en función del espesor t de los elementos a unir:

$$\text{Para } t = 4,76 \text{ [mm]} \implies d_{\text{mín}} = 3 \text{ [mm]} \quad \text{Se adopta } d = 3 \text{ [mm]}$$

Obtenido d se calcula el área de soldadura:

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * d * L_{\text{nec}}$$

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * 3\text{mm} * L_{\text{nec}} = 2,121\text{mm} * L_{\text{nec}}$$

Para calcular la L_{nec} se igualan las tensiones y se despeja la incógnita:

$$\frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} = 0,30 * F_{EXX}$$

$$\frac{26.800,00\text{N}}{2,121\text{mm} * L_{\text{nec}}} = 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{\text{nec}} = \frac{26.800,00\text{N}}{2,121\text{mm} * 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2} = 87,7\text{mm}$$

$$L_{\text{adoptada}} = 90,00\text{mm}$$

La soldadura se distribuye en los laterales del perfil (*Figura N° 11.9*), siendo:

$$L_1 = L_2 = \frac{L_{\text{adoptada}}}{2} = 45,00\text{mm}$$

Debe cumplirse además:

$$L_{\text{ef}} \geq 4 * d.$$

Por lo tanto:

$$L_{\text{ef}} > 4 * d = 4 * 3\text{mm} = 12\text{mm}$$

$$L_{\text{ef}} = 45\text{mm} \geq 12\text{mm} \implies \text{VERIFICA}$$

Luego se adopta una longitud de cordón de soldadura de 45 mm.

En la Figura X - 21, se grafica un sección de la viga mostrando la unión soldada entre cordones y diagonales.

Por tanto la tensión actuante resulta:

$$\sigma = \frac{26.800,00\text{N}}{190,90\text{mm}^2} = 140,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{\text{adm.}} = 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2 = 144,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 140,00 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{\text{adm.}} = 144,00 \text{ N/mm}^2 \implies \text{VERIFICA}$$

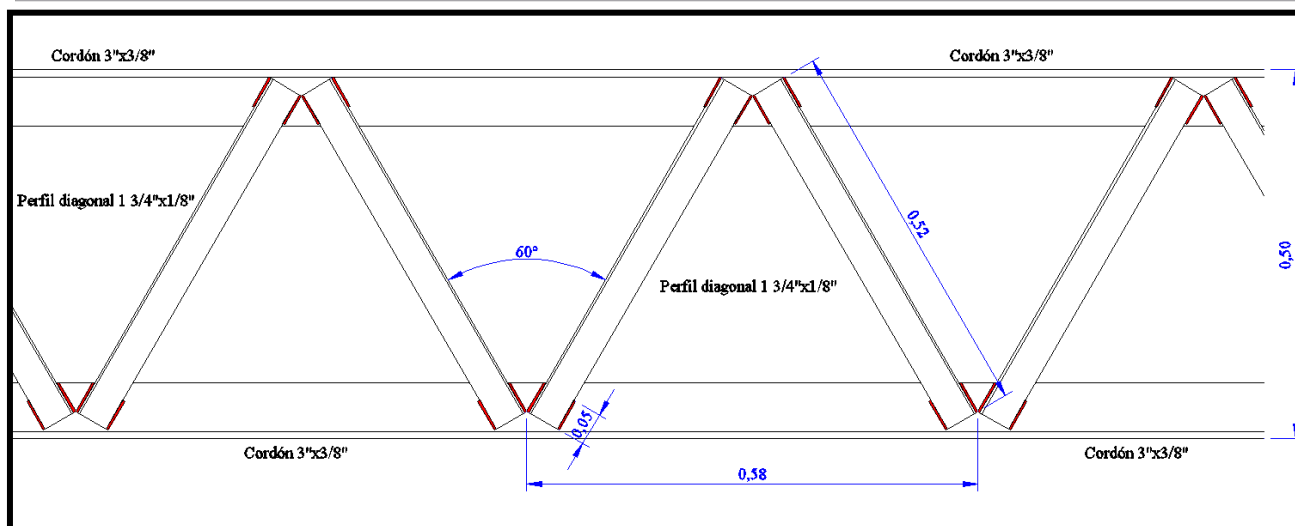


Figura X - 21 - Detalle unión soldada diagonales-cordones.

En adelante se verifican las columnas “C4” y “C6”. Al igual que en el caso de la viga V3 analizada precedentemente, aquí la verificación global se realiza en el eje Z - Z solamente pues en el eje X - X la estabilidad de las columnas están aseguradas por las correas que vinculan lateralmente los pórticos.

➤ Columna C6

• Datos:

Combinación N°2 = Carga Permanente + Viento Transversal Caso A.

Momento actuante = -122,00 [kNm]

Normal actuante = -9,00 [kN]

Corte actuante = -35,00 [kN]

Lado a = 50 [cm]

Lado b = 25 [cm]

Longitud = 730 [cm]

Cordones:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 3”x 3/8”.

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150$ [kN/mm²])

$I'_z = I'_y = 71,15$ [cm⁴]

$I_1 = 28,47$ [cm⁴]

$i_1 = 1,44$ [cm]

Área L = 13,64 [cm²]

$X_G = 2,22$ [cm]

Diagonales:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 1 3/4" x 3/16".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150$ [kN/mm²])

$I_z = I_y = 7,57$ [cm⁴]

$I_1 = 2,97$ [cm⁴]

$i_1 = 0,847$ [cm]

Área L = 4,14 [cm²]

$X_G = 1,27$ [cm]

En las Figura X - 22 y X - 23, se muestra la "Columna C6" analizada.

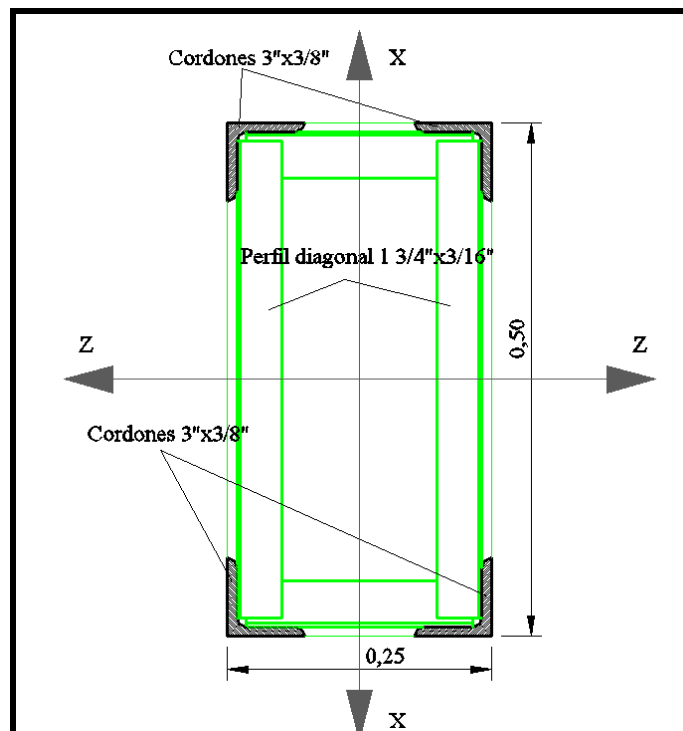


Figura X - 22 - Sección columna C6.

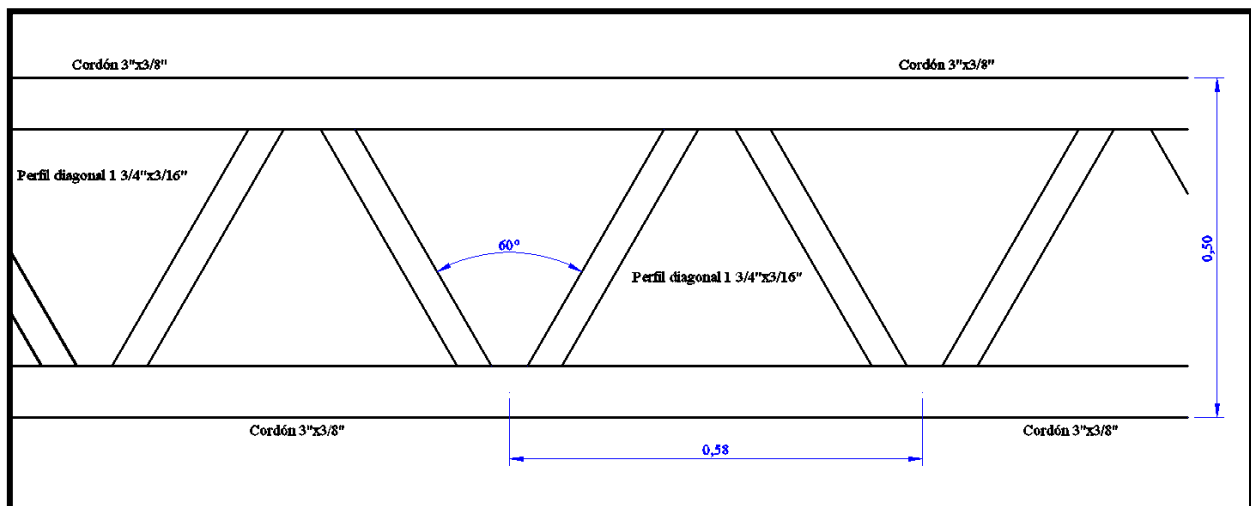


Figura X - 23 - Columna C6.

• **Solicitaciones:**

Las solicitaciones normales actuantes en los cordones se obtienen a partir de la expresión presentada en artículo 5.5.2.1 de la Recomendación CIRSOC 303. Dicha expresión tiene la forma:

$$N_c = \frac{N \times A_i}{A_t} \pm \frac{M_z}{h \times n_1} =$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante.

M_z = momento flector actuante.

A_i = sección del cordón.

A_t = sección total.

n₁ = número de barras que componen el cordón.

h = altura de la sección, medida entre ejes de cordones.

Luego entonces, los esfuerzos normales actuantes son:

$$N_{c1} = \frac{-9 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{122 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556\text{m}} = 131,60\text{kN}$$

$$N_{c2} = \frac{-9 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{122 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556\text{m}} = -136,15\text{kN}$$

• **Verificaciones Locales:**

Se realizaron las verificaciones de cordón comprimido y pandeo local en las diagonales más solicitadas considerando los máximos esfuerzos.

Cordón comprimido: de acuerdo al CIRSOC 302 (Pág. 8); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_c}{A_L} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

σ = Tensión actuante.

ω = Coeficiente de pandeo

A_L = Sección del cordón.

El coeficiente ω se obtiene de la Tabla N°3 del CIRSOC 302, de acuerdo a la esbeltez del cordón en estudio. El mismo se calcula mediante la fórmula.

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} =$$

Donde:

λ = Esbeltez.

S_k = Longitud de pandeo = $\beta * S_1$

i_1 = Radio de giro con respecto al eje de menor inercia.

S_1 = Longitud real del elemento considerado (Ver Figura X - 23).

Luego la esbeltez vale:

$$\lambda = \frac{1 * 58,00\text{cm}}{1,44\text{cm}} = 40,20$$

Ingresando en la tabla mencionada se obtiene; $\omega = 1,31$

Por lo tanto la tensión en el cordón comprimido vale:

$$\sigma = \omega * \frac{N_C}{A_L} = 1,31 * \frac{136.150,00\text{N}}{1364\text{mm}^2} = 130,75 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Cordón traccionado: Al igual que para el caso de compresión, para verificar la tensión de tracción debe compararse la tensión de tracción actuante en cada cordón con la tensión admisible del acero. Dicha tensión de tracción viene dada por:

$$\sigma = \frac{N_{Cl}}{A_L} = \frac{131.600,00\text{N}}{1364\text{mm}^2} = 96,50 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Diagonales: de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 21); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_D}{A_D} \leq \sigma_{adm.}$$

De CIRSOC 302, cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4:

$$N_D = \frac{Q}{n * \text{sen}\alpha}$$

Donde:

α = Angulo formado entre diagonales dividido por 2.

n = Numero de planos que contienen diagonales en el elemento en estudio.

Luego:

$$N_D = \frac{35,00\text{kN}}{2 * \text{sen}30^\circ} = 35,00\text{kN}$$

Luego la esbeltez de la diagonal se obtiene mediante: $\lambda = \frac{S_k}{i_1} = \frac{0,75 * 53,93\text{cm}}{0,847\text{cm}} = 47,75$

De CIRSOC 302; Tabla N° 3 se tiene; $\omega = 1,38$

$$\sigma = \omega * \frac{N_C}{A_L} = 1,38 \times \frac{26.800,00N}{414mm^2} = 116,70 N/mm^2 \leq 150 N/mm^2 \Rightarrow VERIFICA$$

• **Verificación Global:**

La verificación global a pandeo se realizó para el valor del esfuerzo máximo de compresión dado con el momento correspondiente a la hipótesis adoptada.

De acuerdo al CIRSOC 302 capítulo 2, debe verificarse:

$$\sigma = \omega_{zi} \frac{N}{n \times A_i} + \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante total.

A_i = sección del cordón.

n = número de cordones en la sección.

ω_{zi} = coeficiente de pandeo.

M_z = momento actuante en la sección en estudio.

W_z = modulo resistente.

Obtención de W_z:

$$W_z = \frac{I_{zG}}{y/2}$$

Aplicando el Teorema de Steiner obtenemos I_{yG}; se considera despreciable el momento de Inercia correspondiente al perfil.

$$I_{zG} = 4 \times A \times (a/2)^2$$

$$I_{zG} = 4 \times 13,64 \text{ cm}^2 \times (45,50/2) \text{ cm}^2 = 28258,90 \text{ cm}^4$$

$$W_z = \frac{28258,90 \text{ cm}^4}{50 \text{ cm} / 2} = 1130,30 \text{ cm}^3$$

Por ser una sección compuesta de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 19); se tiene:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{\lambda_z^2 + \frac{m}{2} * \lambda_{1z}^2}$$

Donde:

λ_{zi} = esbeltez ideal.

λ_z = esbeltez con respecto al eje Z.

λ_{1z} = esbeltez complementaria según CIRSOC 302.

m = número de elementos solicitados según grupo correspondiente.

En este caso $m = 2$.

λ_{1y} : se obtiene de CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4 mediante:

$$\lambda_{1y} = \pi \sqrt{2 * \frac{A_T}{n * A_d} * \frac{d^3}{S * a^2}}$$

Donde:

A_T = área total de los cordones de la sección.

A_d = área la diagonal.

n = número de planos.

d = longitud de la diagonal.

S = longitud libre del cordón entre diagonales.

a = distancia entre ejes de cordones.

$$d = \sqrt{a^2 + \left(\frac{S}{2}\right)^2} = \sqrt{(45,50\text{cm})^2 + \left(\frac{57,70\text{cm}}{2}\right)^2}$$

$$d = 53,90 \text{ [cm]}$$

$$n = 2$$

$$A_T = 54,56 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$A_d = 4,14 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$S = 51 \text{ [cm]}$$

$$a = 25 \text{ [cm]} - 2 * 2,22 \text{ [cm]} = 45,50 \text{ [cm]}$$

$$\lambda_{1z} = \pi \sqrt{2 * \frac{54,56\text{cm}^2}{2 * 4,14\text{cm}^2} * \frac{(53,90\text{cm})^3}{51\text{cm} * (45,50\text{cm})^2}}$$

$$\lambda_{1z} = 13,80$$

$$\lambda_z = \frac{S_k}{i_y}$$

$$S_k = \beta * L$$

$\beta = 2,35$ (de Nomograma A.20, Libro Pozzi Azzaro, ingresando con: K_A = articulado y $K_B=1$)

$L = 730 \text{ [cm]}$ (Longitud real de la columna)

$$S_k = 2,35 * 730\text{cm} = 1715,50\text{cm}.$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A_T}} = \sqrt{\frac{28258,90\text{cm}^4}{54,56\text{cm}^2}} = 22,7\text{cm}$$

$$\lambda_z = \frac{S_k}{i_z} = \frac{1715,50\text{cm}}{22,7\text{cm}} = 75,57$$

Por lo tanto:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{75,57^2 + \frac{2}{2} * 13,80^2} = 76,82$$

Ingresando en la Tabla N°3 del CIRSOC 302 se obtiene; $\omega = 1,73$

Por ultimo la tensión actuante es:

$$\sigma = \left(1,73 \frac{9\text{kN}}{4 \times 13,64\text{cm}^2} + \frac{12200\text{kNcm}}{4530,0\text{cm}^3} \right) \times (1\text{cm}^2/100\text{mm}^2) \times (1000\text{N}/1\text{kN}) \leq \sigma_{\text{adm.}}$$

$$\sigma = 29,80\text{N}/\text{mm}^2 \leq 150\text{N}/\text{mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

• **Verificación Medios de Unión:**

Como medio de unión entre perfiles de alas iguales 1 3/4" x 3/16", utilizados como diagonales se utiliza soldadura de arco eléctrico con electrodos $F_{E7013} = 480 \text{ MPa}$.

Para el dimensionado se opta por utilizar el lado (d) mínimo y obtener la longitud necesaria a soldar.

Datos:

Diagonales de V_2 ; Perfil 1 3/4" x 3/16".

$$N_D = 35,00 \text{ [kN]}$$

$$F_{E7013} = 480 \text{ [MPa]} = 480 \text{ [N}/\text{mm}^2]$$

Debe verificarse:

$$\sigma = \frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} \leq 0,30 * F_{EXX}$$

Se determinó el lado mínimo de acuerdo al libro Mac Cormac, Cap. 13 (Pág. 374) en función del espesor t de los elementos a unir:

$$\text{Para } t = 4,8 \text{ [mm]} \implies d_{\text{mín}} = 5 \text{ [mm]} \text{ Se adopta } d = 5 \text{ [mm]}$$

Obtenido d se calcula el área de soldadura:

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * d * L_{\text{nec}}$$

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * 5[\text{mm}] * L_{\text{nec}} = 3,54[\text{mm}] * L_{\text{nec.}}$$

Para calcular la L_{nec} se igualan las tensiones y se despeja la incógnita:

$$\frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} = 0,30 * F_{EXX}$$

$$\frac{35.000,00\text{N}}{3,54\text{mm.} * L_{\text{nec.}}} = 0,30 * 480,00 \text{ N}/\text{mm}^2$$

$$L_{nec} = \frac{35.000,00N}{3,54mm. \times 0,30 \times 480,00 N/mm^2} = 68,65mm$$

$$L_{adoptada} = 70,00mm$$

La soldadura se distribuye en los laterales del perfil (*Figura N° 11.9*), siendo:

$$L_1 = L_2 = \frac{L_{adoptada}}{2} = 35,00mm$$

Debe cumplirse además:

$$L_{ef} \geq 4 \cdot d.$$

Por lo tanto:

$$L_{ef} > 4 \times d = 4 \times 5mm. = 20mm$$

$$L_{ef} = 35mm \geq 20mm \Rightarrow VERIFICA$$

Luego se adopta una longitud de cordón de soldadura de 35 [mm].

En la Figura X - 24, se grafica un sección de la columna C6 mostrando la unión soldada entre cordones y diagonales.

Por tanto la tensión actuante resulta:

$$\sigma = \frac{35.000,00N}{247,80mm^2} = 141,20 N/mm^2$$

$$\sigma_{adm.} = 0,30 \times 480,00 N/mm^2 = 144,00 N/mm^2$$

$$\sigma = 141,20 N/mm^2 < \sigma_{adm.} = 144,00 N/mm^2 \Rightarrow VERIFICA$$

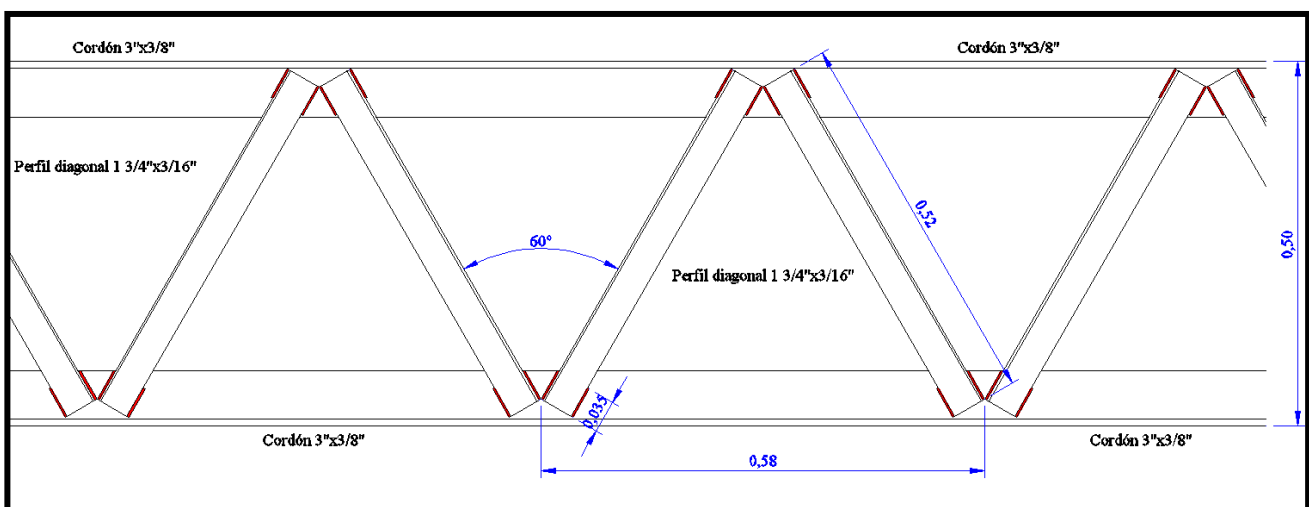


Figura X - 24 - Detalle unión soldada diagonales-cordones.

➤ Columna C4

- Datos:

Combinación N°2 = Carga Permanente + Viento Transversal Caso A.

Momento actuante = 143,00 [kNm]

Normal actuante = 17,00 [kN]

Corte actuante = 20,00 [kN]

Lado a = 50 [cm]

Lado b = 25 [cm]

Longitud = 730 [cm]

Cordones:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 3"x 3/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150$ [kN/mm²])

$I'_z = I'_y = 71,15$ [cm⁴]

$I_1 = 28,47$ [cm⁴]

$i_1 = 1,44$ [cm]

Área L = 13,64 [cm²]

$X_G = 2,22$ [cm]

Diagonales:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 1 3/4" x 1/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150$ [kN/mm²])

$I'_z = I'_y = 5,24$ [cm⁴]

$I_1 = 1,98$ [cm⁴]

$i_1 = 0,83$ [cm]

Área L = 2,83 [cm²]

$X_G = 1,19$ [cm]

En las Figura X - 25 y X - 26, se muestra la "Columna C4" analizada.

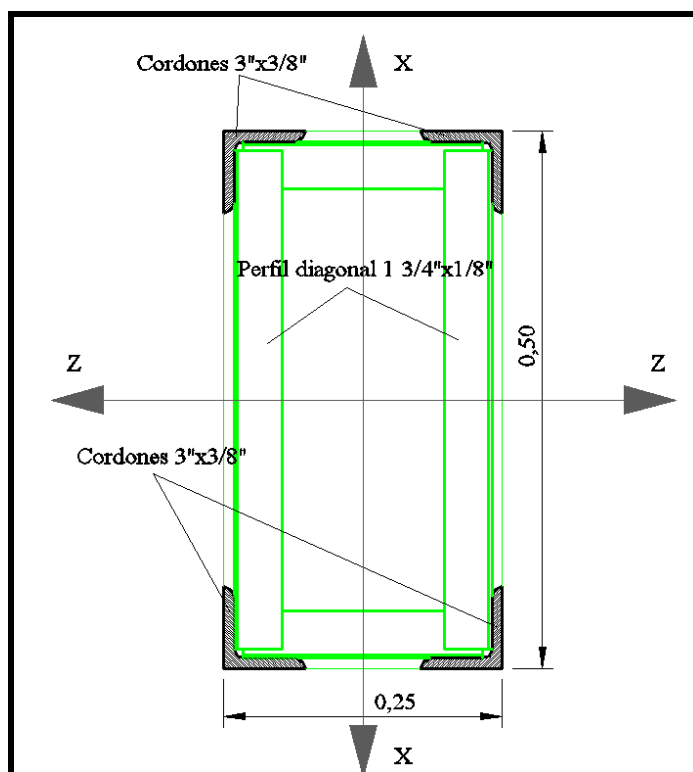


Figura X - 25 - Sección columna C4.

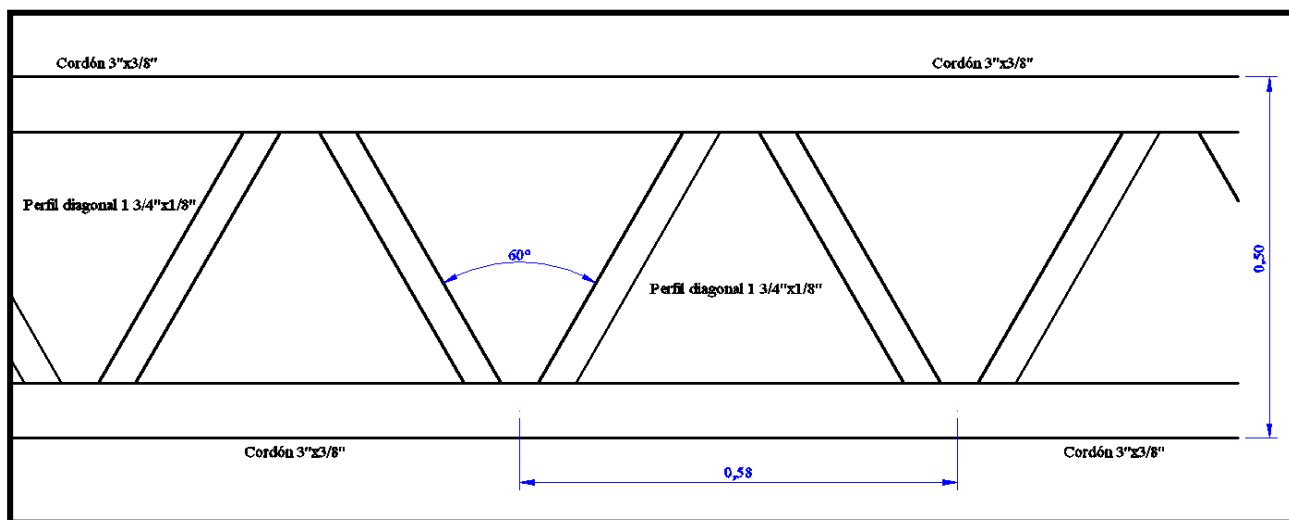


Figura X - 26 - Columna C4.

• **Solicitaciones:**

Las solicitaciones normales actuantes en los cordones se obtienen a partir de la expresión presentada en artículo 5.5.2.1 de la Recomendación CIRSOC 303. Dicha expresión tiene la forma:

$$N_c = \frac{N \times A_i}{A_t} \pm \frac{M_z}{h \times n_1} =$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante.

M_z = momento flector actuante.

A_i = sección del cordón.

A_t = sección total.

n_1 = numero de barras que componen el cordón.

h = altura de la sección, medida entre ejes de cordones.

Luego entonces, los esfuerzos normales actuantes son:

$$N_{c_1} = \frac{17 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{143 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556\text{m}} = 161,20\text{kN}$$

$$N_{c_2} = \frac{17 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{143 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556\text{m}} = -152,70\text{kN}$$

• Verificación Locales:

Se realizaron las verificaciones de cordón comprimido y pandeo local en las diagonales más solicitadas considerando los máximos esfuerzos.

Cordón comprimido: de acuerdo al CIRSOC 302 (Pág. 8); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_c}{A_L} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

σ = Tensión actuante.

ω = Coeficiente de pandeo

A_L = Sección del cordón.

El coeficiente ω se obtiene de la Tabla N°3 del CIRSOC 302, de acuerdo a la esbeltez del cordón en estudio. El mismo se calcula mediante la formula.

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} =$$

Donde:

λ = Esbeltez.

S_k = Longitud de pandeo = $\beta * S1$

i_1 = Radio de giro con respecto al eje de menor inercia.

$S1$ = Longitud real del elemento considerado (Ver Figura X - 26).

$$\text{Luego la esbeltez vale: } \lambda = \frac{1 \times 58,00 \text{cm}}{1,44 \text{cm}} = 40,20$$

Ingresando en la tabla mencionada se obtiene; $\omega = 1,31$

Por lo tanto la tensión en el cordón comprimido vale:

$$\sigma = \omega * \frac{N_c}{A_L} = 1,31 \times \frac{152.700,00 \text{N}}{1364 \text{mm}^2} = 146,60 \text{N/mm}^2 \leq 150 \text{N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Cordón traccionado: Al igual que para el caso de compresión, para verificar la tensión de tracción debe compararse la tensión de tracción actuante en cada cordón con la tensión admisible del acero. Dicha tensión de tracción viene dada por:

$$\sigma = \frac{N_{Cl}}{A_L} = \frac{161.200,00 \text{N}}{1364 \text{mm}^2} = 118,20 \text{N/mm}^2 \leq 150 \text{N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Diagonales: de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 21); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_D}{A_D} \leq \sigma_{adm.}$$

De CIRSOC 302, cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4:

$$N_D = \frac{Q}{n * \text{sen} \alpha}$$

Donde:

α = Angulo formado entre diagonales dividido por 2.

n = Numero de planos que contienen diagonales en el elemento en estudio.

Luego:

$$N_D = \frac{20,00 \text{KN}}{2 * \text{sen} 30^\circ} = 20,00 \text{KN}$$

Luego la esbeltez de la diagonal se obtiene mediante:

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} = \frac{0,75 \times 53,93 \text{cm}}{0,836 \text{cm}} = 48,3$$

De CIRSOC 302; Tabla N° 3 se tiene; $\omega = 1,38$

$$\sigma = \omega * \frac{N_c}{A_L} = 1,38 \times \frac{20.000,00 \text{N}}{283 \text{mm}^2} = 97,50 \text{N/mm}^2 \leq 150 \text{N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

- **Verificación Global:**

En este caso no se efectúa la verificación global pues la columna se encuentra traccionada.

• **Verificación Medios de Unión:**

Como medio de unión entre perfiles de alas iguales 1 3/4" x 1/8", utilizados como diagonales se utiliza soldadura de arco eléctrico con electrodos $F_{E7013} = 480$ [MPa]

Para el dimensionado se opta por utilizar el lado (d) mínimo y obtener la longitud necesaria a soldar.

Datos:

Diagonales de V_2 ; Perfil 1 3/4" x 1/8".

$$N_D = 20,00 \text{ [kN]}$$

$$F_{E7013} = 480 \text{ [Mpa]} = 480 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Debe verificarse:

$$\sigma = \frac{N_D}{A_{Soldadura}} \leq 0,30 * F_{EXX}$$

Se determinó el lado mínimo de acuerdo al libro Mac Cormac, Cap. 13 (Pág. 374) en función del espesor t de los elementos a unir:

$$\text{Para } t = 3,2 \text{ [mm]} \implies d_{\text{mín}} = 3 \text{ [mm]} \text{ Se adopta } d = 3 \text{ [mm]}$$

Obtenido d se calcula el área de soldadura:

$$A_{Soldadura} = 0,707 * d * L_{nec}$$

$$A_{Soldadura} = 0,707 * 3 \text{ [mm]} * L_{nec} = 2,121 \text{ [mm]} * L_{nec}$$

Para calcular la L_{nec} se igualan las tensiones y se despeja la incógnita:

$$\frac{N_D}{A_{Soldadura}} = 0,30 * F_{EXX}$$

$$\frac{20.000,00\text{N}}{2,121\text{mm.} * L_{nec}} = 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{nec} = \frac{20.000,00\text{N}}{2,121\text{mm.} \times 0,30 \times 480,00 \text{ N/mm}^2} = 65,50\text{mm}$$

$$L_{adoptada} = 70,00\text{mm}$$

La soldadura se distribuye en los laterales del perfil (*Figura N° 11.9*), siendo:

$$L_1 = L_2 = \frac{L_{adoptada}}{2} = 35,00\text{mm}$$

Debe cumplirse además:

$$L_{ef} \geq 4 * d.$$

Por lo tanto:

$$L_{ef} > 4 \times d = 4 \times 3\text{mm.} = 12\text{mm.}$$

$$L_{ef} = 35 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Luego se adopta una longitud de cordón de soldadura de 45 [mm]

En la Figura X - 27, se grafica un sección de la columna C4 mostrando la unión soldada entre cordones y diagonales.

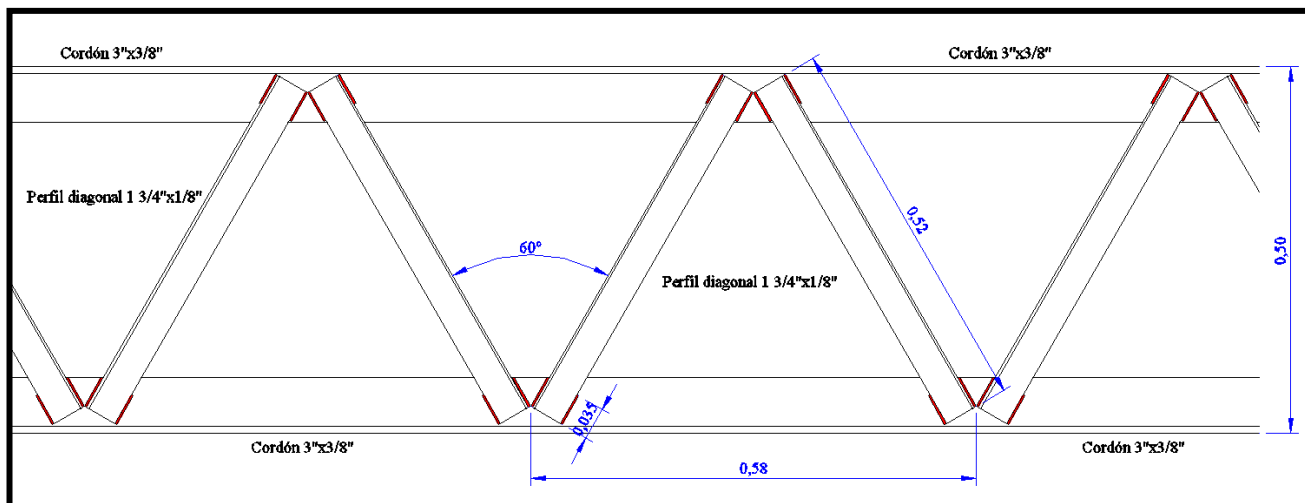


Figura X - 27 - Detalle unión soldada diagonales-cordones.

Por tanto la tensión actuante resulta:

$$\sigma = \frac{20.000,00 \text{ N}}{148,5 \text{ mm}^2} = 134,70 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm.} = 0,30 \times 480,00 \text{ N/mm}^2 = 144,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 134,70 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{adm.} = 144,00 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

X.2.3.3 - Estructura Contra Viento Longitudinal

Como se vió anteriormente durante el calculo de solicitaciones de viento se expresó que este actúa en dos direcciones ortogonales, una transversal a la nave y otra longitudinal. En el caso del viento transversal, la estructura conformada por pórticos con nudos rígidos se encarga de transmitir los esfuerzos a las fundaciones. Para el viento longitudinal actuante en ambas caras de la nave, no existe una estructura que permita la transmisión de esfuerzos a lo largo de todos los pórticos. Por lo tanto para tomar esta acción aplicada a las caras frontal y posterior de la nave debe diseñarse y dimensionarse una estructura que sea capaz de llevar los esfuerzos a las fundaciones.

➤ Presión

Cuando el viento longitudinal actúa, la presión en las chapas del barlovento se transmite mediante vigas a las columnas y desde estas por un lado a las fundaciones y por otro a la estructura de techo, pudiéndose considerar este efecto como cargas concentradas en el plano de la estructura de la cubierta, tal como se muestra en la Figura X - 28. Claro está que estas cargas concentradas en la cubierta deben transmitirse a las columnas laterales, para poder ser transmitidas desde allí a las fundaciones. Para lograr esto, se dimensiona una viga especial tipo reticulada entre el primer segundo pórtico de modo que asegure la correcta transmisión de esfuerzos hacia las columnas y fundaciones.

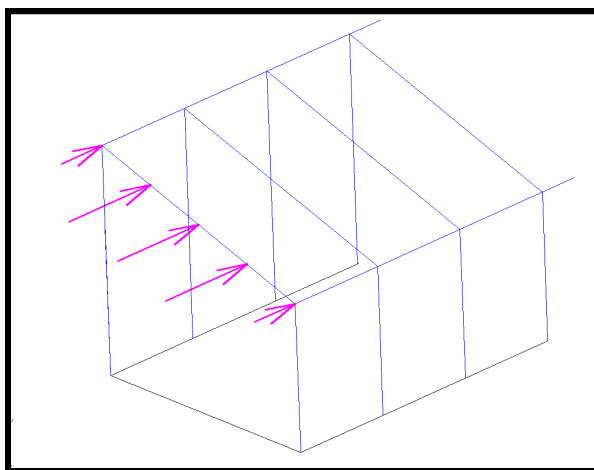


Figura X - 28 - Presión, viento longitudinal.

En cuanto a la sollicitación del viento para el caso de “Presión”, el valor se obtiene a partir de la presión dinámica de cálculo afectada por el coeficiente de presión para el viento longitudinal y multiplicada por el área de influencia. Debe tenerse en cuenta la cubierta tiene cierta pendiente con respecto a la horizontal, pero aquí a los fines prácticos y por estar del lado de la seguridad se toma una altura constante igual a 11,00m con una columna de frente cada 3,00m. Luego la sollicitación en la parte interior de la viga viene dada por:

$$P_{\text{interiores}} = \frac{q_z \times c \times A_i}{2}$$

Donde:

q_z = Presión Dinámica de Cálculo.

A_i = Área de influencia

c = coeficiente de presión

$$P_{\text{interiores}} = \frac{0,68 \text{KN/m}^2 \times 1,00 \times (3,00 \text{m} \times 11,00 \text{m})}{2} = 11,20 \text{kN}$$

En la expresión anterior se divide por dos, pues la carga se transmite en partes iguales a las fundaciones y a la cubierta.

