

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL URUGUAY**

**INGENIERÍA CIVIL**  
**PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ**

**AUTORES:**

**ALMARÁ, DANIELA JOSEFINA**

**MEDINA, ALEJANDRO JESÚS**

**PENNESI, DANIELA VALENTINA**

**TUTORES:**

**ING. PENON, LUCIANO DANIEL**

**ARQ. SERSEWIT, VERÓNICA**

**AÑO 2021**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL CONCEPCIÓN DEL  
URUGUAY**

**INGENIERÍA CIVIL  
PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**Polideportivo municipal Chajarí**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la Carrera  
Ingeniería Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay,  
realizada por los estudiantes: Almará, Daniela Josefina; Medina, Alejandro  
Jesús y Pennesi, Daniela Valentina

Tutores:  
Ing. Penon, Luciano Daniel  
Arq. Sersewitz, Verónica

**Concepción del Uruguay, Entre Ríos  
Argentina  
2021**



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestra querida Facultad Regional Concepción del Uruguay por su excelencia y por el acompañamiento en nuestra formación.

A nuestras familias, por su apoyo incondicional y por ayudarnos a cumplir nuestros objetivos como personas y estudiantes.

A los tutores de la cátedra y a todas las personas que de alguna u otra manera aportaron a este logro.

A todos aquellos que lo hicieron posible, desde su lugar. ¡GRACIAS!



## **RESUMEN**

Se presenta la resolución a tres problemáticas civiles de naturaleza vial, hidráulica y edilicia existentes en la ciudad de Chajarí, provincia de Entre Ríos.

Para establecer los objetivos específicos, se realizó un análisis de necesidades locales, resaltando una problemática en un punto estratégico de la ciudad y la falta de un espacio que nuclea actividades deportivas y recreativas apto para todo público.

En primer lugar, respecto al campo vial e hidráulico, se plantea la resolución de un punto de conflicto vial en la intersección de la ruta provincial N°2 en el tramo denominado “Tres Hermanas” Circunvalación Chajarí y la Avenida Belgrano debido a la gran cantidad de accidentes, así como también la repavimentación y correcto escurrimiento hidráulico de la circunvalación nombrada anteriormente.

En segunda instancia, basados en un relevamiento de la ciudad se determinó la necesidad de desarrollar el primer polideportivo y recreativo de la ciudad.

En la parte final, se elevó a nivel de proyecto ejecutivo la resolución estructural del anteproyecto edilicio, calculando detalladamente los distintos elementos que componen la estructura mixta de acero y hormigón armado, prestando especial atención a las uniones entre ellos. El análisis se respalda y verifica mediante software de cálculo.

## **PALABRAS CLAVES**

Chajarí, paquete estructural, pavimento rígido, cuenca urbana, análisis hidrológico, polideportivo, cálculo estructural, estructura metálica, estructura mixta, uniones, bulones.



## **ABSTRACT**

The resolution to three civil problems of a road, hydraulic and building nature existing in the city of Chajarí, province of Entre Ríos, is presented.

To establish the specific objectives, an analysis of local needs was carried out, highlighting a problem in a strategic point of the city and the lack of a space that includes sports and recreational activities suitable for all audiences.

In the first place, regarding the road and hydraulic field, the resolution of a road conflict point at the intersection of Provincial Route N° 2 in the section called "Tres Hermanas" Circunvalación Chajarí and Avenida Belgrano is proposed due to the large number of accidents, as well as the resurfacing and correct hydraulic runoff of the aforementioned bypass.

In the second instance, based on a survey of the city, the need to develop the first sports and recreational center in the city was determined.

In the final part, the structural resolution of the preliminary building project was raised to the executive project level, calculating in detail the different elements that make up the mixed steel and reinforced concrete structure, paying special attention to the joints between them. The analysis is supported and verified by calculation software.

## **KEY WORDS**

Chajarí, structural package, rigid pavement, urban basin, hydrological analysis, sports center, structural calculation, metallic structure, mixed structure, joints, bolts.



## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Relevamiento general .....	5
2.1. República Argentina .....	5
2.1.1. Ubicación geográfica .....	5
2.1.2. Geografía y clima .....	5
2.1.3. Organización política y división regional .....	7
2.1.4. Demografía .....	8
2.2. Provincia de Entre Ríos .....	8
2.2.1. Ubicación geográfica .....	8
2.2.2. Demografía .....	9
2.2.3. Geografía y clima .....	10
2.2.4. Educación .....	11
2.2.5. Salud .....	12
2.2.6. Infraestructura Vial .....	13
2.3. Departamento Federación .....	14
2.3.1. Ubicación .....	15
2.3.2. Demografía .....	15
2.3.3. Fisiografía .....	16
2.3.4. Suelos .....	17
2.3.5. Flora y fauna .....	18
2.3.6. Clima .....	18
2.3.7. Actividades productivas .....	18
2.4. Ciudad de Chajarí .....	19
2.4.1. Historia .....	20
2.4.2. Ubicación .....	22
2.4.3. Geografía .....	22
2.4.4. Clima .....	23
2.4.4.1. Temperatura .....	23
2.4.4.2. Precipitaciones .....	24
2.4.4.3. Lluvias .....	25
2.4.4.4. Asoleamiento .....	26
2.4.4.5. Viento .....	27
2.4.5. Población .....	28
2.4.5.1. Proyección demográfica .....	29
2.4.6. Deporte .....	31
2.4.7. Educación .....	35
2.4.8. Salud .....	36
2.4.9. Infraestructura y servicios .....	36
2.4.9.1. Servicio Sanitario .....	36
2.4.9.2. Desagüe y depuración de efluentes .....	37
2.4.9.3. Residuos sólidos urbanos .....	39
2.4.9.4. Energía .....	40
2.4.10. Infraestructura vial .....	41
2.4.10.1. Red de calles y jerarquización .....	41
2.4.11. Turismo .....	42
2.4.12. Actividad industrial .....	44
2.4.12.1. Parque Industrial Chajarí .....	44



---

3.	Diagnóstico y selección de problemáticas .....	48
3.1.	Problemática vial e hidráulica.....	48
3.2.	Problemática edilicia.....	49
4.	Relevamiento particular .....	51
4.1.	Relevamiento vial .....	51
4.1.1.	Estado actual.....	52
4.1.2.	Relevamiento fotográfico general de la intersección y su entorno.....	52
4.1.3.	Actividad económica. ....	56
4.1.4.	Seguridad de la traza.....	56
4.1.5.	Flujo vehicular.....	57
4.1.5.1.	Determinación del tránsito medio diario anual (TMDA).....	59
4.1.6.	TMDA existente. ....	61
4.1.7.	Volumen horario.....	61
4.1.8.	Composición y distribución del tránsito.....	62
4.2.	Relevamiento Hidráulico .....	63
4.2.1.	Cuenca del Río Mocoretá. ....	63
4.2.1.1.	Características Generales. ....	63
4.2.1.2.	Parámetros fisiográficos (formas de la cuenca). ....	65
4.2.1.3.	Parámetros topográficos.....	65
4.2.1.4.	Características de la red de drenaje.....	67
4.2.2.	Estudio de cuencas de Chajarí.....	67
4.2.3.	Estudio estadístico de precipitaciones en Chajarí.....	68
4.3.	Relevamiento arquitectónico .....	71
4.3.1.	Polideportivo Playón Municipal.....	71
4.3.2.	Estado actual.....	72
4.3.3.	Actividades desarrolladas.....	73
5.	Diagnóstico y objetivos .....	75
5.1.	Diagnóstico .....	75
5.2.	Objetivos generales.....	75
5.3.	Objetivos particulares .....	76
6.	Anteproyecto vial .....	78
6.1.	Intersección y Ruta Tres Hermanas .....	78
6.2.	Parámetros de diseño .....	79
6.2.1.	Vida útil.....	79
6.2.2.	Velocidad directriz. ....	79
6.2.3.	Capacidad del camino.....	80
6.2.4.	Nivel de servicio.....	80
6.2.4.1.	Verificación del nivel de servicio actual.....	80
6.3.	TMDA futuro .....	83
6.4.	Diseño de intersección .....	85
6.4.1.	Intersección según el TMDA.....	85
6.4.1.1.	Diseño rotonda moderna. ....	86
6.5.	Predimensionado de pavimento rígido .....	90
6.5.1.	Serviciabilidad.....	90
6.5.2.	Tránsito.....	90
6.5.2.1.	Factor equivalente de carga.....	91
6.5.2.2.	Factor de crecimiento.....	91
6.5.2.3.	Cálculo. ....	91
6.5.3.	Transferencia de carga.....	92

---



6.5.4.	Propiedades del hormigón. ....	92
6.5.5.	Resistencia de la subrasante. ....	92
6.5.6.	Drenaje.....	93
6.5.7.	Confiabilidad. ....	93
6.5.8.	Diseño de losa.....	94
6.6.	Paquete estructural .....	94
6.6.1.	Sub-base. ....	95
6.6.2.	Subrasante.....	95
6.7.	Juntas .....	95
6.7.1.	Juntas longitudinales. ....	96
6.7.2.	Juntas transversales. ....	96
6.8.	Señalización .....	96
6.8.1.	Señalización horizontal.....	96
6.8.2.	Señalización vertical.....	97
6.8.2.1.	Tipos de señales verticales. ....	98
6.9.	Cómputo y presupuesto .....	101
7.	Anteproyecto hidráulico .....	103
7.1.	Cálculo de drenaje .....	103
7.1.1.	Cuenca de aporte. ....	104
7.1.2.	Caudales de aporte.....	105
7.1.2.1.	Coefficiente de escorrentía. ....	105
7.1.2.2.	Intensidad. ....	106
7.1.2.3.	Tiempo de retorno. ....	107
7.1.2.4.	Resultados de caudales de aporte. ....	108
7.2.	Drenaje longitudinal .....	108
7.2.1.	Obra de drenaje longitudinal – Cunetas. ....	108
7.2.1.1.	Dimensionamiento de cunetas.....	109
7.2.1.2.	Resultados de drenaje longitudinal – Cunetas.....	111
7.2.1.3.	Posibles soluciones entre el problema de erosión en la cuneta. ....	113
7.3.	Drenaje Transversal .....	114
7.3.1.	Obras de drenaje transversal – Alcantarillas. ....	114
7.3.1.1.	Ubicación de alcantarillas. ....	115
7.3.1.2.	Diseño y dimensionamiento.....	115
7.4.	Cómputo y presupuesto .....	124
8.	Anteproyecto arquitectónico .....	127
8.1.	Ubicación .....	128
8.1.1.	Ventajas. ....	130
8.2.	Zona de afectación .....	130
8.3.	Plan de necesidades .....	131
8.3.1.	Resumen de plan de necesidades.....	133
8.4.	Propuesta de zonificación del polideportivo municipal Chajarí.....	133
8.5.	Memoria constructiva .....	134
8.5.1.	Fundaciones. ....	134
8.5.2.	Estructura portante.....	134
8.5.3.	Estructura horizontal.....	135
8.5.4.	Muros.....	135
8.5.5.	Cerramiento perimetral.....	138
8.5.6.	Pisos.....	138
8.5.7.	Cubierta. ....	138





---

8.5.8.	Cielorrasos.....	139
8.5.9.	Instalaciones y equipamiento.....	139
8.5.10.	Instalaciones sanitarias.....	139
8.5.11.	Instalación eléctrica.....	140
8.5.12.	Otras instalaciones y equipamientos.....	140
9.	Evaluación de impacto ambiental.....	169
9.1.	Objetivos.....	169
9.2.	Métodos de redes.....	169
10.	Evaluación de anteproyectos.....	173
10.1.	Aplicación del método de evaluación por pares.....	174
11.	Proyecto ejecutivo.....	176
11.1.	Memoria de cálculo.....	176
11.1.1.	Plan de actividades.....	176
11.1.2.	Normativa vigente.....	176
11.1.3.	Esquema estructural.....	177
11.1.4.	Análisis de cargas.....	178
11.1.4.1.	Clasificación de cargas.....	179
11.1.4.2.	Combinaciones de acciones.....	187
11.1.4.3.	Cargas sobre el pórtico principal.....	187
11.1.5.	Estudio de pórtico.....	190
11.1.5.1.	Barra de cordón inferior de viga, traccionado.....	192
11.1.5.2.	Barra de diagonal.....	193
11.1.5.3.	Barra de cordón superior de viga, comprimido.....	194
11.1.5.4.	Deformaciones admisibles.....	195
11.1.6.	Uniones.....	198
11.1.6.1.	Uniones por soldadura.....	199
11.1.6.2.	Uniones abulnadas.....	199
11.1.6.3.	Verificación de uniones.....	200
11.1.7.	Fundación.....	213
11.1.8.	Dimensionamiento por resistencia a flexión de losas.....	217
11.1.9.	Análisis dirección x – apoyos.....	217
11.1.10.	Dimensionado de columnas y vigas.....	219
11.2.	Proceso constructivo y de montaje.....	220
11.2.1.	Etapas del proceso constructivo y montaje.....	220
11.3.	Cómputo y presupuesto.....	222
11.4.	Pliego de cláusulas particulares.....	232
11.5.	Pliego de especificaciones técnicas particulares.....	244
12.	Conclusión.....	257
13.	Bibliografía.....	259
13.1.	Libros y documentos.....	259
13.2.	Páginas web.....	260
14.	Anexos.....	262