Luego la presión en la parte exterior de la viga es:

$$P_{\text{exterior}} = \frac{P_{\text{interiores}}}{2} = 11,20\text{kN}/2 = 5,60\text{kN}$$

En la Figura X - 29, se muestra esquemáticamente la disposición de la viga especial en el plano de la cubierta de techo.

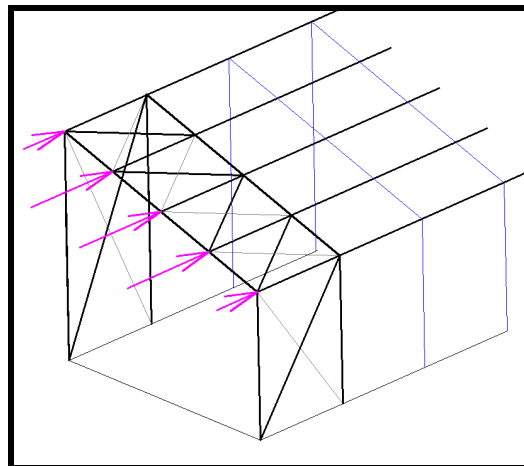


Figura X - 29 - Estructura contra viento longitudinal "presión".

Como puede verse en la figura anterior, la línea negra continua representa la viga especial que toma la solicitación cuando existe "Presión" provocada por el viento longitudinal, en cambio la línea gris claro muestra la viga especial para tomar la solicitación cuando existe "Succión". También puede notarse que en los laterales de los pórticos existen tensores que llevan parte de la solicitación hacia las fundaciones.

En la Figura X - 30, se muestra el esquema estructural de la viga especial para el caso de presión, con sus respectivas cargas concentradas calculadas precedentemente, los elementos representados con línea discontinua actúan cuando la viga reticulada especial es solicitada por succión.

➤ Succión

Al igual que en el caso del viento longitudinal, la succión en las chapas del sotavento que se transmiten a la estructura de cubierta se pueden considerar como cargas concentradas en el plano de la estructura de la cubierta, tal como se muestra en la Figura X - 31. De igual manera que en el caso anterior estas cargas concentradas en la cubierta deben transmitirse a las columnas laterales, para poder ser transmitidas desde allí a las fundaciones. Como se vió anteriormente la viga especial esta dispuesta de elementos que actúan en el caso de presión.

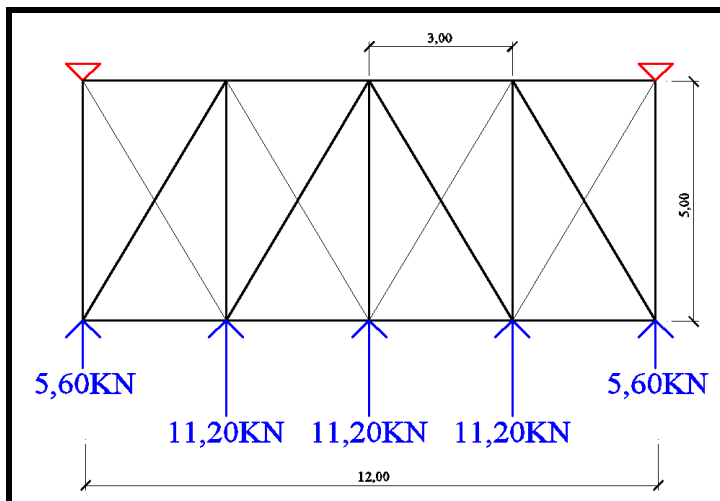


Figura X - 30 - Esquema estructural viga especial "presión".

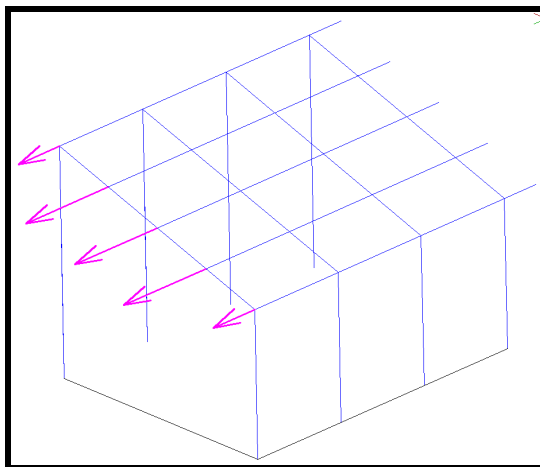


Figura X - 31 - Succión, viento longitudinal.

En cuanto a la sollicitación del viento para el caso de "Succión", al igual que para presión, el valor se obtiene a partir de la presión dinámica de cálculo afectada por el coeficiente de succión para el viento longitudinal y multiplicada por el área de influencia. Luego la sollicitación en la parte interior de la viga viene dada por:

$$P_{\text{interiores}} = \frac{q_z \times c \times A_i}{2}$$

Donde:

q_z = Presión Dinámica de Cálculo.

A_i = Área de influencia

c = coeficiente de presión

$$P_{\text{interiores}} = \frac{0,68 \text{ kN/m}^2 \times 0,72 \times (3,00 \text{ m} \times 11,00 \text{ m})}{2} = 8,00 \text{ kN}$$

En la expresión anterior se divide por dos, pues la carga se transmite en partes iguales a las fundaciones y a la cubierta.

Luego la succión en la parte exterior de la viga es:

$$P_{\text{exterior}} = \frac{P_{\text{interiores}}}{2} = 8,00\text{kN}/2 = 4,00\text{kN}$$

En la Figura X - 32, se muestra esquemáticamente la disposición de la viga especial en el plano de la cubierta de techo.

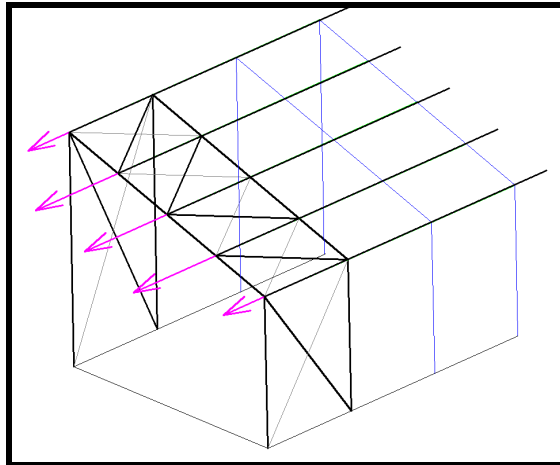


Figura X - 32 - Estructura contra viento longitudinal "succión".

Como puede verse en la figura anterior y análogamente para el caso de presión la línea negra continua representa la viga reticulada especial que toma la sollicitación cuando existe "Succión" provocada por el viento longitudinal, en cambio la línea gris claro muestra la viga especial para tomar la sollicitación cuando existe "Presión".

En la Figura X - 33, se muestra el esquema estructural de la viga especial para el caso de succión, con sus respectivas cargas concentradas calculadas precedentemente, los elementos representados con línea discontinua actúan cuando la viga reticulada especial es solicitada por presión.

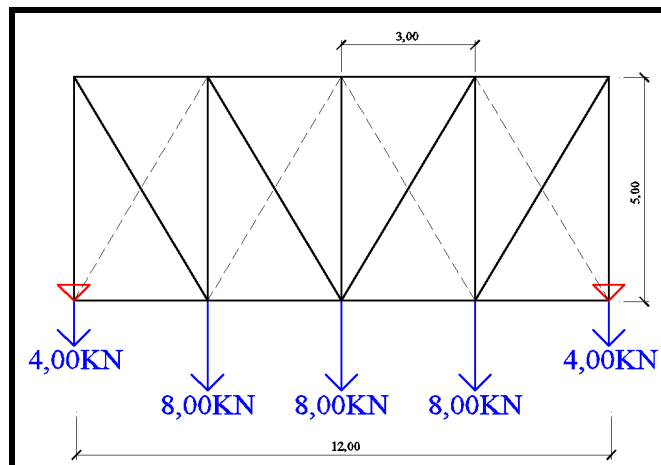


Figura X - 33 - Esquema estructural viga especial "succión".

X.2.3.4 - Diseño y Cálculo de Elementos de la Estructura Contra Viento

Una vez diseñada la estructura contra viento tanto para el caso de presión como succión, se carga el esquema estructural en el Software PPLAN con las respectivas solicitaciones para ambos casos y luego a partir de allí se obtienen los esfuerzos normales generados en cada elemento de la viga reticulada. En la Figura X - 34 se muestra la viga reticulada para el caso de presión y succión respectivamente, como así también la nomenclatura utilizada para designar los elementos componentes, por otro lado en la Tabla X - 2 se presentan los resultados obtenidos luego de procesar la estructura planteada en PPLAN, diferenciándose en las celdas en color naranja los esfuerzos máximos de tracción y compresión tanto para el caso de succión como presión.

Luego se dimensionan los elementos de la viga reticulada que poseen los esfuerzos máximos presentados en las siguientes tablas.

ESFUERZOS EN ELEMENTOS		
ELEMENTO	PRESION [kN]	SUCCION [kN]
Reacción	22,4	16,2
1	-5	-3,6
2	5	3,6
3	-22,4	-12,2
4	19,6	14,2
5	-16,8	-4,1
6	6,5	4,7
7	-11,2	0
8	-10,1	-7,3
9	-13,5	-9,7

Tabla X - 2 - Esfuerzos máximos en los diferentes elementos estructurales.

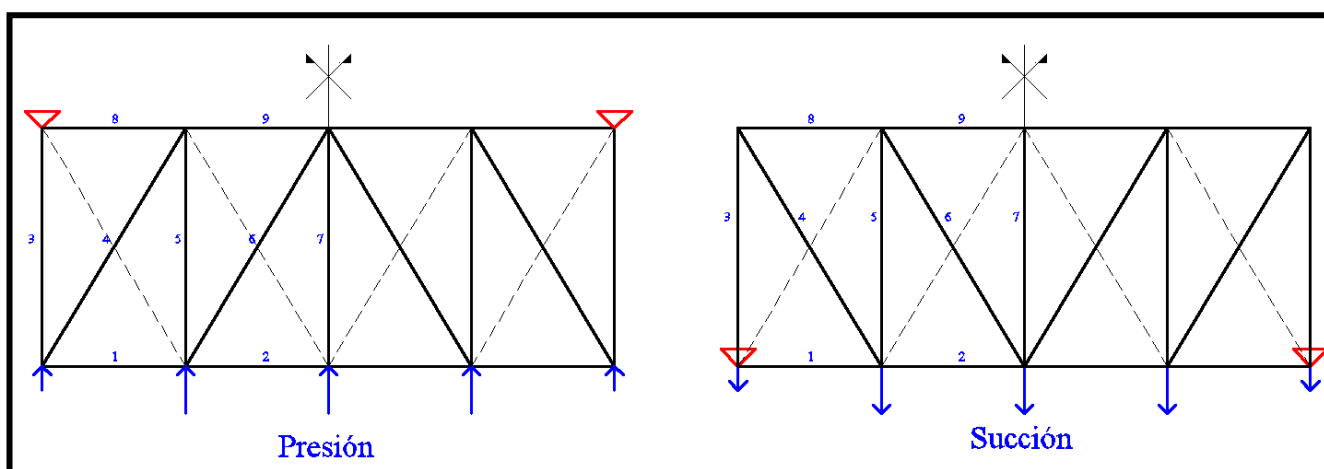


Figura X - 34 - Viga reticulada especial, nomenclatura de elementos.

➤ **Elemento N° 4**

• **Datos:**

Estado de carga = Presión.

Normal actuante = 19,00 [kN]

Longitud = 583,10 [cm]

Diámetro adoptado = 16 [mm]

Sección de acero = 201,00 [mm²]

Este elemento se encuentra traccionado, por lo tanto se selecciona previamente una varilla de acero redondo y se verifica la tensión de trabajo y su alargamiento.

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq \sigma_{adm}$$

$$\sigma = \frac{19.600,00N}{201,00mm^2} = 97,50 \text{ N/mm}^2 \leq 150,00 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

El alargamiento del tensor viene dado por:

$$\Delta l = \frac{N \times l}{E \times A} = \frac{97,50 \text{ N/mm}^2 \times 5831,00mm}{200.000,00 \text{ N/mm}^2} = 2,80mm$$

➤ **Elemento N° 3 - CE**

A diferencia del elemento anterior este se encuentra comprimido y por otro lado se encuentra a su vez flexionado debido a diferentes causas. En primer lugar debido al viento longitudinal que actúa sobre la cubierta generando una succión en la misma, en segundo lugar debido al peso propio de las chapas y clavadoras y por último debe considerarse una sobrecarga extra debida a la accesibilidad a cubierta.

Por lo tanto las cargas actuantes son:

Succión:

$$q_{succión} = C \times q_z \times B_i$$

Donde:

C = Coeficiente de succión.

B_i = Ancho de influencia.

$$q_{succión} = 0,79 \times 0,68 \text{ kN/m}^2 \times 3m = 1,60 \text{ kN/m}$$

Peso Propio:

$$q_{\text{peso propio}} = q_p \times B_i$$

$$q_{\text{peso propio}} = 0,05 \text{ kN/m}^2 \times 3\text{m} = 0,15 \text{ kN/m}$$

Sobrecarga:

$$P_{\text{sob.}} = 1\text{kN}$$

Esfuerzo Normal según PPLAN:

$$P_{\text{sob.}} = -22,40\text{kN}$$

En la Figura X - 35, se muestra el diagrama de cuerpo libre con las respectivas cargas actuantes y luego se dimensiona el elemento flexocomprimido.

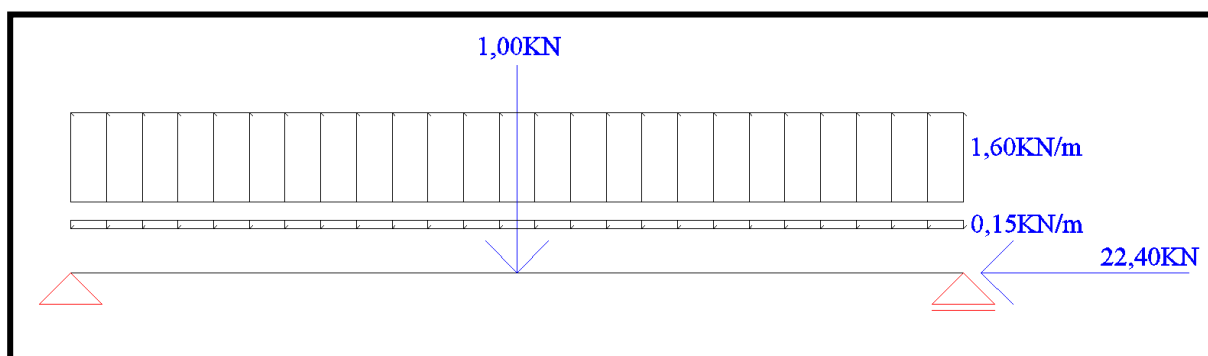


Figura X - 35 - Esquema estructural de correa especial.

• Datos:

Estado de carga = Viento longitudinal, peso propio y sobrecarga de 1,00 kN concentrada.

Momento máximo actuante = -3,30 [kNm]

Normal actuante = -22,40 [kN]

Corte actuante = -3,15 [kN]

Lado a = 20 [cm]

Lado b = 20 [cm]

Longitud = 500 [cm]

Cordones:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 1" x 1/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{\text{adm}} = 150 \text{ [kN/mm}^2\text{]})$

$I'_z = I'_y = 0,84 \text{ [cm}^4\text{]}$

$I_1 = 0,34 \text{ [cm}^4\text{]}$

$i_1 = 0,47 \text{ [cm]}$

Área L = 1,51 [cm²]

$X_G = 0,73 \text{ [cm]}$

Diagonales:

Perfil ángulo de alas iguales, laminado en caliente 5/8" x 1/8".

Acero = F-24 ($\sigma_{adm} = 150 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$)

$I'_z = I'_y = 0,20 \text{ [cm}^4\text{]}$

$I_1 = 0,08 \text{ [cm}^4\text{]}$

$i_1 = 0,29 \text{ [cm]}$

Área L = 0,94 [cm²]

$X_G = 0,50 \text{ [cm]}$

En las Figura X - 36 y X - 37, se muestra la "Correa especial" analizada.

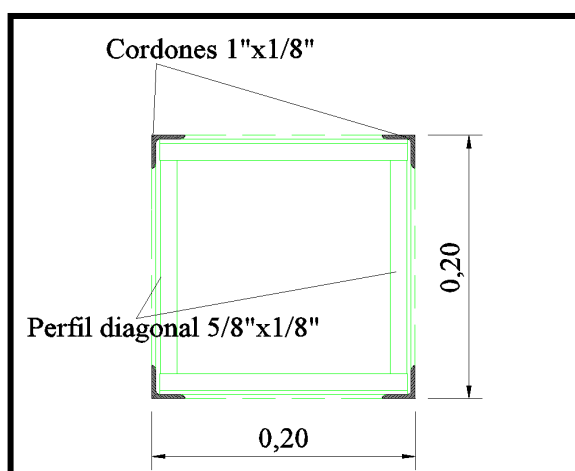


Figura X - 36 - Sección de correa especial.

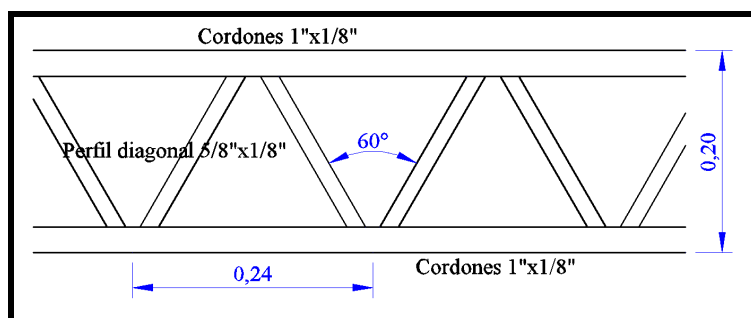


Figura X - 37 - Correa especial.

• Solicitaciones:

Las solicitaciones normales actuantes en los cordones se obtienen a partir de la expresión presentada en artículo 5.5.2.1 de la Recomendación CIRSOC 303. Dicha expresión tiene la forma:

$$N_c = \frac{N \times A_i}{A_t} \pm \frac{M_z}{h \times n_1} =$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante.

M_z = momento flector actuante.

A_i = sección del cordón.

A_t = sección total.

n_1 = número de barras que componen el cordón.

h = altura de la sección, medida entre ejes de cordones.

Luego entonces, los esfuerzos normales actuantes son:

$$N_{c_1} = \frac{-22,40 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{3,30 \text{ kNm}}{2 \times 0,1854 \text{ m}} = 3,30 \text{ kN}$$

$$N_{c_2} = \frac{-22,40 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{3,30 \text{ kNm}}{2 \times 0,1854 \text{ m}} = -14,50 \text{ kN}$$

- **Verificación Locales:**

Se realizaron las verificaciones de cordón comprimido y pandeo local en las diagonales más solicitadas considerando los máximos esfuerzos.

Cordón comprimido: de acuerdo al CIRSOC 302 (Pág. 8); debe verificarse:

$$\sigma = \omega * \frac{N_c}{A_L} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

σ = Tensión actuante.

ω = Coeficiente de pandeo

A_L = Sección del cordón.

El coeficiente ω se obtiene de la Tabla N°3 del CIRSOC 302, de acuerdo a la esbeltez del cordón en estudio. El mismo se calcula mediante la fórmula.

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} =$$

Donde:

λ = Esbeltez.

S_k = Longitud de pandeo = $\beta \cdot S1$

i_1 = Radio de giro con respecto al eje de menor inercia.

$S1$ = Longitud real del elemento considerado (Ver Figura X - 37).

$$\text{Luego la esbeltez vale: } \lambda = \frac{1 \cdot 24,00\text{cm}}{0,47\text{cm}} = 51,00$$

Ingresando en la tabla mencionada se obtiene; $\omega = 1,40$

Por lo tanto la tensión en el cordón comprimido vale:

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_C}{A_L} = 1,40 \times \frac{14.500,00\text{N}}{151,00\text{mm}^2} = 134,40 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Cordón traccionado: Al igual que para el caso de compresión, para verificar la tensión de tracción debe compararse la tensión de tracción actuante en cada cordón con la tensión admisible del acero. Dicha tensión de tracción viene dada por:

$$\sigma = \frac{N_{Cl}}{A_L} = \frac{3.300,00\text{N}}{151,00\text{mm}^2} = 21,90 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Diagonales: de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 21); debe verificarse:

$$\sigma = \omega \cdot \frac{N_D}{A_D} \leq \sigma_{adm.}$$

De CIRSOC 302, cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4:

$$N_D = \frac{Q}{n \cdot \text{sen} \alpha}$$

Donde:

α = Angulo formado entre diagonales dividido por 2.

n = Numero de planos que contienen diagonales en el elemento en estudio.

Luego:

$$N_D = \frac{3,15\text{kN}}{2 \times \text{sen} 30^\circ} = 3,15\text{kN}$$

Luego la esbeltez de la diagonal se obtiene mediante:

$$\lambda = \frac{S_k}{i_1} = \frac{0,75 \times 21,84\text{cm}}{0,29\text{cm}} = 56,50$$

De CIRSOC 302; Tabla N° 3 se tiene; $\omega = 1,45$

$$\sigma = \omega \times \frac{N_C}{A_L} = 1,45 \times \frac{3150,00\text{N}}{94\text{mm}^2} = 48,60 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

- **Verificación Global:**

La verificación global a pandeo se realizó para el valor del esfuerzo máximo de compresión dado con el momento correspondiente a la hipótesis adoptada.

De acuerdo al CIRSOC 302 capítulo 2, debe verificarse:

$$\sigma = \omega_{zi} \frac{N}{n \times A_i} + \frac{M_z}{W_z} \leq \sigma_{adm.}$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante total.

A_i = sección del cordón.

n = número de cordones en la sección.

ω_{zi} = coeficiente de pandeo.

M_z = momento actuante en la sección en estudio.

W_z = modulo resistente.

Obtención de W_z :

$$W_z = \frac{I_{zG}}{y/2}$$

Aplicando el Teorema de Steiner obtenemos I_{zG} ; se considera despreciable el momento de Inercia correspondiente al perfil.

$$I_{zG} = 4 \times A \times (a/2)^2$$

$$I_{zG} = 4 \times 1,51 \text{ cm}^2 \times (18,54/2) \text{ cm}^2 = 519,00 \text{ cm}^4$$

$$W_z = \frac{519,00 \text{ cm}^4}{20 \text{ cm} / 2} = 51,90 \text{ cm}^3$$

Por ser una sección compuesta de acuerdo al CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 19); se tiene:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{\lambda_z^2 + \frac{m}{2} * \lambda_{1z}^2}$$

Donde:

λ_{zi} = esbeltez ideal.

λ_z = esbeltez con respecto al eje Z.

λ_{1z} = esbeltez complementaria según CIRSOC 302.

m = número de elementos solicitados según grupo correspondiente.

En este caso $m = 2$.

λ_{1y} : se obtiene de CIRSOC 302; cap. 2 (Pág. 16) Figura N° 4 mediante:

$$\lambda_{1y} = \pi \sqrt{2 \times \frac{A_T}{n \times A_d} \times \frac{d^3}{S \times a^2}}$$

Donde:

A_T = área total de los cordones de la sección.

A_d = área la diagonal.

n = número de planos.

d = longitud de la diagonal.

S = longitud libre del cordón entre diagonales.

a = distancia entre ejes de cordones.

$$d = \sqrt{a^2 + \left(\frac{S}{2}\right)^2} = \sqrt{(18,54\text{cm})^2 + \left(\frac{23,09\text{cm}}{2}\right)^2}$$

$$d = 21,85 \text{ [cm]}$$

$$n = 2$$

$$A_T = 6,04 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$A_d = 0,94 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$S = 23,09 \text{ [cm]}$$

$$a = 20 \text{ [cm]} - 2 * 0,73 \text{ [cm]} = 18,54 \text{ [cm]}$$

$$\lambda_{1z} = \pi \sqrt{2 \times \frac{6,04\text{cm}^2}{2 \times 0,94\text{cm}^2} \times \frac{(21,85\text{cm})^3}{23,09\text{cm} \times (18,54\text{cm})^2}}$$

$$\lambda_{1z} = 9,12$$

$$\lambda_z = \frac{S_K}{i_y}$$

$$S_K = \beta * L$$

$\beta = 1,00$ (se considera articulado - articulado)

$L = 500 \text{ [cm]}$ (Longitud real de la correa)

$$S_K = 1,00 \times 500\text{cm} = 500\text{cm}.$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A_T}} = \sqrt{\frac{519,00\text{cm}^4}{6,04\text{cm}^2}} = 9,30\text{cm}$$

$$\lambda_z = \frac{S_K}{i_z} = \frac{500,00\text{cm}}{9,30\text{cm}} = 53,90$$

Por lo tanto:

$$\lambda_{zi} = \sqrt{53,90^2 + \frac{2}{2} \times 9,12^2} = 54,70$$

Ingresando en la Tabla N°3 del CIRSOC 302 se obtiene; $\omega = 1,44$

Por ultimo la tensión actuante es:

$$\sigma = \left(1,44 \frac{22,40\text{kN}}{4 \times 1,51\text{cm}^2} + \frac{331,00\text{kNcm}}{207,60 \text{ cm}^3} \right) \times (1\text{cm}^2/100\text{mm}^2) \times (1000\text{N}/1\text{kN}) \leq \sigma_{adm}.$$

$$\sigma = 69,30 \text{ N/mm}^2 \leq 150 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

• **Verificación Medios de Unión:**

Como medio de unión entre perfiles de alas iguales 5/8" x 1/8", utilizados como diagonales se utiliza soldadura de arco eléctrico con electrodos $F_{E7013} = 480$ [MPa]

Para el dimensionado se opta por utilizar el lado (d) mínimo y obtener la longitud necesaria a soldar.

Datos:

Diagonales de V_2 ; Perfil 5/8" x 1/8".

$$N_D = 3,15 \text{ [kN]}$$

$$F_{E7013} = 480 \text{ [Mpa]} = 480 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Debe verificarse:

$$\sigma = \frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} \leq 0,30 * F_{EXX}$$

Se determinó el lado mínimo de acuerdo al libro Mac Cormac, Cap. 13 (Pág. 374) en función del espesor t de los elementos a unir:

$$\text{Para } t = 3,2 \text{ [mm]} \implies d_{\text{mín}} = 3 \text{ [mm]} \text{ Se adopta } d = 3 \text{ [mm]}$$

Obtenido d se calcula el área de soldadura:

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * d * L_{\text{nec}}$$

$$A_{\text{Soldadura}} = 0,707 * 3 \text{ mm} * L_{\text{nec}} = 2,121 \text{ mm} * L_{\text{nec}}$$

Para calcular la L_{nec} se igualan las tensiones y se despeja la incógnita:

$$\frac{N_D}{A_{\text{Soldadura}}} = 0,30 * F_{EXX}$$

$$\frac{3.150,00 \text{ N}}{2,121 \text{ mm} * L_{\text{nec}}} = 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{\text{nec}} = \frac{3.150,00 \text{ N}}{2,121 \text{ mm} * 0,30 * 480,00 \text{ N/mm}^2} = 10,50 \text{ mm}$$

$$L_{\text{adoptada}} = 40,00 \text{ mm}$$

La soldadura se distribuye en los laterales del perfil (*Figura N° 11.9*), siendo:

$$L_1 = L_2 = \frac{L_{\text{adoptada}}}{2} = 20,00 \text{ mm}$$

Debe cumplirse además:

$$L_{\text{ef}} \geq 4 * d$$

Por lo tanto:

$$L_{ef} > 4 \times d = 4 \times 3 \text{ mm} = 12 \text{ mm}.$$

$$L_{ef} = 20 \text{ mm} \geq 12 \text{ mm} \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Luego se adopta una longitud de cordón de soldadura de 40 [mm].

En la Figura X - 38, se grafica la correa, mostrando la unión soldada entre cordones y diagonales.

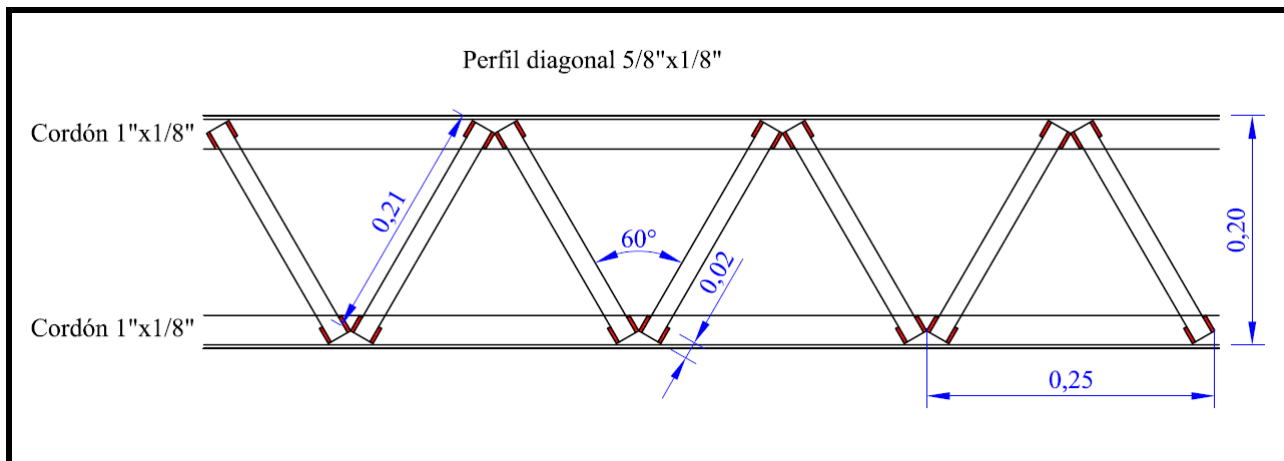


Figura X - 38 - Detalle unión soldada diagonales-cordones.

Por tanto la tensión actuante resulta:

$$\sigma = \frac{3.150,00 \text{ N}}{84,84 \text{ mm}^2} = 38,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm.} = 0,30 \times 480,00 \text{ N/mm}^2 = 144,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 38,00 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{adm.} = 144,00 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

X.2.3.5 - Diseño y Calculo del Elemento de Unión entre Elementos de Pórticos

- PUI

Como pudo observarse anteriormente cuando se calcularon los esfuerzos en los elementos del pórtico, se advierte la existencia de un nudo que hace de nexo entre un modulo y otro de nave de clasificación. En este nudo se concentran importantes esfuerzos de flexión, normales y de corte, por lo tanto aquí se incorpora un dispositivo que sea capaz de transmitir correctamente estos esfuerzos a lo elementos que el mismo vincula. Dicho dispositivo esta compuesto por dos placas de acero de 10mm de espesor cada una ubicada a ambos lados del nudo que vincula los tres elementos mediante soldadura de arco eléctrico en sus cordones y diagonales asegurando la correcta transmisión de esfuerzos. En la Figura X - 39, puede verse el nudo con el dispositivo descrito.

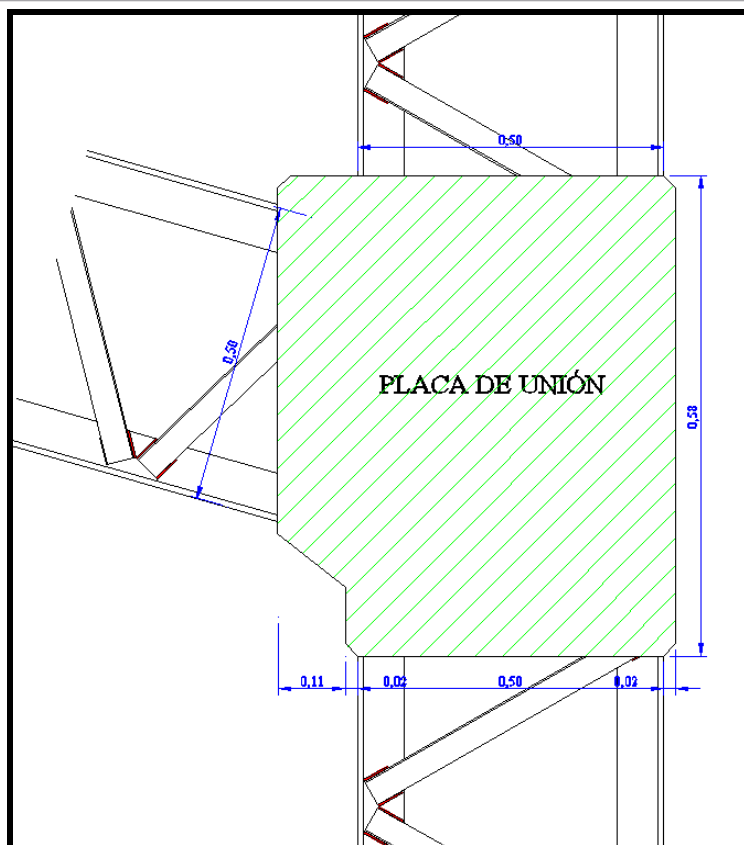


Figura X - 39 - Placa de unión.

➤ Solicitaciones

A continuación se calculan cada uno de los esfuerzos normales que transmiten los cordones de cada uno de los elementos vinculados de modo que permitan dimensionar la unión soldada correspondiente con cada uno de ellos. Para ello se utilizara la expresión:

$$N_c = \frac{N \times A_i}{A_t} \pm \frac{M_z}{h \times n_1} =$$

Donde:

N = esfuerzo normal actuante.

M_z = momento flector actuante.

A_i = sección del cordón.

A_t = sección total.

n_1 = numero de barras que componen el cordón.

h = altura de la sección, medida entre ejes de cordones.

Utilizando los esfuerzos hallados al analizar los pórticos con PPLAN tal como se describió en el apartado X.2.2.5.

Elemento VIGA V2 según Figura X - 18.

$$Nc_1 = \frac{-6,40 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{95,1 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = 102,70 \text{ kN}$$

$$Nc_1' = \frac{-6,40 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{95,1 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = -105,97 \text{ kN}$$

$$ND1 = \frac{Q1}{n \times \text{sen}30} = \frac{6,10 \text{ kN}}{2 \times 0,5} = 6,10 \text{ kN}$$

Elemento COLUMNA C5 según Figura X - 18.

$$Nc_2 = \frac{24,80 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{48,30 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = 59,20 \text{ kN}$$

$$Nc_2' = \frac{24,80 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{48,30 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = -46,80 \text{ kN}$$

$$ND2 = \frac{Q2}{n \times \text{sen}30} = \frac{15,50 \text{ kN}}{2 \times 0,5} = 15,50 \text{ kN}$$

Elemento COLUMNA C4 según Figura X - 18.

$$Nc_3 = \frac{17,00 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} + \frac{143,40 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = 161,60 \text{ kN}$$

$$Nc_3' = \frac{17,00 \text{ kN} \times A_i}{4A_i} - \frac{143,40 \text{ kNm}}{2 \times 0,4556 \text{ m}} = -153,10 \text{ kN}$$

$$ND3 = \frac{Q3}{n \times \text{sen}30} = \frac{19,60 \text{ kN}}{2 \times 0,5} = 19,60 \text{ kN}$$

En la Figura X - 40 se observa la placa de unión diseñada con las solicitaciones obtenidas.

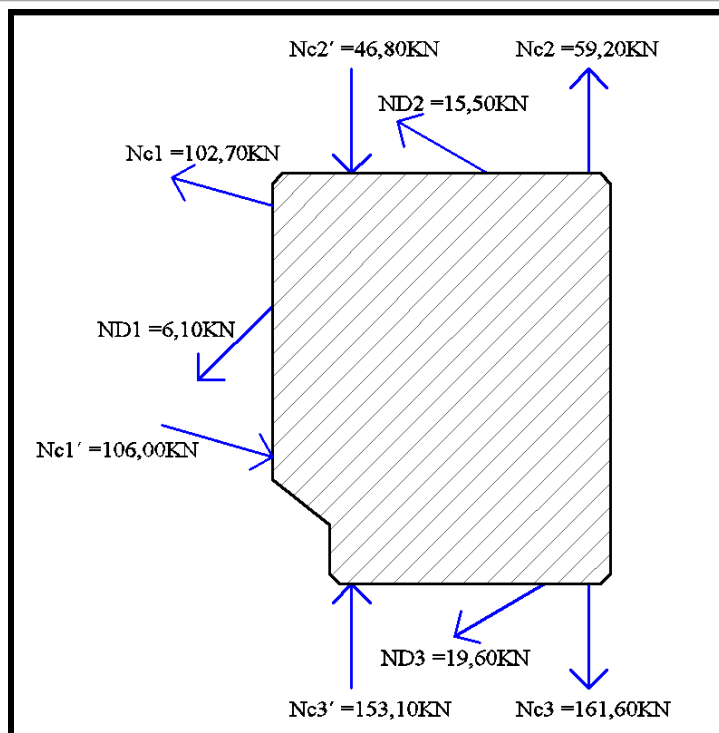


Figura X - 40 - Solicitaciones transmitidas por cordones y diagonales a la placa.

➤ Diseño de las Uniones Soldadas

En este caso deben unirse los cordones conformados por ángulos de alas iguales y los perfiles que conforman las diagonales con la placa de unión. Para que el filete de soldadura adoptado tenga la resistencia necesaria para asegurar la correcta unión entre elementos, debe cumplirse lo siguiente:

$$\sigma = \frac{N_D}{A_{Soldadura}} \leq 0,30 * F_{EXX}$$

Se determinó el lado mínimo de acuerdo al libro Mac Cormac, Cap. 13 (Pág. 374) en función del espesor t de los elementos a unir:

$$\text{Para } t = 9,50[\text{mm}] \implies d_{\min} = 5 [\text{mm}] \text{ Se adopta } d = 5 [\text{mm}]$$

Obtenido d se calcula el área de soldadura:

$$A_{Soldadura} = 0,707 \times d \times L_{nec}$$

$$A_{Soldadura} = 0,707 \times 5\text{mm} \times L_{nec} = 3,535\text{mm} \times L_{nec}$$

Para calcular la L_{nec} se igualan las tensiones y se despeja la incógnita:

$$\frac{N_D}{A_{Soldadura}} = 0,30 \times F_{EXX}$$

$$\frac{161.600,00 \text{ N}}{3,535\text{mm} \cdot L_{nec}} = 0,30 \times 480,00 \text{ N/mm}^2$$

$$L_{nec} = \frac{161.600,00N}{3,535mm \cdot 0,30 \times 480,00 \frac{N}{mm^2}} = 316,00mm$$

La soldadura se distribuye en los laterales del perfil (*Figura N° 11.9*), siendo:

$$L_1 = L_2 = \frac{L_{nec}}{2} = 158,00mm$$

Debe cumplirse además:

$$L_{ef} \geq 4 \cdot d$$

Por lo tanto:

$$L_{ef} > 4 \times d = 4 \times 5mm. = 20mm.$$

$$L_{ef} = 158mm \geq 20mm \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

Luego se adopta una longitud de cordón de soldadura de 16 [cm].