---



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. República Argentina, Ubicación - Fuente: <a href="https://turismo.org/argentina/">https://turismo.org/argentina/</a> .....	5
Figura 2-2. Mapa de climas de Argentina .....	6
Figura 2-3. Temperaturas promedio de Argentina. ....	6
Figura 2-4. Regiones de Argentina.....	7
Figura 2-5. Ubicación y bandera de la Provincia de Entre Ríos.....	9
Figura 2-6. Temperatura y precipitación media anual en la provincia. ....	11
Figura 2-7. Infraestructura vial en Entre Ríos. ....	14
Figura 2-8. Departamentos de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: Google imágenes.....	15
Figura 2-9. Pirámide poblacional Federación. Fuente: INDEC .....	16
Figura 2-10. Mapa de suelos provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA .....	17
Figura 2-11. Entrada sobre ruta N°14 de la Ciudad de Chajarí. Fuente: <a href="http://www.turismodeentrierios.com">www.turismodeentrierios.com</a> .....	19
Figura 2-12. Estación del ferrocarril Chajarí. Fuente: Wikipedia .....	20
Figura 2-13. Iglesia Santa Rosa de Lima, Frente Plaza Libertad. ....	21
Figura 2-14. Ubicación de Chajarí dentro del territorio provincial. ....	22
Figura 2-15. Planta urbana de la ciudad de Chajarí. Fuente: <a href="http://www.chajari.gob.ar">www.chajari.gob.ar</a> .....	23
Figura 2-16 Valores de temperaturas durante el año. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> ....	24
Figura 2-17. Probabilidad anual de precipitaciones. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	25
Figura 2-18. Precipitación de lluvia mensual promedio. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	25
Figura 2-19. Asoleamiento Natural. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	26
Figura 2-20. Salidas y Puestas de Sol. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	26
Figura 2-21. Velocidad promedio del viento. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	27
Figura 2-22. Dirección del Viento. Fuente: <a href="https://es.weatherspark.com">https://es.weatherspark.com</a> .....	28
Figura 2-23. Planta Urbana de la Ciudad de Chajarí. Fuente: <a href="http://mapa.ign.gob.ar">http://mapa.ign.gob.ar</a> .....	28
Figura 2-24. Gráfica Población Futura de la ciudad de Chajarí. ....	30
Figura 2-25. Ubicación geográfica y fachada del Club Atlético Santa Rosa. Chajarí - E.R. Fuente: google maps.....	31
Figura 2-26. Ubicación geográfica, fachada e instalaciones del Club Atlético Vélez Sársfield. Fuente: Google Maps .....	32
Figura 2-27. Ubicación geográfica Club Tiro Federal y sus instalaciones. Fuente: Google maps .....	32
Figura 2-28. Ubicación geográfica y fachada del Club Deportivo 1° de Mayo. Fuente: Google maps.....	33
Figura 2-29. Ubicación geográfica e instalaciones del Club Atlético Ferrocarril. Fuente: Google maps.....	33
Figura 2-30. Ubicación geográfica e instalaciones del Club Guriyú. Fuente: Google maps. ...	34
Figura 2-31. Ubicación geográfica Club Atlético San Clemente. Fuente: Google maps. ....	34
Figura 2-32. Ubicación geográfica Club Náutico Mandisoví. Fuente: Google maps. ....	35
Figura 2-33. Hospital Santa Rosa de la ciudad de Chajarí. Fuente: <a href="http://Villadelrosario.net">Villadelrosario.net</a> .....	36
Figura 2-34. Tanques elevados de agua potable. Fuente: Google Maps. ....	37
Figura 2-35. Colectora este (derecha) y oeste (izquierda). Fuente: Google Maps. ....	38
Figura 2-36. Ubicación Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos de Chajarí. Fuente: Google Earth.....	39
Figura 2-37. Recuperación de Materiales. Fuente: <a href="http://turismochajari.gob.ar">http://turismochajari.gob.ar</a> .....	39
Figura 2-38. Suministro de Energía eléctrica en la ciudad de Chajarí. Fuente <a href="https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php">https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php</a> .....	40