En la Figura X - 41 se muestra la placa soldada a los diferentes elementos vista desde el interior del nudo.

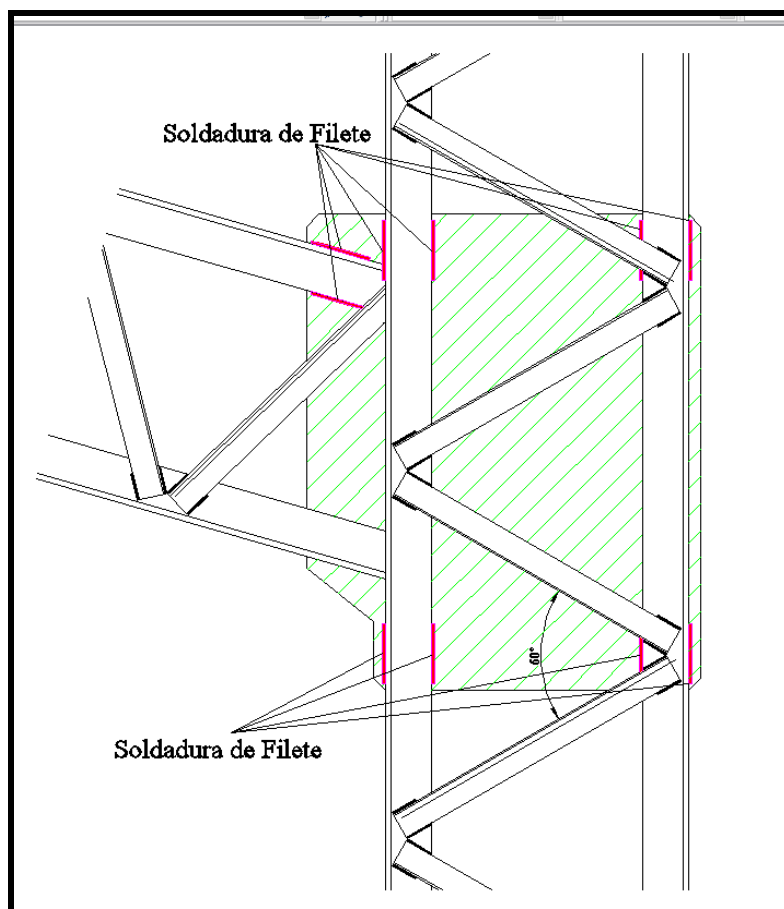


Figura X - 41 - Detalle de soldaduras de filete en placa de unión.

X.2.3.6 - Diseño y Cálculo de Correas

A fin de simplificar los cálculos se consideró verificar la correa más solicitada en el estado de carga más desfavorable, ya que todas poseen la misma longitud y la separación entre ambas es aproximadamente 1,00 [m].

➤ Datos

Correa = C200x50x15x2.

Separación = 95 [cm]; se considera S = 100 [cm]

Área = 6,34 [cm²]

I_y = 354,9 [cm⁴]

W_y = 35,49 [cm³] = 36.490 [mm³]

i_y = 7,48 [cm]

Peso = 49,7 [N/m]

➤ Estados de Carga

De acuerdo a lo dispuesto por CIRSOC 101, la verificación de sobrecarga debe hacerse para peso propio y sobrecarga o para peso propio y sobrecarga de 1 kN en el centro del perfil; se adoptó esta última como condición más desfavorable.

Estado 1: Carga permanente + Sobrecarga de 1 kN:

Peso de la chapa: $0,05 \frac{kN}{m^2} * 1,00 m. = 0,05 \frac{kN}{m}$

Peso propio correas: $0,049 \frac{kN}{m}$

Sobrecarga: $1 \frac{kN}{m}$

$$q_{E_1} = 0,05 \frac{kN}{m} + 0,049 \frac{kN}{m} + 1 \frac{kN}{m} = 1,10 \frac{kN}{m}$$

Estado 2: Carga permanente + Carga de viento:

Peso propio: $0,10 \frac{kN}{m}$

Succión (Viento Transversal): $C * q_z * 1,00 m$

$$q_v = -0,70 * 0,68 \frac{kN}{m^2} * 1,00 m. = -0,476 \frac{kN}{m}$$

$$q_v = -0,476 \frac{kN}{m}$$

$$q_{E_2} = 0,10 \frac{kN}{m} - 0,476 \frac{kN}{m} = -0,376 \frac{kN}{m}$$

Se adopta para la verificación de la correa el estado de carga q_{E1}. Ver Figura X - 42:

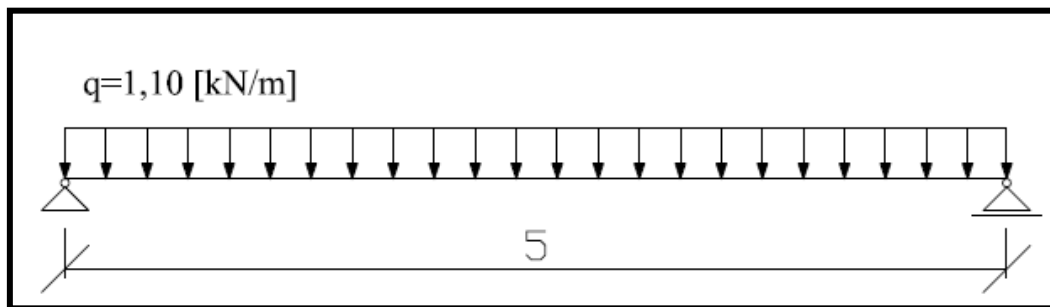


Figura X - 42 - Estado de cargas a verificar.

➤ **Verificación**

C200x50x15x2

Tensión de fluencia: $\sigma_F = 240 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

$\gamma = 1,6$

Tensión admisible: $\sigma_{adm.} = 150 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

M: Momento debido a q_{E2} :

$$q = 1,10 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$M = \frac{1,10 \text{ kN/m} \cdot (5,00 \text{ m})^2}{8} = 3,4375 \text{ kNm}$$

Debe verificarse:

$$\sigma \leq \sigma_{adm.}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{3.437.500,00 \text{ Nmm}}{36.490,00 \text{ mm}^3} = 94,2 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 94,2 \text{ N/mm}^2 < 150 \text{ N/mm}^2 = \sigma_{adm.}$$

Para la verificación del perfil de chapa plegada adoptado, no se tiene en cuenta la verificación a pandeo local de sus elementos rigidizados por escapar a los fines prácticos de este trabajo, como así tampoco el pandeo lateral, pues los perfiles clavadores se encuentran arriostrados lateralmente mediante las chapas de la cubierta.

El Plano X - 3, muestra en detalle las uniones entre las vigas de los pórticos y las correas especiales, como así también se muestra la disposición de las correas clavadoras de chapa plegada calculadas precedentemente sobre las vigas de los pórticos.

X.2.3.7 - Diseño y Cálculo de Fundaciones - Z1

Para el cálculo de las fundaciones se utiliza la nomenclatura dada por Pozzi Azzaro en el libro “Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado”, los parámetros utilizados pueden verse en la Figura X - 43. Se dimensionara la Zapata más solicitada, en la cual actúa un esfuerzo normal $N=-24,86$ [kN], correspondiente a la descarga de la Columna C2 para la Combinación de Cargas N°1. Luego se verificara al levantamiento la base dimensionada, cuando sobre ella actúa un esfuerzo normal de tracción $N=29,86$ [kN], correspondiente a la Columna C1 para la Combinación de Cargas N°2.

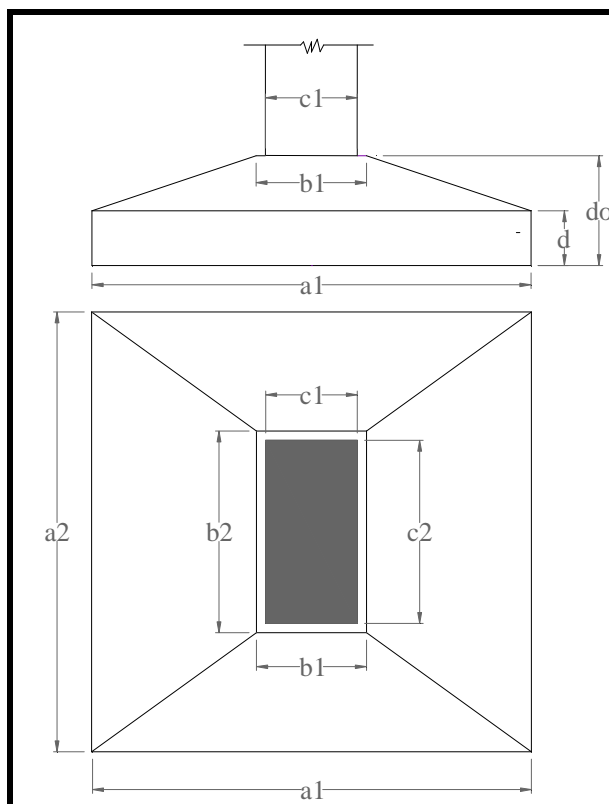


Figura X - 43 - Esquema de zapata con nomenclatura utilizada.

➤ Datos

$$a_1 = a_2 = 1,50 \text{ [m]}$$

$$b_1 = 0,55 \text{ [m]}$$

$$b_2 = 0,30 \text{ [m]}$$

$$c_1 = 0,50 \text{ [m]}$$

$$c_2 = 0,25 \text{ [m]}$$

$$d_0 = 0,45 \text{ [m]}$$

$$d = 0,18 \text{ [m]}$$

Plano X-03

Plano X-03

$$H_f = 1,50 \text{ [m]}$$

$$\gamma_s = 18,5 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

$$\gamma_H = 24,0 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

$$H = 17$$

$$A = \text{III, } 42/50$$

$$\sigma_{adm} = 100 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

➤ Verificación de las Tensiones del Terreno

Los esfuerzos a transmitir por la zapata son:

$$N = -24,86 \text{ [kN]}$$

$$N_g = \gamma_H * \left[(a_1 * a_2 * d) + \frac{(d_0 - d)}{3} * (a_1 * a_2 + b_1 * b_2 + \sqrt{a_1 * a_2 * b_1 * b_2}) \right]$$

$$N_g = 24 \text{ kN/m}^2 * \left[(1,5\text{m})^2 * 0,18\text{m} + \frac{(0,27\text{m})}{3} * \left[(1,5\text{m})^2 + 0,55\text{m} * 0,3\text{m} + \sqrt{(1,5\text{m})^2 * 0,55\text{m} * 0,3\text{m}} \right] \right]$$

$$N_g = -16,3 \text{ [kN]}$$

$$N_t = \gamma_s * [(a_1 * a_2 * H_f) - \text{Vol. Zapata}]$$

$$N_t = 18,5 \text{ kN/m}^2 * [(1,5\text{m})^3 - 0,68\text{m}^3]$$

$$N_t = -5 \text{ [kN]}$$

El esfuerzo total es:

$$P = N + N_g + N_t = -46,16 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

La tensión actuante en el terreno es:

$$\sigma = \frac{P}{a_1 * a_2} = \frac{-46,86 \text{ kN}}{(1,5\text{m})^2} = -20,51 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{adm} = 100 \text{ kN/m}^2$$

Como la tensión transmitida al terreno es un 80 % menor que la admisible por este, se redimensiona la zapata disminuyendo las medidas de la misma.

Se adopta como primer tanteo.

$$a_1 = a_2 = 1,20 \text{ [m]}$$

$$b_1 = 0,55 \text{ [m]}$$

$$b_2 = 0,30 \text{ [m]}$$

$$c_1 = 0,50 \text{ [m]}$$

$$c_2 = 0,25 \text{ [m]}$$

$$d = 0,15 \text{ [m]}$$

Para determinar d_0 se debe cumplir:

$$d_0 \geq \frac{a_1 - c_1}{4} = \frac{1,20m - 0,50m}{4} = 0,175m$$

$$d_0 \geq \frac{a_2 - c_2}{4} = \frac{1,20m - 0,25m}{4} = 0,24m$$

Se adopta $d_0 = 0,30$ [m]

Las cargas actuantes serán ahora:

$$N = -24,86[kN]$$

$$N_g = \gamma_H * \left[(a_1 * a_2 * d) + \frac{(d_0 - d)}{3} * (a_1 * a_2 + b_1 * b_2 + \sqrt{a_1 * a_2 * b_1 * b_2}) \right]$$

$$N_g = 24 \frac{kN}{m^3} * \left[(1,2m)^2 * 0,15m + \frac{(0,15m)}{3} * \left((1,2m)^2 + 0,55m * 0,3m + \sqrt{(1,2m)^2 * 0,55m * 0,3m} \right) \right]$$

$$N_g = -7,7[kN]$$

$$N_t = \gamma_s * [(a_1 * a_2 * H_f) - Vol.Zapata]$$

$$N_t = 18,5 \frac{kN}{m^3} * [(1,2m)^2 * 1,5m - 0,321m^3]$$

$$N_t = -3,4[kN]$$

El esfuerzo total es:

$$P = N + N_g + N_t = -35,96[kN]$$

La tensión actuante en el terreno es:

$$\sigma = \frac{P}{a_1 * a_2} = \frac{-35,96kN}{(1,2m)^2} = -25 \frac{kN}{m^2} < \sigma_{adm} = 100 \frac{kN}{m^2}$$

➤ Dimensionamiento a Flexión

En primer lugar se deben determinar las sollicitaciones actuantes

$$M_1 = \frac{N}{a_1} * \frac{(a_1 - c_1)^2}{8} = \frac{-24,86kN}{1,2m} * \frac{(1,2m - 0,5m)^2}{8} = 1,26[kNm] = 0,13[tm]$$

$$M_2 = \frac{N}{a_2} * \frac{(a_2 - c_2)^2}{8} = \frac{-24,86kN}{1,2m} * \frac{(1,2m - 0,25m)^2}{8} = 2,34[kNm] = 0,24[tm]$$

Se adopta un recubrimiento de 5 cm., las armaduras necesarias son:

Armadura A_{S2} :

$$K_h = \frac{25cm}{\sqrt{\frac{0,24tm}{0,55m}}} = 37,85$$

De Tabla 2 de Pozzi Azzaro para un H- 17 se saca $K_s = 0,41$, la sección necesaria es:

$$A_{s2} = 0,41 * \frac{0,24tm}{0,25m} = 0,4[cm^2]$$

Se adopta la armadura mínima para las dos direcciones pues las secciones necesarias para las sollicitaciones actuantes son menores que esta.

$$A_{s1} = A_{s2} \Rightarrow \phi \ 10mm \ c/15 \ cm$$

Por la geometría de la zapata se separan los hierros cada 15 cm, dando un total de 8 barras en cada dirección.

Se colocan además armadura de espera para las barras longitudinales del tronco de columna que descarga, con el número de barras del tronco de columna y con una longitud de:

$$e = 50 * \phi_{long} = 50 * 1,2cm = 60cm$$

➤ Verificación al Punzonado

El valor de la tensión de punzonado en la zapata es:

$$\tau_R = \frac{Q_R}{u * h_m}$$

Donde Q_R se calcula como:

$$Q_R = N - \left(\pi * \frac{d_K^2}{4} * \frac{N}{A_b} \right)$$

Para poder calcular el mismo se deben conocer primero los siguientes parámetros:

$$c = 1,13 * \sqrt{c_1 * c_2} = 1,13 * \sqrt{0,25m * 0,5m} = 0,40m$$

$$h_m = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{0,25m + 0,24m}{2} = 0,245m$$

$$d_r = c + h_m = 0,645m$$

$$d_K = c + (2 * h_m) = 0,89m$$

Se determina el valor h_1' como una relación de triángulos:

$$h_1' = \frac{(d_0 - d)}{\left(\frac{a_1 - b_1}{2} \right)} * \left(\frac{a_1 - d_r}{2} \right) + d - r = \frac{0,15m}{0,325m} * 0,278m + 0,1m = 0,228m$$

$$h_2' = h_1' - \phi_{long} = 0,218m$$

$$h_m' = \frac{h_1' + h_2'}{2} = \frac{0,228m + 0,218m}{2} = 0,223m$$

El valor de Q_R es:

$$Q_R = 2535kg - \left(\pi * \frac{(89cm)^2}{4} * \frac{2535kg}{(120cm)^2} \right) = 1441[kg]$$

Para determinar la tensión de punzonado se calcula primero el valor:

$$u = \pi * d_r = \pi * 64,5cm = 202,63[cm]$$

Finalmente la tensión actuante es:

$$\tau_R = \frac{1441[kg]}{202,63cm * 22,3cm} = 0,32 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$$

Una vez obtenido este valor, se controla si cumple la siguiente condición:

$$\tau_R \leq \gamma_1 * \tau_{011} * \left(\frac{0,20}{d_0} + 0,33 \right)$$

Donde:

$$\gamma_1 = 1,3 * \alpha_e * \sqrt{\mu_k \%}$$

El coeficiente α_e depende del acero utilizado, siendo en este caso para un Acero tipo III igual a 1,30 y el coeficiente μ_k se determina en función de la cuantía media dentro del ancho d_k que corresponde a 6 barras de diámetro 10 [mm]:

$$\mu_k = \frac{A_{sk}}{h_m * d_k} = \frac{4,71cm^2}{22,3cm * 89cm} = 0,0024 = 0,24\%$$

Queda entonces:

$$\gamma_1 = 1,3 * 1,3 * \sqrt{0,24} = 0,828$$

El Valor τ_{011} es la tensión límite de corte para un H-17 según Tabla 57 de Pozzi Azzaro, reemplazando estos valores en la inecuación antes mostrada resulta:

$$\tau_R \leq 0,828 * 4,5 \frac{kg}{cm^2} * \left(\frac{0,20}{0,30m} + 0,33 \right)$$

$$0,32 \left[\frac{kg}{cm^2} \right] \leq 3,71 \left[\frac{kg}{cm^2} \right]$$

Como nuestra tensión de punzonado es menor, no es necesario colocar armadura de Corte.

➤ Control de Fisuración

Se debe controlar la Fisuración de la Zapata verificando lo siguiente:

$$\mu_z = \frac{A_s * 100}{h * b_0 * (1 - Kx)}$$

Donde A_s es la armadura en una dirección, que en este caso son 8 barras de $\phi = 10$ [mm], y K_x es un coeficiente de Tabla 2 de Pozzi Azzaro en función del Hormigón adoptado y del Valor K_h , resulta entonces:

$$\mu_z = \frac{6,28 \text{ cm}^2 * 100}{25 \text{ cm} * 120 \text{ cm} * (1 - 0,09)} = 0,23\% \quad \mu_z = 0,23\% < 0,30\% \quad \text{Verifica.}$$

➤ Verificación al Levantamiento

Se debe verificar el Levantamiento de la Zapata verificando lo siguiente:

$$N_L < P$$

Donde:

$$N_L = 29,86 \text{ [kN]}$$

$$P = N_g + N_t + N_c$$

$$N_g = \text{Peso de la Zapata} = 7,7 \text{ [kN]}$$

$$N_t = \text{Peso del Terreno} = 3,4 \text{ [kN]}$$

$$N_c = \text{Peso del Contrapiso} = 5,00 \text{ [m]} * 2,50 \text{ [m]} * 0,12 \text{ [m]} * 23 \text{ [kN/m}^3] = 34,50 \text{ [kN]}$$

Entonces:

$$P = N_g + N_t + N_c = 7,7 \text{ [kN]} + 3,4 \text{ [kN]} + 34,50 \text{ [kN]} = 45,60 \text{ [kN]}$$

$$29,86 \text{ [kN]} < 45,60 \text{ [kN]} \quad \text{Por lo tanto verifica.}$$

X.2.3.8 - Diseño y Calculo de Tronco de Columna

➤ Datos

H-17

A III- 42/50

$$b = 0,25 \text{ [m]} = 25 \text{ [cm]}$$

$$d = 0,50 \text{ [m]} = 50 \text{ [cm]}$$

$$h = 0,46 \text{ [m]} = 46 \text{ [cm]}$$

$$l = 1,20 \text{ [m]} = 120 \text{ [cm]}$$

$$A_b = 0,125 \text{ [m}^2] = 1250 \text{ [cm}^2]$$

$$J = 260417 \text{ [m}^4]$$

Sistema desplazable.

➤ Verificación al Pandeo

El esfuerzo actuante es:

$$N = -2,54 [t]$$

El radio de giro en este caso es:

$$i = \frac{d}{\sqrt{12}} = 14,43[cm]$$

Para determinar el valor S_k , longitud de pandeo de la pieza comprimida, es necesario conocer el valor del coeficiente de pandeo β :

$$S_k = \beta * l$$

Este valor β depende de las condiciones de borde de la columna, para un sistema desplazable, considerando ambos extremos articulados, se determina un coeficiente de pandeo de: $\Rightarrow \beta = 2,00$, con lo cual la longitud de pandeo es:

$$S_k = 2 * 120cm = 240[cm]$$

La esbeltez de la columna resulta:

$$\lambda = \frac{240cm}{14,43cm} \cong 17$$

Una vez conocida esta, se realiza el dimensionado por medio del Diagrama de Cálculo presentado en el Libro “Manual de Cálculo de Estructuras de H° A°” de Pozzi Azzaro, para un sistema desplazable, con una esbeltez $\lambda < 20$, se debe calcular los valores:

$$e_1 = \frac{M_1}{N} = \frac{0}{N} = 0 \qquad e_2 = \frac{M_2}{N} = \frac{0}{N} = 0$$

➤ Calculo de la Columna a Compresión Pura

La armadura para la columna se determinara mediante el uso del diagrama de interacción, ingresando con:

$$n = \frac{N}{b * d * \beta_r} = \frac{-2540kg}{25cm * 50cm * 140 \frac{kg}{cm^2}} = -0,015$$

$$m = 0$$

Ingresando al diagrama de Interacción se obtiene

$$\omega_{01} = \omega_{02} = 0,02$$

$$A_{S1} = A_{S2} = \frac{\omega_{01} * b * d}{\beta_s / \beta_r} = \frac{0,02 * 20cm * 50cm}{4,2 / 0,14} = 0,67[cm^2]$$

$$A_{Sr} = A_{S2} * 2 = 1,33[cm^2]$$

$$\mu = \frac{A_{St}}{b * d} = \frac{4,52cm^2}{25cm * 50cm} = 0,0037 = 0,36\%$$

$$A_{St} = b * d * \mu = 25cm * 50cm * 0,008 = 10[cm^2]$$

No cumple verifica la armadura minima, por lo tanto se adoptan como armadura longitudinal 6 barras de $\varnothing 12$ [mm]; y como estribos $\varnothing 6$ [mm] cada 10 [cm]. En la Figura X - 44, se observa la armadura del tronco de columna.

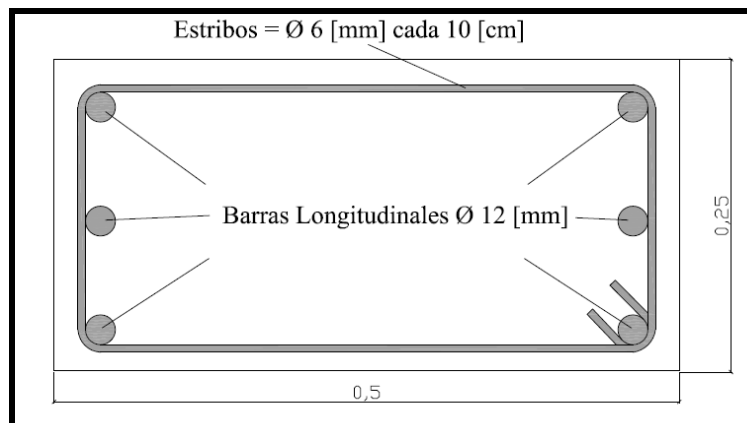


Figura X - 44 - Detalle de armadura de tronco de columna.

X.2.3.9 - Diseño y Calculo de la Unión, entre la Columna Metálica y la Columna de Hormigón

En los puntos siguientes se describirán las uniones metálicas, metálicas – H° A° diseñadas para transmitir de forma segura los esfuerzos de la estructura de un elemento estructural a otro.

Para realizar la unión de estos dos elementos estructurales se planteo colocar una placa de ¼” de espesor luego del colado del hormigón, la misma tiene por finalidad mantener la separación de las varillas roscadas empotrados en el H°.

Una vez fraguado éste se coloca la viga armada, la que dispone en su extremo de una placa que posee agujeros, las varillas dejadas en la columna encastran perfectamente en estos agujeros, y luego se colocan las tuercas previa interposición de una arandela, los perfiles correspondientes a la columna metálica serán soldados sobre la placa. Las varillas roscadas adoptadas son de $\varnothing 12$ [mm] y se unen mediante soldadura a un hierro de $\varnothing 12$ [mm] ubicado dentro de la columna de H°A° con el fin de transmitir los esfuerzos provenientes del bulón.

Para evitar deformaciones excesivas en la placa se colocaron rigidizadores unidos a los perfiles y a la chapa por medio de cordones de soldadura; esto se realizó para proporcionarle mayor rigidez a la sección.

Los rigidizadores consisten en perfiles L 2½"x1/4" y planchuelas de 63,5 [mm] x 6,35 [mm] unidos mediante soldadura.

En la Figura X - 45 se puede observar la unión planteada.

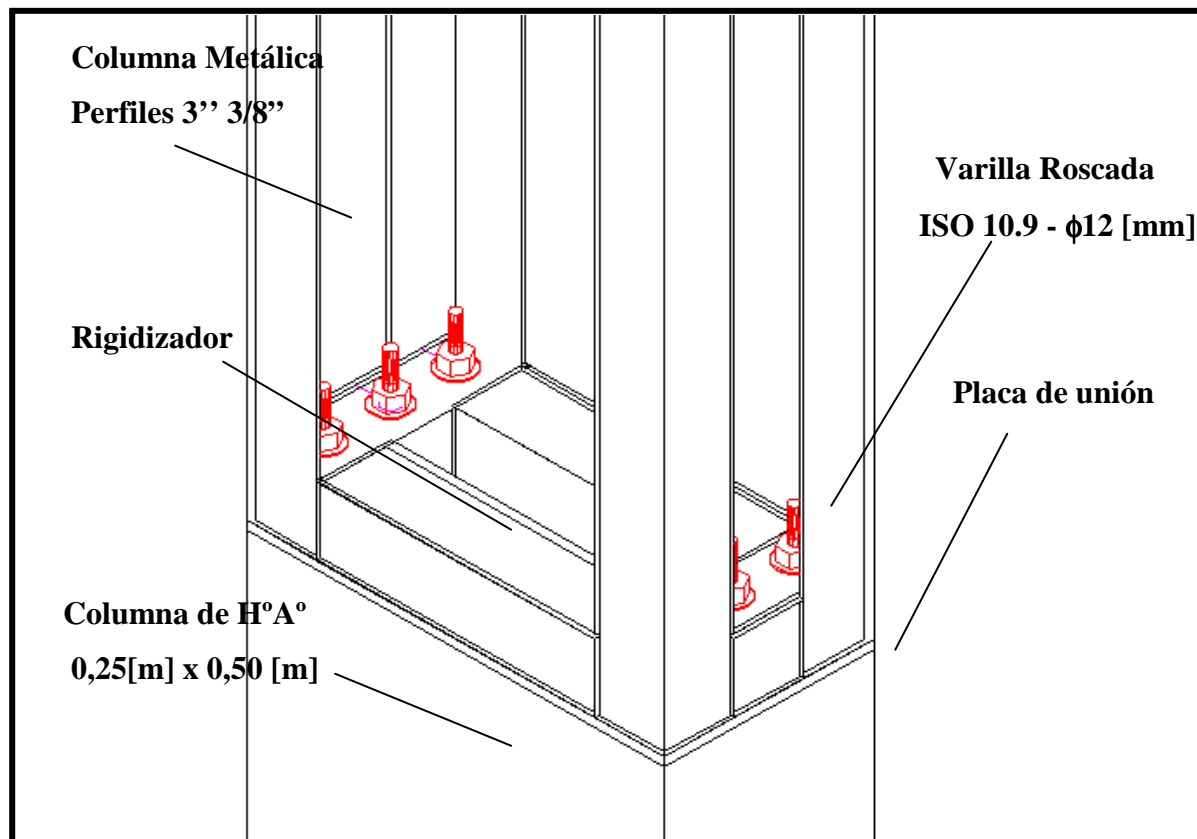


Figura X - 45 - Unión columna metálica - columna de H°A°.

➤ Verificación de Varillas Roscadas

Se realizará la verificación a tracción, a corte y aplastamiento en las varillas roscadas de acuerdo a lo dispuesto por CIRSOC 301; cap. 8 (Pág. 53).

De acuerdo a los datos obtenidos de PPLAN:

Esfuerzos a transmitir:

$$N = 29,86 \text{ [kN]}$$

$$Q = 35,00 \text{ [kN]}$$

Características de las varillas roscadas:

Varilla SAE 4140

Diámetro comercial: $\phi 12$ [mm]

$$\text{Área} = 113 \text{ [mm}^2\text{]}$$

En la Figura X - 46, se observa una planta de la unión con la disposición de las varillas roscadas y las medidas correspondientes.

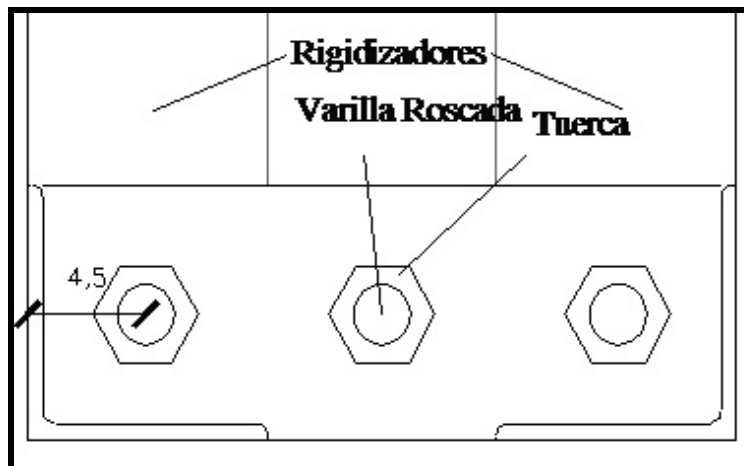


Figura X - 46 - Planta de unión columna metálica - columna de H°A°.

• **Verificación a Tracción:**

$$\sigma = \frac{N_t}{A} \leq \sigma'_{adm}$$

Donde de acuerdo a CIRSOC 301:

$$\sigma'_{adm} = \frac{\sigma'_F}{\gamma_2}$$

σ'_F : Tensión de fluencia del remache o tornillo; $\sigma'_F = 900 \text{ [MPa]} = 900 \text{ [N/mm}^2\text{]}$

γ_2 : Coeficiente de seguridad obtenido de Tabla N° 16, CIRSOC 301, Pág. 56. En este caso

$$\gamma_2 = 2 * \gamma$$

$\gamma = 1,6$. Coeficiente de seguridad de la estructura.

$$\sigma'_{adm} = \frac{\sigma'_F}{\gamma_2} = \frac{900,00 \text{ N/mm}^2}{2 * 1,6} = 281,25 \text{ N/mm}^2$$

Se colocaron 6 varillas por lado, por tanto:

$$N_t = \frac{M}{3 \times h} + \frac{N}{6}$$

$$N_t = + \frac{29,86 \text{ kN}}{6} = 4,98 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{4980,00 \text{ N}}{113 \text{ mm}^2} = 44,07 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 44,07 \text{ N/mm}^2 < 281,25 \text{ N/mm}^2 = \sigma'_{adm} \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

• **Verificación a Corte:**

$$\tau_{Varilla} = \frac{Q}{A} \leq \tau'_{adm}$$

Donde de acuerdo a CIRSOC 301:

$$\tau'_{adm} = \frac{\sigma'_F}{\gamma_1}$$

σ'_F : Tensión de fluencia del remache o tornillo; $\sigma'_F = 900\text{MPa} = 900\text{ N/mm}^2$.

γ_1 : Coeficiente de seguridad obtenido de Tabla N° 16, CIRSOC 301, Pág. 56.; $\gamma_1 = 0,95 * \gamma$

$\gamma = 1,6$. Coeficiente de seguridad de la estructura.

$$\tau'_{adm} = \frac{\sigma'_F}{\gamma_1} = \frac{900,00\text{ N/mm}^2}{0,95 * 1,6} = 592,00\text{ N/mm}^2$$

Se considera 1 superficie de corte, por tanto:

$$\tau_{Varilla} = \frac{Q}{1 * A * 6}$$

$$\tau_{Varilla} = \frac{35.000,00\text{N}}{1 * 113\text{mm}^2 * 6} = 51,62\text{ kN/mm}^2$$

$$\tau_{Varilla} = 51,62\text{ kN/mm}^2 < 592\text{ N/mm}^2 = \tau'_{adm} \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

• **Verificación de Tensión Equivalente:**

$$\sigma_{Equivalente} \leq \sigma_{adm}$$

Donde:

$$\sigma_{Equivalente} = \sqrt{(\sigma^2) + (3 * \tau^2)}$$

$$\sigma_{Equivalente} = \sqrt{(44,07\text{ N/mm}^2)^2 + (3 * (51,62\text{ N/mm}^2)^2)}$$

$$\sigma_{Equivalente} = 161,02\text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{adm} = \sigma_F / \gamma = 900,00\text{ N/mm}^2 / 1,6 = 562,5\text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Equivalente} = 161,02\text{ N/mm}^2 \leq 562,5\text{ N/mm}^2 = \sigma_{adm} \quad \text{Verifica}$$

➤ **Verificación a Aplastamiento**

$$\sigma = \frac{Q}{A} \leq \sigma_{1adm}$$

Donde de acuerdo a CIRSOC 301:

$$\sigma_{1adm} = \frac{\sigma_F}{\gamma_3}$$

σ_F : Tensión de fluencia de la chapa; $\sigma_F = 240$ [MPa] = 240 [N/mm²]

γ_3 : Coeficiente de seguridad obtenido de Tabla N° 16, CIRSOC 301, Pág. 56. En este caso

$$\gamma_3 = 0,5 * \gamma$$

$\gamma = 1,6$. Coeficiente de seguridad de la estructura.

$$\sigma_{1adm} = \frac{\sigma_F}{\gamma_3} = \frac{240,00 \text{ N/mm}^2}{0,5 * 1,6} = 300,00 \text{ N/mm}^2$$

Se toma como espesor menor $e = 6,35$ mm.; por tanto:

$$\sigma_1 = \frac{Q}{6 * \phi * e}$$

$$\sigma_1 = \frac{35.000,00 \text{ N}}{6 * 12,00 \text{ mm} * 6,35 \text{ mm}} = 76,56 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = 76,56 \text{ N/mm}^2 < 300,00 \text{ N/mm}^2 = \sigma_{1adm} \quad \text{Verifica}$$

➤ Verificación a Flexión de los Rigidizadores

Se colocaron rigidizadores formados por planchuelas F24 y perfiles L 2½"x1/4"; que se unieron mediante soldadura a la chapa de apoyo y a los perfiles L que conforman la columna metálica. Se realizó una verificación a flexión de los mismos considerándolos como vigas simplemente apoyadas que soportan la carga proveniente de los perfiles, $N_t = 107,5$ [kN] por perfil.

En la Figura X - 47, se observa la sección transversal de los rigidizadores.

Para la verificación de los rigidizadores se adoptó el esquema de cálculo mostrado en la Figura X - 48. Las cargas en color azul corresponden a las fuerzas que vienen desde los cordones de la columna y aquellas en rojo pertenecen a las fuerzas de las varillas.

Debe verificarse:

$$\sigma \leq \sigma_{adm}$$

Donde:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_F}{\gamma} = \frac{240,00 \text{ N/mm}^2}{1,6} = 150,00 \text{ N/mm}^2$$

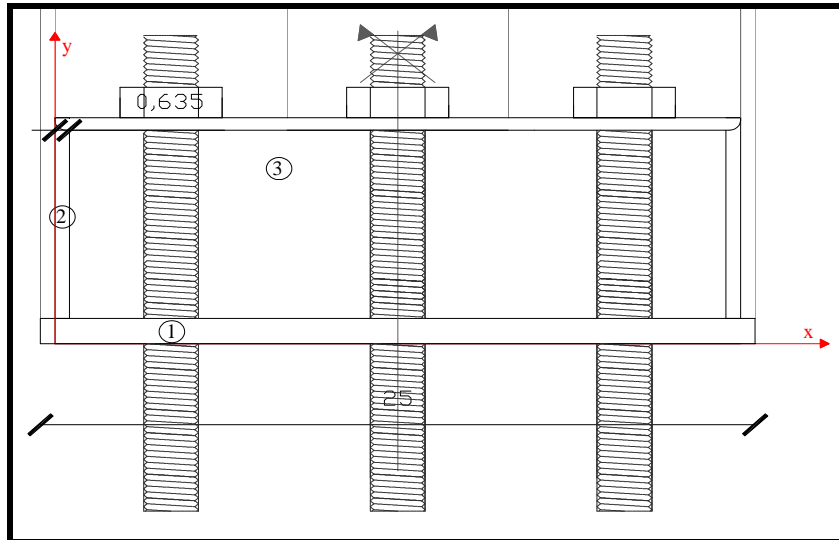


Figura X - 47 - Sección transversal de la unión-rigidizadores.