Figura 2-39. Red de gas natural en Chajarí. Fuente: SIG. <a href="https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php">https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php</a> .....	41
Figura 2-40. Jerarquización vial de la ciudad de Chajarí. Fuente: Proyecto Final Burgos Leuze - Enesefor.....	42
Figura 2-41. Termas Chajarí. Fuente: TurismoEntrerios.com.ar .....	43
Figura 2-42. Fuente: Áreas de Camping. TurismoEntrerios.com.ar .....	44
Figura 2-43. Ingreso al Parque Industrial sobre ruta Nacional N° 14 .....	45
Figura 2-44. Predio Área Industrial Chajari. Fuente: Google Earth.....	45
Figura 4-1. Mapa de rutas del norte de la provincia de Entre Ríos. Fuente: Google Imágenes	51
Figura 4-2. Ubicación de Tramo en estudio. Fuente: GoogleEarth.....	51
Figura 4-3. Deterioro intersección Av. Belgrano y Ruta Tres Hermanas .....	52
Figura 4-4. Intersección Av. Belgrano y Ruta Tres Hermanas. Fuente: Autoría Propia.....	53
Figura 4-5. Fotos de estado actual Prog. 0+000. / 1+000. Fuente: autoría propia .....	53
Figura 4-6. Foto Izquierda fin de asfalto y derecha fisuras en bloque. ....	53
Figura 4-7. Fisuras longitudinales, piel de cocodrilo y bacheo. Fuente: Autoría propia.....	54
Figura 4-8. Calzada de pavimento angosta. Fuente: Autoría propia .....	54
Figura 4-9. Puente sobre Ruta Tres Hermanas. Fuente: Autoría propia.....	55
Figura 4-10. Intersección ruta “Tres Hermanas” y Av. 28 de mayo. ....	55
Figura 4-11. Intersección ruta “Tres Hermanas” y Av. 28 de mayo. Fuente: Autoría propia..	55
Figura 4-12. Evolución Horaria de tránsito. Fuente: Autoría propia.....	58
Figura 4-13. Error según Petroff – Blensly .....	59
Figura 4-14. Rel entre hora pico y volumen de tránsito medio diario. Fuente: diseño geom. de carreteras, AASHTO 1994 .....	61
Figura 4-15. Cuencas en Entre Ríos. Fuente: <a href="http://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	64
Figura 4-16. Cuencas en Entre Ríos. Fuente: <a href="https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	64
Figura 4-17. Partes de la Cuenca Río Mocoretá en Entre Ríos. Fuente: <a href="https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	65
Figura 4-18. Frecuencia de alturas del Río Mocoretá: Fuente: <a href="https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	66
Figura 4-19. Curva Hipsométrica Cuenca del Río Mocoretá. Fuente: <a href="https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	66
Figura 4-20. Perfil longitudinal del Río Mocoretá. Fuente: <a href="https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php">https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php</a> .....	67
Figura 4-21. Zona de estudio de sub-cuencas en la ciudad de Chajarí. Fuente: Google Earth	68
Figura 4-22. Ingreso de coordenadas para Precipitación Máxima Diaria. Fuente: LLUVIAS E.R .....	69
Figura 4-23. Gráfico de Lámina de agua acumulada. Fuente: LLUVIAS E.R .....	69
Figura 4-24. Pluviógrafos de referencia. Fuente: LLUVIAS E.R.....	70
Figura 4-25. Curvas I-D-T para la ciudad de Chajarí. Fuente: LLUVIAS E.R.....	71
Figura 4-26. Ubicación geográfica del polideportivo municipal y sus instalaciones. Fuente: Google Maps .....	72
Figura 4-27. Fotografías tomadas durante clases deportivas dictadas en el Playón Polideportivo Chajarí.. Fuente: Facebook área de deportes municipalidad de Chajari. ....	73
Figura 6-1. Ubicación de la intersección y Ruta Tres Hermanas con su entorno.....	78
Figura 6-2. Puntos A, B, C y D considerados. Fuente: Google earth.....	84
Figura 6-3. Tipo de intersección basado en flujos de tránsito. Fuente: fig 5.2 DNV .....	86
Figura 6-4. Características de la Rotonda Moderna. Fuente: DNV.....	87
Figura 6-5. Resumen de la geometría recomendada para RM. Fuente: figura 5.62, DNV. ....	88
Figura 6-6. Detalle de diseño rotonda moderna. Fuente: Autoría propia. ....	89



Figura 6-7. Paquete estructural. Fuente: autoría propia.....	95
Figura 6-8. Esquema de juntas en pavimento rígido. Fuente: ICPA .....	96
Figura 6-9. Señalización horizontal, patrones básicos. Fuente: Manual de señalamiento básico DNV. ....	97
Figura 6-10. Detalle de señalización en una curva horizontal. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV. ....	97
Figura 6-11. Tipos de señales verticales. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.....	98
Figura 6-12. Ubicación de la señalización Vertical. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV. ....	99
Figura 6-13. Señales de Tránsito en Ruta Prov. N°2. Fuente: Autoría propia, a modo ilustrativo. ....	99
Figura 6-14. Ejemplo de señalización en alcantarilla. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV. ....	100
Figura 6-15. Ejemplo de señalización en curva horizontal y curva vertical. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV. ....	100
Figura 6-16. Señales de Tránsito pesado y caminos rurales. Fuente: Autoría propia a modo de ejemplo. ....	101
Figura 7-1. Carta de suelos de Entre Ríos (Chajarí). Fuente: <a href="http://www.visor.geointa.inta.gov.ar">www.visor.geointa.inta.gov.ar</a>	106
Figura 7-2. Cálculo de cunetas con software “H Canales”.....	112
Figura 7-3. Imagen de cuneta de guardia .....	113
Figura 7-4. Entrada no sumergida. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1 .....	117
Figura 7-5. Entrada sumergida. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1	118
Figura 7-6. “Nomograma para alcantarillas cajón con control de entrada”. Fuente: Manual DNV .....	119
Figura 7-7. Escurrimiento con control de entrada. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1 .....	120
Figura 7-8. Nomograma para alcantarillas cajón con control de salida”. Fuente: Manual DNV. ....	122
Figura 8-1. Ubicación del terreno cedido por el Ejercito de Chajarí. Fuente: Municipalidad de Chajarí. ....	128
Figura 8-2. Distancias desde puntos estratégicos al predio. Fuente: autoría propia.....	129
Figura 8-3. Imagen ilustrativa de bicisenda.....	129
Figura 8-4. Accesos principales. Fuente: autoría propia. ....	130
Figura 8-5. Ubicación del terreno para el proyecto Polideportivo. Fuente: Código de edificación de Chajarí.....	132
Figura 8-6. Estructura de polideportivo. Fuente: Autoría propia. ....	135
Figura 8-7. Vinculación tipo araña para pisos flotentes. ....	136
Figura 8-8. Imagen ilustrativa de los cerramientos exteriores vidriados. Fuente: <a href="http://www.vasa.com">www.vasa.com</a> . ....	136
Figura 8-9. Fachada a con paneles de hormigón en cerramiento flotante. ....	137
Figura 8-10. Características generales del cerramiento flotante.....	137
Figura 8-11. Cerco de lambertiana. Fuente: <a href="http://www.viverolosliriospaisajismo.es">www.viverolosliriospaisajismo.es</a> .....	138
Figura 8-12. Cemento alisado. Fuente: <a href="http://www.arquitecturasimple.com">www.arquitecturasimple.com</a> . ....	138
Figura 8-13. Pendiente mínima según tipo de cubierta. ....	138
Figura 8-14. Chapa U45 .....	139
Figura 8-15. Ficha técnica de chapa U45. Fuente: <a href="http://www.insumasur.com">www.insumasur.com</a> .....	139
Figura 8-16. Esquema ascensor hidráulico.....	140



---

Figura 9-1. Diagrama de redes para Polideportivo Municipal Chajarí. Fuente: Autoría propia. ....	170
Figura 9-2. Diagrama de redes para Ruta provincial N°2, Circunvalación "Tres Hnas". Fuente: Autoría propia. ....	171
Figura 11-1. Esquema estructural. Fuente: Autoría propia. ....	177
Figura 11-2. Figura 1A- Velocidad básica del Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. ....	181
Figura 11-3. Cargas laterales de viento. Fuente: Autoría propia. ....	189
Figura 11-4. Aprovechamiento de las barras del pórtico. Fuente: extraído de Cype 3D. ....	190
Figura 11-5. Deformación de pórtico ante la situación más desfavorable. Fuente: Cype 3D. ....	191
Figura 11-6. Barras más solicitadas del pórtico ....	191
Figura 11-7. Flechas registradas en pórtico intermedio por cargas gravitatorias ....	196
Figura 11-8. Flechas registradas en pórtico por cargas gravitatorias y viento ....	197
Figura 11-9. Desplazamientos horizontales registrados en pórtico por cargas gravitatorias y viento ....	198
Figura 11-10. Soldadura por arco eléctrico con aporte de material. Fuente: Libro Est. metálicas – G. Troglia ....	199
Figura 11-11. Bulón. Fuente: Libro Est. metálicas – G. Troglia. ....	200
Figura 11-12. Unión soldada cordón-diagonales. ....	200
Figura 11-13. Unión mixta de cordón. ....	200
Figura 11-14. Perno de anclaje en columna de hormigón armado ....	210
Figura 11-15. Imagen Ilustrativa entre chapa y perfil. Fuente- Soliworks. ....	212
Figura 11-16. Unión Soldada entre chapa y perfil. Fuente- Soliworks. ....	212
Figura 11-17. Análisis de Tensiones- Fuente: Soliworks. ....	212
Figura 11-18. Desplazamientos (mm). Fuente: Soliworks. ....	212
Figura 11-19 -Deformaciones unitarias- Fuente: SolidWorks. ....	213
Figura 11-20- Isovalores de momento en x. Fuente: Cypecad. ....	217
Figura 11-21- Isovalores de momento en Y. Fuente: Cype Cad. ....	218
Figura 11-22- Imagen estructura interior-exterior- Fuente: Cypecad. ....	219



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Población de la República Argentina. Según INDEC. <a href="https://sitioanterior.indec.gob.ar/">https://sitioanterior.indec.gob.ar/</a> .....	8
Tabla 2-2. Población de Entre Ríos según INDEC <a href="https://sitioanterior.indec.gob.ar/">https://sitioanterior.indec.gob.ar/</a> .....	10
Tabla 2-3. Datos de alumnos y unidades de servicio de educación común. Entre Ríos.....	12
Tabla 2-4. Número de establecimientos asistenciales. Provincia de Entre Ríos. ....	12
Tabla 2-5. Cobertura de Salud Entre Ríos .....	13
Tabla 2-6. Superficie con plantaciones forestales. Fuente: UCAR Ministerio de agroindustria .....	19
Tabla 2-7. Superficie de plantaciones y cantidad de plantas. Fuente: censo Citrícola 2016....	19
Tabla 2-8. Período de diseño .....	29
Tabla 2-9. Tabla de datos de los últimos tres censos; Según INDEC .....	29
Tabla 2-10. Población Futura .....	30
Tabla 4-1. Flujo Horario de tránsito. Fuente: Autoría Propia .....	57
Tabla 4-2. Promedio de los datos censados- Obtención TMDA- Fuente: autoría propia .....	60
Tabla 4-3. Pesos brutos de vehículos pesados .....	60
Tabla 4-4. Porcentaje TMDA correspondiente a cada tipo de vehículo. Fuente: Autoría propia .....	62
Tabla 4-5. Tabla de Período de Retorno para la ciudad de Chajarí. Fuente: LLUVIAS E.R...	70
Tabla 4-6. Intensidad de precipitación para distintos períodos de recurrencia. Fuente: LLUVIAS E.R .....	70
Tabla 6-1. Intensidad de diseño según nivel de servicio. Fuente: Autoría propia.....	82
Tabla 6-2. Comparación de IS de diseño con IS actual. Fuente: Autoría Propia .....	82
Tabla 6-3.TMDA futuro de la intersección. Fuente: autoría propia.....	84
Tabla 6-4. TMDA futuro de los puntos B y C. Fuente: Autoría propia. ....	85
Tabla 6-5.Número de ejes equivalentes. Fuente: autoría propia. ....	91
Tabla 6-6. Tipo de suelo subrasante y valores k. Fuente: guía para diseño de pavimentos, Salazar Rodriguez. ....	92
Tabla 6-7. Valores para el coeficiente Cd. Fuente: Guía para el diseño de pavimentos AASHTO 93 .....	93
Tabla 6-8. Presupuesto estimado de la obra vial. Fuente: autoría propia.....	101
Tabla 7-1. Tabla de propiedades de las cuencas de aporte .....	105
Tabla 7-2. Coeficiente de escorrentía. Fuente: apunte Universidad Nacional de Córdoba....	106
Tabla 7-3. Períodos de retorno. Fuente: Hidrología y Obras Hidráulicas UTN.....	107
Tabla 7-4. Tabla de Caudales para subcuencas adyacentes al camino. Fuente: Autoría Propia .....	108
Tabla 7-5. Tabla de Velocidades admisibles según la naturaleza de la superficie.....	110
Tabla 7-6. Tabla de valores de Coeficientes de Manning. ....	111
Tabla 7-7. Tabla de Resultados de pendientes de cunetas. Fuente: Autoría Propia.....	111
Tabla 7-8. Tabla de velocidades de erosión de cunetas de SUELO NATURAL.....	112
Tabla 7-9. Tabla de velocidades de erosión de cunetas de HORMIGÓN.....	112
Tabla 7-10. Tabla de áreas de alcantarillas.....	117
Tabla 7-11. Tabla de cálculo de He. Fuente: Autoría propia .....	119
Tabla 7-12. Tabla de “Coeficiente de pérdida a la entrada”.....	122
Tabla 7-13. Tabla de cálculo de H. Fuente: Autoría propia. ....	123
Tabla 7-14. Tabla de altura de nivel de agua H1 a la salida de la alcantarilla. Fuente: Autoría propia.....	123
Tabla 7-15. Tabla de He para control de salida. Fuente: Autoría Propia .....	123