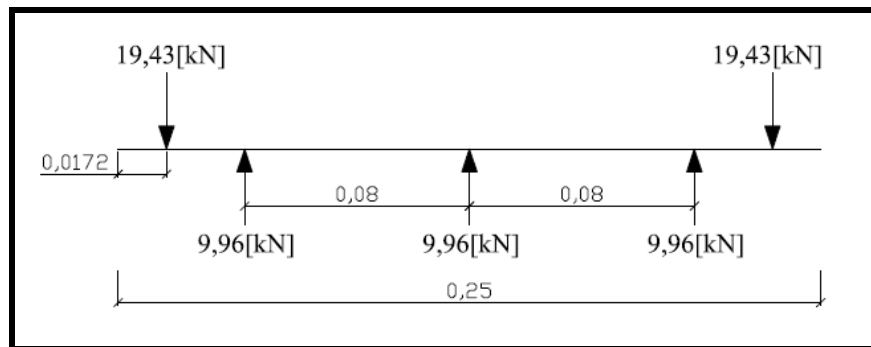


Figura X - 48 - Esquema de cálculo para rigidizadores.

Para obtener W_y se debe primero calcular la inercia I de la sección; para ello se halla el centro de gravedad.

El eje de gravedad se ubica en:

$$Y_G = 31,80 \text{ [mm]}$$

$$X_G = 40 \text{ [mm]}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_1 = \frac{80\text{mm} * (12,70\text{mm})^3}{12} + 12,70\text{mm} * 80\text{mm} * (25,45\text{mm})^2$$

$$I_1 = 671.722,00\text{mm}^4$$

$$I_2 = \frac{6,35\text{mm} * (63,5\text{mm})^3}{12} + 6,35\text{mm} * 63,5\text{mm} * (12,65\text{mm})^2$$

$$I_2 = 200.017,10\text{mm}^4$$

$$I_3 = 294.300,00\text{mm}^4 + 787,00\text{mm}^2 * (31,17\text{mm})^2$$

$$I_3 = 1.058.925,00\text{mm}^4$$

$$I = 671.722,00\text{mm}^4 + 200.017,10\text{mm}^4 + 1.058.925,00\text{mm}^4$$

$$I = 1.930.664,00\text{mm}^4$$

Por tanto, tomando el punto mas alejado de la sección $y = 44,44$ mm; se tiene:

$$W = \frac{I}{y} = \frac{1.930.664,00\text{mm}^4}{44,44\text{mm}} = 43.483,00\text{mm}^3$$

Cálculo de M:

$$M = F * d$$

$$M = -14,93\text{ kN} * (125,00\text{ mm} - 17,20\text{mm}) + 9,96\text{ kN} * (125,00\text{ mm} - 45,00\text{ mm})$$

$$M = -813,19\text{ kNmm}$$

Por tanto la tensión actuante en el rigidizador es:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{813.187,33\text{ Nmm}}{43.483,00\text{mm}^3} = 18,70\text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = 18,70\text{ N/mm}^2 < 150,00\text{ N/mm}^2 \Rightarrow \text{VERIFICA}$$

➤ Verificación de la Soldadura para Anclajes

A continuación se realizará el cálculo de la longitud de anclaje para la varilla roscada, como dicha medida probablemente supere la longitud del mismo, se planteo soldar una barra a éste y completar la distancia necesaria.

Se adoptó una barra de hierro nervurado de $\phi 12$ [mm], Acero Tipo III y se utilizó un método planteado en el libro Leonhardt Tomo III, Pág. 34; allí se considera una tensión de adherencia para cargas de servicio para el H° H17 de $\tau = 1,40$ [N/mm²]

La longitud “a” necesaria de anclaje es.

$$a = \frac{N_t}{\tau_{H^\circ} * \pi * \phi_{Barra}}$$

$$a = \frac{9.960\text{ N}}{1,40\text{ N/mm}^2 * \pi * 12\text{ mm}} = 188,71\text{ mm}$$

Se adopta $a = 250$ [mm] = 2,5 [cm].

Para soldar ambas barras se adoptó el esquema de la Figura X - 49.

Debe verificarse:

$$\sigma = \frac{N_t}{A_{Soldadura}} \leq 0,30 * F_{EXX} = \sigma_{adm}$$

Para este tipo de soldadura se considera como garganta efectiva $a = R/2$

Para hallar la longitud necesaria del cordón de soldadura se igualan las tensiones y se despeja la misma:

$$\frac{N_t}{R/2 * L_{nec.}} = 0,30 * F_{EXX}$$

$$L_{nec.} = \frac{9.060,00N}{12mm/2 * 144,00N/mm^2} \cong 10,48mm \cong 1,05cm$$

Se adoptan soldar 2 cordones de 1,5 [cm] cada uno.

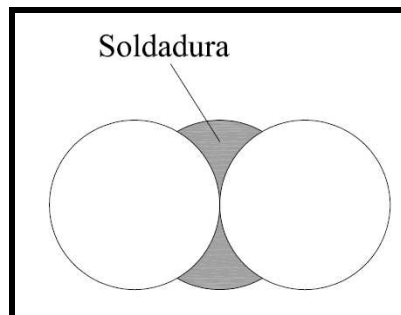


Figura X - 49 - Soldadura de barras para anclaje.

CAPITULO XI

BASES DE CONTRATACION

En éste Capítulo se expresarán las bases para la contratación de la Obra desarrollada como Proyecto Ejecutivo. Aquí se describirá el Pliego de Condiciones Particulares, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y un Modelo de Contrato de Obra Pública.

XI.1 - PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Artículo 1. Objeto del Llamado:

El objeto del presente llamado es la Contratación de “Proyecto y Dimensionado de la Estructura para la Nave de Clasificación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos” en la localidad de Concordia-Departamento Concordia.

La misma se realizará por el sistema de Ajuste Alzado.

Artículo 2. Descripción de la Obra:

El objetivo de la misma es dar una solución definitiva a los problemas de contaminación que origina la disposición final de los mismos, sin control ni técnicas adecuadas.

Por esta razón se ha proyectado una Planta de Tratamiento en zona no inundable, con una Nave Principal para Separación y Clasificación de los residuos domiciliarios.

Artículo 3. Presupuesto Oficial:

El presupuesto Oficial de la Obra, objeto de este llamado asciende a la suma de \$3.704.172,22 (TRES MILLONES SETECIENTOS CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y DOS con 22/100), de acuerdo a las planillas que forman parte de la documentación.

Artículo 4. Lugar y Fecha de Apertura de las Propuestas:

El Acto de Apertura de las Propuestas se llevará a cabo en Oficinas de la SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS - Municipalidad de Concordia - el día 19 del mes de Noviembre del año 2012 a las 19 hs.

Artículo 5. Consulta y Compra de los Pliegos del Concurso:

Los interesados en formular propuestas podrán consultar y adquirir los Pliegos del Concurso en Oficinas de SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS- Municipalidad de Concordia.

El valor del Pliego del Concurso es de \$ 3.705,00 (TRES MIL SETECIENTOS CINCO con 00/100).

Artículo 6. Presentación de la Oferta:

La/s Oferta/s se admitirá/n hasta la fecha y hora indicada en el acto de Apertura del Concurso en Oficinas de la SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS- Municipalidad de Concordia.

Artículo 7. Cuenta Bancaria:

Los depósitos y garantías requeridos en el Pliego de Condiciones Generales podrán depositarse en dinero en efectivo en la Cuenta número 722/3 del Banco de Entre Ríos- Sucursal Concordia.

Artículo 8. Documentación de la Presentación:

Además de los requerimientos contemplados en el Pliego de Condiciones Generales de la Municipalidad de Concordia (P.C.G.), las Empresas que concurren al presente Concurso deberán presentar, para que sean admitidas las propuestas, el Certificado de Capacidad de Contratación Anual o Constancia de haber iniciado trámite de Actualización de Capacidad de Contratación Anual, en el Registro Provincial de Constancias de Obras Publicas de la Provincia de Entre Ríos.

La SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS exigirá del presunto Adjudicatario previo al Acto de Adjudicación, la presentación del Certificado de Actualización expedido por el Registro Provincial de Constructores de Obras Publicas; el que deberá consignar un saldo de contratación anual igual o superior a Pesos...\$ 7.408.344,44 (SIETE MILLONES CUATROCIENTOS OCHO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO con 44/100).

Artículo 9. Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución ha sido fijado en CIENTO OCHENTA (180) días corridos.

Artículo 10. Iniciación de los Trabajos:

La iniciación de los trabajos se efectuará con la firma del Acta de Replanteo, siendo la fecha de dicho documento a partir de la cual se cuenta el plazo de ejecución de los trabajos.

Artículo 11. Representante Técnico:

El Representante Técnico de la Contratista deberá poseer título habilitante de Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcciones o Arquitecto; con la suficiente experiencia en este tipo de Obras.

Artículo 12. Anticipos de Fondos:

No se realizarán anticipos.

Artículo 13. Letrero Indicador de Obra:

El Contratista está obligado a colocar en las obras UN (1) letrero (s) en el lugar donde oportunamente lo determine la Inspección, de acuerdo al tipo, dimensiones y materiales consignados.

El costo de provisión, colocación y todo gasto originado por éste concepto, es por cuenta exclusiva del Contratista, así como también durante la ejecución de los trabajos y hasta su Recepción definitiva deberán ser mantenidos en perfecto estado de conservación.

Artículo 14. Plazo de Conservación y Garantía:

El plazo de conservación de la obra ha sido fijado en NOVENTA (90) días corridos a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria Total o Parcial, durante el cual la Empresa Contratista tendrá a su cargo la conservación total de las obras ejecutadas.

XI.2 - PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

“Proyecto y Dimensionado de la Estructura para la Nave de Clasificación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos”

CAPÍTULO 1 - GENERALIDADES -

Las especificaciones que se establecen en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares son de cumplimiento obligatorio.

Todos los materiales que se usen deben de cumplir con las exigencias establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Municipalidad de Concordia (PETG), excepción hecha cuando los Pliegos de Condiciones Particulares y el presente indiquen cosas diferentes, en cuyo caso se tendrá por válido lo en ellos estipulado.

CAPÍTULO 2 - DESCRIPCION DE LA OBRA -

La planta de tratamiento de RSU de la ciudad de Concordia se enmarca dentro del GISRS (Gestión Integral y Sostenible de Residuos Sólidos).

El programa GISRS, tiene por objeto regular la gestión mancomunada de los residuos sólidos urbanos generados en el municipio de Concordia con el fin de promover el desarrollo sustentable y la protección del ambiente, de conformidad con los objetivos, principios y compromisos que se establezcan a continuación.

Dentro del GISRS, el proyecto de planta de tratamiento de residuos, para la ciudad de Concordia, es uno de los objetivos fundamentales a implementar y dentro de esta primera etapa se contemplan algunas inversiones primarias para resolver el problema de los residuos sólidos urbanos.

El proyecto de obra tiene objetivos generales y específicos:

El objetivo general del plan de gestión de residuos es de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, la protección del medio ambiente y dotar a los entes públicos competentes en la materia de los mecanismos de intervención y control necesarios para garantizar que dicha gestión de los residuos sea llevada a cabo sin riesgos para la salud de los ciudadanos y el cuidado del medio ambiente del entorno de la ciudad.

Dentro de los específicos están:

1) Prevenir los riesgos de contaminación sobre el agua, el aire, el suelo, la flora y la fauna.

- 2) Eliminar las molestias por ruidos y olores.
- 3) Respetar el paisaje y los espacios naturales y en especial las áreas protegidas si las hubiera.
- 4) Impedir el abandono, el vertido y, en general, cualquier disposición incontrolada de los residuos.
- 5) Cumplir con regulaciones gubernamentales.
- 6) Generar oportunidades de empleo.
- 7) Reducir el costo de disposición de los residuos.
- 8) Minimizarla cantidad de residuos que derivan a la disposición final.
- 9) Por todo lo expuesto se cree conveniente ejecutar en esta primera etapa, las siguientes obras que servirán de base para las sucesivas inversiones a realizar en la planta.

La obra comprenderá la ejecución de una nave industrial de aproximadamente 2140 metros cuadrados, que será parte del funcionamiento de la planta de tratamiento de residuos sólidos de la ciudad de Concordia, en el se instalaran las cintas de clasificación y las maquinas necesarias para la clasificación y tratamiento de los residuos. El mismo tendrá 35,50 [m] de ancho por 60,25 [m] de largo y 6,75 [m] de altura mínima – con una cubierta de chapa galvanizada del tipo dientes de cierra.

Artículo 1. Ítem 1: Obrador

Se deberá disponer de un obrador, acorde a las exigencias reglamentarias de la Convención Colectiva de Trabajo N° 76/75, con una capacidad mínima de 35 [m²], incluyendo sanitarios, espacio libre equipado con mesa y tres sillas como mínimo para uso de la inspección.

CAPÍTULO 3 - MOVIMIENTO DE SUELOS -

Artículo 2. Ítem 2: Excavación de Bases para Estructura Metálica

Excavación de terreno de cualquier categoría.

Previo al inicio de la construcción de la Nave Industrial se deberá realizar la limpieza, preparación y nivelación del terreno hasta alcanzar los niveles especificados en los planos del proyecto. Dichos trabajos no se certifican ni tienen pago directo alguno, y el costo deberá ser incluido en el presente ítem.

Comprende este ítem la ejecución de excavaciones para la ejecución de bases de la estructura metálicas de pórticos de la Nave Industrial de separación de residuos.

Las excavaciones para las bases se efectuarán de acuerdo a las disposiciones que se determinen en los planos del proyecto, teniendo en cuenta las modificaciones que puedan surgir en función al

estudio del suelo respectivo y los cálculos de bases entregados por la contratista.

La excavación se protegerá de los efectos de la erosión y socavaciones por medio de cunetas provisionarias.

La excavación podrá realizarse con retroexcavadora a la profundidad establecida en el proyecto y el suelo quedará depositado paralelo a la zanja pero sin interrumpir el libre escurrimiento de las aguas pluviales. Fuera de los horarios de trabajo, la excavación deberá ser cubierta en su totalidad con entramados de madera para evitar la caída en su interior de las personas que puedan acercarse a ella, utilizando además señales luminosas, cintas demarcatorias y carteles.

Durante la obra el Contratista deberá ejecutar los drenajes y depresiones de napa por bombeo que estime correspondiente de modo de mantener el fondo de la excavación sin agua.

Los métodos que el Contratista utilizase deberán eliminar toda posibilidad de daño, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todo lo cual será único responsable.

El costo del bombeo directo para la eliminación subterránea, en el caso en que hubiese que efectuar dichos trabajos, se considerará incluido en el precio unitario de la excavación. De tales circunstancias se dejará debida constancia en actas de acuerdo con la inspección.

El Contratista deberá someter a aprobación de la Inspección el procedimiento y equipos que adoptará para el abatimiento de napas, lo cual debe realizarse sin el arrastre del material fino.

Correrá por cuenta del Contratista el suministro de los equipos y herramientas.

En caso de resultar necesario, el Contratista ejecutará los entibados de madera y los tablestacados metálicos que estime según sus cálculos.

La Inspección se reserva el derecho de alterar estas condiciones de trabajo, en caso que las características de la obra lo requieran. Los entibados de madera completos o estructuras semejantes deberán tener las dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno, de modo de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra correspondiente.

En caso de emplear tablestacados metálicos serán de sistema adecuado para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

El tipo y material de las tablestacas y del equipo de hinca a utilizarse deberá minimizar las vibraciones transmitidas al terreno.

Cualquier tipo de obra de contención ejecutada, costo de provisión, hinca y retiro de tablestacados, apuntalamiento necesario, costo de materiales perdidos, que no se hubieran podido retirar del terreno y demás costos derivados, se consideran incluidos dentro de las categorías de precios unitarios de excavación especificados en la oferta.

Cuando el terreno de apoyo por debajo del fondo de las bases a construir sea inconsistente y no

resulte adecuado para la fundación, a juicio de la Inspección, el Contratista deberá profundizar la excavación hasta donde se le indique y reemplazar el material excavado en exceso por grava de tamaño uniforme (promedio 1 pulgada) colocada en capas, tal que el espesor de las mismas compactadas y terminadas no superen los 0,15 [m].

La profundidad de la excavación quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma y el nivel del terreno, luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del microrelieve.

Toda excavación de cualquier tipo efectuada en exceso por el Contratista con cualquier propósito o razón y sean debidas o no a fallas del Contratista, será a expensas del mismo.

Artículo 2.1. Medición

1) Ejecución de Excavación de Bases: la medición de la excavación se realizará por metro cúbico [m³] multiplicando el ancho y el largo indicado, por las profundidades establecidos en los planos y aprobados por la Inspección, definidas entre el nivel correspondiente al fondo terminado (sin la capa inferior de 0,10 [m] de espesor) y el nivel del terreno luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del microrelieve.

2) Suelo: Se medirá en toneladas a peso seco, obtenido multiplicando el volumen teórico proyectado de la excavación, por la densidad seca exigida para la misma proveniente del ensayo de compactación especificado y aplicando el porcentaje ordenado de suelo en la mezcla.

Artículo 2.2. Pago

1) Ejecución de Excavación de Bases. Medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, cuando este totalmente concluida la ejecución. Este precio será compensación total por los gastos que representan la preparación de la base, barrido y soplado de la misma, acondicionamiento y señalización, conservación de los mismos, corrección de defectos constructivos, como asimismo, la provisión materiales, de la mano de obra, herramientas y equipos correspondientes a los trabajos detallados según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) El Transporte del suelo, medido este en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

Artículo 3. Ítem 3: Excavación de Zanjas para Zapata Corrida de Cimientos

Comprende este ítem la ejecución de excavaciones de cimientos para fundaciones de la mampostería de elevación de cierre perimetral.

Las excavaciones para la ejecución de la zapata corrida de hormigón pobre se efectuarán de acuerdo a las disposiciones que determinen los planos del Proyecto, teniendo en cuenta las modificaciones que puedan surgir en función al estudio del suelo respectivo.

La excavación se realizará hasta suelo firme y como mínimo de 0,90 [m] de profundidad para muros exteriores e interiores, tomando como nivel el terreno natural.

La calidad del suelo elegido para cimentar será comprobada en todos sus puntos, y comunicada a la Inspección de obra, la que siempre que lo crea conveniente, podrá exigir al Contratista que disponga de una o más pruebas de resistencia.

Si la resistencia hallada en algunos de los puntos fuese insuficiente, la Inspección determinará el procedimiento a seguir en la cimentación.

Se excavará a pala manual. La excavación para las zapatas tendrá un ancho de 30 [cm] mayor que el espesor del muro correspondiente.

Artículo 3.1. Medición

1) Ejecución de Zanjas para zapata corrida de cimientos: la medición de la excavación se realizará por metro cúbico [m³] multiplicando el ancho y el largo indicado, por las profundidades establecidos en los planos y aprobados por la Inspección, definidas entre el nivel correspondiente al fondo terminado (sin la capa inferior de 0,10 [m] de espesor) y el nivel del terreno luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del microrelieve.

2) Suelo: Se medirá en toneladas a peso seco, obtenido multiplicando el volumen teórico proyectado de la excavación, por la densidad seca exigida para la misma proveniente del ensayo de compactación especificado y aplicando el porcentaje ordenado de suelo en la mezcla.

Artículo 3.2. Pago

1) Ejecución de Zanjas para zapata corrida de cimientos. Medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, cuando este totalmente concluida la ejecución. Este precio será compensación total por los gastos que representan la preparación de la base, barrido y soplado de la misma, acondicionamiento y señalización, conservación de los mismos, corrección de defectos constructivos, como asimismo, la provisión materiales, de la mano de obra, herramientas y equipos correspondientes a los trabajos detallados según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) El Transporte del suelo, medido este en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 4 - EJECUCION DE FUNDACIONES -

Artículo 4. Ítem 4: Ejecución de Bases de H°A° para Estructura Metálica

Comprende este ítem la ejecución de bases de hormigón armado para soporte de los pórticos de la estructura metálica.

La ejecución de las bases mencionadas se efectuarán de acuerdo a las disposiciones que determinen los planos del Proyecto (o la que determine la memoria técnica y cálculos estructurales que presente la contratista), teniendo en cuenta las modificaciones que puedan surgir en función al estudio del suelo respectivo.

Se ejecutarán bases cuadradas de H°A° según los cálculos estructurales entregados por la contratista, fundadas a una profundidad indicada en los planos de la contratista. La armadura se construirá de acuerdo al plano de armaduras entregado por la contratista.-

Se consideran dentro de este ítem todo lo necesario ejecutar para lograr desaguar los pozos de las bases a ejecutar. Esto no generará pago adicional ni reclamo posterior, cuando las causas sean imputables a la Contratista.

La Contratista dosificará la mezcla que utilizará para la confección del hormigón, empleando un contenido de cemento no menor de 300 [kg/m³] de hormigón, para obtener una resistencia a la compresión de 170 [kg/cm²] en probetas estándar, siempre referenciadas a los 28 días y a una esbeltez igual a dos. Este ítem comprende además la ejecución de las armaduras y curado correspondiente.

Inmediatamente después de efectuado el hormigonado se deberá rellenar el terreno adyacente a las bases en todo su perímetro libre con suelo correspondiente y compactado en todo su espesor y considerando las pendientes necesarias para evitar acumulación de agua.

La Contratista deberá reparar a su costo y cargo, incluyendo materiales, todo deterioro que se produjeran en la zona de obra, debido a la ejecución de las tareas correspondientes a este ítem.

La Contratista está obligada a mantener permanentemente en obra un técnico especializado en Tecnología del Hormigón, debidamente instruido y entrenado, cuya única tarea consistirá en proyectar, dirigir y supervisar las tareas de elaboración de hormigón, realizar los ensayos necesarios para determinar sus características y las de los componentes, y la toma de muestras y confección de probetas para sí y para la Inspección (si así lo solicita), independientemente de los controles que ésta efectúe.

La Contratista deberá disponer de equipos, insumos, laboratorista y personal necesario para realizar la toma de muestras que solicite la Inspección y/o poder cumplimentar lo señalado en este ítem.

Artículo 4.1. Estudio de Suelo y Cálculos Estructurales

Previamente a la construcción de las Bases de la estructura de la Nave Industrial, se efectuará el Estudio de Resistencia y Agresividad del Suelo en el lugar donde se instalará, a través de un especialista de reconocido prestigio y experiencia en la materia, cuya contratación estará sujeta a la aprobación de la Inspección de Obra.

Se realizará un mínimo de dos (2) perforaciones hasta la profundidad que considere la inspección

por debajo del nivel de fundación de la estructura de la Nave Industrial. De las perforaciones, se extraerán muestras de cada estrato para determinar los parámetros del suelo y la calidad del agua. También el estudio contendrá un informe con recomendaciones para la ejecución de la obra en cuanto a estabilidad del suelo, necesidad de entibaciones, tipo de entibaciones, necesidad de extracción de agua, etc.

En el laboratorio se determinará la humedad, la densidad natural, la densidad de suelo seco, el límite líquido, el límite plástico, el índice de plasticidad, la clasificación del suelo según S.U.C.S. (Casagrande), ensayos granulométricos sobre tamices, ensayos triaxiales escalonados rápidos y todo otro ensayo necesario para el cálculo. Se determinará la capacidad portante del suelo en los distintos niveles, con las tensiones admisibles y análisis de probables asentamientos, los empujes de suelos sobre los muros.

Este estudio se realizará dentro de los quince (15) días corridos siguientes a la fecha de inicio de la obra “Proyecto y Dimensionado de la Estructura para la Nave de Clasificación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos”, y una copia del mismo debidamente certificada por algún organismo competente será entregada a la Inspección de Obra.

El Contratista tendrá a su cargo el cálculo de toda la estructura de hormigón armado de la obra.

Para los cálculos estructurales se deberán tener en cuenta los lineamientos, indicaciones, medidas y cotas consignadas en los planos del Proyecto, respetándose las luces libres internas y los espesores mínimos indicados.

Para las estructuras resistentes a presión de agua, se usará como criterio de impermeabilización, la verificación de la fisuración.

Todos los cálculos de las estructuras de H°A° a cargo del Contratista, deberán ser realizados y refrendados por un profesional, con título habilitante, el cual se hará responsable con su firma, de los cálculos efectuados. La responsabilidad por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo deficiente de las estructuras, serán asumidas por el Contratista.

La totalidad de los aportes a los colegios profesionales serán por cuenta y orden del Contratista y estarán prorrateados dentro del precio del ítem.

La aprobación que preste la Inspección de Obra a los cálculos estructurales a cargo del Contratista, significará que han sido realizados conforme con las indicaciones generales establecidas en la documentación contractual y con los reglamentos habitualmente usados y aceptados por los especialistas en esta materia, no asumiendo la Inspección responsabilidad alguna por los errores de cálculo que puedan haberse cometido y que no se adviertan en la revisión, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del profesional y del Contratista, que será plena, por el trabajo realizado.

Antes de dar comienzo a los cálculos, el Contratista comunicará a la Inspección de Obra el nombre y apellido del profesional, domicilio, título habilitante y N° de matrícula en el Colegio Profesional que corresponda.

Para los cálculos y/o verificaciones se tendrán en cuenta las disposiciones que al respecto indique las Normas CIRSOC 201. El hormigón a emplear será tipo H-17 (o el que determine la contratista en su memoria técnica) y el acero será Tipo III, ADN - 420, y deberán cumplir con las Normas establecidas en el CIRSOC.

Todos los gastos que demande al Contratista el Estudio de Suelos, el cálculo de las estructuras, la confección de los planos, planilla, memoria, etc. se considerarán incluidos en el importe del contrato y prorrateados en la totalidad del ítem.

Con una anticipación no menor a quince (15) días de comenzar la construcción del Nave Industrial, el Contratista presentará a la Inspección la Memoria de Cálculo, los Planos Completos, las Planillas, todo con los detalles y las acotaciones correspondientes, en dos (2) copias y con soporte magnético.

Artículo 4.2. Materiales para el Hormigón

Los materiales a utilizar en la preparación de los diversos tipos de hormigón reunirán las siguientes características:

1) Cemento Portland normal: el cemento que se empleará en las obras será "cemento Portland artificial normal" de marca aprobada por Organismos Específicos y dará estricto cumplimiento a las condiciones previo uso del mismo. Para autorizar el empleo del cemento será indispensable un estacionamiento máximo de un mes, a cuyo efecto el Contratista deberá probar a la inspección tal requisito. Si fuese necesario almacenar el cemento, el Contratista deberá depositarlo en galpón o recinto cerrado bien protegido de la humedad e intemperie y apilado convenientemente en bolsas. Los cementos de distintas fábricas serán utilizados independientemente.

2) Agua para morteros: El agua que se empleará para mezclar y curar el hormigón y para lavar los agregados cumplirá las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1601, con las modificaciones explicitadas en el CIRSOC 201 y Anexo Tomo I, sobre lo siguiente: a.- El agua no contendrá aceites, grasas ni sustancias que puedan afectar el hormigón y/o las armaduras; b.- Además cumplirá las exigencias sobre total de sólidos disueltos y máximos contenidos de cloruros y sulfatos, incluyendo el que aportan los agregados y aditivos (CIRSOC 201-T I Pág. 47). De plantearse dudas sobre la calidad exigida del agua, la Inspección, a su exclusivo juicio podrá solicitar pruebas previas de morteros y hormigones antes de su aplicación en obra mediante ensayos a la compresión y tracción con probetas de 7 y 28 días de efectuadas, de mortero 1:3, éstas pruebas como las que puedan ser necesarias durante la ejecución del hormigón deberán ser efectuadas por el Contratista, en Organismo competente. Extracción de muestras: La inspección, durante la ejecución

del hormigón podrá disponer de análisis del agua utilizada por el Contratista, si observa algún indicio de anormalidad que altere las condiciones fijadas anteriormente.

3) Agregado fino para morteros y hormigones: Con la denominación de agregado fino para Morteros y Hormigones se designa a las arenas naturales y artificiales. En la obra se utilizará arena extraída de río, en forma preferencial. Se dará preferencia a las de origen silicio. Las características exigibles principales del agregado fino a utilizar serán: a.- El agregado fino estará constituido por arena natural de partícula redondeada o por una mezcla de ésta con artificial (triturada) en proporciones aconsejadas en Normas vigentes y con la calidad exigida en las mismas (CIRSOC 201-TI Pág. 35); b.- Se tendrán en cuenta según las normas mencionadas, los tenores máximos admisibles de sustancias perjudiciales, materia orgánica y nocivas contenidas en la arena; c.- La Inspección ante indicios de existencia de las sustancias mencionadas en el apartado b.-, en cantidades apreciables, hará efectuar análisis de calidad en Organismo competente a través del Contratista o, de estimarlo suficiente un lavado previo a su uso; d.- La misma tesitura podrá adoptar la Inspección respecto a la granulometría adecuada del agregado fino (arena), en cuanto a la determinación de la arena apta para hormigón a emplear en cada sector característico de la obra.

4) Agregado grueso para hormigón: El agregado grueso estará constituido por roca triturada, gravas naturales, enteras o trituradas de naturaleza granítica, areniscas, cuarcíticas, etc. que respondan a las condiciones establecidas en esta especificación. Las características exigibles principales del agregado grueso a utilizar serán: a.- El agregado grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por mezcla de dichos materiales con los requisitos que establecen las Normas (CIRSOC 201-T I- Pág. 39); b.- Se tendrán en cuenta las Normas mencionadas, los tenores máximos admisibles de sustancias perjudiciales, materia orgánica y nocivas contenidas en el agregado grueso; c.- El inspector podrá adoptar los criterios fijados en el punto 2.III.3 (incisos c.- y d.-) del agregado fino, para el agregado grueso.

Artículo 4.3. Composición del Hormigón y Preparación

La composición y condiciones de resistencia cilíndrica mínima deberán ser fijadas según la clase de hormigón a utilizar, y normas vigente. La Inspección podrá determinar según su aplicación, ajustes según lo estime necesario y/o conveniente para la obra, de la composición del hormigón.-

El Contratista deberá tomar todos los recaudos para el acopio de materiales necesarios para la preparación del hormigón de las distintas etapas. Será obligatorio el uso de mezcladora mecánica. En la elaboración deberá cumplirse en el orden de colocación de los componentes, volumen exigido de cada uno de ellos y el tiempo adecuado de amasado, sólo la Inspección podrá autorizar cambios sobre los mismos.

La Inspección fijará la proporción más adecuada para la relación agua cemento y determinará el

valor del asentamiento según Normas (ensayos de asentamiento tronco- cono) y lo repetirá cuando lo estime necesario en el desarrollo de los trabajos.

Durante la preparación de los hormigones, la Inspección hará extraer al Contratista, probetas cilíndricas standard de 15 [cm] de diámetro y 30 [cm] de altura, las que después de fraguadas serán enviadas al laboratorio que indique la Inspección para el ensayo respectivo. Los gastos necesarios para la realización de los ensayos serán absorbidos por el Contratista.

Los encofrados serán de esmerada construcción y tendrán las dimensiones adecuadas para obtener las estructuras proyectadas, no deben sufrir deformaciones en ningún momento de la ejecución; tanto de los sectores secundarios como de los elementos principales.

Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberá la Inspección dar la aprobación de la misma o decidir las modificaciones y/o implementaciones necesarias y finalmente la aceptación por escrito para que el Contratista inicie las tareas de hormigonado.

Se deberán observar estrictamente las tareas de humedecido previo de los encofrados; el uso de las mezclas dentro del menor tiempo posible, como máximo media hora; y deberá evitarse toda segregación de los componentes durante el transporte.

En la colocación deberán evitarse caídas libres mayores a 1,50 [m], y deberá colocarse en capas horizontales cuyo espesor oscilará de 25 [cm] a 30 [cm]. Cuando el hormigón debe ser conducido por conductos, la inclinación de éstos no deberá ser mayor a 30° respecto de la horizontal, y deberá contar con tolva final. El apisonado será cuidadoso, para obtener una distribución homogénea y compacidad, tanto si es a mano como mecánico, se colocarán en capas uniformes, evitando acumulación de volúmenes.

En la ejecución de las obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado, hasta que la etapa prevista no esté terminada, salvo que, por razones de fuerza mayor deban interrumpirse, oportunidad en que el Inspector decidirá el momento en que considere adecuado y disponiendo las condiciones para su posterior continuación.

Al volver a iniciar el trabajo, el Inspector dará las instrucciones para el tratamiento de la superficie del Hormigón que fuera interrumpido en su ejecución, sobre lechada de cemento a colocar y reiniciación del hormigonado.

Sólo el Inspector podrá autorizar el Hormigón bajo agua y utilizando si ésta lo requiere, cementos especiales o acelerador de fragüe.

Se deberá cuidar la estanqueidad de los encofrados, para evitar corrientes de agua y se prohibirá el uso de bombas dentro del mismo mientras se esté hormigonando y posteriormente hasta que se haya completado su fragüe.

Solo se permitirá hormigonar cuando la temperatura como mínimo sea de 5° C y vaya en ascenso y cuidar a posteriori las superficies expuestas de temperaturas menores a las expresadas por lo menos hasta 5 días después de su colocación.

Todas las obras de Hormigón deberán tener una buena linealidad de sus bordes como la homogeneidad de sus superficies. La Inspección dará las instrucciones que estime corresponder, en especial para los sectores visibles, inmediatamente después de efectuarse el desencofrado para subsanar deficiencias de terminación.

Antes de iniciar el colado, el Contratista debe tener previsto los equipos y/o elementos necesarios para el curado de acuerdo a las exigencias fijadas en Normas y por la Inspección, tanto para los fríos intensos como para temperaturas elevadas.

Las superficies de hormigón existentes a las cuales deba ligarse hormigón y las superficies de hormigón nuevo que hayan fraguado, serán consideradas como juntas de construcción.

Cuando la colocación del hormigón sea suspendida, deberán efectuarse los trabajos de preparación para anexar futuras obras, de manera de formar superficies lo suficientemente rugosas, y completamente limpias, debiendo proceder para esto, con la aplicación de cepillado y chorros de agua. Reanudado el trabajo, se limpiará perfectamente el hormigón colocado anteriormente, librándolo de materias extrañas o espuma de cemento con herramientas apropiadas y/o picándolo, si no fuera suficientemente irregular la superficie sobre la cual se vaciará el nuevo hormigón.

Antes del iniciado del hormigonado sobre la junta de construcción, se la mantendrá perfectamente mojada por espacio no menor de media hora y se extenderá, en toda su superficie un puente de adherencia con el aditivo Sika correspondiente a hormigones de diferentes edades. Este puente de adherencia se repartirá uniformemente para cubrir las irregularidades de la superficie, y sobre él, antes de que haya experimentado su fraguado inicial, se colocará el hormigón.

La ubicación de las juntas de construcción deberá ser autorizada por la Inspección. Una vez endurecido el hormigón, se procederá a limpiar la superficie que deberá ponerse en contacto con el nuevo hormigón.

Todo hormigón colocado en obra será curado durante un lapso no menor de siete (7) días corridos, contados a partir del momento en que fue colocado.

El método, o combinación de métodos de curado adecuado a la estructura o a parte de ella, como así mismo los materiales que para ello se emplean, deberán haber sido previamente aprobados, por escrito, por la Inspección. Se aplicarán inmediatamente después de haberse colocado el hormigón, en forma tal de evitar el cuarteo, fisura y agrietamiento de las superficies y la pérdida de humedad, deberá ser evitada durante el tiempo establecido como período de curado.

El hormigón fresco deberá ser protegido contra la lluvia fuerte, agua en movimiento y rayos

directos del sol. El hormigón será convenientemente protegido contra toda acción mecánica que pueda dañarlo.

Durante la colocación, y durante todo el período de curado, las aguas y suelos agresivos del lugar, se mantendrán fuera de contacto con el Hormigón.

Como recomendación, para la protección y curado del hormigón, se indican los siguientes procedimientos:

1) Curado con agua:

Si el hormigón es curado con agua, las superficies serán constantemente humedecidas, cubriéndolas con nylon, polietileno, o material similar, saturándose en agua. El agua que se utilice para el curado, será limpia y libre de sustancias, que puedan mancharlo o decolorarlo si se trata de superficies expuestas a la vista. Las juntas de construcción en las estructuras, deberán ser curadas, y las mismas deberán hallarse mojadas permanentemente, hasta que se proceda al hormigonado del tramo siguiente.

2) Curado con arena húmeda:

Las superficies horizontales podrán ser curadas con arena húmeda. Deberán ser cubiertas con una capa de este material, uniformemente distribuida y de espesor mínimo de 5 [cm]. La arena será mantenida constantemente saturada en agua durante el período de curado, correspondiente a la superficie en cuestión.

3) Curado con membranas o pinturas tipo antisol o similar:

Podrán utilizarse para el curado, otros métodos tales como: colocación de polietileno, membranas superficiales, etc. En todos los casos la Inspección de Obra indicará el método a utilizar, para la protección y el curado del hormigón. Si se propone el empleo de membrana plástica transparente, el contratista o el fabricante, deberán tramitar previamente, el correspondiente certificado de aprobación expedido por un laboratorio aprobado por la Inspección de Obra.

El desencofrado se efectuará en forma progresiva y con cuidados especiales, siguiendo las Normas y exigencias de la Inspección. El tiempo mínimo para sectores secundarios y apuntalamientos principales serán:

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA	DESENCOFRADO (Tiempo mínimo en días)
Túneles y conductos secundarios	3
Encofrados laterales de vigas, muros y columnas	3
Encofrado de losas dejando puntales de seguridad	14
Fondos de vigas y cimbras de arcos, dejando puntales de seguridad	14
Remoción de puntales de seguridad y otros elementos de sostén de vigas, pórticos y losas de grandes luces	21

Se aceptará la provisión del Hormigón mediante elaboración externa, debiendo la contratista retirar y conformar las probetas de acuerdo a normas, en un todo de acuerdo a las indicaciones de la inspección.

El pago de los ensayos de las probetas serán a cargo de la contratista, y los mismos serán realizados en laboratorio especializado y previamente aceptado por la Inspección.

Artículo 4.4. Acero en Barra de Alta Resistencia Colocado

El trabajo a realizar, de acuerdo a estas especificaciones comprenderá el suministro de materiales toda la mano de obra y equipos, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para el suministro e instalación de las armaduras de acero en la obra, conforme lo indicado en los planos, de acuerdo al cálculo del Contratista y a esta especificación. Se aplicarán las normas IRAM para aceros estructurales.

En los planos se indicará la armadura indicativa (la necesaria será presentada por la contratista al momento de la entrega de cálculos estructurales y memoria técnica). A partir de aquellos el Contratista preparará todos los croquis de ubicación, detalles de las barras y planillas de doblado de las barras, los que serán facilitados a la Inspección.

El diseño de armaduras y las tareas de cortado, doblado, limpieza, colocación y afirmado en posición de las armaduras de acero se harán de acuerdo a las especificaciones del CIRSOC 201, a menos que se especifique otra cosa o se indique de otro modo en los planos. El número de empalmes será el mínimo posible y los empalmes de barras paralelas estarán desfasados entre sí.

Los aceros para armaduras deberán cumplir con las disposiciones contenidas en el CIRSOC y en las Normas IRAM 528 y 671 en todo lo que no se oponga a las presentes especificaciones.

Las dimensiones y conformación superficial de las barras serán las indicadas en las Normas IRAM citadas.

Los aceros deberán poseer características de calidad iguales o mayores que las indicadas en el siguiente cuadro:

<i>TIPO DE ACERO</i>	<i>AL 2200</i>	<i>ADN 4200</i>	<i>ADM 4200</i>
Elaboración	Lamin. en Cal. Durez. Nat. s/trat.	Dureza Mecánica	-
Conf. Sup.	Lisa	Nervadura	Nervadura
Desig. Abrev.	I	III DN	III DM
Limite de F1 caract. [kg/cm²]	2200	4200	4200
Resist. a tracc. caract. [kg/cm²]	3400	5000	5000
Alargam. a rotura caract. [%]	18	12	10

El acero será almacenado fuera del contacto del suelo, en lotes separados de acuerdo a su calidad, diámetro, longitud y procedencia, de forma que resulten fácilmente accesibles para su retiro e inspección.

El acero que ha sido cortado y doblado de acuerdo a las planillas de armadura será marcado con el número correspondiente de la planilla. Antes de ser colocado el acero, deberá limpiarse cuidadosamente, quitando la grasa, pintura y otros recubrimientos de cualquier especie que puedan reducir la adherencia.

El Contratista cortará y doblará el acero de acuerdo a la planilla de armaduras aprobado por la Dirección. El corte será efectuado con sierra o cizalla. No se permitirá realizar soldadura en las armaduras de refuerzo, sin aprobación escrita de la Inspección.

Se colocarán las barras con precisión y aseguradas en posición de modo que no resulten desplazadas durante el vaciado del hormigón. El Contratista podrá usar para soportar las armaduras, apoyos, ganchos, espaciadores metálicos y cualquier otro tipo de soporte metálico satisfactorio. Mediante autorización de la Inspección podrán usarse separadores prefabricados de hormigón. Los empalmes de barras se realizarán exclusivamente por yuxtaposición.

En el caso de utilizar armadura en malla de acero de alta resistencia soldada, se deberán seguir las siguientes especificaciones. La malla consiste en un enrejado de trama cuadrangular o paralelogramo recto de acero de alta resistencia y gran adherencia, obtenido mediante un proceso de endurecimiento y transfilación, pudiendo ser conformada superficialmente para aumentar su adherencia. Toda malla que hubiere sufrido alteración perjudicial en su diseño o resistencia será sustituida oportunamente conforme lo indique la Inspección. Si los paneles van a ser usados con fines resistentes estructurales, no se admitirá la provisión ni acopio en rollos. El acero para mallas, resistirá una prueba de doblado en frío, sobre un perno de diámetro igual a 5 veces el de la barra sin que se presenten fisuras.

Artículo 4.5. Ensayos y Equipos

El Contratista deberá contar con equipos para la extracción de muestras y preparación de probetas, tramitará y abonará los costos de los ensayos que serán realizados en laboratorio especializado y previamente aceptado por la Inspección. Se realizarán ensayos según normas del CIRSOC.-

La Inspección ejecutará controles en caso de que así lo crea conveniente en cuanto a:

- 1) Su resistencia: la cual se comprobará mediante ensayos a los 28 días de edad de las probetas en el Organismo pertinente.
- 2) A la calidad del hormigón: la cual deberá ser garantizada por escrito por la Empresa proveedora y por la Contratista, además los camiones y probetas deberán tener precinto de inviolabilidad, para el transporte de las probetas.

El Contratista proveerá los elementos necesarios para la realización de los ensayos y asumirá los gastos que su realización demande. La inspección podrá requerir a su juicio todos los ensayos que considere necesarios.

Todo equipo, herramienta y maquinaria necesaria para la ejecución, transporte y colocación del hormigón de las obras deberá estar en buenas condiciones de uso.

Artículo 4.6. Medición

1) Ejecución de las Bases de Hormigón Armado para estructura de pórticos: la medición de las bases se realizará por metro cúbico [m³], multiplicando el ancho y el largo indicado, por las profundidades definidas y establecidos en los planos y aprobados por la Inspección, entre el nivel correspondiente al fondo terminado (sin la capa inferior de 0,10 [m] de espesor) y el nivel del terreno luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del microrelieve.

2) Suelo: el suelo utilizado en el relleno posterior a la ejecución de las bases se medirá en toneladas a peso seco, obtenido restando el volumen de la excavación y el volumen de la base a ejecutar, y dicho valor multiplicarlo por la densidad seca exigida para la misma proveniente del ensayo de compactación especificado y aplicando el porcentaje ordenado de suelo en la mezcla.

3) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir, para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

4) Agregados pétreos: las cantidades de agregados pétreos y arena, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas a peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades especificadas.

5) Cemento: todo el cemento utilizado y aprobado en la construcción del hormigón para la ejecución de las bases será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.

6) Hierros: todo el hierro utilizado y aprobado en la construcción de las armaduras para la ejecución de las bases será medido en toneladas de material realmente incorporado a las mismas.

Artículo 4.7. Pago

1) Ejecución de las Bases de Hormigón Armado para estructura de pórticos: la ejecución de las bases, medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cúbico [m³] de volumen de acuerdo a los planos aprobados por la inspección y se abonará el 70 % del precio cuando esté totalmente concluida la ejecución; mientras que el 30 % restante se abonará cuando se apruebe el control de calidad del hormigón. Dentro del precio del ítem se encuentra prorrateado todas las tareas previas de Estudios de Suelos, cálculos estructurales, planos, aportes profesionales y toda otra tarea inherente al componente civil de las bases de la Nave

Industrial.

Este precio será compensación total por los gastos que representan la limpieza de los pozos de alojamiento, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea.

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.-

2) Hormigón H-17: las cantidades de hormigón medido en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

3) Hierro: los hierros y alambres empleados en las armaduras a utilizar en la ejecución de las bases medidas en la forma especificada no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Estos precios serán compensación total por los gastos que representan la adquisición de los respectivos materiales, carga, descarga, acopios y todo otro gasto necesario no pagado en otro ítem. Este precio será compensación además por los gastos que representan la preparación, transporte y colocación y nivelación de la armadura correspondiente a las bases.-

4) Suelo: el suelo a mover utilizado en el relleno posterior a la ejecución de las bases, no recibirá pago alguno y estará incluido su costo dentro del precio del ítem. Estos precios serán compensación total por los gastos que representan la adquisición de los respectivos materiales, carga, descarga, acopios y todo otro gasto necesario no pagado en otro ítem.

5) El Transporte de las cantidades de, hormigón, hierros, alambre y suelos, medidas estos en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

Artículo 5. Ítem 5: Ejecución de Zapata Corrida de Hormigón

Comprende este ítem la ejecución de zapatas corridas de hormigón para soporte de la mampostería de elevación de las paredes perimetrales de la Nave Industrial.-

Se ejecutarán en hormigón, con calidad de un hormigón H-13, desde el nivel bajo encadenado inferior hasta menos 0,90 [m] de la cota de terreno natural.

La ejecución de las zapatas mencionadas se efectuarán de acuerdo a las disposiciones que determine en los planos del Proyecto, teniendo en cuenta las modificaciones que puedan surgir en función al

estudio del suelo respectivo.

Las mismas serán fundadas a la profundidad indicada en los planos correspondientes.

La armadura en caso de existir se construirá de acuerdo al plano de armaduras entregado por la contratista.

Se consideran dentro de este ítem todo lo necesario a ejecutar para lograr desaguar los pozos de las zapatas a ejecutar. Esto no generará pago adicional ni reclamo posterior, cuando las causas sean imputables a la Contratista.

La Contratista dosificará la mezcla que utilizará para la confección del hormigón, empleando un contenido de cemento no menor de 260 [kg/m³] de hormigón, para obtener una resistencia a la compresión de 130 [kg/cm²] en probetas estándar, siempre referenciadas a los 28 días y a una esbeltez igual a dos.

Inmediatamente después de efectuado el hormigonado se deberá rellenar el terreno adyacente a las zapatas en todo su perímetro libre con suelo correspondiente y compactado en todo su espesor y considerando las pendientes necesarias para evitar acumulación de agua.

La Contratista deberá reparar a su costo y cargo, incluyendo materiales, todo deterioro que se produjeran en la zona de obra, debido a la ejecución de las tareas correspondientes a este ítem.

La Contratista está obligada a mantener permanentemente en obra a su representante técnico, debidamente instruido y entrenado, cuya única tarea consistirá en proyectar, dirigir y supervisar las tareas de elaboración de hormigón pobre, realizar los ensayos necesarios para determinar sus características y las de los componentes, y la toma de muestras y confección de probetas para sí y para la Inspección (si así lo solicita), independientemente de los controles que ésta efectúe.

La Contratista deberá disponer de equipos, insumos, laboratorista y personal necesario para realizar la toma de muestras, que solicite la Inspección y/o poder cumplimentar lo señalado en este ítem.

Artículo 5.1. Medición

1) Ejecución de las zapatas de hormigón: la medición de las bases se realizará por metro cúbico [m³] multiplicando el ancho y el largo indicado, por las profundidades definidas y establecidos en los planos y aprobados por la Inspección, entre el nivel correspondiente al fondo terminado (sin la capa inferior de 0,10 [m] de espesor) y el nivel inferior del encadenado de hormigón.

2) Hormigón H-13: todo el hormigón utilizado y aprobado en la construcción y ejecución de las zapatas será medido en metros cúbicos de material aprobado en planos.

3) Suelo: se medirá en toneladas a peso seco, obtenido multiplicando el volumen teórico proyectado de la capa, por la densidad seca exigida para la misma proveniente del ensayo de compactación especificado y aplicando el porcentaje ordenado de suelo en la mezcla.

4) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir,

para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.-

5) Agregados pétreos o granza: las cantidades de agregados pétreos, arena y/o granza, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas a peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades especificadas.

6) Cemento: todo el cemento utilizado y aprobado en la construcción del hormigón para la ejecución de las zapatas será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.

7) Hierros: todo el hierro utilizado y aprobado en la construcción de las armaduras para la ejecución de las zapatas será medido en toneladas de material realmente incorporado a las mismas.

Artículo 5.2. Pago

1) Ejecución de las zapatas de hormigón: la ejecución de las zapatas de hormigón, medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cúbico [m³] de volumen de acuerdo a los planos aprobados por la inspección.

Este precio será compensación total por los gastos que representan la limpieza de las zanjas de alojamiento del material, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea.

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.-

2) Hormigón H-13: las cantidades de hormigón medido en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

3) Hierro: los hierros y alambres empleados en las armaduras a utilizar en la ejecución de las zapatas medidas en la forma especificada no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Estos precios serán compensación total por los gastos que representan la adquisición de los respectivos materiales, carga, descarga, acopios y todo otro gasto necesario no pagado en otro ítem. Este precio será compensación además por los gastos que representan la preparación, transporte y colocación y nivelación de la armadura correspondiente a

las bases.

4) Suelo: el suelo a mover utilizado en el relleno y compactación posterior al hormigonado de las zapatas medida en la forma especificada no recibirá pago alguno y estará incluido su costo dentro del precio del ítem. Estos precios serán compensación total por los gastos que representan la adquisición de los respectivos materiales, carga, descarga, acopios y todo otro gasto necesario no pagado en otro ítem

5) El Transporte de las cantidades de, hormigón, hierros, alambre y suelos, medidas estos en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

Artículo 6. Ítem 6: Ejecución de Encadenado Inferior de H°A°

Comprende este ítem la ejecución de un encadenado inferior de hormigón armado para soporte de mampostería de elevación. Este se construirá de 30 [cm] por 30 [cm] de altura de hormigón H-17 con armadura correspondiente.-

La armadura será de 4 hierros de diámetro del 8 [mm]. Con estribos del 6 [mm]. Este encadenado se asentará sobre la parte superior de la zapata continua.

Artículo 6.1. Medición

1) Ejecución de encadenado inferior: la medición del encadenado inferior se realizará por metro cúbico [m³] multiplicando el ancho y el espesor, por el largo indicado definidas y establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.

2) Hormigón: la cantidad de hormigón se medirá en metros cúbicos de acuerdo al volumen en la forma establecida y aprobada en los planos.

3) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir, para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

4) Agregados pétreos: las cantidades de agregados pétreos y arena, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas a peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades especificadas.

5) Cemento: todo el cemento utilizado y aprobado en la construcción del hormigón para la ejecución de las bases será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.

6) Hierros: todo el hierro utilizado y aprobado en la construcción de las armaduras para la ejecución de las bases será medido en toneladas de material realmente incorporado a las mismas.

Artículo 6.2. Pago

1) Ejecución de encadenado inferior: la ejecución del encadenado inferior, medido en la forma

especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cúbico [m³] de volumen de acuerdo a los planos aprobados por la inspección y se abonará el 100 % del precio cuando esté totalmente concluida la ejecución. Este precio será compensación total por los gastos que representan el armado de los encofrados, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Hormigón H-17: las cantidades de hormigón medido en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

3) Hierro: los hierros y alambres empleados en las armaduras a utilizar en la ejecución del ítem medido en la forma especificada no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Estos precios serán compensación total por los gastos que representan la adquisición de los respectivos materiales, carga, descarga, acopios y todo otro gasto necesario no pagado en otro ítem. Este precio será compensación además por los gastos que representan la preparación, transporte y colocación y nivelación de la armadura correspondiente a las bases.-

4) El Transporte de las cantidades de, hormigón, hierros, alambre, medidas estos en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 5 - EJECUCION DE MAMPOSTERIA Y CAPAS AISLADORAS -

Artículo 7. Ítem 7: Mampostería de Elevación de Ladrillo Cerámico Hueco de 12 [cm]

Se trabajará con ladrillos cerámicos huecos de primera calidad. Asentados con mezcla reforzada o con cemento de albañilería, su ejecución será esmerada y de acuerdo a las reglas del arte y a estas especificaciones.

Los ladrillos serán asentados sobre el encadenado inferior, con mortero Tipo A, de cemento, cal y arena en dosificación 1/2:1:4, ó cemento de albañilería y arena en una relación 1:4. El espesor de los lechos de mortero no excederá de 1,5 [cm]. Queda estrictamente prohibido el empleo de medios

ladrillos, salvo los imprescindibles para la trabazón y totalmente prohibido el uso de cascotes.-

Las juntas verticales serán alternadas, en dos hiladas sucesivas hasta la mitad de su ancho, para conseguir una trabazón uniforme y perfecta en el muro. Los ladrillos serán bien mojados; se los hará asentar a mano sobre la mezcla, con presión suficiente de manera que ésta rebase por las juntas.

Las paredes, se prepararán con sus juntas degolladas a 1,5 [cm] de profundidad. Las hiladas de ladrillos se colocarán utilizando la plomada, el nivel, las reglas, o elementos necesarios; de modo que resulten perfectamente horizontales, a plomo y alineadas.-

En los muros no se tolerará resalto o depresión con respecto al plano vertical de albañilería que sea mayor de diez milímetros (10 [mm]).

Las mezclas se realizarán en amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados y estandarizados. Para la calidad de los materiales componentes de los morteros, regirá lo establecido en las Normas IRAM respectivas, y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, pudiendo la Inspección de Obra exigir al Contratista la realización de los ensayos que considere necesarios.

Tabla de Morteros y Hormigones

Dosificación, las proporciones son en volumen, y la última columna corresponde al material necesario para 1 [m³] de mezcla.

TIPO	DOSIFICACION	CANTIDAD
Tipo A	(1/2) Media parte de cemento Portland	176 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica	153 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena gruesa	1,006 [m ³]
Tipo B	(1) Una parte de cemento Portland	510 [kg]
	(3) Tres partes de arena mediana	1,092 [m ³]
Tipo C	(1/4) Una cuarta parte de cemento Portland	108 [kg]
	(1) Una parte de cal aérea	145 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena mediana	1,010 [m ³]
Tipo D	(1/8) Una octava parte de cemento Portland	55 [kg]
	(1) Una parte de cal aérea	145 [kg]
	(3) Tres partes de arena fina	0,980 [m ³]
Tipo E	(1) Una parte de cemento Portland	450 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica en polvo	175 [kg]
	(3) Tres partes de arena fina	0,98 [m ³]
Tipo F	(1/4) Una cuarta parte de cemento Portland	102 [kg]
	(1) Una parte de cal aérea	132 [kg]
	(3) Tres partes de arena mediana	0,879 [m ³]
Tipo G	(1) Una parte de cemento Portland	718 [kg]
	(2) Dos partes de arena fina	1,026 [m ³]

Tipo H	(1) Una parte de cemento Portland	652 [kg]
	(1) Una parte arena gruesa	0,250 [m ³]
	(3) Tres partes de arena fina	0,980 [m ³]
Tipo I	(1/4) Una cuarta parte de cemento Portland	112 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica en polvo	142 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena gruesa	0,985 [m ³]
Tipo J	(1/8) Una octava parte de cemento Portland	48 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica en polvo	138 [kg]
	(3) Tres partes de arena gruesa	1,025 [m ³]
Tipo K	(1/8) Una octava parte de cemento Portland	41 [kg]
	(1) Una parte cal aérea	106 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena gruesa	0,945 [m ³]
Tipo L	(1) Una parte de cemento Portland	292 [kg]
	(1) Una parte de cal aérea	94 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena mediana	0,883 [m ³]
Tipo AA	(1/4) Una cuarta parte de cemento Portland	55 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica en polvo	82 [kg]
	(3) Tres partes de arena gruesa	0,495 [m ³]
	(5) Cinco partes de cascotes de ladrillos	0,658 [m ³]
Tipo BB	(1/8) Una octava parte de cemento Portland	18 [kg]
	(1) Una parte de cal hidráulica en polvo	63 [kg]
	(3) Tres partes de arena gruesa	0,412 [m ³]
	(8) Ocho partes de cascotes de ladrillos	0,824 [m ³]
Tipo CC	(1) Una parte de cemento Portland	220 [kg]
	(8) Ocho partes agregado liviano (arcilla expandida)	1,050 [m ³]
Tipo DD	(1) Una parte de cemento Portland	220 [kg]
	(4) Cuatro partes de arena mediana	0,600 [m ³]
	(6) Seis partes de agregado grueso (grava, grava partida o roca partida)	0,824 [m ³]

Artículo 7.1. Medición

- 1) Ejecución de mampostería de elevación: la medición de la mampostería de elevación se realizará por metro cuadrado [m²] multiplicando el largo, por el largo indicado, definido y establecido en los planos y aprobados por la Inspección.
- 2) Ladrillos Cerámicos Huecos: la cantidad de ladrillos se medirá en unidad de acuerdo a la forma establecida y aprobada en los planos.
- 3) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir, para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.-
- 4) Agregados pétreos: las cantidades de agregados pétreos y arena, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas de acuerdo a su peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades

especificadas.

5) Cemento de Albañilería: todo el cemento de albañilería utilizado y aprobado en la construcción de la mezcla cementicia para la ejecución de las juntas, será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.

Artículo 7.1. Pago

1) Ejecución de mampostería de elevación de ladrillos cerámicos huecos. La ejecución de la mampostería de elevación, medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cuadrado [m²] de superficie de acuerdo a los planos aprobados por la inspección y se abonará el 100 % del precio cuando esté totalmente concluida la ejecución. Este precio será compensación total por los gastos que representan el armado de los andamios, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.-

2) Ladrillos Cerámicos Huecos de 12 [cm]: Las cantidades de Ladrillos medidos en unidad en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a almacenar.

3) Mezcla Cementicia: Las cantidades de mezcla cementicia medida en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

4) El Transporte de las cantidades de, ladrillos y mezcla cementicia, medidas estos en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

Artículo 8. Ítem 8: Capas Aisladoras Cajón para Muros

Será del tipo cementicia 1:3 (cemento normal-arena fina) con la incorporación de hidrófugo inorgánico al 10 % diluido en el agua de amasado (según indicaciones de fabricante), terminada con un estucado libre de fisuras, y capa de ruberoid pesado. Se seguirán los lineamientos expresados en

los planos del Proyecto. Las capas aisladoras no deberán dejarse descubiertas por más de 24 horas, en caso de suceder esto la inspección podrá ordenar a su solo juicio la necesidad de demolerlas y rehacerlas sin que esto implique costo adicional alguno. Este ítem comprende la ejecución de todas las aislaciones, horizontales o verticales, en medianera o no, indicadas como necesarias por la Inspección de obra.

La primer capa aisladora horizontal se realizará por sobre la primer hilada de ladrillo cerámico hueco, está se hará de dos a cinco centímetros por encima del nivel de piso interior terminado; será de 2,5 [cm] de espesor mínimo. La capa aisladora horizontal se unirá en el interior por una capa vertical de 10 [mm] de espesor mínimo, alisada al cucharín. El cajón se cerrará con el cemento del revoque impermeable exterior y el encadenado inferior.

Artículo 8.1. Medición

- 1) Ejecución de la capa aisladora cajón para muros: la medición de la capa aisladora se realizará por metro cuadrado [m^2] multiplicando el ancho y el largo indicado, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.
- 2) Mezcla Cementicia: toda la mezcla cementicia realizada de la manera detallada será medida en [m^3] de mezcla utilizada y aprobado en la construcción y ejecución de las de la capa aisladora.
- 3) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir, para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 4) Agregados pétreos, arena o granza: las cantidades de agregados pétreos, arena y/o granza, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas a peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades especificadas.
- 5) Cemento: todo el cemento utilizado y aprobado en la construcción de la capa aisladora será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.
- 6) Hidrófugo: todo el hidrófugo utilizado y aprobado en la construcción de la capa aisladora será medido en litros de material realmente incorporado a las mismas.

Artículo 8.2. Pago

- 1) Ejecución de la capa aisladora: la ejecución de la capa aisladora, medida en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cuadrado [m^2] de superficie de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la limpieza de las superficies de alojamiento del material, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea.

Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Mezcla Cementicia: las cantidades de mezcla cementicia medida en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

3) El Transporte de las cantidades de mezcla, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 6 - EJECUCION DE REVOQUES -

Artículo 9. Ítem 9: Revoque Exterior e Interior Hidrófugo, Grueso y Fino

Los paramentos a revocar serán preparados adecuadamente, procediéndose a su limpieza en forma tal de presentar una superficie apta para recibir las distintas capas de revoques. Se eliminará la mezcla adherida a la superficie, incrustaciones de morteros y afloraciones salitrosas como así también el exceso de material en juntas. Luego se procederá al abrevado de los mismos hasta conseguir su saturación. Los muros deberán estar asentados correctamente.

El azotado impermeable solo se realizará en la cara exterior del paramento, se hará con mortero Tipo G 1:2 cemento y arena con agregado de hidrófugo al 10 % diluido en el agua de amasado (según las indicaciones del fabricante). Esta capa tendrá un espesor medio de 5 [mm] y será perfectamente extendida con cuchara de albañil para asegurar su adherencia y compactación. En caso de aparecer fisuras o grietas se deberá rehacer la zona afectada.

El revoque grueso se ejecutará disponiendo fajas verticales de 8 cm de ancho a una distancia aproximada de 1,20 [m] y serán perfectamente aplomadas y tendrán un espesor no mayor a 1,5 [cm]. y el dosaje tipo F 1/4:1:3 (cemento-cal-arena). Se aplicará luego el mortero que se enrasará mediante regla asegurando una perfecta adherencia al muro y una superficie regular y rugosa que permita la ejecución del enlucido. Los encuentros entre paramentos formarán ángulos rectos bien definidos.

Para asegurar su adherencia, el jaharro se aplicará antes de que la capa hidrófuga haya secado.

El revoque fino se hará con el empleo de materiales preparados (de marca aprobada por la

Inspección de obra), y el mismo llegará a la obra envasado en bolsas cerradas, que aseguren su conservación y permitan la verificación de su marca y procedencia.

Los enlucidos no podrán ejecutarse hasta que el jaharro haya secado. Los revoques no deberán presentar superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebabas u otros defectos cualesquiera y tendrán aristas rectas.-

Para cualquier tipo de revoque, el Contratista deberá preparar las muestras que la Inspección de Obra requiera, hasta lograr su aprobación. Se seguirán, en un todo, las indicaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, y la información particular consignada en las planillas de locales, planos generales y de detalle, etc.

Antes de comenzar el revocado de una pared, el Contratista deberá verificar el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, etc.; el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso.

También deberá tenerse especial cuidado en la ejecución del revoque a nivel de zócalos, para que estos se adosen perfectamente a la superficie revocada.

La terminación del revoque se realizará con alisador de fieltro, serán perfectamente rectas las aristas. Curvas y rehundidos particulares del proyecto, serán correctamente delineados sin depresiones ni alabeos, deberán ser homogéneos en grano y color, libres de manchas, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, etc.

La forma de terminación se indicará para cada tipo. La terminación se realizará mediante fratacho de lana, debiéndose pasar sobre el enlucido un fieltro ligeramente humedecido en agua de cal, a fin de obtener superficies completamente lisas, hasta satisfacer los requerimientos de la Inspección de Obra, y su aprobación.

Con el fin de evitar remiendos, no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que van adheridos a los muros.

Para evitar fisuras, en las juntas entre ladrillos y hormigones, se colocará una malla de metal desplegado pesado, amurado con clavos y cubierto por mortero de cemento y arena.

Artículo 9. 1. Medición

1) Ejecución de los revoques azotado impermeable grueso y fino exterior e interior: la medición de los revoques por metro cuadrado [m^2], multiplicando el ancho y la altura indicado, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.

2) Mezcla Cementicia: toda la mezcla cementicia realizada de la manera detallada será medida en [m^3] de mezcla utilizada y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.

3) Agua: toda el agua empleada en la construcción, en la preparación de la superficie a recubrir,

para reconstrucción, conservación, provisión, bombeo, transporte, mano de obra necesaria, al fin propuestos, etc., no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

4) Agregados pétreos, arena o granza: las cantidades de agregados pétreos, arena y/o granza, utilizadas en la ejecución de la mezcla granular, serán medidas a peso seco por toneladas obtenidas de la medición efectuada, aplicando los porcentajes para la mezcla granular, con las tolerancias y penalidades especificadas.

5) Cemento: todo el cemento utilizado y aprobado en la construcción del ítem será medido en toneladas de material realmente incorporado al mismo.

6) Hidrófugo: todo el hidrófugo utilizado y aprobado en la construcción del ítem será medido en litros de material realmente incorporado al mismo.

Artículo 9. 2. Pago

1) Ejecución de los revoques azotado impermeable grueso y fino exterior e interior: la ejecución de los revoques, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, por metro cuadrado [m^2] de superficie de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la limpieza de las superficies de alojamiento del material, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Mezcla Cementicia: las cantidades de mezcla cementicia medida en metros cúbicos en la forma establecida, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del volumen a colocar.

3) El Transporte de las cantidades de mezcla, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 7 - ESTRUCTURA METALICA -

En este apartado nos referiremos a las condiciones técnicas que se deben cumplir para la instalación

y suministros de la estructura de la Nave Industrial para planta de tratamiento de residuos.

El área de la nave será de 2140 [m²], determinada por un largo de 60,25 [m] y un ancho de 35,50 [m]. La altura libre mínima del techo, que será del lado del largo, es de 6,75 [m].

El Oferente es el responsable del diseño, elaboración y presentación de toda la documentación técnica necesaria para evaluar la oferta, para ello deberá especificar las características del proyecto y la documentación técnica ejecutiva a realizar en el caso que sea adjudicatario. No se aceptarán ofertas que no contemplen la documentación técnica mínima requerida para este tipo de infraestructura. No obstante, el Comitente podrá solicitar la ampliación de documentación que crea necesaria para su efectiva evaluación técnica y económica.

El Comitente evaluará la consistencia de la documentación de Proyecto presentada en la oferta y observará en el caso que sea necesario los ajustes de proyecto. Estos ajustes serán realizados por el contratista y presentados ante la Dirección / Inspección de Obra, que si no encontrara objeción alguna, aprobará la documentación de proyecto definitiva, base que tomará la contratista para confeccionar la documentación ejecutiva del proyecto definitivo.

El adjudicatario tendrá desde la firma del contrato un plazo de 45 días para confeccionar toda la documentación ejecutiva del proyecto definitivo. La Contratista podrá solicitar a la Dirección / Inspección de obras un prórroga de 15 días.

Durante la ejecución de la obra la Dirección / Inspección de Obras podrá solicitar documentación de más detalle sin que ello implique variación alguna del proyecto definitivo y del Contrato de concesión.

El Concesionario deberá hacerla propia, con obligación de analizarla y comunicar por escrito cualquier duda o disidencia antes de la adjudicación.

Posteriormente a ese acto no podrá hacer reclamo alguno por errores o faltas de la documentación.

a) Normas de Aplicación

Será de aplicación obligatoria el cuerpo de Reglamentos CIRSOC actualmente vigente en el país, especialmente los que se indican a continuación:

- 1) CIRSOC 301. Proyecto Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para Edificios
- 2) CIRSOC 302. Métodos de Cálculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero
- 3) CIRSOC 303. Estructuras Livianas de Acero.
- 4) Además se cumplirán los lineamientos de las normas. IRAM-IAS 503/500-42 DIN 41 00 AWS Structural Welding Code D 1. 1. de la American Weiding Society
- 5) CIRSOC 201 - Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado y pretensado para Edificios.

6) Para todos aquellos aspectos no contemplados en estas especificaciones y/o reglamentos, serán de aplicación las normas alemanas DIN. En caso de dudas sobre la aplicación o selección de alguna norma será aplicable el solo criterio de la Dirección / Inspección de Obra.

b) Estructuras Metálicas

Los perfiles, barras y chapas de acero a emplear en estructuras y construcciones metálicas serán perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas, de fractura granulada fina y superficies exteriores limpias y sin defectos.

Los perfiles normales de acero laminado deberán cumplir las normas IRAM IAS U 500 - 511, 500 - 558, 500 - 561., que les correspondan. Las chapas de acero deberán cumplir con las Normas IRAM IAS U 500 - 42. En todos los casos serán de calidad F 24. (IRAM IAS U 500 - 503).

Para el acero laminado para bulones se tendrá en cuenta la Norma IRAM 512-NIO, para acero laminado en barra para roblones; y para condiciones de recepción de roblones las Normas IRAM 505-NIO y 506-NIO, respectivamente.

c) Recepción de Acero

Para la recepción de todos los productos siderúrgicos especificados en este pliego, en el momento de entrega se deberán presentar a la Inspección de Obra, copias certificadas de los ensayos de fábrica de cada colada o fundición de acero, donde se indiquen el tipo y las propiedades físicas y químicas del producto de acero y su cumplimiento con las Normas IRAM que correspondan.

Sobre cada partida de material que ingrese al emplazamiento se realizará una inspección visual para comprobar que no presentan defectos superficiales tales como sopladuras, oquedades, escamas, etc. que les impidan cumplir con los requisitos establecidos, rechazándose individualmente las barras en los casos que así correspondiere a juicio de la Inspección de Obra.

Sin perjuicio de lo anteriormente indicado, la Inspección de Obra podrá realizar auditorias de los ensayos de fábrica con muestras extraídas en el emplazamiento.

Si de las auditorias resultara la no-confiabilidad de los ensayos de control de calidad de fábrica, las partidas de acero serán recibidas de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM-IAS que corresponda, con ensayos de muestras extraídas en el emplazamiento. El material de la partida en ensayo no podrá utilizarse hasta tanto se disponga de los resultados correspondientes y la partida sea aprobada.

En cualquiera de las condiciones de recepción arriba mencionadas, las muestras serán ensayadas en un laboratorio externo elegido por la Inspección de Obra; las muestras serán entregadas por el Contratista; y el costo de los ensayos será a cargo del Contratista.

d) Chapas y Perfilera de Acero

En todos los casos los aceros serán perfectamente homogéneos, estarán exentos de sopladuras e

impurezas, tendrán fractura granulada fina debiendo las superficies exteriores ser limpias y sin defectos.

No se trabajarán piezas de metal que hayan sido previamente enderezadas o que presenten defectos cualesquiera.

Los perfiles a emplearse serán de hierro dulce de la mejor calidad y de laminación perfecta, sin deformaciones ni ondulaciones y de los espesores indicados en los planos de proyecto o lo que indique la Inspección de Obra.

Todas las chapas a emplearse serán del tipo a doble plancha, aceitadas y decapadas; serán de hierro especial capaz de resistir el doblado sobre si mismas sin agrietarse.

El acero deberá ser nuevo, limpio, de la más alta calidad y perfectamente laminado. Las chapas a utilizar serán nuevas y de espesor uniforme. No se permitirá el uso de chapas añadidas en ningún punto de su longitud.

Los perfiles deberán cumplir con las siguientes Normas IRAM especificadas para perfiles de herrería de obra:

509 - Perfiles de acero U métricos (laminados en caliente)

511 - Perfiles de acero I métricos (laminados en caliente)

558 - Perfiles de acero L de alas iguales, serie métrica (laminados en caliente)

561 - Perfiles de acero T métricos (laminados en caliente)

566 - Perfiles de acero Z métricos (laminados en caliente)

e) Acero Aluminizado

Se utilizarán chapas de acero aluminizado de espesor uniforme en toda su extensión, de contextura homogénea, sin mezcla de sustancias extrañas ni vestigios de grietas, de color uniforme, libre de sedimentos, sopladuras, costras, burbujas y otros defectos cualesquiera que puedan afectar sus propiedades, uso o duración a criterio de la Inspección de Obra.

Estas chapas de acero galvanizado deberán responder a la Norma ASTM A 385 y a las exigencias de la B.S.I. 729 parte 1 y 2.

f) Elementos de Fijación

Todos los elementos de fijación, grampas, tornillos, bulones, remaches, etc., deben tener la resistencia requerida para el propósito estipulado.

Cuando fueren utilizados en carpintería de aluminio serán del mismo material u otro no oxidable, compatible con aluminio o acero tratado por inmersión de cadmio electrolítico, según se especifica en A 164/55 y A 165/55 del Manual ASTM.

g) Estructura Metálica – Fabricación y Montaje

1) Tolerancias: la fabricación de las distintas piezas metálicas deberá llevarse a cabo con suficiente

capacidad técnica y de forma completamente contable y deberá tener una exactitud tal que permita el montaje de las estructuras sin introducir tensiones adicionales permanentes. Asimismo responderán a los requerimientos mínimos impuesto por la documentación técnica ejecutiva del proyecto definitivo aprobado oportunamente por la Dirección / Inspección de Obras. Toda la mano de obra y equipos serán de alta calidad. El contratista deberá presentar un plan básico de montaje junto con la documentación ejecutiva del proyecto definitivo. No obstante, con una antelación no menor a los siete días corridos del comienzo de las tareas, el Concesionario presentará su plan detallado de montaje, con indicación de equipos a utilizar y tiempos estimados según un cronograma específico. En un plazo de 72 horas la Dirección / Inspección de Obra aprobará el plan detallado o hará las observaciones que estime convenientes.

2) Dimensiones de piezas: las dimensiones de las piezas serán las indicadas en planos y planillas de la documentación ejecutiva de Proyecto, con una tolerancia para los perfiles en largo de ± 3 [mm]. Las placas de vinculación al hormigón tendrán una tolerancia de $+ 4$ [mm].

3) Montaje: todo trabajo o equipo no previsto en el plan de montaje original, requerirá la expresa aprobación de la Dirección / Inspección de Obra.

Las manipulaciones de carga, descarga, transporte a pie de obra y montajes se realizarán con el cuidado suficiente como para evitar solicitaciones excesivas y daños en elementos de la estructura metálica o en elementos existentes.

Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuera necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación y sujeción de las piezas de la estructura.

Todos los elementos que por efectos del manipuleo presenten alteraciones en su constitución original (pintura, alineación, rectitud de barras, etc.) o que presenten defectos de fabricación, deberán ser sometidos al análisis de la Dirección / Inspección de Obra, quien determinará a su solo juicio la posibilidad de su reparación o su rechazo.

Durante las operaciones de desmontajes y montajes la estructura será asegurada provisoriamente mediante pernos, tornillos, apeos, riendas estructuras auxiliares o cualquier otro elemento de seguridad, de manera de asegurar su estabilidad, resistencia y posición.

En el montaje se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura adopte la forma prevista en el proyecto ejecutivo aprobado oportunamente por la Dirección / Inspección de Obras, debiéndose probar cuantas veces sea necesario la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se permitirá la realización de soldaduras ni agujeros de obra que no hayan sido previstos en los planos de la documentación ejecutiva de proyecto aprobada oportunamente por la Dirección / Inspección de Obras. Tampoco se permitirá el uso de soplete en obra para corregir errores de

fabricación sin la expresa aprobación de la Dirección / Inspección de Obra.

4) Niveles: se respetarán los niveles indicados en los planos de la documentación ejecutiva de proyecto aprobada oportunamente por la Dirección / Inspección de Obras, tanto para las columnas como para las vigas principales y secundarias y el piso definitivo. En todos los casos las tolerancias serán de +/- 2 [mm].

5) Soldaduras: en el diseño de uniones soldadas será de aplicación la norma DIN 4100 y el AWS Structural Weiding Code D.1.1. de la American Weiding Society. Se exigirá el uso de electrodos de bajo contenido de hidrógeno.