---

Tabla 7-16. Comparación de He de control de entrada y salida. Fuente: autoría propia. ....	123
Tabla 7-17. Control de velocidad. Fuente: autoría propia. ....	124
Tabla 7-18. Dimensiones de alcantarilla. Fuente: autoría propia. ....	124
Tabla 7-19. Presupuesto estimado de la obra hidráulica. Fuente: autoría propia. ....	125
Tabla 8-1. Distancias medias hasta Chajarí. Fuente: Autoría propia. ....	130
Tabla 10-1. Ponderación de factores. Fuente: Autoría propia. ....	174
Tabla 10-2. Valoración de propuestas. Fuente: Autoría propia. ....	174
Tabla 10-3. Ponderación final de cada anteproyecto. Fuente: Autoría propia. ....	174
Tabla 11-1. TABLA 1A Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para cargas de Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. ....	182
Tabla 11-2. Tabla 1 Factor de Importancia I. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. ....	183
Tabla 11-3. Tabla 2, Presiones del viendo de diseño. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. .....	184
Tabla 11-4. Tabla 3A, Presiones del viendo de diseño “Cubierta”. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. ....	185
Tabla 11-5. Tabla 3A, Presiones del viendo de diseño “Paredes”. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005. ....	186
Tabla 11-6. Características mecánicas y pandeo de barra de cordón inferior N865/ N689 ...	192
Tabla 11-7. Comprobaciones de barra de cordón inferior N865/N689. ....	192
Tabla 11-8. Características mecánicas y pandeo de barra diagonal N270/N271. ....	193
Tabla 11-9. Comprobaciones de diagonal N270/N271. ....	193
Tabla 11-10.. Características mecánicas y pandeo de barra de cordón superior N561/N849.	194
Tabla 11-11. Comprobaciones de barra de cordón superior N561/N849. ....	194
Tabla 11-12. Tabla A-L.4.1 del Reglamento CIRSOC 301, valores límites para deformaciones y desplazamientos horizontales. ....	196



## ÍNDICE DE PLANOS

Implantación.....	145
Planta de techo.....	146
Planta general.....	147
Planta edificio suroeste.....	148
Planta edificio noreste.....	149
Planta primer y segundo piso edificio noreste.....	150
Vista fachada.....	151
Vista contrafachada.....	152
Vistas laterales.....	153
Cortes transversales edificio suroeste.....	154
Cortes transversales edificio noreste.....	155
Corte longitudinal E-E.....	156
Corte longitudinal F-F.....	157
Instalación pluvial edificio suroeste.....	158
Instalación pluvial edificio noreste.....	159
Instalación pluvial primer piso de edificio noreste.....	160
Instalación primaria y secundaria edificio suroeste.....	161
Instalación primaria y secundaria edificio noreste.....	162
Instalación primaria y secundaria primer y segundo piso de edificio noreste.....	163
Instalación eléctrica, circuito unifilar.....	164
Instalación eléctrica edificio suroeste.....	165
Instalación eléctrica edificio noreste.....	166
Instalación eléctrica primer piso de edificio noreste.....	167



Capítulo 1

# INTRODUCCIÓN



## 1. INTRODUCCIÓN

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

Son los responsables del presente trabajo los alumnos Almará, Daniela Josefina; Medina, Alejandro Jesús y Pennesi, Daniela Valentina.

La premisa es tomar tres problemáticas reales de la ciudad de estudio, en este caso la ciudad de Chajarí, de manera que se involucren las tres ramas principales de la carrera de ingeniería, Construcción o Albergue, Vías de Comunicación e Hidráulica.

Para ello, conforme a lo establecido en los primeros capítulos, se realizó el relevamiento de la infraestructura, de los aspectos socio-económicos, socio culturales y naturales de la ciudad.

Para apreciar mejor la solución ingenieril hay que entender primero lo que es el problema. Por lo tanto, se llevó a cabo una breve investigación sobre las características del territorio que se ve afectado con el objeto de contextualizar la problemática, abordando aspectos demográficos, climáticos, geográficos, sociales, económicos y culturales de la provincia, el departamento y la ciudad a la que afectan.

Luego, se desarrollaron dichos problemas, presentando datos concretos, testimonios, etc. y en base a lo recopilado se plantearon las soluciones que se consideraron necesarias, realizando una amplia definición de lo que se intenta solucionar, esto incluye recabar el mayor número de datos posibles.

Por último, se desarrollaron las alternativas que se consideraron más factibles aplicando conocimientos sobre hidráulica, hidrología, geotecnia, diseño arquitectónico, cálculo vial y estructural, etc. que hemos ido adquiriendo como estudiantes universitarios.

Sintetizando el contenido del trabajo, se expone a continuación una breve síntesis de los distintos capítulos:

- Capítulo 1 - Introducción: el presente texto.
  - Capítulo 2 - Relevamiento general: se hace una breve descripción de las características más relevantes de la República Argentina, de la provincia de Entre Ríos, del departamento de Federación y de la ciudad de Chajarí.
  - Capítulo 3 - Diagnóstico y selección de problemáticas: en base a la información recabada en el capítulo anterior, se muestran las problemáticas detectadas en cada ámbito.
-



- Capítulo 4 - Relevamiento particular: se desarrolla un estudio detallado de las tres temáticas abordadas.
- Capítulo 5 - Diagnóstico y objetivos: se infirió el estado de situación actual y a partir de esto, se formularon los objetivos que se desean alcanzar para solucionar las problemáticas y necesidades.
- Capítulo 6 - Anteproyecto vial: se desarrolla el anteproyecto que comprende la repavimentación de la Ruta Provincial N°2 Circunvalación Tres Hnas y diseño de la intersección de dicha vía y la Av. Belgrano.
- Capítulo 7 - Anteproyecto hidráulico: se presentan las mejoras para dar solución a las cuestiones hidráulicas identificadas en el capítulo anterior.
- Capítulo 8 - Anteproyecto arquitectónico: se desarrolla el anteproyecto del Centro polideportivo recreativo Chajarí.
- Capítulo 9 - Evaluación de impacto ambiental: se realiza la evaluación de impacto ambiental comprendida de la identificación de posibles impactos asociados a las diferentes fases o acciones del proyecto.
- Capítulo 10 - Evaluación de anteproyecto: se analizan los anteproyectos aplicando una metodología de ponderación de los mismos teniendo en cuenta distintos criterios, arribando así a la decisión de que anteproyecto es el más beneficioso de concretar.
- Capítulo 11 - Proyecto ejecutivo: se realiza en detalle la estructura resistente del ala noreste del polideportivo presente en el anteproyecto arquitectónico. Se hizo en cuanto a materialidad, montaje, mano de obra y análisis financiero, incluyendo su pliego de cláusulas particulares y especificaciones técnicas.
- Capítulo 12 – Conclusión
- Capítulo 13 – Bibliografía
- Capítulo 14 – Anexos

Capítulo 2

# RELEVAMIENTO GENERAL

## 2. RELEVAMIENTO GENERAL

A continuación, desarrollaremos aspectos que serán de gran importancia para el proyecto, partiendo desde lo general para finalmente llegar a lo particular.

### 2.1. República Argentina

Argentina, oficialmente República Argentina, es un país soberano de América del Sur. Adopta la forma de gobierno republicana, democrática, representativa y federal.

Compuesta por 23 provincias y junto con su capital, Buenos Aires, alberga cerca de 40 millones de habitantes. Las provincias dividen su territorio en departamentos y estos a su vez se componen de municipios, con la excepción de la provincia de Buenos Aires que sólo lo hace en municipios denominados partidos.