En todas las uniones soldadas se cuidarán las secuencias de ejecución de modo de evitar distorsiones y tensiones residuales por contracción, garantizándose la inexistencia de sobrecalentamiento y deformaciones de las piezas.

Se deberá prever la calificación del soldador y las uniones se ensayarán con tintas penetrantes. El 20 % de total de las soldaduras (a elección de la Dirección / Inspección de Obra) se ensayarán por radiografía. Cualquier soldadura que no cumpla los requisitos requeridos deberá quitarse y ser repuesta a entera satisfacción de la Dirección / Inspección de Obra.

6) Pintado de la Estructura metálica: el presente capítulo describe los procedimientos y materiales a utilizarse en el tratamiento de superficies de estructuras metálicas, incluyendo los sistemas de preparación de las superficies, fondo anticorrosivo y terminación.

Se utilizarán los elementos y procedimientos necesarios conforme a las disposiciones de la Norma IRAM 1094 Pintado de Superficies Ferrosas.

En particular y sin que ello signifique limitación o relevar de su responsabilidad al Contratista, la Dirección / Inspección de Obra deberá aprobar:

- El método y procedimiento para eliminar la capa de óxido.
- Los colores a emplear en las distintas capas de recubrimiento de pinturas.
- La marca, calidad y clase de pintura a emplear.
- Los espesores secos de recubrimiento de cada capa. La reparación de los daños sufridos por la pintura.
- La tarea incluye toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para lograr una correcta terminación final de la protección y pintura de las estructuras.
- Todas las estructuras metálicas saldrán de taller con dos manos de pintura antióxido. Las superficies serán desengrasadas, libres de óxido, escamas y otras suciedades al momento de iniciar las tareas de pintado.

a) Materiales: los materiales serán de marcas comerciales conocidas (aprobadas según normas

IRAM) y se entregados para su uso en envases originales sin abrir, con el nombre del fabricante, designación de marca e indicación del color. Deberán contar con la aprobación de la Dirección / Inspección de Obra antes de su empleo y en caso de ser requerido el Concesionario entregará muestras al solicitar la aprobación.

b) Preparación de superficies: Consistirá en las acciones necesarias para la eliminación de grasas, aceites, óxidos de laminación y todo otro tipo de impureza. En primer lugar se hará por métodos mecánicos que podrán ser manuales y/o mecánicos. Se utilizarán cepillos de acero, raspadores y lijas manuales y o mecánicas. Después de raspada y lijada la superficie deberá ser escobillada y soplada con aire comprimido para eliminar el polvo y restos de óxido que hayan quedado sobre la superficie. En caso de preferir el arenado de las superficies el Concesionario deberá pedir permiso por escrito a la Dirección / Inspección de Obra.

c) Aplicación: su aplicación se hará de acuerdo a la recomendación del fabricante. En general no se pintará si la temperatura del aire ambiente es menor de 4°C o si la temperatura del acero supera los 50°C. No se pintará sobre superficies húmedas y sólo se hará después de aprobada la limpieza del elemento. Se aplicará un mínimo de dos manos de antióxido con brocha. Posteriormente se aplicarán por lo menos dos manos de pintura, preferentemente con pistola con chorro de aire. El antióxido se aplicará antes del montaje. Una vez montada la estructura se aplicará nuevamente en las zonas afectadas por las soldaduras y se retocarán aquellos sectores que puedan haber sido dañados. La pintura se aplicará sobre la estructura montada.

Artículo 10. Ítem 10: Ejecución de Estructura Metálica Principal de Pórticos

Este ítem comprende la ejecución de las estructuras metálicas según corresponda, vale para este ítem lo ya expresado para las fundaciones, en lo relativo a que la estructura prevista en los planos del Proyecto, se ha confeccionado a los fines de que el oferente pueda realizar su oferta, considerándose dicho diseño como mínimo.

Para soportar la cubierta de techo y de cierre lateral de la nave Industrial se ejecutarán pórticos y correas principales de techo, con cabriadas metálicas, con una separación de cinco metros entre los pórticos, debiendo tener en cuenta en el diseño las especificaciones de las normas CIRSOC, y el Código de Edificación de la Ciudad de Concordia. El cálculo del mismo será efectuado por el Contratista y aprobado por el Municipio a través de la Inspección de Obra y las dimensiones serán las que surjan de ese cálculo.

La Empresa Contratista, será la única responsable a través del profesional que la represente, del dimensionamiento estructural del edificio; además esta responsabilidad implica:

- La confección de la documentación técnica de la obra.
- La correcta construcción de la estructura, de acuerdo con el proyecto y las

especificaciones de la norma CIRSOC, y el Código de Edificación de la Ciudad de Concordia.

- La incorporación a la obra de materiales aptos para desempeñar su función en las piezas estructurales, de acuerdo al proyecto y a las especificaciones del reglamento CIRSOC.
- La seguridad en la obra en general, durante el desarrollo de la etapa constructiva.
- La realización de los controles que el reglamento CIRSOC o el proyecto establezcan para los materiales y elementos estructurales.

Artículo 10.1. Medición

Ejecución de estructura principal de pórticos. La medición de la estructura principal de pórticos será en forma global [Gl.] considerando la construcción de la totalidad del sistema estructural, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.

1) Materiales Metálicos: todos los materiales metálicos utilizados en la estructura principal realizada de la manera detallada en los planos aprobados por la inspección serán medidos en toneladas de material utilizado y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.

2) Elementos de fijación: todos los elementos de fijación empleados en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

3) Soldaduras: todas las soldaduras empleadas en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

4) Pintura: toda la pintura empleada en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

Artículo 10.2. Pago

1) Ejecución de estructura principal de pórticos. La ejecución de la estructura principal de pórticos, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, en forma global [Gl.] de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la construcción y montaje, la limpieza de las superficies, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales necesarios para la correcta construcción del ítem, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Materiales Metálicos: Las cantidades de materiales metálicos medidos en la forma especificada, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.

3) El Transporte de las cantidades de estructuras metálicas, elementos de fijación, soldaduras y pintura, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 8 - CUBIERTAS -

Artículo 11. Ítem 11: Ejecución de Cubierta Lateral

Este ítem comprende la ejecución de las estructuras metálicas y chapas de cierre lateral de la Nave Industrial, vale para este ítem lo ya expresado para las fundaciones, en lo relativo a que la estructura prevista en los planos del Proyecto, se ha confeccionado a los fines de que el oferente pueda realizar su oferta, considerándose dicho diseño como mínimo.

El diseño de la estructura de techos que forma parte de los planos del Proyecto de la Nave Industrial, es considerado como mínimo, y se ha realizado a los fines de la cotización por parte de los oferentes, lo cual no libera al Contratista de los cálculos que deberá realizar, y que acompañarán a la documentación definitiva de obra que el mismo deberá presentar para su aprobación, a la Inspección de la Obra y a la Dirección de Obras Particulares de la Municipalidad de Concordia.

La estructura metálica será con correas tipo "C" de chapa plegada en frío, apoyadas sobre los pórticos, con la separación que estipulen los cálculos entregados por la contratista.

La cubierta lateral estará construida con chapa acanalada aluminizada T101 #25 (calibre 25), el solape entre chapas, en dirección vertical, debe de ser como mínimo 20 [cm].

La chapa será fijada a las correas por medio de tornillos galvanizados de ¼" autoperforantes, constarán con arandela cóncava galvanizada y cóncava de goma (con protección UV).

Sobre la estructura se dispondrá la aislación térmica, que estará constituida por lana de vidrio de dos pulgadas de espesor, con barrera de vapor de papel kraft plastificado, a continuación se colocará un film de polietileno de 200 micrones de espesor soportados por una malla de material plástico que deberá estar tensada de manera que conforme un plano con el menor alabeo posible.

Se colocarán ventanas que proporcionaran iluminación y ventilación natural.

Artículo 11.1. Medición

- 1) Ejecución de cubierta lateral: la medición de la cubierta lateral será en forma global [Gl.] considerando la construcción de la totalidad del cierre lateral metálico, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.
- 2) Materiales Metálicos: todos los materiales metálicos utilizados en el cierre lateral realizado de la manera detallada en los planos aprobados por la inspección serán medidos en metros cuadrados [m²] de material utilizado y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.
- 3) Elementos de fijación: todos los elementos de fijación empleados en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 4) Soldaduras: todas las soldaduras empleadas en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 5) Pintura: toda la pintura empleada en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

Artículo 11.2. Pago

- 1) Ejecución de cubierta lateral: la ejecución de la cubierta lateral, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, en forma global [Gl.] de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la construcción y montaje, la limpieza de las superficies, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales necesarios para la correcta construcción del ítem, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.
- 2) Materiales Metálicos: las cantidades de materiales metálicos medidos en la forma especificada, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.
- 3) El Transporte de las cantidades de estructuras metálicas, elementos de fijación, soldaduras y pintura, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por

separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

Artículo 12. Ítem 12: Ejecución de Cubierta de Frente y Contrafrente

Este ítem comprende la ejecución de las estructuras metálicas y chapas de frente y contrafrente de la Nave Industrial, vale para este ítem lo ya expresado para las fundaciones, en lo relativo a que la estructura prevista en los planos del Proyecto, se ha confeccionado a los fines de que el oferente pueda realizar su oferta. La misma se realizará entre mampostería de elevación y la estructura sostén de la cubierta, según corresponda en los planos del Proyecto. La medición y forma de pago será idéntica al ítem anterior.

Artículo 13. Ítem 13: Ejecución de Cubierta de Techo

Este ítem comprende la ejecución de la estructura metálica y chapas de la cubierta de techo de la Nave Industrial, vale para este ítem lo ya expresado para las fundaciones, en lo relativo a que la estructura prevista en los planos del Proyecto, se ha confeccionado a los fines de que el oferente pueda realizar su oferta.

El diseño de la estructura de techos que forma parte de los planos del Proyecto de la Nave Industrial, es considerado como mínimo, y se ha realizado a los fines de la cotización por parte de los oferentes, lo cual no libera al Contratista de los cálculos que deberá realizar, y que acompañarán a la documentación definitiva de obra que el mismo deberá presentar para su aprobación, a la Inspección de la Obra y a la Dirección de Obras Particulares de la Municipalidad de Concordia.

La estructura metálica será con correas tipo "C" de chapa plegada en frío, apoyadas sobre los pórticos, con la separación que estipulen los cálculos entregados por la contratista.

La cubierta de techo estará construida con chapa acanalada aluminizada T101 #25 (calibre 25), el solape entre chapas, en dirección de la pendiente, debe de ser como mínimo 20cm, la pendiente será como mínimo un 15% (75 [cm]).

La chapa será fijada a las correas por medio de tornillos o ganchos (según lo requiera) serán auto perforantes, galvanizados de ¼" y constarán con arandela cóncava galvanizada, cóncava de goma (con protección UV) y tuerca.

Sobre la estructura se dispondrá la aislación térmica, que estará constituida por lana de vidrio de dos pulgadas de espesor, con barrera de vapor de papel kraft plastificado, a continuación se colocará un film de polietileno de 200 micrones de espesor soportados por una malla de material plástico que deberá estar tensada de manera que conforme un plano con el menor alabeo posible.

Los trabajos de cerramiento vertical o mojinete, que llevará el mismo tipo de aislación térmica que la cubierta de techo, las babetas, cenefas, etc., que sean necesarios para una perfecta terminación de los trabajos, como así también las canaletas y bajadas se contemplan en el ítem 1.4.70.

Artículo 13.1. Medición

- 1) Ejecución de cubierta. La medición de la cubierta será en forma global [Gl.] considerando la construcción de la totalidad de la misma, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.
- 2) Materiales Metálicos: Todos los materiales metálicos utilizados en la ejecución de la cubierta realizada de la manera detallada en los planos aprobados por la inspección, será medido en toneladas [t] de material utilizado y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.
- 3) Chapas: Todas las chapas utilizadas en la ejecución de la cubierta realizada de la manera detallada en los planos aprobados por la inspección, será medido en [m²] de material utilizado y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.
- 4) Elementos de fijación: Todos los elementos de fijación empleados en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.-
- 5) Soldaduras: Todas las soldaduras empleadas en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 6) Pintura: Toda la pintura empleada en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

Artículo 13.2. Pago

- 1) Ejecución de cubierta: La ejecución de la cubierta, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, en forma global [Gl.] de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la construcción y montaje, la limpieza de las superficies, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales necesarios para la correcta construcción del ítem, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.
- 2) Materiales Metálicos: Las cantidades de materiales metálicos medidos en la forma especificada, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo, vibración y curado correspondiente; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.
- 3) Chapas: Las cantidades de chapas medidas en la forma especificada, no se pagará por separado y

estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.

4) El Transporte de las cantidades de estructuras metálicas, elementos de fijación, soldaduras y pintura, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

CAPÍTULO 9 - VENTANAS DE ILUMINACION -

Artículo 14. Ítem 14: Ejecución de Ventanas de Iluminación

En la ejecución de las ventanas de iluminación se emplearán aberturas de aluminio.

Las mismas se dispondrán en el frente y laterales del galpón en la forma descrita en los planos del Proyecto.

Artículo 14.1 Medición

1) Ejecución de ventanas de iluminación. La medición de la ejecución de las ventanas de iluminación será en forma global [Gl.] considerando la construcción de la totalidad de las mismas, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.

2) Elementos de fijación: Todos los elementos de fijación empleados en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

Artículo 14.2 Pago

1) Ejecución de ventanas de iluminación: La ejecución de las ventanas de iluminación, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, en forma global [Gl.] de acuerdo a los planos aprobados por la inspección. Este precio será compensación total por los gastos que representan la construcción y montaje, la limpieza de las superficies, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales necesarios para la correcta construcción del ítem, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Aberturas: Las cantidades de Aberturas medidas en la forma especificada, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación

total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.

CAPÍTULO 10 - DESAGÜES CABECERAS, CENEFAS, VENTILACION, ETC. -

Artículo 15. Ítem 15: Ejecución de Sistema de Desagües, Cabeceras, Cenefas, Ventilación, etc.

- 1) Cenefas y cabeceras: Se construirán las cenefas y cabeceras del mismo material de cubierta y cierre de la Nave Industrial.
- 2) Canaletas y Desagües de Techo: Se construirán canaletas perimetrales longitudinales (180,75 [m]) de la Nave Industrial en sección 200 [mm] x 250 [mm], con 21 bajadas de diámetro 110 [mm] hasta nivel de vereda perimetral.
- 3) Las canaletas y caños de bajada estarán contruidos en chapa aluminizada #25 (calibre 25) o superior con las características de recubrimiento antes mencionadas. Las uniones serán soldadas con estaño. Las bajadas podrán realizarse con caño de PVC o Polipropileno apto para intemperie (con protección UV). Se preverá en la descarga, de la bajada, sobre vereda un codo tal que el agua desagüe se haga en forma ordenada de tal manera de evitar salpicaduras.
- 4) Ventilación - Extractor eólico: Se colocarán ocho extractores eólicos de treinta pulgadas con paleta de extracción, los cuales deberán estar dispuestos sobre línea de cumbrera.

Artículo 15.1. Medición

- 1) Ejecución de canaletas de desagües, cabeceras, cenefas, desagües de techo, ventilación, etc. La medición de estos elementos adicionales del galpón será en forma global [Gl.] considerando la construcción de la totalidad de los mismos, establecidos en los planos y aprobados por la Inspección.
- 2) Materiales Metálicos: Todos los materiales metálicos utilizados en la construcción del ítem realizado de la manera detallada en los planos aprobados por la inspección serán medidos en forma global de material utilizado y aprobado en la construcción y ejecución del ítem.
- 3) Elementos de fijación: Todos los elementos de fijación empleados en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 4) Soldaduras: Todas las soldaduras empleadas en la construcción del ítem, no se medirán ni recibirá pago directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.
- 5) Pintura: Toda la pintura empleada en la construcción del ítem, no se medirá ni recibirá pago

directo alguno considerándose incluida en los análisis de precios correspondientes a los diversos ítems del contrato.

6) Ejecución de canaletas de desagües, cabeceras, cenefas, desagües de techo, ventilación, etc.: La ejecución de este ítem, medidos en la forma especificada, se pagará por el sistema de ajuste alzado al precio del contrato, en forma global [Gl.] de acuerdo a los planos aprobados por la inspección.

Artículo 15.2. Pago

1) Este precio será compensación total por los gastos que representan la construcción y montaje, la limpieza de las superficies, la provisión, carga, descarga y transporte de todos los materiales involucrados en la tarea. Está incluido en el costo de este ítem la provisión de todos los materiales necesarios para la correcta construcción del ítem, equipos y su mantenimiento, herramientas, mano de obra, señalización, medidas de seguridad, así como todo insumo o tarea necesaria para llevar a cabo lo establecido y especificado precedentemente, según los planos y pliegos de la presente obra, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

2) Materiales Metálicos: Las cantidades de materiales metálicos medidos en la forma especificada, no se pagará por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem. Este precio será compensación total por los gastos que representa la adquisición, carga, transporte, descarga, y aplicación del mismo; así como la provisión de mano de obra, equipos, herramientas que correspondan a la aplicación del mismo. Dicho precio incluirá también el acondicionamiento del material a colocar.

3) El Transporte de las cantidades de estructuras metálicas, elementos de fijación, soldaduras y pintura, medidas estas en la forma establecida en la presente especificación, no se pagarán por separado y estará incluido su costo dentro del precio de este ítem.

X.3 - CONTRATO DE OBRA PÚBLICA

Entre la Provincia de Entre Ríos, Argentina, con domicilio legal en Calle, representada en este acto por su Gobernador Sergio Urribarri, quien acredita identidad con DNI N °, asistido en este acto por el Ministro de Obras Públicas Sr., quien acredita identidad con DNI N °, a quien en adelante se designará como **“EL COMITENTE”**; y la Empresa, representada en este acto por el Dr., en su respectiva calidad de Socio Gerente y/o Apoderado, quien acredita identidad con DNI N °, con domicilio en calle N ° ... de la ciudad de, provincia de, en adelante **“EL CONTRATISTA”**, han convenido celebrar el presente Contrato de Construcción de Obra Pública conforme a las siguientes cláusulas y modalidades.

DOCUMENTOS DEL CONTRATO:

Son documentos del Contrato y se firman de conformidad, **“EL CONTRATISTA”** se compromete a ejecutar los trabajos de acuerdo a las Especificaciones Técnicas existentes y al arte del buen construir.

DOCUMENTOS DEL CONVENIO:

Son documentos integrantes del presente contrato de locación de Obra:

- 1- El Decreto Ley N ° por la cual se resuelve adjudicar a la Empresa.....la **“CONTRATACION DE..... PARA LA CONSTRUCCION DE.....”** cuyo lugar de emplazamiento es.....-
- 2- Planos y/o informes que se entregaren fehacientemente al CONTRATISTA durante el desarrollo de la obra, y en general, todos los restantes documentos mencionados en este contrato y que por su naturaleza correspondan ser tenidos en cuenta a los efectos de la relación contractual.-
- 3- Reglas del Buen Construir y el Código Civil Art. 1493 y c.s. (cfr. Locaciones de Obra)
- 4- Subsidiariamente, las partes aceptan por el presente memorial la aplicación en este caso de la Ley de Obras Públicas de la Provincia de Entre Ríos.

En razón de lo expuesto las partes integrantes del presente Contrato, declaran conocer en todo y cada uno de los términos incluidos en los documentos detallados, aceptándolos tal como están, considerándolos como parte integrante y necesaria del presente Contrato de Obra Pública

PRIMERA:

OBJETO DEL CONTRATO: “**EL COMITENTE**” conforme lo resuelto en el Decreto Ley N°....., ha dispuesto la contratación de..... necesaria para la construcción de la obra:, cuyo lugar de emplazamiento es.....-

SEGUNDA:

REPRESENTACIÓN TÉCNICA DE LA OBRA: por este acto se designa al profesional Ingeniero /Arquitecto..... DNI N °....., Matrícula Profesional N °....., y este acepta tal designación, quien tendrá a su cargo la Dirección de la Obra. Asimismo “**EL CONTRATISTA**” acepta plenamente tal designación, notificándose de ello mediante el presente memorial.

TERCERA:

FORMA DE CONTRATACIÓN: La construcción se realizará por “Ajuste Alzado/Unidad de medida”, vale decir por el precio global y total que se deja indicado en la cláusula cuarta.

CUARTA:

IMPORTE DEL CONTRATO: La obra adjudicada “(Nombre de la obra)” se contrata por el importe global de PESOS..... (\$.....).

QUINTA:

FORMA DE PAGO: De acuerdo al pliego de llamado de Licitación del cual deriva el dictado del Decreto Municipal N °....., **LOS PAGOS SE REALIZARÁN EN FORMA MENSUAL, previa medición y certificación de los trabajos ejecutados.**

A los efectos de la certificación, “**EL CONTRATISTA**” acepta la inspección y control de los trabajos por parte del personal Técnico de “**COMITENTE**”.

SEXTA:

PLAZO DE ENTREGA: “**EL CONTRATISTA**” se compromete a terminar los trabajos aquí contratados en un plazo de..... DIAS (.....), días **a contar desde la fecha en que se labra el Acta de Inicio de Obra.** Se consideran únicos causales de prórroga del plazo dispuesto en el presente, los siguientes eventos:

- a) Acontecimientos de origen natural, extraordinarios y de características tales que impidan a la empresa la adopción de medidas para preverlo;

- b) Todos aquellos días con exceso de humedad que impidan el desarrollo y/o ejecución de la obra contratada.

SEPTIMA:

OBLIGACIONES DE LA EMPRESA: Serán obligaciones de la empresa:

- a) Proveer los planteles de obreros y/o trabajadores necesarios **para asegurar y garantizar el cumplimiento de los plazos de entrega de la Obra** contratada.
- b) Poner al frente de la obra a un capataz idóneo, el que permanecerá de continuo mientras que se trabaje en ella.
- c) Arbitrar los medios necesarios para lograr los enseres y operarios que **aseguren buena producción de trabajo y la mejor calidad del mismo**, con el objeto que la obra responda al fin con que ha sido inspirada, concebida y proyectada.
- d) **Emplear personal competente, idóneo y responsable** para ejecutar y desarrollar todos los trabajos de la obra conforme a los planos.
- e) Mantener **limpia y ordenada** la obra durante su ejecución.
- f) **Cumplir** todo lo que dispongan las Leyes Municipales, Provinciales y Nacionales, las Reglamentaciones Administrativas y Ordenanzas Municipales y Normas de Policía vigentes en la jurisdicción de la obra.

OCTAVA:

OBLIGACIONES DEL COMITENTE: Serán obligaciones del Comitente:

- a) **Abonar** los certificados mensuales (cfr. Cláusula quinta) a los cinco días de la aprobación de los certificados.
- b) **Prestar colaboración** en lo que respecta a los cortes de calles, limpieza y/o remoción de elementos que imposibiliten la construcción de la obra contratada a los efectos de no entorpecer el normal desarrollo del tránsito en la Ciudad.

NOVENA:

TRABAJOS ADICIONALES: Los trabajos adicionales originados por modificaciones, ampliaciones, cambios en la calidad de los mismos, etc.; serán ejecutados mediante autorización escrita del “COMITENTE”, previa aprobación del presupuesto oportunamente calculado y elevado por “EL CONTRATISTA”.

DÉCIMO:

VARIACIONES DE PRECIOS: En previsión posible de variaciones de precio de materiales y/o aumento de jornales, se deja establecido que el importe del presente contrato ha sido calculado por “**EL CONTRATISTA**”, a la fecha del llamado a licitación.....de..... de 2012.

DÉCIMO PRIMERA:

RESCICIÓN DEL CONTRATO: El contrato podrá rescindirse por las siguientes causas:

- a) Violación grave de sus disposiciones o en lo establecido en las especificaciones;
- b) Por abandono de Obra.
- c) Por incumplimiento de los plazos pedidos;
- d) Por falta reiterada del incumplimiento por parte del comitente en los pagos en tiempo y forma al “**CONTRATISTA**”.

DÉCIMO SEGUNDA:

GASTOS DE SELLADO: Será abonado en la parte proporcional por el “**CONTRATISTA**”, a toda vez que el Gobierno Provincial se encuentra exenta del pago de los sellados del presente Contrato.

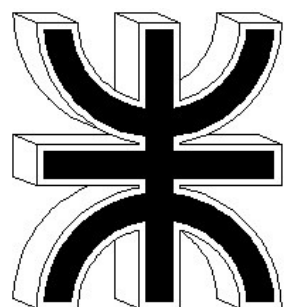
DÉCIMO TERCERA:

JURISDICCIÓN Y DOMICILIOS ESPECIALES: Las partes de común acuerdo se someten a los Tribunales Ordinarios de la Provincia de Entre Ríos, renunciando expresamente a cualquier otro fuero o jurisdicción que pudiere corresponderles y constituyen domicilios especiales y legales: “**EL COMITENTE**” en la Ciudad de Concordia, Provincia de ENTRE RÍOS; calle, y el “**EL CONTRATISTA**” en la ciudad de, provincia de, en calleN°....., donde tendrán validas todas las notificaciones y/o citaciones a que hubiere lugar.

DE CONFORMIDAD las partes firman el presente contrato en dos ejemplares a un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Paraná, Provincia de Entre Ríos a los del mes de.....2012.

FIRMAS

CAPÍTULO XII: Conclusión



CAPITULO XII

CONCLUSIÓN

Llegando al final de este gran ciclo de nuestras vidas, que hemos recorrido con gran esfuerzo y mucho trabajo, formándonos poco a poco como profesionales, nos llena de satisfacción y orgullo, escribir estas líneas que forman parte de la conclusión de este Proyecto Final.

Hoy ya muy cerca de convertirnos en profesionales, podemos hacer una larga reseña de las vivencias y experiencias logradas durante el transcurso de esta carrera, tanto a nivel personal como profesional, pero nos parece mas interesante hacer notar el sentido de responsabilidad que requiere el ejercicio de la profesión, teniendo en cuenta que el Ingeniero Civil, no solo se ve limitado a aplicar sus conocimientos técnicos en la solución de problemas de las sociedades actuales, sino que también a planificar y desarrollar acciones teniendo como eje las sociedades que se desarrollaran en el futuro. Por otro lado nunca debemos perder de vista que en nuestra vida como profesionales debemos estar abocados a servir a la sociedad, pues a partir de ella nos encontramos en esta instancia y además brindar un profundo agradecimiento a la Universidad Tecnológica Nacional, que como Facultad Pública nos brindo la posibilidad de formarnos como profesionales.

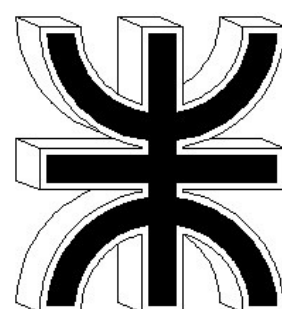
En cuanto al Proyecto Final particularmente, nos resultó una experiencia muy importante ya que además de aplicar la teoría adquirida durante el cursado, también fue necesario profundizar o incluso incursionar en temas que escapaban al contenido académico de la misma, logrando así trasponer la teoría con el desarrollo de soluciones integrales de problemas reales. Además creemos que la metodología aplicada es una buena forma de afrontar y llevar a cabo el Proyecto Final, pues luego de realizar un relevamiento completo del entorno en estudio y tomando como base la información obtenida, se logra realizar un diagnostico para luego plantarse objetivos sobre las problemáticas detectadas y abordarlos incorporando las tres ramas principales de la Ingeniería Civil. Por otro lado pensamos que el trabajo en equipo conjuntamente con los profesores, brinda resultados muy fructíferos en cada etapa de este Proyecto Final, aportando ideas y experiencia para buscar la solución técnico - económica mas viable desde diversos puntos de vista.

En lo referente a las diversas temáticas tratadas en este trabajo, creemos que todas en su conjunto son muy importantes, debido a que cada una de ellas no solo incrementarían la calidad de

vida, inclusión social, educación, salud de la población de la Ciudad de Concordia, sino del medio ambiente superficial y subterráneo del entorno afectado.

Por último, estamos en condiciones de afirmar que este trabajo ha cubierto nuestras expectativas, alcanzando un nivel acorde en lo que refiere a contenido y desarrollo que se merece el Proyecto Final de una carrera tan importante como es la Ingeniería Civil.

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFIA

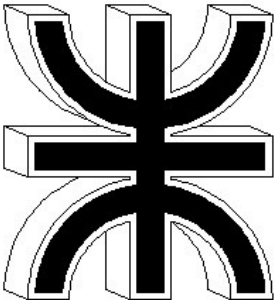
- Chemin, M.; Gabas, W. y otros. 1992. Geografía Elemental de Entre Ríos. MC Ediciones.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: Curso - Taller “Desarrollo de Capacidades en Valoración y Diseño de Esquemas y Compensaciones por Servicios Ecosistematicos” Buenos Aires, noviembre de 2008.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Dirección de Estadísticas Sectoriales en base a datos del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. Relevamiento Anual 2006.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Dirección Nacional de Estadísticas Sociales y de Población. Procesamientos especiales de la Dirección de Estadísticas Sectoriales en base a información derivada del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Año 2001.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria “Stock 2010 del ganado bovino, Mapas de Existencias e indicadores ganaderos”.
- Secretaría de la Producción de la Provincia de Entre Ríos. Dirección General de Ganadería y Avicultura “Actividad Avícola en Entre Ríos. Año 2008”.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de la República Argentina “Boletín avícola – Anuario 2010. AÑO XVI N°61 Marzo 2011”
- Secretaría de la Producción “Producción de Miel en Entre Ríos. Estadísticas Avícolas Temporada 2004/2005”.
- Auditoría General de la Nación. “Comisión Nacional de Regulación del Transporte – América Latina Logística” (Res N°:195/08 - Fecha: 18/11/2008).
- Procedimientos para la estimación de Tormentas de Diseño para la Provincia de Entre Ríos”. Zamanillo, E. et al. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional. 2008.
- Luis Maria Medina.”Apuntes para la historia de Concordia”. Ediciones E.M.E Diciembre 2004.
- Rathje, W. 1991. Rellenos sanitarios: pasado y futuro. National Geographic.
- “DISEÑO Y EVALUACION DE ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS” María Elena PLATZECK - Horacio CAMPAÑA. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Bahía Blanca.

- ENGIRSU. Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Septiembre de 2005
- Compostaje de residuos Municipales. O.Huerta, M. López, M. Soliva y M. Zaloña, 2008
- “Abonos Orgánicos” INTA Santa Rosa, La Pampa.
- Residuos Sólidos Urbanos en Argentina. Tratamiento y Disposición Final Situación Actual y Alternativas Futuras. Cámara Argentina de la Construcción. Ing. Gisela Laura Gonzáles. Diciembre 2010.
- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin, L. Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y re utilización. Madrid: Mc. Graw – Hill, 1995.
- Tchobanoglous, George; Theisen, Hilary; Vigil, Samuel A. Gestión Integral de residuos sólidos. Madrid: Mc. Graw – Hill, 1994.
- “Diseño Geométrico de Carreteras y Calles, AASHTO – 1994 – Traducción Autorizada EGIC – 1997 – Tomo I.
- “Guías Para el Diseño Geométrico de Caminos Locales de Muy bajo-Volumen”. AASTHO - 2001.
- “Vialidad Urbana. Contenedora de servicios - Continente de relaciones. Córdoba, 1999”, de Uribarren, Alberto J.
- “Normas de Diseño Geométrico de Caminos Rurales” 1967- Ing. Federico G. O. Ruhle - Dirección Nacional de Vialidad.
- Apuntes Cátedra: “Ingeniería Sanitaria 2009” – Tratamiento de Aguas Residuales – Ing. en Recursos Hídricos, Fernando Abel Lescano.
- Criterios de Diseño para la Presentación de Proyectos de Abastecimiento y Distribución de Agua Potable del ENOHSa.
- Decreto Provincial 2235 MGJEOYSP.
- “Normas de Estudio, Criterios de Diseño y Presentación de Proyectos de Desagües Cloacales para localidades de hasta 30000 habitantes”. Consejo Federal de Agua Potable y Saneamiento – COFAPYS.
- “Cómputos y presupuestos”. Chandías, Mario. Alsinas, Bs. As., 2008.
- Ley y Obra - Vázquez Cabanillas – CIRCOT – U. N. de San Juan.
- Apuntes Cátedra: Organización y Conducción de Obras 2009” - Computo Métrico; Economía de las obras y Organización y Programación de Obras – Arq. Juan Pablo Etcheverry.

- Planilla de Costos Unitarios de Obra. Subsecretaría de Arquitectura y Construcciones de la Provincia de Entre Ríos, Marzo 2012.
- Listado oficial de precios unitarios. CAPER. Marzo 2012.
- CIRSOC. Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de las estructuras de edificios. Reglamento CIRSOC 101. Buenos Aires: INTI., 1982.
- CIRSOC. Acción del viento sobre las construcciones. Reglamento CIRSOC 102. Buenos Aires: INTI., 1982.
- CIRSOC. Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Acero para edificios. Reglamento CIRSOC 301. Buenos Aires: INTI., 1982.
- CIRSOC. Fundamentos de Calculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero. Reglamento CIRSOC 302. Buenos Aires: INTI., 1982.
- CIRSOC. Métodos de Calculo para los Problemas de Estabilidad del Equilibrio en las Estructuras de Acero. Recomendación CIRSOC 302-1. Buenos Aires: INTI., 1982.
- Recomendación CIRSOC 303.
- “Ejemplos de Dimensionamiento de Estructuras Livianas de Acero Según la Recomendación CIRSOC 303.
- Pozzi Azzaro, Osvaldo J. Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado. 4a ed. Buenos Aires: Instituto del Cemento Pórtland, 1984.
- Troglia, Gabriel. Estructuras Metálicas. Proyecto por Estados Límites. 7a ed. Jorge Sarmiento Editor – Universitas Libros, 2007.
- Catalogo de perfiles laminados en caliente. Acindar.
- Leonhardt, Fritz. Estructuras de Hormigón Armado - Bases para el armado de estructuras de Hormigón Armado - Tomo III- 3a ed. rev. Buenos Aires: Librería El Ateneo, 1986.
- Páginas de Internet:
 - www.inta.gov.ar
 - www.smn.gov.ar
 - www.indec.gov.ar
 - www.hidraulica.gov.ar
 - www.entreríos.gov.ar
 - www.vialidad.gov.ar
 - www.revistavivienda.com.ar
 - www.wikipedia.com.ar
 - www.entreríostotal.com.ar
 - www.turismoentreríos.com
 - www.ingenieroambiental.com
 - www.deisa.com.ar

www.sateliteferroviario.com.ar
www.ferrocarrilesargentinosayeryhoyblogspot.com
www.puertoibicuy.com
www.viajoporargentina.com
www.inaubepro.gov.ar
www.rosarioturismo.com
www.puertoibicuy.com
www.minuconc.gov.ar
www.coopelec.com.ar
www.fundacionodeon.com.ar
www.veniteaentrierios.com
www.uned.es
www.plastivida.com.ar
www.ambiente.gov.ar
www.federal.gov.ar
www.crespo.gov.ar
www.oni.escuelas.edu.ar
www.urdinarrain.gov.ar
www.municipiogilbert.gov.ar
www.reciclamosjuntoavos.org.ar
www.caper.org
www.nimat.com.ar
www.coverfilmargentina.com
www.schenker.com.ar

ANEXOS



ANEXO III - 1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL PARANA

Subsecretaría de Asuntos Estudiantiles

**PROGRAMA DE ACCION SOCIAL
Y TECNOLÓGICA
(PASyT)**

**Proyecto de Aprovechamiento
de Residuos Sólidos Urbanos
para la ciudad de Concordia
(APRESUR)**

Concordia, Noviembre de 1993.-

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL PARANA

PROGRAMA DE ACCION SOCIAL Y TECNOLÓGICA

PASyT

GRUPO TECNICO DE APROVECHAMIENTO DE
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

APRESUR

SR Daniel Richar
Ing. Hernán Pirro
Ing. Sergio Daverio
Ing. Rosana Gregorutti
Ing. Pedro Daolio
Sr. Esteban Suarez
Sr. Hugo Garcia
Sr. Julio Chiecher

- 1 -

PROYECTO APRESUR

INTRODUCCION

Atendiendo los requerimientos de la municipalidad de Concordia, a través de su Secretario de Gobierno y Hacienda Dn Víctor Rodríguez, el Programa de Acción Social y Tecnológica (PASyT) de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Paraná, comienza el trabajo de investigación sobre la hipótesis de solucionar la problemática ambiental producida por los Residuos Sólidos Domiciliarios (R.S.D.), a partir fundamentalmente de la transformación de la materia orgánica en compuesto orgánico curado (compost) para utilización en frutihorticultura.-

Por ello el presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

- a) Diagnóstico.
- b) Propuesta.

A).- DIAGNOSTICO

Para su ejecución se llevaron adelante las siguientes acciones:

- 1) Caracterización de la producción regional.
- 2) Características técnicas del Compuesto Orgánico (COMPOST).
- 3) El Compost y su impacto en la producción regional.
- 4) La situación de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la Ciudad de Concordia.

- Composición porcentual de los R.S.D.
- Análisis del Servicio de Recolección.
- Sondeo de opinión.
- Disposición final.
- Relevamientos de Microbasurales.

B).- PROPUESTA

La propuesta está constituida por los siguientes items:

- 1) Propuesta global.
- 2) Preselección domiciliaria.
- 3) Optimización del Servicio de Recolección.
- 4) Planta de compostaje y reciclaje.
 - Anteproyecto.
 - Costos.
 - Ubicación.

- 2 -

PROYECTO APRESUR

DIAGNOSTICO

LA PROBLEMATICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS

Actualmente la basura es un sinónimo de desecho pues la práctica de reciclar no está suficientemente difundida. Más aún, muchos de los problemas urbanos de Salud Pública y la calidad de vida están ligados al destino inadecuado de los Residuos Sólidos, y aún ineficiente gestión de los desechos por partes de Municipios y Comunas.

A pesar de los avances tecnológicos y los nuevos conocimientos relacionados con el aprovechamiento de los recursos contenidos en la basura; a pesar de las características distintas de éstas con las basuras de algunos años atrás, su disposición casi no se ha modificado limitándose a "enterrar" el problema lo más lejos posible.