#### 2.1.1. Ubicación geográfica.

La República Argentina es un país situado en la zona más sureste de América del Sur. Con una superficie de 2.791.810 km<sup>2</sup> se posiciona como el país de habla hispana más extenso del globo. Limita al norte con Paraguay y Bolivia, al noroeste con Brasil, al sur y oeste con Chile y al este con la R.O.U. y el Océano Pacífico.



Figura 2-1. República Argentina, Ubicación - Fuente: <https://turismo.org/argentina/>

#### 2.1.2. Geografía y clima.

El país presenta una gran variedad de regiones. Las regiones geográficas formales de la Argentina son: región del Noroeste, que incluye la zona conocida como Altiplanicie; Sierras Pampeanas; Región de Cuyo; Llanura Platense, que se subdivide en Llanura Pampeana (siendo una de las más fértiles del mundo) y Llanura Chaqueña (incluye una región de vegetación

espesa conocida como ‘El impenetrable’); Meseta Subtropical; Región patagónica, una extensa meseta de origen precámbrico, constantemente surcada por fuertes vientos en la dirección oeste-este; Antártida Argentina.

Con respecto a la hidrografía, dada la variedad de climas y latitudes del país, en Argentina hay ríos muy diferentes: en la zona noreste son caudalosos, largos y navegables; al norte y oeste, son de escaso caudal; en el sur hay ríos de gran caudal cerca de los Andes, pero más pobres a medida que atraviesan la árida Patagonia.

Desde el punto de vista de la evacuación de las aguas, hay varios tipos de cuencas: la del Atlántico, la del Pacífico y las diversas cuencas endorreicas del interior del país. La vertiente del Atlántico es la más extensa y está compuesta por la cuenca del Plata, el Sistema Patagónico y una serie de ríos menores; en cambio, la vertiente del Pacífico es la de menor extensión y está integrada por ríos cortos alimentados por deshielos y lluvias de los Andes Patagónicos.

El clima en Argentina se caracteriza por su diversidad contrastante, causada por su extensa superficie, su amplitud longitudinal y latitudinal, así como su desarrollo altitudinal, el cual cubre desde 108m bajo el nivel del mar (en la laguna del Carbón, ubicada en Santa Cruz) y el punto más alto del territorio (el Aconcagua). En general en razón de contar con amplias porciones ubicadas en latitudes intermedias, las que están posicionadas en altitudes próximas al nivel marino, el clima predominante es templado lo que es muy apto tanto para la vida humana como para el desarrollo agropecuario, base de la economía del país.

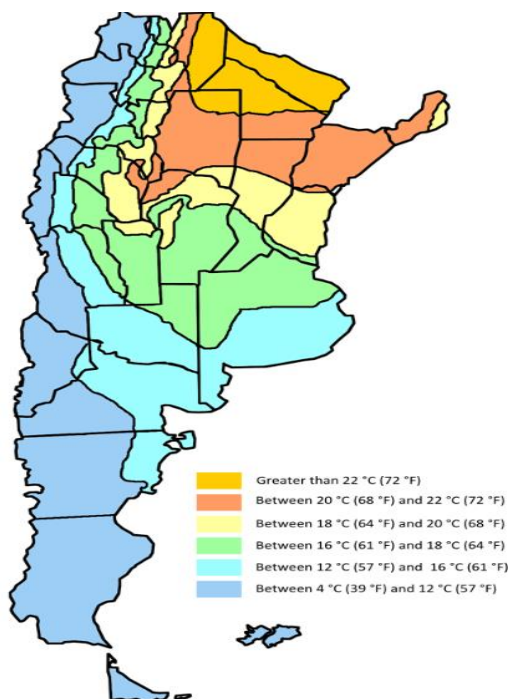


Figura 2-2. Mapa de climas de Argentina



Figura 2-3. Temperaturas promedio de Argentina.

### 2.1.3. Organización política y división regional.

Adopta la forma de gobierno democrática, republicana, representativa y federal. El país está organizado como un Estado federal descentralizado, integrado por un Estado nacional y veinticuatro estados jurisdiccionales con constitución propia y autonomía política (veintitrés provincias y una ciudad autónoma, capital federal del país).

Con excepción de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, las demás provincias han firmado tratados interprovinciales de integración, conformando cuatro regiones para diversos fines: Región del Norte Grande Argentino, compuesta por Catamarca, Corrientes, Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Tucumán, Salta y Santiago del Estero; Región del Nuevo Cuyo, compuesta por Mendoza, San Juan, San Luis y La Rioja; Región de la Patagonia, compuesta por Chubut, La Pampa, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur; Región Centro, compuesta por Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe.



Figura 2-4. Regiones de Argentina



#### 2.1.4. Demografía.

La población de la República Argentina de acuerdo al censo del 27 de octubre del año 2010 es de 40.788.453 habitantes, con una densidad media de 14.61 hab/km<sup>2</sup>; y según las estimaciones del 1 julio de 2019 asciende a 44.938.712 habitantes. Argentina es un país con baja densidad de población, muy concentrada en el aglomerado Gran Buenos Aires (38.9%). Tiene altas tasas de esperanza de vida (77 años).

Tabla 2-1. Población de la República Argentina. Según INDEC. <https://sitioanterior.indec.gov.ar/>

Año	Población		
	Total	Varones	Mujeres
2010	40.788.453	19.940.704	20.847.749
2011	41.261.490	20.180.791	21.080.699
2012	41.733.271	20.420.391	21.312.880
2013	42.202.935	20.659.037	21.543.898
2014	42.669.500	20.896.203	21.773.297
2015	43.131.966	21.131.346	22.000.620
2016	43.590.368	21.364.470	22.225.898
2017	44.044.811	21.595.623	22.449.188
2018	44.494.502	21.824.372	22.670.130
2019	44.938.712	22.050.332	22.888.380
2020	45.376.763	22.273.132	23.103.631
2021	45.808.747	22.492.818	23.315.929

## 2.2. Provincia de Entre Ríos

Es una de las 23 provincias de Argentina, uno de los 24 estados autogobernados o jurisdicciones de primer orden del país y uno de los 24 distritos electorales legislativos nacionales. Su capital y ciudad más poblada es Paraná.