En nuestra provincia se utiliza este método de disposición, casi en todos los casos en forma incontrolada, constituyendo focos de infección dada la gran concentración de roedores, moscas, y organismos patógenos que encuentran en ella condiciones óptimas de incubación, fomentándose la proliferación de vectores de enfermedades contagiosas; la percolación de aguas de lluvia contribuye a la contaminación de las aguas superficiales y profundas; se produce un ruptura del paisaje y su estética por la presencia de residuos esparcidos, incluso en los alrededores, y los humos producto de la combustión de los gases producidos en el proceso de descomposición de la materia orgánica.

1) CARACTERIZACION DE LA PRODUCCION REGIONAL

La producción citrícola de Entre Ríos se encuentra ubicada en el ángulo noreste de la Provincia, en una franja de 20 a 40 km. de ancho, paralela al Río Uruguay, que limita al Norte con el Río Mocoretá y al Sur con el límite político de los departamentos Colón y Concordia.-

Esta franja de aproximadamente 300.000 ha. de superficie está ubicada dentro de la zona agroeconómica -3- citrícola-forestal de aprox. 1.000.000 ha. que ocupa gran parte de los departamentos Colón, Concordia y Federación, representando el 14 % de la superficie provincial.-

La mayor parte de la producción de citrus se encuentra sobre los denominados suelos arenosos rojizos con una pequeña porción sobre suelos arenosos pardos.-

Los suelos arenosos rojizos están entre los más aptos de la provincia para la implantación de citrus, y una muy reducida aptitud para la agricultura, siendo sus principales limitaciones: baja fertilidad, baja capacidad de retención de agua y susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica.-

La aptitud de estas tierras para la producción citrícola depende principalmente de la profundidad a la que aparecen los sedimentos arcillosos. En los suelos con materiales más arcillosos a profundidades que no sobrepasan los 85 cm. (serie Yuquerí Chico) los cítricos sufren menos la sequía y requieren menos fertilizantes que en los que este material sobrepasa los 85 cm. (serie Yuquerí Grande) pues se lavan fácilmente. La citricultura sobre suelos arenosos rojizos se basa necesariamente en el uso de fertilizantes, ya que para la producción de citrus estos suelos son deficitarios en N, P, K, Mg, Zn y en algunas ocasiones Fe.-

La citricultura tuvo su origen entre los años 1.600 - 1.650 en los cultivos realizados por los jesuitas en las reducciones existentes en el actual territorio de Corrientes, adquiriendo importancia comercial hacia fines de siglo pasado y principios del corriente.-

La decadencia de la vitivinicultura, actividad próspera a principios de siglo, comenzó en la segunda década de este siglo, intensificándose en las décadas siguientes.-

Durante los últimos cincuenta años la actividad cítrica del área experimentó un sostenido crecimiento, en los que se registraron bruscas oscilaciones provocadas por las distintas crisis que atravesó.-

- 4 -

PROYECTO APRESUR

A partir de la primera mitad de la década del ochenta se observa un mayor dinamismo como consecuencia de una ampliación del mercado internacional de fruta fresca, mayor demanda de la industria local y un mejoramiento de la comercialización interna.- Hoy en los departamentos de Concordia y Federación existen 41.158 ha. de citrus con 9.643.000 plantas. En esta área se produjo en 1990 el 24% del total de citrus del país (45% de mandarina, 29% de naranja, 30% de pomelo y 7% de limón) y del total de cítricos exportados por la Rca. Argentina en los últimos años, 33% es producido en esta área.-

Esta producción aporta a la zona U\$S 21.000.000/año, representando el 48% del total de sus ingresos y existen más de 10.000 obreros que se relacionan con esta actividad, constituyéndose de este modo en el factor más dinámico con que cuenta la economía de esta región.-

Se espera que la citricultura experimente un crecimiento entre el 10% y el 15% del área plantada (alrededor de 5.000 ha. más de citrus) y fundamentalmente, por incrementos de productividad del 40%, con un producto de mejor calidad. Ello generará un volumen adicional de 150.000 tn. de cítricos, equivalentes a un ingreso de alrededor de U\$S 30.000.000.-

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL COMPUESTO ORGÁNICO

El compostaje es un método de tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios, basado en la degradación bioquímica de la fracción biodegradable de los mismos; que permite convertirlos en una sustancia similar al humus, estable y aséptica que recibe el nombre de compost o compuesto orgánico.-

El compost es un regenerador o corrector de suelos, que actúa mejorando las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo que lo recibe.-

Al ser un compuesto de muy baja densidad (0,5 - 0,6) y de un gran poder de retención de agua (300 %) y capacidad de intercambio catiónico superior a la de cualquier arcilla; mejora las características, físicas del suelo, contribuyendo a la estabilidad estructural de sus agregados.-

Al mejorar la estructura del suelo, aumenta su porosidad; aumentando la capacidad de retención de agua, la aireación, la penetración de las raíces, la infiltración y la permeabilidad del suelo, disminuyendo los peligros de erosión.-

La acción química del compost en forma directa es suministrando a las plantas los tres elementos básicos (N-P-K) aunque en pequeñas proporciones, pero muy equilibrados y hace un importante aporte de oligoelementos (Fe, Mg, Zn, Ba, Cu, etc.) cuya influencia en el desarrollo de los cultivos es fundamental, además de la gran capacidad de intercambio catiónico antes mencionada.-

La actividad biológica se ve favorecida no sólo porque agrega un gran número de bacterias a los ya existentes en el suelo, sino que sirve de nutrición para esta microflora creando un ambiente microbiano muy activo que favorece la mineralización y solubilización de la M.O, como también la producción de vitaminas y antibióticos que evitan algunas enfermedades fúngicas de los cultivos.-

El compost es un producto totalmente aséptico, libre de larvas de insectos y gérmenes patógenos, debido a su fermentación aerobia a temperatura elevada (aprox. 60°).-

El manejo del compost no presenta más dificultades que los que pueda originar el uso de estiércol y su distribución es similar.-

3) EL COMPOST EN LA PRODUCCION REGIONAL

La citricultura se presenta como la producción regional más adecuada para analizar la producción de compost que se obtenga a partir de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Concordia, aunque existen otras actividades incipientes (horticultura extensiva, cultivos bajo cubierta, etc.) que podrían considerarse además como posibles demandantes de este producto.-

Esta afirmación se hace a partir de analizar la situación de diversos aspectos:

a) Desde el punto de vista de la producción regional:

La citricultura es la actividad de mayor importancia económica, no sólo por los ingresos que genera en forma directa, sino además por su efecto dinamizador de toda esta zona.-

Su característica de producción intensiva (analizando la superficie, el capital y la mano de obra que emplea) sumado a la relativa cercanía con el centro urbano, hacen que el uso del compost (el que tiene un importante costo de traslado, dado fundamentalmente por su baja densidad) se justifique.-

b) Desde el punto de vista de los suelos de la zona:

En una primera aproximación se puede decir que las características del comportamiento podrían paliar la baja fertilidad químicas y físicas que poseen los suelos arenosos de esta zona; permitiendo así disminuir el agregado de fertilizantes inorgánicos.-

El agregado de este compuesto traería además la ventaja de aumentar la capacidad de retención de agua de estos suelos (trabajando así sobre otra limitante de los citrus) y reduciendo los peligros de erosión, principalmente hídricos, problema muy serio en esta zona como en toda la provincia.-

c) Desde el punto de vista del productor citrícola:

El producto citrícola es un productor muy tecnificado y eficiente en su

- 7 -

PROYECTO APRESUR

producción, además se encuentra muy familiarizado con técnicas de fertilización, tanto inorgánicas como orgánicas, ya que el abonado con gallinaza se está difundiendo en la zona.-

El productor citrícola además es muy proclive a incorporar nueva tecnología que aumenta la cantidad y la calidad de su producción. El compost encuadraría en ambas consideraciones.

d) Desde el punto de vista de la reconversión de la producción:

El uso del compost no solo permitiría, bajar costos y aumentar la producción -aumentando de este modo la rentabilidad-, sino que además, al disminuir el uso de fertilizantes químicos (inorgánicos) e incursionar en el uso de fertilizantes naturales (compost), se podría entrar en nuevos mercados incipientes y más rentables como son los que demandan producciones orgánicas o ecológicas, demanda que está surgiendo principalmente de los países europeos, muy exigentes en calidad.

e) Desde el punto de vista del mercado que tendría este compuesto:

Las cantidades producidas siempre serán menores que las necesidades del mercado, teniendo en cuenta la cantidad de hectáreas sembradas.

- 8 -

PROYECTO APRESUR

**LA SITUACION DE LOS
RESIDUOS SOLIDOS DOMICILIARIOS
EN LA CIUDAD DE CONCORDIA**

SERVICIO DE RECOLECCION

Realizando un análisis del servicio, se evidencia un gran esfuerzo de la repartición a cargo que se enfrenta aun parque automotor totalmente amortizado, con un rendimiento del mismo del 60%. La flota esta compuesta de un (1) vehículo mod. '63, tres (3) mod. '69, dos (2) mod. '71, dos (2) mod. '76 y dos mod. '77.

A esto se le suman el característico problema del personal (enfermedades profesionales, problemática socio económica, falta de estabilidad laboral, etc.).

Sin embargo surgió del sondeo de opinión como un gran acierto, la decisión política de implementar el servicio de recolección nocturna diariamente, a partir de esto se justifica que un 76,5% de la población considera el servicio municipal como: BUENO. En las zonas donde este no se realiza surge el mayor número de valoraciones negativas sobre el servicio.

De la organización de los circuitos de recolección, podemos decir luego de realizar el análisis correspondiente que, los mismos responden a una adecuada pauta de diseño. Los modelos de ruteo y el balanceo de la carga de trabajo por circuito no representan un problema y se han adaptado a la tipología de la ciudad.

- 10 -

PROYECTO APRESUR

SONDEO DE OPINION

Se utilizaron dos (2) sistemas de recolección de datos:

a) en la vía pública, ochenta (80) casos.

b) en hogares, seleccionados de acuerdo a dos (2) pautas:

-la situación socioeconómica

-la característica del servicio recibido (diario o día por medio). Se tomaron tres (3) barrios de la ciudad, treinta (30) casos.

Se desprende de esto que:

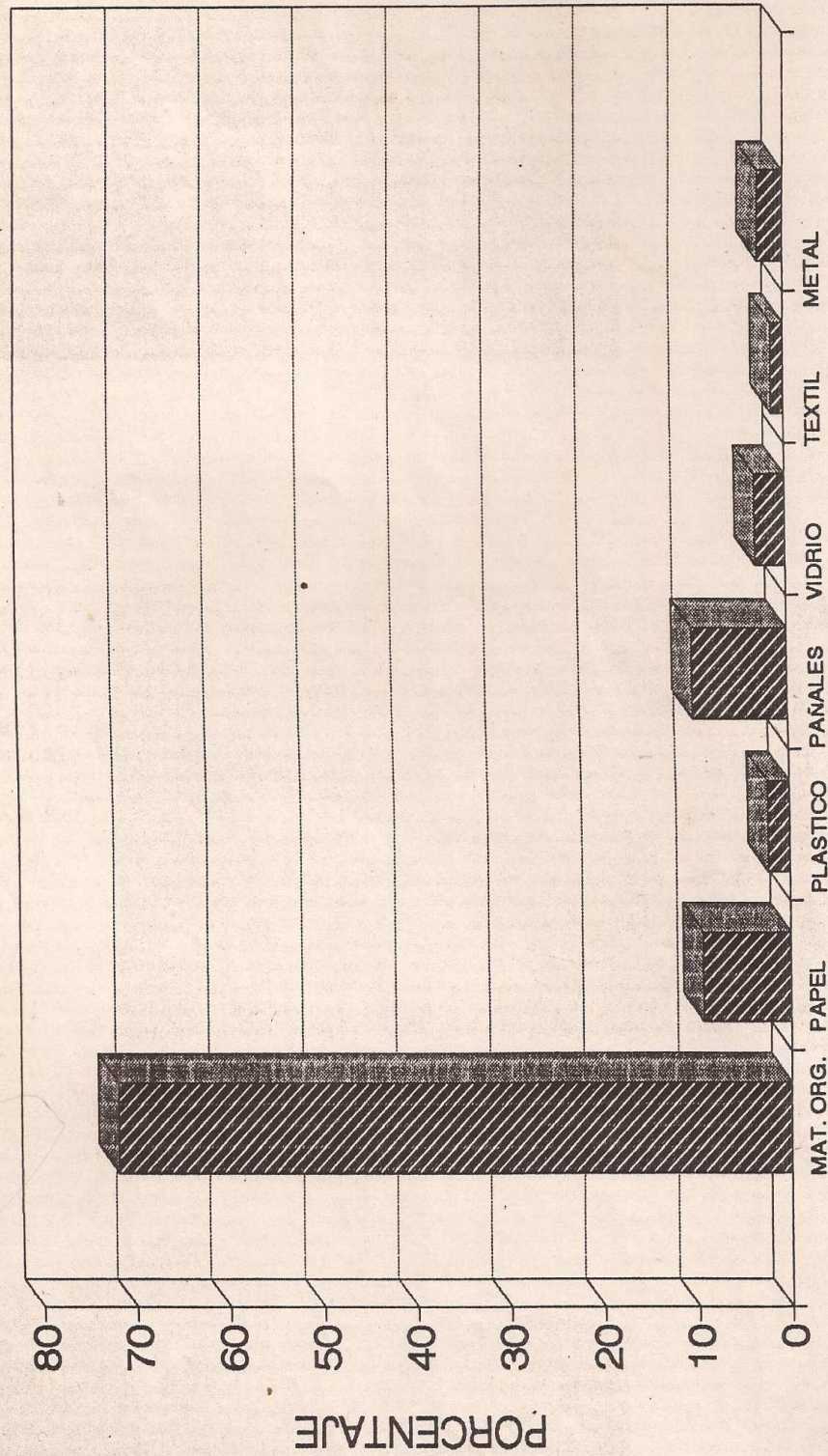
a) no en todos los sectores de la población los residuos representan un problema, fundamentalmente en los barrios no servidos por la red cloacal, donde este tema aparece como prioritario en la cuestión ambiental, para los vecinos.

b) un 76.5% de los casos lo considera bueno, 17.6 regular y 5.9 malo. Sobre este tema hemos opinado anteriormente y debería ponerse incapie en los barrios periféricos los que a través de la encuesta aparecen demandando mejoras.

Para contar con elementos de juicio que nos permitan analizar la viabilidad del reciclado. Se desprende la necesidad de una campaña de difusión ya que:

un 44% no manifestaba conocimiento del tema. Ante la consulta sobre si dificultaría las tareas del hogar, realizar una preselección de los residuos un 85.7% respondió por no y se mostraría dispuesto a realizarlo.

COMPOSICION PORCENTUAL TOTALES

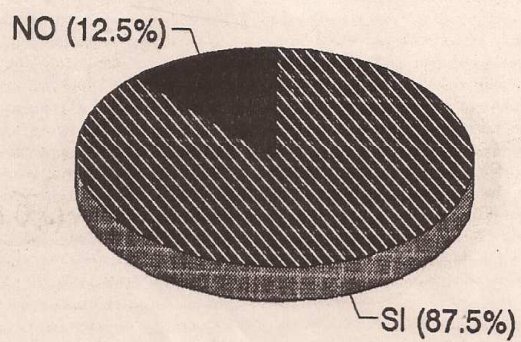




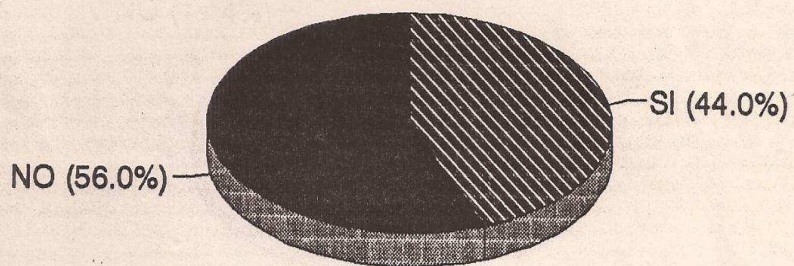
El grupo técnico de/
la UTN con ayuda de/
personal municipal /
realizó una clasifi-
cación de los resi-
duos para la deter-
minación porcentual/
de cada uno de los /
materiales sobre el/
total.-



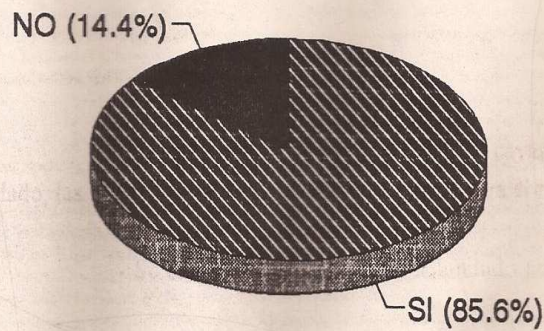
REPRESENTAN UN PROBLEMA LOS RESIDUOS



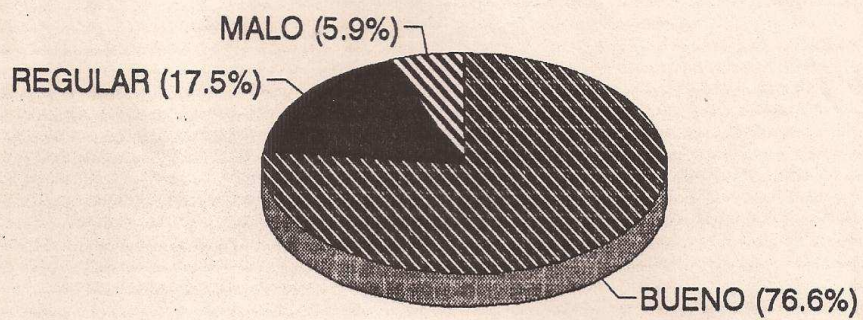
TIENE CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA: RECICLAJE DE RESIDUOS

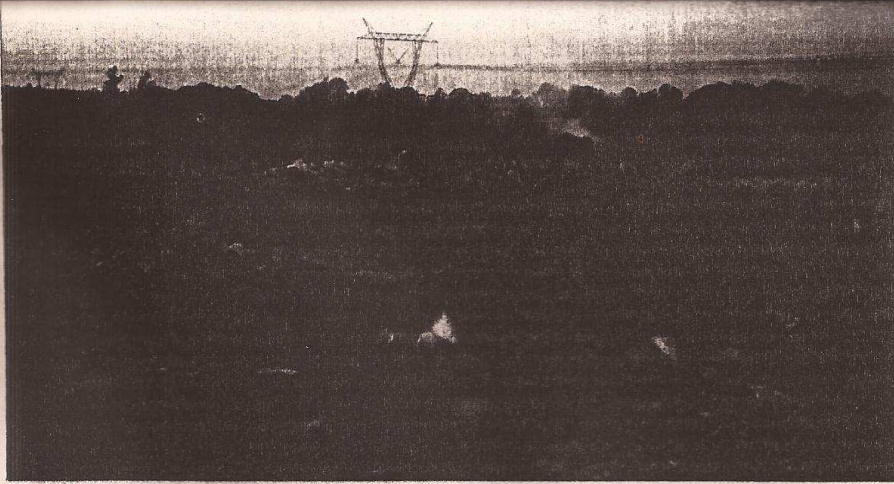


DIFICULTARIA LAS TAREAS DEL HOGAR LA PRESELECCION DE RESIDUOS



VALORACION DEL SERVICIO DE RECOLECCION





En el basural a cielo
abierto ubicado en //
campo "El Abasto" //
existe también la //
cría de animales ali-
mentados con residuos.



DISPOSICION FINAL

La disposición final de la Ciudad de Concordia no escapa al sistema de volcado a cielo abierto del resto de las ciudades de nuestra provincia y de la mayoría del país.-

La totalidad de lo obtenido en los recorridos de los dieciocho (18) circuitos en que está organizada la recolección, se deposita en el predio conocido como "Campo del Abasto", propiedad de la Municipalidad de Concordia.-

El predio presenta las siguientes características:

- Se encuentra en el área suburbana aproximadamente a 7 Km. del caso céntrico, con acceso directo por la ruta.-

- En los alrededores del terreno existen cavas originadas por la extracción de canto rodado, las que potencialmente se podrían utilizar para el relleno sanitario.-

- Se encuentra perfectamente delimitado por alambrados en dos de sus laterales.-

- Los residuos volcados por cada camión recolector en forma de montículos, son distribuidos por dos (2) máquinas topadoras (en el momento de la investigación no funcionaban).-

- Existe una población de trabajadores del cirujeo que tienen habilitados su ingreso mediante una identificación y credencial emitida por la Municipalidad. La cantidad asciende a treinta (30) personas.-

- El material que grupos de cirujas (familiares o no) selecciona, es retirado en el mismo lugar por los acopiadores.-

Creemos que este ha cumplido ya su ciclo, teniendo en cuenta, que las cotas de rellenos ya están cubiertas sumado a que no ha sido dispuesto sanitariamente al no haber impermeabilizado la base del mismo, lo que provocaría, a través del drenaje del terreno la contaminación con el lixiviado de las napas freáticas y del curso de agua aledaña.

- 12 -

PROYECTO APRESUR

La tarea final en el mismo consistiría en su nivelación para comenzar con el nuevo relleno realizado adecuadamente. Para esto se ha detectado en el campo aledaño, un lugar propicio por la depresión natural existente además de las características arcillosas del suelo, las que deberán confirmarse a través de un estudio Hidrogeológico; de contar con extractos arcillosos se vería facilitada las tareas de preparación de la base de sustentación del relleno.

Cabe aclarar que de llevarse a cabo la propuesta de compostaje el volumen que recibiría el nuevo relleno sería de un 20% del actual, lo que garantizaría una prolongada vida útil del mismo.

RELEVAMIENTOS DE MICROBASURALES

De recorrido por los distintos microbasurales se desprenden dos (2) aspectos

a) provenientes del trabajo de cirujeo.

En este punto no hay que dejar de desconocer las graves circunstancias por las que atraviesa el sector, tal vez más desprotegido de la población, se deberían tomar algunas medidas a los ya existentes :

*Prohibición total de la crianza de animales a partir de residuos, por la extrema gravedad que representa para la población, creemos que la misma es una medida urgente. Podría analizarse la posibilidad de reconversión del sector (por ej. porcinos) a partir de microemprendimientos, en los que en el municipio exista gran experiencia.

b)provenientes de los vecinos que no utilizan el servicio de recolección.

*En este punto a partir de la localización se recomienda:

-La limpieza del lugar.

-Una campaña de información (carteles).

-Reuniones con los vecinos en los centros vecinales para abordar y dar solución a la problemática.

(Ver mapa ilustrado)



La zona del "Ex Aeroclub" es quizás la zona que mayor peligro representa para la ciudad de Concordia: por un lado la cría de porcinos alimentados // con residuos trae consecuencias graves para los // consumidores, y por otro la contaminación de aproximadamente 6 Hs. con residuos esparcidos cuyo límite es el Arroyo Concordia.-



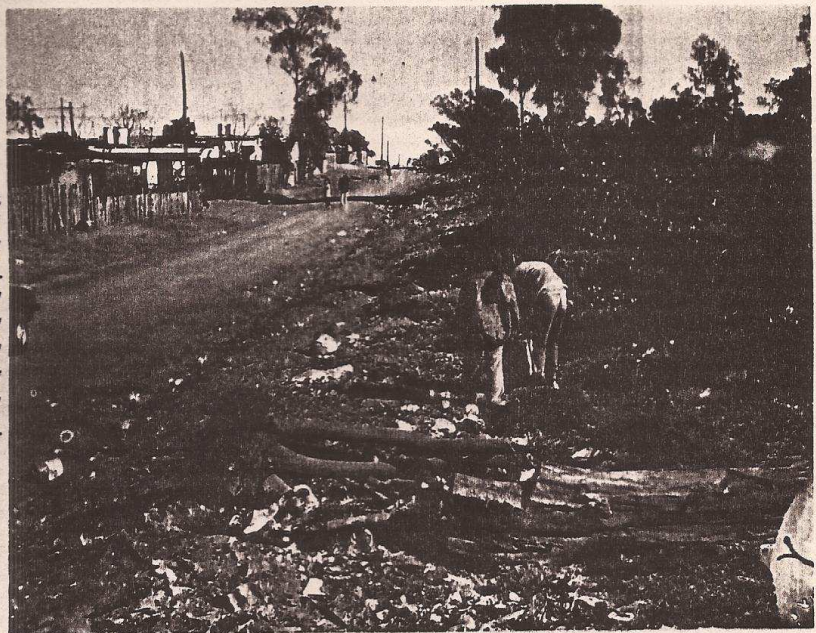
Calle R.E. de San Martín al final: según // testimonios de los vecinos, camiones de particulares y municipales arrojan ramas y basura permanentemente.-

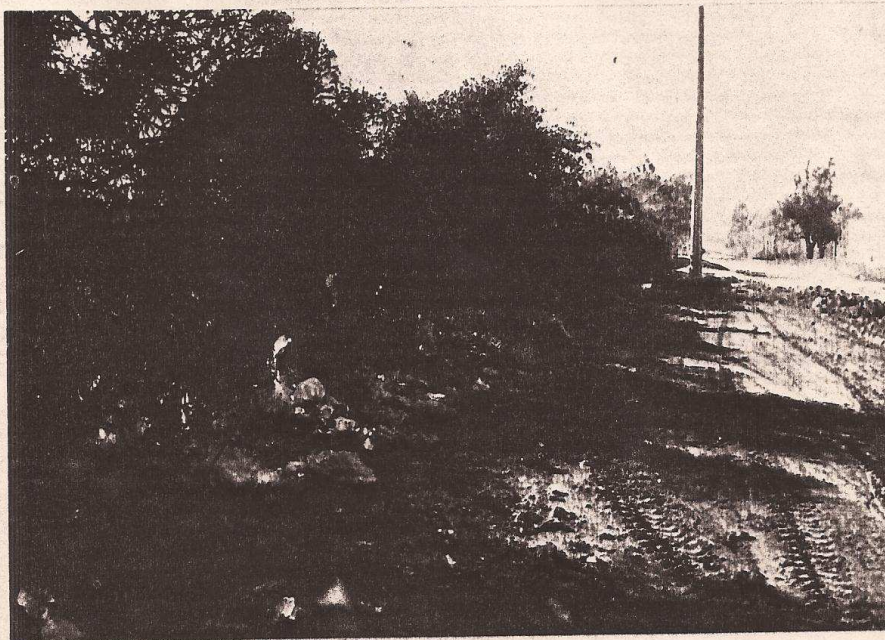
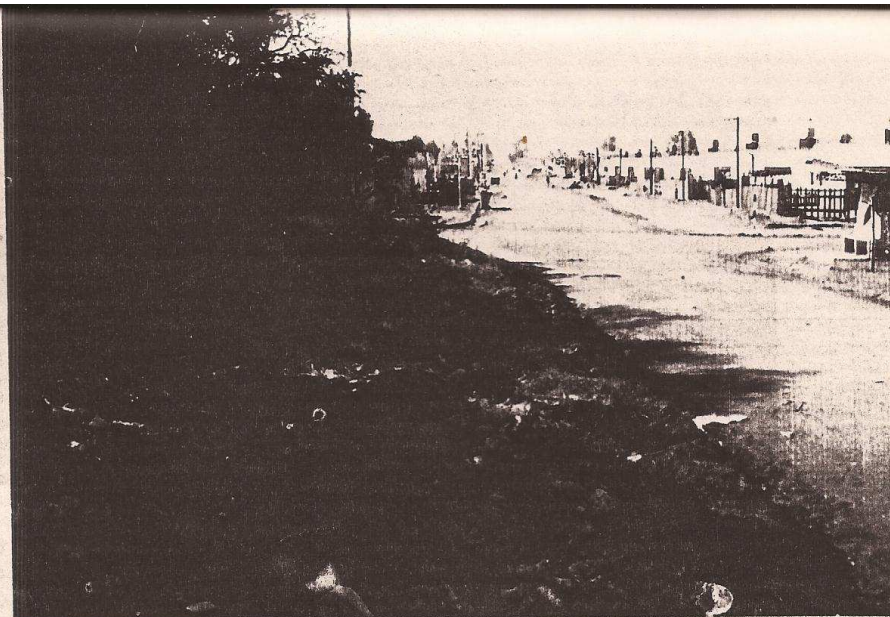




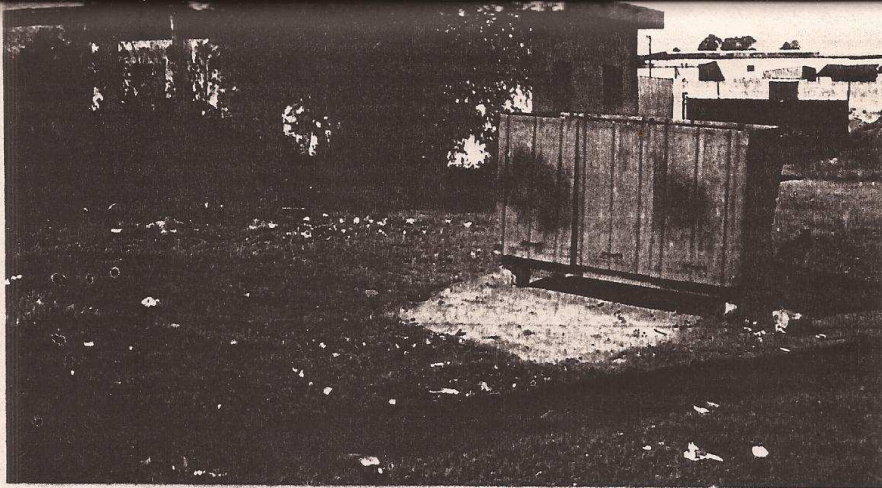
BARRIO CONSTITUCION

Las fotos son elecuentes
los vecinos depositan //
los residuos frente a //
sus casas, generando mi-
crobasurales a lo largo/
de todo el barrio. La //
colocación de canastos /
frente a sus domicilios/
y la toma de conciencia/
parecen ser la única so-
lución.-





A pesar de los esfuerzos del Municipio en mejorar el aspecto visual con el pasado de la máquina, el problema subsiste, principalmente la cantidad de bolsitas de polietileno.-



BARRIO LIEBERMAN

Los residuos en este y otros barrios son/ desparrramados de los contenedores por animales sueltos en / la vía pública, según testimonios de / los vecinos.-



Los pobladores dedicados al reciclaje / de materiales secos/ manifestaron su disconformidad con los/ precios que pagan // los acopiadores.-



- 14 -

PROYECTO APRESUR

**PROPUESTA PARA
LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS**

PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA LA CIUDAD DE CONCORDIA

La Materia Orgánica presente en los residuos, materia prima del Compost, se encuentra en contacto con: solventes, medicamentos sin vencimientos, insecticidas, hidrocarburos, pilas, que se encuentran mezclados en la bolsa de uso domiciliario; lo que hace que un breve lapso de tiempo se produzca la contaminación.

Es por ello que la preselección domiciliaria proporciona una materia prima en óptimas condiciones de calidad para su tratamiento en una planta de reciclaje y compostaje.

Si bien consideramos la preselección como una etapa del proyecto, es necesario tener en cuenta que ni aún en los más eficientes sistemas se consigue una separación completa de los materiales.

Una planta de estas características tiene como función recibir los materiales provenientes del sistema de recolección, separar los elementos secos (no compostables), que serán almacenados separadamente de acuerdo a su tipo y luego comercializados, para que lleguen solamente los componentes húmedos (compostables) al final del proceso para ser triturados, tamizados y puestos a fermentar y madurar para la obtención de Compuesto Orgánico Curado.

FUNDAMENTACION

A pesar del que Compost mejora las condiciones físicas del suelo, no suministra nutrientes en la proporción que lo hacen los fertilizantes inorgánicos de uso masivo en citricultura. (ver "El Compost en la Producción Regional").

Sin embargo la opción por este sistema se presentaría como:

- a) Una solución a la problemática del tratamiento y disposición del R.S.D.
- b) Contribuiría en la reconversión de la producción regional a las exigencias del Mercado Internacional, cada vez más restrictivo respecto de la utilización de agroquímicos.

En esta primera etapa del trabajo se realizó un diagnóstico del estado de situación en que se encuentra esta zona para emprender el proyecto.

En la concreción de las siguientes etapas se irán profundizando los distintos

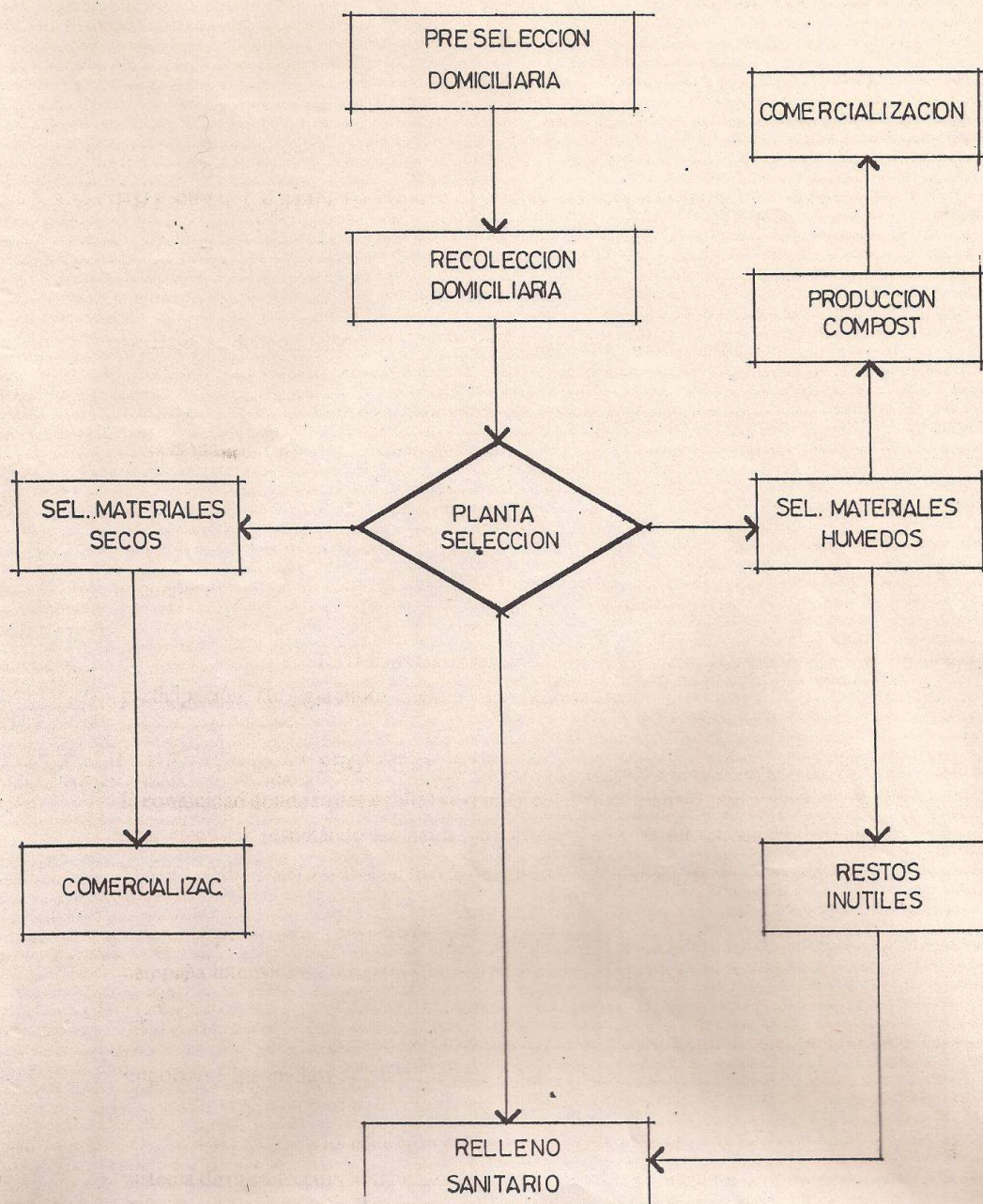
- 16 -

PROYECTO APRESUR

aspectos planteados, donde será necesario el compromiso de las distintas Instituciones de Concordia y zonas de influencia. Muchas de ellas ya ofrecieron su apoyo (Municipalidad, INTA, Facultades de la U.N.E.R., Asociación de Citricultores y ASODECO).

Estas Instituciones en un trabajo coordinado de **promoción extensión e investigación** permitirán la concreción del Proyecto.

PROPUESTA



PRESELECCION DOMICILIARIA DE RESIDUOS

Como forma de garantizar la calidad de los productos obtenidos a partir del reciclaje, se debería utilizar el método de preselección domiciliaria.

Uno de los objetivos sería el de avanzar en la concientización de la población hacia el manejo responsable de los residuos; así como también hacerla participe de la propuesta de reconversión productiva del sector frutihortícola.

Para lo cual recomendamos realizar experiencias piloto siguiendo esta secuencia.

PRIMERO: se tomará un barrio que por sus características (organización, participación, etc.) garantice el éxito de la experiencia.

SEGUNDO: se buscará el mejoramiento del sistema, con la participación de la comunidad donde se desarrolla la experiencia. Deberán analizarse los métodos de comunicación más efectivos respetando las pautas culturales y formas de articulación de mensajes entre los vecinos, para llegar al sistema que más se adecue al barrio o zona de la ciudad.

TERCERO: incrementar progresivamente el sistema acompañado de una campaña intensiva de difusión y capacitación localizada en cada barrio.

CUARTO: en la planificación y difusión del sistema cumplirán un rol muy importante los medios de difusión y las entidades intermedias.

Es necesario aclarar que no existe **una fórmula** para la implementación de un sistema de preselección domiciliaria sino que, se deberá adecuar a las características de la ciudad. Sin embargo consideramos adecuada la siguiente propuesta

PROPUESTA OPERATIVA

La misma consiste básicamente en la separación en cada hogar de los residuos en dos (2) bolsas, una conteniendo los residuos orgánicos (restos de comidas) y en la otra los

- 18 -

PROYECTO APRESUR

residuos secos o inorgánicos (papeles, metales, vidrios, etc.). La primera será recolectada todos los días o similar al sistema utilizado actualmente. De esta forma se logrará obtener una materia prima para el compostaje libre de elementos que lo puedan contaminar (pilas, insecticidas, hidrocarburos, etc.).

En cuanto a la recolección de la bolsa conteniendo los materiales secos, la misma será realizada una vez por semana en un circuito diseñado para tal fin. Se obtiene de esta forma un material para reciclaje limpio y seco lo que facilita su clasificación y aumenta los volúmenes a comercializar. Por otra parte se obtiene una simplificación en la tarea de la planta.

Dentro de este mismo punto hacemos mención a los envases de vidrio los que serán ubicados por el recolector en un alojamiento para tal fin en la caja compactadora, que impida su rotura, lo que posibilita la comercialización.

Para el caso de los Complejos Habitacionales (La Bianca) se utilizarán dos (2) contenedores similar a los descriptos para el caso de las bolsas.

- 19 -

PROYECTO APRESUR

PROPUESTAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

Surge primeramente la necesidad de ir incrementando progresivamente la recolección nocturna todos los días.

Consideramos, que es necesario realizar inversiones en forma urgente, para lo cual se debería realizar un plan de inversiones, que contemple la compra de nueve (9) equipos compactadores al término de diez (10) años, comenzando con la compra de tres (3), otros tres (3) al cabo del quinto año, habiendo amortizado los primeros, y los restantes al final del plazo señalado.

Esto permitiría rediseñar el sistema en función de la implementación del método de preselección domiciliaria que se adopte.

A modo de comentario cabe citar el caso de varios municipios de la región que hicieron la compra a Empresas Brasileñas, obteniendo diferencias considerables de precios. Para ampliar damos un ejemplo de la magnitud de la inversión con que se debería enfrentar el municipio.

INCORPORACION DE TRES UNIDADES PARA LA RECOLECCION CON CAJA COMPACTADORA 7 m³.

Total de Unidades = 3 camiones de 7 Tn.

AMORTIZACION:

A= \$ 3150 /MES

INTERESE DE CAPITAL:

I/de Cap.= 907,2 \$/MES

- 20 -

PROYECTO APRESUR

REPARACIONES Y REPUESTOS

R. y Rep.= 2520 \$/MES

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

COMB. Y LUB= 665,6 \$/MES

SEGUROS

SEGUROS= 3.780 \$/MES

NEUMATICOS

N= 25 \$/MES

TOTAL= A + I.de Cap. + R. y Lub. + Comb. + Seg. + N.

TOTAL: 11047,8 U\$S/MES

*Calculo en base al manual de gestión de R.S.U. Gobierno de la Provincia de
Santa Fe.

PLANTA DE RECICLAJE Y COMPOSTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

ETAPAS DE ELABORACION (Ver Plano)

- 1) El camión descarga en una tolva receptora que con un sistema de alimentación que sirve para dosificar el ingreso de los materiales a la cinta transportadora.
- 2) Una vez en la cinta los residuos son seleccionados por operarios ubicados a ambos lados de la misma, los materiales son colocados en conductos que comunican con depósitos para cada material, ubicados bajo el nivel del piso. Al final de la cinta un sistema electromagnético rescata los materiales ferrosos y los que son almacenados en un depósito.
- 3) Los residuos húmedos son ingresados por la cinta a un cilindro vibratorio que realiza la molienda y clasificación de acuerdo a la granulometría requerida. De aquí se obtienen los materiales para el compostaje que se almacenan en un silo receptor y los materiales de descarte van a otro silo similar para luego ser depositados en el relleno sanitario.
- 4) La materia prima para compostaje llamada Compuesto Crudo se traslada a una playa de fermentación donde es ubicada en parvas que son removidas cada/cinco (5) días, de esta forma se logra la aireación y oxigenación del material en reposo. La digestión de la materia orgánica consume oxígeno liberando anhídrido carbónico y agua con aumento de la temperatura a través de la remoción de las parvas se garantiza la realización de la fermentación. Al cabo de cuarenta y cinco (45) a sesenta (60) días de maduración se obtiene el Compuesto Curado, este proceso se puede acelerar contando con un sistema de insuflación de aire comprimido (en silo o cilindro), lo cual permite acortar a diez (10) días el mismo.

- 22 -

PROYECTO APRESUR

COSTOS

Si tenemos en cuenta la composición de los residuos de la ciudad, analizados en el Campo del Abasto la producción de la planta sería aprox.:

- papel 1.056 Tn/año.
- vidrio 346 Tn/año.
- metales 288 Tn/año.
- compost 3.600 Tn/año.

Partiendo de una producción diaria de 40 Tn., que fue estimada en este trabajo para la ciudad de Concordia. Se calcula que, de acuerdo a experiencias propias y del extranjero, una producción de alrededor de 12 a 16 Tn/día de Compost, que al tener una densidad de 0,5-0,6 lo que representaría un volumen de 24 a 32 m³/día.

Y al no existir experiencias concretas en nuestra región sobre el uso del Compost en citricultura, no se conoce que cantidad de este compuesto es necesario aplicar por planta o por hectárea, pero a los efectos de éste cálculo lo podemos asimilar a otro abono orgánico de uso generalizado en la zona para citrus, que es la gallinaza, del que se usa alrededor de 7 m³/ha./aplicación. Por lo que se ha acordado con el INTA esta institución llevaría adelante una investigación aplicada.-

Calculado las 41.000 ha. existentes en la zona con las plantaciones cítricas, y las bondades de este compuesto antes analizadas. El Compost como resultante del tratamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Concordia, tendría con la citricultura el mercado asegurado.

Considerando los valores del mercado:

- papel U\$S 70/Tn.
- vidrio U\$S 60/Tn.
- metales U\$S 20/Tn.
- compost U\$S 10/Tn.

La recaudación por lo producido ascendería a U\$S 136.440.

Analizando el costo de funcionamiento de este tipo de planta, que ocupa treinta (30) operarios con una amortización de la misma de veinticinco (25) años, contando además con la incorporación de un camión con caja volcadora, una pala cargadora y una camioneta.

ANEXO III - 2

MUNICIPALIDAD DE CONCORDIA
DPTO. MESA DE ENTRADAS
22 FEB 2011
1061671 A

 **Concordia**
MUNICIPALIDAD

 **200 AÑOS
BICENTENARIO
ARGENTINO**

Concordia 21 de febrero de 2011

Secre. de Plan. Obras y Ser. Públicos
Ing. Luís Benedetto

Su despacho

De mi mayor consideración.


Por medio de la presente le comento que luego de una reunión con varios vecinos del barrio Golf Club, muy ofuscado y con gran preocupación, nos plantean problemas varios, a traves de la nota que adjunto con varias firmas.

Los problemas son varios, pero lo mas importante es el problema de las cloacas, que han realizado gestiones, existe un Expediente en CAFESG, Exp: 950210, hasta el día de la fecha no han tenido respuesta alguna, también existe un expediente en el municipio, la cual no cuento en este momento con el numero.

En dicha reunión realizado el día jueves 17 del corriente se hicieron presente, además de mi persona, el Ingeniero Costa y el Concejal Abel Gonzáles. se realizo una charla previa en las oficinas del presidente del H.C.D. Dr. Mariano Giampaolo.

Visto todo esto, solicito tenga a bien ver dicho problema y solucionar en la brevedad posible.

Atentamente


DORA BEATRIZ GALLI
Concejal F.J.P.V.
Honorable Concejo Deliberante - Cidra


Dr. Rafael Mariano Giampaolo
Presidente
Honorable Concejo Deliberante - Cidra


ROBERTO ABEL GONZÁLEZ
Presidente 1°
Honorable Concejo Deliberante - Cidra

SR. SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS MUNICIP .DE CONCORDIA

SR .ING. BENEDETTO:

S/D

LOS VECINOS DEL BARRIO GOLF CLUB, SOLICITAMOS EL ARREGLO DEL
PUENTE LINDERO AL GOLF CLUB (ex -ruta14) ESTE SE TERMINO DE
ROMPER CON LAS LLUVIAS DEL AÑO 2010 Y LA CONEXIÓN DE AGUA
REALIZADA ,DESDE LA BIANCA, SE LO ARREGLO DE FORMA PRECARIA
,EN ESTOS MOMENTOS ,ES UN PELIGRO PARA LOS QUE TRANSITAN POR
EL LUGAR,(peatones y automóviles), Y ESTO FAVORECE A LA INSEGURIDAD.
FUNDAMENTAMOS EL PEDIDO DEL ARREGLO DEL MISMO, YA QUE HAY
VECINOS QUE QUEDAN AISLADOS DEL BARRIO , Y SERÍA UN ALIVIADOR
EN EL TRÁNSITO DE AUTÓMOVILES DE LA AV. INDEPENDENCIA.-
SALUDAMOS A UD. ATTE .LOS VECINOS AQUÍ
PRESENTES.

CDIA.,18/02/11

ACEVEDO MIÑO, PEDRO AGUSTIN.
DNI 27500661

8415840

MARTIN L. AGUIRRE
DNI 25694669
Cam. René Bóxler
DNI 5832950

GABRIELA COLLAZO
DNI 70.699.131,

Recibido
BEATRIZ GALLI
Concejal F.I.P.V.
Honorable Concejo Deliberante Cda
17/02/2011

SR. SECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL DE CONCORDIA

SR. ING. BENEDETTO:

S/D

LOS VECINOS DEL BARRIO GOLF CLUB, SOLICITAMOS EL ARREGLO DEL PUEBTE LINDERO AL GOLF CLUB (ex -ruta14) ESTE SE TERMINO DE ROMPER CON LAS LLUVIAS DEL AÑO 2010 Y LA CONEXIÓN DE AGUA REALIZADA ,DESDE LA BIANCA, SE LO ARREGLO DE FORMA PRECARIA ,EN ESTOS MOMENTOS ,ES UN PELIGRO PARA LOS QUE TRANSITAN POR EL LUGAR,(peatones y automóviles), Y ESTO FAVORECE A LA INSEGURIDAD. FUNDAMENTAMOS EL PEDIDO DEL ARREGLO DEL MISMO, YA QUE HAY VECINOS QUE QUEDAN AISLADOS DEL BARRIO , Y SERÍA UN ALIVIADOR EN EL TRÁNSITO DE AUTÓMOVILES DE LA AV. INDEPENDENCIA.-
SALUDAMOS A UD. ATTE .LOS VECINOS AQUÍ

PRESENTES.

CDIA.,18/02/11

Franci 10.198.609 LAS PALMERAS 410 B. Galf.
Juan Debo Pavón Los Fuscos 437 Bº 600
Maria B. de Ponte Avenida Independencia Barrio Golf 142.
Uyau DNI 11161841 Las Palmeras 426
J. B. JAVOR. E. Seri MUNS. ROSCH 3553
J. B. DNI 5403985 ALVEAR. 3667
Figueroa D.N.I 5.930.959 Alvear 3671
MONINO DNI 16794123 Los Palmeras 390-404
Maipog Mónica A. DNI 16137415 *Alvear 3674 Los Palmeras*
Pucheta Rocío A. DNI 16989308 Alvear 3652
Robert Jean *Burben* Alfredo Rodriguez DNI 13.187.624
Florencia Cedeño-Lips DNI 18.634.829 Alvear.
José María Tanello 3670. DNI: 13.546.207

Correo Yahoo! - mipuigvert2001@yahoo.com.ar

Page 1 of 2

Yahoo! Mi Yahoo! Correo

YAHOO! CORREO
ARGENTINA

Hola, mipuigvert2001
[Salir, Mi cuenta]

Buscar
en la Web

Buscar

Inicio - Ayuda

PROMO 3x2 QUERÉS adelgazar? **dieta Cormillot.com**
SUSCRIBIENDOTE AL PLAN

Correo | Contactos | Agenda | Bloc de notas | Opciones

Ver correo

Escribir

Buscar en mensajes

Buscar en la Web



Baja de peso en
DietasCormillot.com

Anterior | Siguiente | Volver a los mensajes

Borrar

Responder

Reenviar

Es spam

Mover

Carpetas

[Añadir - Modificar]

Bandeja de
entrada (1)

Borrador

Enviado

Correo Masivo

[Vaciar]

Papelera

[Vaciar]

Mis carpetas

[Ocultar]

Miguel

Atajos de búsqueda

Mis fotos

Mis archivos
adjuntos



Baja de peso en
DietasCormillot

Electrodomésticos
en oferta

Usá Yahoo!
Messenger

TV, Cine
Música

Este mensaje no está marcado. [Marcar para seguimiento - Marcar como Presentación para imprimir no leído]

De: "Ing. Juan Arias" <jarias@cafesg.gov.ar> [Añadir a la Libreta de contactos]

A: "Miguel Puigvert" <mipuigvert2001@yahoo.com.ar>

Asunto: Re: Petición vecinos B°Golf-Pedido de respuesta

Fecha: Tue, 17 Apr 2007 19:14:54 -0300

En la medida de nuestras posibilidades (disponibilidad de personal para hacer un relevamiento de la zona), confeccionaremos un proyecto de acuerdo a

las necesidades del barrio y trataremos de incluirlo en nuestro presupuesto.

Cualquier cosa quedamos a v/disposición

ING. JUAN ARIAS

----- Original Message -----

From: "Miguel Puigvert" <mipuigvert2001@yahoo.com.ar>

To: <coordinador-directorio@cafesg.gov.ar>; <jarias@cafesg.gov.ar>

Sent: Tuesday, April 17, 2007 5:59 PM

Subject: Petición vecinos B°Golf-Pedido de respuesta

>
> Concordia, 24 de Marzo de 2007.
> Sres. : Ing. Juan Francisco Arias; Ing. Gustavo
> Larenze; Dr. Angel Giano
> Comision Administradora para el Fondo Especial de
> Salto Grande
> SU DESPACHO

> De nuestra mayor consideración:

> Tenemos el agrado de
> dirigirnos a Uds. conforme hemos sido escuchados
> acerca de la necesidad de desarrollar en forma urgente
> un servicio de evacuación controlada y limpia de los
> efluentes cloacales en la zona en donde vivimos:
> Barrio Golf, Concordia.

> Quiénes nos nombramos
> debajo somos vecinos del Barrio Golf, y hemos tenido
> la oportunidad de plantearles este problema, el cual
> al menos desde el año 2000 se esta intentando alguna
> solución.

> Solicitamos a Uds. una
> respuesta acerca de las posibilidades que se nos
> presentan y si creen necesario alguna otra
> intervención por parte de los vecinos.

> En lo posible
> deseáramos recibir vuestras contestaciones por los
> correos electrónicos indicados por los vecinos.

> Sin otro particular,
> seguros de vuestra atención, les saludan atte.

http://ar.f905.mail.yahoo.com/ym/ShowLetter?MsgId=894_9932595_7658_2028_143... 18/04/2007



COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y O. S. P.
"DOS DE JULIO BARRIO GOLF" LIMITADA

Matrícula I.N.A.G. y M. N° 16.929

Concordia, Agosto de 2000.

C.A.F.E.S.G. Entre Rios

Ing. Fabian Avit

As: Coordinar reunión conjunta

SU DESPACHO

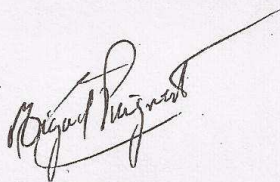
De nuestra mayor consideración:

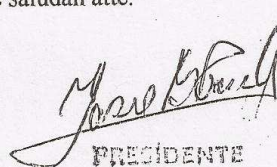
Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. con el ánimo muy alto motivado por v/respuesta del 01 de Agosto manifestando su plena disposición a encarar éste Proyecto Ejecutivo de Red de saneamiento para la zona del Barrio Golf, lo que agradecemos.

Con referencia al paso fundamental mencionado en ésta respecto a coordinar una reunión, trataremos de explicar porque proponemos primero lo que es habitual para nosotros y luego si tienen otra idea estamos dispuestos a concretarla: normalmente, y basados en que los Consejeros y colaboradores del accionar de la Cooperativa trabajan en sus actividades de sobrevivencia independientes de ésta, nos reunimos los domingos por la mañana, alrededor 10 hs. y/o por la tarde alrededor 18 hs. Nuestro local de reunión es la casa del actual Presidente Dn Josue Carsule, calle Alvear n° 3670.

Estamos dispuestos a encontrar otro momento si Uds. así lo requieren, necesitamos un par de días antes para que puedan arreglar horarios en sus respectivos trabajos los integrantes del Consejo. Solamente mantengamos la comunicación y encontraremos la forma.

Con tal motivo, le saludan atte.


TEODORO


PRESIDENTE


VOCAL

C.A.F.E.S.G.
DIRECCION DE PROYECTOS



**COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y O. S. P.
"LOS DE JULIO BARRIO GOLF" LIMITADA**

Matricula I.N.A.C. y M. Nº 16.929

Concordia, 18 de Agosto de 2000.

Señora Presidenta del Directorio
C.A.F.E.S.G.-Entre Ríos
Sra. Susana Paoli de Ava
P R E S E N T E

As: Reunión conjunta de Coordinación Cooperativa c/Ings.
Fabian Avit y Luciano Gini.

De nuestra mayor consideración:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. por el asunto indicado. Hemos recibido gratamente la visita de los Ings. Fabian Avit y Luciano Gini, en la prosecución de las tareas previas relacionadas con v/colaboración para la elaboración de un proyecto ejecutivo de red de saneamiento y planta de tratamiento de efluentes cloacales en esta zona denominada Bº Golf.-Concordia.

Como ya lo indicabamos en notas anteriores deseamos mantener una comunicación permanente, fluida y de colaboración, por lo que intentamos sintetizar lo conversado y lo acordado ayer 17/08/00.

Respecto a lo ya manifestado por C.A.F.E.S.G. de su disposición a brindar todo el apoyo técnico posible en este emprendimiento, los Ings. con su presencia renovaron nuestra esperanza de que es totalmente posible llegar a un logro en esta etapa, tal cual es tener un proyecto técnicamente respaldado para llegar a retornar las aguas servidas con el mínimo o nulo poder de contaminación. Es posible pensar que, como en otros lugares, una planta de tratamiento da trabajo en la zona y tiene otras aplicaciones (como el tratamiento de los barros para fertilizantes forestales, o la cria de peces para obtención de proteína alimenticia), y devolvemos al río Uruguay un caudal de agua no contaminada, ayudando a la vida del río y de otros pobladores que de él se sirven.

Nuestro compromiso concreto lo comenzamos a dar en esta reunión suministrando los materiales que teniamos: plano de la zona con la red de agua potable y límites territoriales -el que queda en v/poder- y suministraremos en la medida que logremos elaborarlo (esta Coop. no cuenta con personal permanente, los trabajos los realizan algún socio en forma gratuita y/o se contrata a término personal con calificación para la tarea requerida) censo de lotes ocupados, cantidad de pobladores actualmente en éstos, plano de saneamiento de grupo de Viviendas Concordia I e información complementaria sobre la Cooperativa de Agua Potable "Dos de Julio Bº Golf".

Con tal motivo, le saludan atte. reiterandose a v/ordenes.

p/Consejo de Administración

Miguel Ruiz
TELORERO

Susana Paoli de Ava
PRESIDENTE

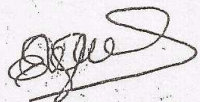
Comisión Administradora
del Fondo Especial

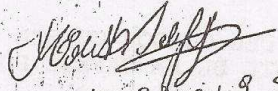
~~...~~
INO FORGER
5834595

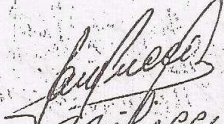
WILLONIMO
25649629

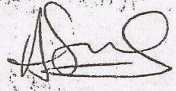
AGUIAR
ICA CASIRE DE AGUIAR
II 22.402.263

g. Brette
967.9681
J. Brette
M. Brette
5789.6492

... 15.853
VIRIVIRADAN
D. 5033868

DNI 17.117.101

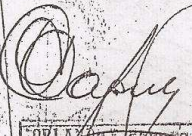

DNI 92.269.574


DNI 11.352.584


Alicia Simise
DNI 28.678.215

Comisión Administradora
para el Fondo Especial de
Salto Grande

Expediente Nº
DIA 28 SALTO
MES 08 DIA
AÑO 2006 MES
AÑO


ORLANDO CRISTO
C.A.F.E.S.G.
CONCORDIA

PD. Presentado por Hugo Alberto PAVON D.N.I. 7.800.219.
Domicilio: Los Fresnos Nro. 437 Barrio Golf, Cdia. E.R.
T.E. 0345-4250706 CEL. 154039461



COOPERATIVA DE AGUA POTABLE Y O. S. P. "DOS DE JULIO BARRIO GOLF" LIMITADA

Matrícula I.N.A.C. y M. N° 16.929

Concordia, 30 de Agosto de 2000.

Señora Presidenta del Directorio
C.A.F.E.S.G.- Entre Ríos
Sra. Susana Paoli de Ava
PRESENTE

De nuestra mayor consideración:

Continuando en la línea de la comunicación iniciada el 18/08/00, en ésta detallamos: 1.- Resumen con información complementaria sobre nuestra Cooperativa y objetos perseguidos en éste accionar, 2.- Lotes ocupados en el territorio y propuesta, 3.- Otros relacionados.

1.- La red de distribución de agua potable que administra ésta Cooperativa esta diseñada para, en un tiempo, poder abastecer a más de 150 familias; cuenta con pozo profundo de más de 30 m., bomba sumergible de 2,5 HP monofásica caudal aprox a los 12.000 lts/h, tanque elevado de 50.000 lts. en territorio propio ubicado en la intersección de calles Feliciano y Los Cerros. En éste momento con 4.300 m de cañerías, los cooperativistas son 86, siendo consumidores permanentes 61, teniendo un promedio de consumo familiar de 11.000 lts.xmes (sin los comercios). La forma de ingreso es para familias (expresamente el reglamento tiene ésto en cuenta) Acciones \$200,00 y Derecho a conexión y gastos \$120,00; éstos importes por decisión de Asamblea se deben integrar antes de iniciar el consumo. Se abona por consumo mensual una base de 13.000 lts. a \$ 10,00 más IVA y por cada m³ excedente \$1,00 mas IVA. Nuestros socios cuidan el agua, y en general podemos decir que los atrasos en los pagos hasta ahora no superan el 10% de los usuarios y del total facturado. No contamos con personal permanente, contratando los trabajos necesarios, tanto administrativos como referidos al servicio y mantenimiento, o extensión (la red está sin terminar, es abierta, depende de los acuerdos con los vecinos). El consejo de Administración no percibe ningún tipo de remuneración, trabajando con buena voluntad en los tiempos libres que permiten los trabajos habituales de c/u de los integrantes. Es en este sentido que debemos señalar que nos interesa, por nuestra salud y calidad de vida en principio, lograr tener la red cloacal y sistema de purificación de efluentes, pero no estamos en condiciones y no es nuestro interés manejar la parte económica ni de dirección de los pasos ejecutivos de tal emprendimiento. Por eso entendemos que Uds. están en mejores condiciones y confiamos en v/ interés y profesionalismo.

2.- Los lotes ocupados en la zona, conforme v/pedido, son aprox. 240, con alrededor de 600 habitantes. Valores obtenidos de nuestros registros, y las cifras dadas conformes censo escolar 1999, colaboración de los centros escolares cercanos. Es nuestra sugerencia, de que si se necesita ser más exacto, podríamos dar trabajo a algunos muchachos del barrio para realizar tal censo. En tal caso presentaríamos ante uds. un pedido en tal sentido para que sea parte del proyecto ejecutivo y se pudiera pagar esta tarea dentro de éste. En el caso concreto del Grupo habitacional Concordia (dentro del barrio), ubicado al su de Avda. Independencia y Alvear, cuenta para sus 42 viviendas con sistema cloacal que llega a la intersección de Avda. Independencia y Laprida y de allí al arroyo.

3.- Tratando de informarnos sobre técnicas referidas al tema, consultando la Biblioteca de la Fac. de la Alimentación, material de la Unesco y otros, encontramos que el sistema que prácticamente está semi-armado en n/zona es el que consiste en tres etapas: una entrada-trampa para efectuar la limpieza de objetos en el arrastre; una piscina de decantación de sólidos y barros y la laguna de oxidación con salida al arroyo que va al río Uruguay. Laguna que prácticamente ya existe en la intersección de Las Palmeras y Laprida.

Es nuestro intento aportar lo más posible y mantenemos nuestra disposición a colaborar dentro de nuestras limitaciones, ya señaladas. Quedando a v/ordenes, les saluda atte.

ANEXO IX - 1

DECRETO N° 2235 MGJEOYSP

EXTE. UNICO N° 353.294

PARANA, 12 de Junio de 2002

VISTO:

La gestión iniciada por la entonces Secretaría de Estado de Obras y Servicios Públicos; y,

CONSIDERANDO:

Que en la misma se plantea la necesidad de establecer las pautas de calidad que deben cumplir los distintos Entes prestadores de los Servicios de provisión de Agua Potable y Desagües Cloacales, en cuanto a los valores guías en los parámetros físico-químicos y bacteriológicos admisibles para el agua potable que suministran al consumo humano y de los valores máximos de los efluentes que vuelcan a los ríos y arroyos en la Provincia;

Que el punto g) del Artículo 17 del Capítulo II del Decreto Ley N° 9230, otorga a la Repartición Provincial (hoy Dirección de Saneamiento) creada para el contralor de los servicios de provisión de agua potable y desagües cloacales, el atributo de ejercer el control de la calidad de los servicios que prestan;

Que el Artículo 18 de la misma Ley dispone que el Poder Ejecutivo reglamentará la presente Ley, sancionando la norma necesaria para el funcionamiento de la Repartición, estableciéndose facultades suficientes para que sus funciones sean cumplidas eficazmente y posibilitándose la propia administración e inversión de los fondos que tuviere asignados;

Que a la fecha no se reglamentó sobre los valores máximos del efluente resultante, ni sobre las pautas de control para verificar su cumplimiento por parte de los prestadores de los servicios;

Que la Dirección de Saneamiento y la Dirección General de Desarrollo, Ecología y Control Ambiental, dependientes de la Secretaría de Estado de Obras y Servicios Públicos, establecieron los parámetros que consideran deben cumplir el agua potable suministrada a la población y los efluentes cloacales volcados al medio ambiente, esto como resultado de un trabajo en el que tuvo como referencia las pautas establecidas por la OMS (Organización Mundial de la Salud), COFES (Consejo Federal de Entidades de Servicios Sanitarios), ex O.S.N. (es Obras Sanitarias de la Nación);

Que la Dirección de Saneamiento, considera que para un correcto control de los servicios, los responsables de los mismos deben realizar por lo menos dos análisis bacteriológicos mensuales y un

análisis físico-químico anual para el agua potable y un análisis mensual del efluente cloacal que se vuelca al medio ambiente; realizar nuevas convocatorias y selección de estudiantes becarios de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria con que cuenta y en el marco del convenio suscripto;

Que establecer los valores de los parámetros de calidad, como asimismo sus pautas de control es prioritario, ya que su definición y cumplimiento propenden a garantizar la salud de la población y la preservación del medio ambiente;

Por ello;

EL GOBERNADOR DE LA PROVINCIA

D E C R E T A:

ARTÍCULO 1º: Dispónese que los Organismos responsables de prestar los servicios de Provisión de Agua potable y de Evaluación de Desagües Cloacales en el ámbito de la Provincia de Entre Ríos, deberán arbitrar los medios para que los parámetros físico-químicos y bacteriológicos del agua potable suministrada a la población y de los efluentes tratados o no, que vuelquen al medio ambiente, cumplan con los valores de los parámetros que se fijan en los Anexos 1 y 2, que adjuntos forman parte del presente Decreto.-

ARTÍCULO 2º: Dispónese que para el control del cumplimiento de lo estipulado en el artículo precedente, los Organismos responsables de prestar los servicios de Provisión de Agua Potable y de Evacuación de Desagües Cloacales, en el ámbito de la provincia de Entre Ríos, deberán cumplir con la metodología y condiciones que se fijan en el Anexo 2, que adjunto forma parte del presente.-

ARTÍCULO 3º: Dispónese que la Dirección de Saneamiento dependiente de la Secretaría de Estado de Obras y Servicios públicos, será el Organismo responsable del control del cumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto.-

ARTÍCULO 4º: Dispónese que los análisis que deben realizar los entes responsables según lo estipulado en los artículos precedente, deberán ser realizados por un profesional con título habilitante.-

ARTÍCULO 5º: El presente Decreto será refrendado por el Señor MINISTRO SECRETARIO DE ESTADO DE HACIENDA.-

ARTÍCULO 6º: Regístrese, comuníquese, publíquese y archívese y pasen las actuaciones a la Dirección de Saneamiento, conforme lo dispuesto en el artículo 3º.-

ANEXO 1

En este anexo que forma parte del presente Decreto se adoptan Las Normas de calidad de Agua Potable tomando como referencia Las Guías para Calidad del Agua de la Organización Mundial de la Salud, Normas de calidad para el Agua de Bebida de Suministro Público (COFES/1996) y Ex O.S.N.

VALORES GUÍAS PARA LA CALIDAD DEL AGUA POTABLE			
EXÁMEN FÍSICO - QUÍMICO			
PARÁMETROS	MÍNIMO	MÁXIMO	UNIDADES
FÍSICOS			
COLOR	--	12	UC (1)
OLOR	--	SIN	--
SABOR	--	SIN	--
TURBIEDAD	--	2	UNT
pH	6,5	8,5	--
RESIDUO SECO (105 °C)	50	2000	mg/l
QUÍMICOS			
DUREZA TOTAL	30	400	mg/l
ALCALINIDAD	30	800	mg/l
CLORUROS	--	400	mg/l
SULFATOS	--	400	mg/l
AMONÍACO	--	0,5	mg/l
NITRITOS	--	0,1	mg/l
NITRATOS	--	45	mg/l
MATERIA ORGÁNICA	--	2	mg/l
HIERRO	--	0,3	mg/l

(1) Unidades de Color

(2) Unidades Nefelométricas de Turbiedad

ESPECIALES: Sustancias Tóxicas para la Salud			
ARSÉNICO	--	0,05	mg/l
MANGANESO	--	0,1	mg/l
FLUOR	--	1,7	mg/l
CIANURO	--	0,1	mg/l
PLOMO	--	0,01	mg/l
CROMO (Total)	--	0,05	mg/l
DETERGENTES	--	0,5	mg/l
EXÁMEN BACTERIOLÓGICO			
BACTERIAS AERÓBICAS	100 UFC/ml		
COLIFORMES TOTALES	< 2,2 NMP/100 ml		
COLIFORMES FECALES	< 2,2 NMP/100 ml		
PSEUDOMONA AERUGINOSA	NEGATIVO		

En el 95% de las muestras analizadas durante un período de 12 meses.

ANEXO 2

En este anexo que forma parte del presente Decreto se detallan los valores límites a los que deberán adecuarse los distintos parámetros, de los líquidos cloacales domésticos, que se descargan a distintos cursos de agua en el territorio de la Provincia de Entre Ríos, con el propósito de controlar y prevenir la contaminación del medio ambiente.

TABLA I

VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA EL VERTIDO DE LÍQUIDOS CLOCALES A CURSOS DE AGUA CON O SIN TRATAMIENTO	
PARÁMETROS	VALORES
1. pH	< 5,5 a 10
2. Sustancias Solubles en Éter Etilico	< 100 mg/l
3. Aceites Minerales	< 10 mg/l
4. Sulfuros	< 1 mg/l
5. Sólidos Sedimentables en 10 minutos	< 0,5 mg/l
6. Sólidos Flotantes	No debe contener
7. Temperatura	< 45 °C
8. Cianuros	< 0,1 mg/l
9. Cromo Hexavalente	< 0,2 mg/l
10. Cromo Trivalente	< 2 mg/l
11. Sustancias Reactivas al Azul de Orintoluidina	< 2 mg/l
12. Cadmio	< 0,1 mg/l
13. Plomo	< 0,5 mg/l
14. Mercurio	< 0,005 mg/l
15. Arsénico	< 0,5 mg/l
16. Sustancias Fenólicas	< 0,5 mg/l

VALORES MÁXIMOS ESTABLECIDOS DE DESCARGA DE LÍQUIDOS CLOCALES DOMÉSTICOS SIN TRATAMIENTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (D.B.O.): El valor máximo permitido de descarga de líquidos cloacales domésticos a:

Río Paraná	< 250 mg/l
Río Uruguay	< 150 mg/l
Ríos y Arroyos interiores con caudal permanente	< 50 mg/l
Ríos y Arroyos interiores sin caudal permanente	< 30 mg/l

SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN 2 (DOS) HORAS: (Materiales en suspensión total)

Río Paraná	< 150 mg/l
Río Uruguay	< 100 mg/l
Ríos y Arroyos interiores con o sin caudal permanente	< 30 mg/l

OXÍGENO CONSUMIDO: Esta determinación sólo se realizará cuando no sea posible hacer la demanda bioquímica de oxígeno.

Descargas al Río Paraná o Uruguay	< 100 mg/l
Descargas a Ríos y arroyos con o sin caudal permanente	< 20 mg/l

La/s autoridad/es de control en uso de sus facultades específicas podrán complementar con otros requisitos cuando sean necesarios por las características especiales de la zona que se afectará con el volcado de los efluentes de líquidos cloacales domésticos.

ANEXO 3

METODOLOGÍA Y CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LOS SERVICIOS DE PROVISIÓN DE AGUA POTABLE Y DESAGÜES CLOACALES

1. Generalidades

Los análisis emergentes de la aplicación de la metodología detallada seguidamente, serán archivados por los responsables de los servicios cronológicamente, y serán monitoreados por personal del Organismo de aplicación en sus visitas a los servicios.-

Para aquellos análisis en que se destaquen desviaciones respecto de los máximos tolerados, serán comunicados dentro de las 24 horas de su toma de conocimiento por los responsables de los servicios al Organismo de aplicación, y a su autoridad inmediata superior de organización.-

El Organismo de aplicación una vez tomado conocimiento de la anomalía detectada, concretará el apoyo técnico necesario para superar la situación.-

En cuanto al cumplimiento de lo dispuesto por el Art. 4º del Decreto, los prestadores de los servicios deberán comunicar al Organismo de control, el nombre del profesional responsable de concretar los análisis.-

2. Servicios de Provisión de Agua Potable

2.1 Condiciones Generales

En los alineamientos fijados en el Anexo I para la calidad del agua potable, se proponen valores guías para los diversos elementos constitutivos de la misma. Estos valores deben usarse para evaluar la calidad del agua potable desde el punto de vista microbiológico y físico-químico que forman la base cualitativa del agua potable.

Todos estos valores guías estarán sujetos a una evaluación constante, si algunos de estos valores se exceden ligeramente, en determinadas áreas, durante períodos definidos de tiempo el

Organismo de aplicación evaluará los eventuales riesgos y propondrá medidas de prevención al autorizar la continuidad del suministro.-

La aplicación de las presentes Normas, por parte de las autoridades mencionadas en este decreto podrán admitir valores ligeramente distintos a los exigidos, si la composición natural del agua de la zona a servir excede los mismos. Procediendo a la valoración de los parámetros, evaluación del riesgo para la salud y la aceptación por parte de los consumidores.-

La autoridad competente requerirá cuando sea aconsejable el monitoreo de parámetros de sustancias tóxicas según Normas Internacionales, previniendo daños en la salud, en fuentes superficiales o subterráneas que puedan ser afectadas por vertidos de efluentes contaminantes.-

A los efectos de garantizar la potabilidad del agua suministrada por los Servicios de Provisión, se exige efectuar el tratamiento de desinfección mediante la cloración, de manera tal, que se produzca un cloro residual entre 0,10 a 0,30 mg/l., en los extremos de la red de distribución. Este tratamiento de desinfección del agua potable es obligatorio en todos los Servicios de Provisión de Agua Potable en el territorio de la Provincia de Entre Ríos.

2.2 Metodología

Para los servicios prestados a partir del uso de aguas superficiales se deberán realizar dos análisis bacteriológicos semanales, con muestra tomada en cada ocasión en dos puntos, uno a la salida del Establecimiento Potabilizador a la red, y otro en un punto extremo de ésta y equidistante del

Establecimiento; asimismo se realizará un análisis físico químico semestral con toma de muestra a la salida del Establecimiento de Potabilización.-

Para los servicios prestados a partir del uso de aguas subterráneas; y para los casos en que antes del ingreso a la red ésta se vuelque a una reserva, tanque o cisterna, se aplicará la metodología del párrafo precedente.-

Para los servicios prestados a partir del uso de aguas subterráneas, y para el caso que ésta se ingresara directamente a la red distribuidora se realizarán dos análisis bacteriológicos mensuales, con muestra tomada en cada uno de los pozos en servicio. Asimismo se realizará un análisis físico químico semestral, con muestra tomada en cada uno de los pozos en servicio.-

Para el caso de servicios mixtos con uso de aguas superficiales y subterráneas, simultáneamente se aplicará la metodología de los párrafos precedentes para cada una de las situaciones que le cuadre.-

El Organismo de aplicación dictaminará en cada caso si el método es correcto y sugerirá los cambios necesarios.-

3. Servicio de Desagües Cloacales

3.1. Condiciones Generales

En los lineamientos fijados en el Anexo 2 para la carga contaminante de los efluentes cloacales volcados en ríos y arroyos; se proponen valores guías para los distintos elementos constitutivos del mismo.-

Todos estos valores guías estarán sujetos a una evaluación constante, si algunos de estos valores se exceden ligeramente, en determinadas áreas, durante períodos definidos de tiempo, el Organismo de aplicación evaluará los eventuales riesgos y propondrá medidas de prevención al autorizar la continuidad del núcleo.-

Los valores guías serán el objetivo a alcanzar, tanto en el inicio de su implementación, como para aquellos servicios nuevos, en un período que no excederá los 180 días desde la fecha de inicio del monitoreo obligatorio.-

3.2. Metodología

En los sistemas de vuelco a los ríos Paraná y Uruguay; se realizará un análisis de DBO y sólidos sedimentables mensual.-

En los sistemas de vuelco a ríos y arroyos interiores se realizará un análisis de DBO y sólidos sedimentables semanal.-