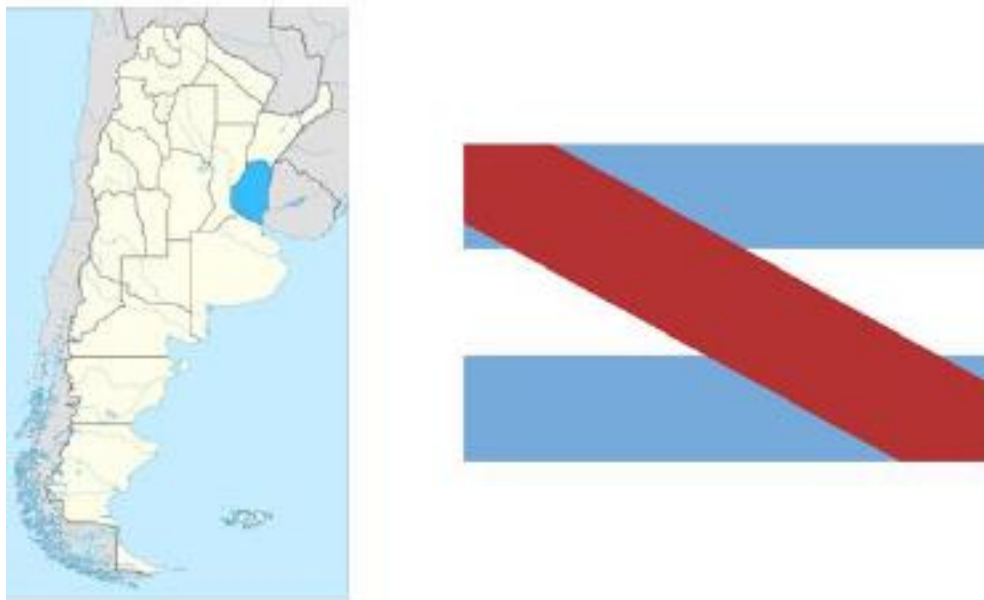
### 2.2.1. Ubicación geográfica.

Geográficamente está ubicada en la región centro-este de la República Argentina. Es un componente (el más meridional) de la Mesopotamia argentina, conformada por los Ríos Uruguay y Paraná en el Litoral argentino. Posee una superficie de 78.781 km<sup>2</sup> y ocupa el 2.82 % del total de la superficie del país. El territorio está compuesto de islas y tierras anegadizas. A menudo se la considera como una provincia de carácter «insular», por estar rodeada por ríos y arroyos. Limita al norte con la Provincia de Corrientes, al oeste con la



Provincia de Santa Fe, al sur con la Provincia de Buenos Aires y al este con la República Oriental del Uruguay. Sus principales accesos están constituidos por puentes (Victoria – Rosario, Brazo Largo – Zárate, Colón – Paysandú, Gualeguaychú – Fray Bentos, Concordia - Salto) y el túnel subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis (Paraná – Santa Fe). La red de agua superficial y profunda, a través de acuíferos y apta para el consumo inmediato, es hasta 12 veces mayor que en cualquier otra provincia argentina.

Entre Ríos cobra importancia por su posición geográfica estratégica que comprende un paso obligado en el eje norte-sur de la República Argentina con Brasil y el eje este-oeste comprendido por el Corredor Bioceánico que une la República Oriental del Uruguay y Chile.



*Figura 2-5. Ubicación y bandera de la Provincia de Entre Ríos*

### **2.2.2. Demografía.**

El estado provincial se divide en 17 departamentos que no son divisiones administrativas organizadas ya que carecen de gobierno. Las distintas ciudades, de acuerdo con su población, poseen un gobierno municipal o una junta de gobierno.

De acuerdo con el censo del año 2010, la provincia de Entre Ríos contaba con una población de 1.255.574 habitantes, lo que resulta una densidad media de 15,94 habitantes/km<sup>2</sup>. Para mitad del año 2019, según estimaciones del INDEC, los valores son 1.373.270 habitantes y una densidad media de 17,43 habitantes/km<sup>2</sup>.



Tabla 2-2. Población de Entre Ríos según INDEC <https://sitioanterior.indec.gov.ar/>

Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo, según departamento. Provincia de Entre Ríos. Años 2010-2025

Ambos sexos

Departamento	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Total</b>	<b>1.255.574</b>	<b>1.268.744</b>	<b>1.281.931</b>	<b>1.295.121</b>	<b>1.308.290</b>	<b>1.321.415</b>	<b>1.334.489</b>	<b>1.347.508</b>	<b>1.360.443</b>	<b>1.373.270</b>	<b>1.385.961</b>
Colón	62.929	64.262	65.610	66.978	68.364	69.769	71.191	72.630	74.086	75.555	77.039
Concordia	172.660	174.685	176.214	178.095	179.976	181.853	183.725	185.592	187.448	189.291	191.117
Diamante	47.112	47.551	47.990	48.428	48.863	49.294	49.721	50.145	50.565	50.978	51.384
Federación	69.640	70.953	72.276	73.615	74.969	76.335	77.715	79.106	80.510	81.921	83.341
Federal	26.298	26.497	26.695	26.892	27.087	27.279	27.468	27.654	27.836	28.014	28.189
Feliciano	15.332	15.451	15.570	15.688	15.804	15.919	16.033	16.145	16.255	16.363	16.468
Gualedguay	52.692	53.285	53.879	54.472	55.065	55.656	56.245	56.832	57.414	57.993	58.565
Gualedguaychú	111.146	112.462	113.779	115.098	116.416	117.732	119.044	120.352	121.655	122.948	124.231
Islas del Ibicuy	12.273	12.391	12.508	12.625	12.742	12.857	12.972	13.086	13.199	13.310	13.420
La Paz	68.082	68.427	69.021	69.432	69.835	70.230	70.615	70.991	71.356	71.710	72.051
Nogoyá	39.721	39.900	40.077	40.251	40.419	40.582	40.739	40.891	41.036	41.174	41.304
Paraná	345.428	348.672	351.907	355.130	358.337	361.515	364.668	367.792	370.876	373.924	376.912
San Salvador	17.622	17.840	18.059	18.278	18.497	18.717	18.936	19.155	19.373	19.589	19.804
Tala	26.139	26.205	26.271	26.334	26.392	26.447	26.499	26.546	26.589	26.626	26.659
Uruguay	102.315	103.416	104.516	105.617	106.714	107.807	108.894	109.975	111.048	112.111	113.161
Victoria	36.347	36.688	37.029	37.369	37.707	38.042	38.373	38.702	39.028	39.349	39.665
Villaguay	49.838	50.059	50.530	50.819	51.103	51.381	51.651	51.914	52.169	52.414	52.651

### 2.2.3. Geografía y clima.

El relieve entrerriano presenta un paisaje de llanura sedimentaria originado en la erosión, levemente ondulado. Desde su propio nombre, la provincia denota la fuerte presencia de cauces hídricos que han determinado su demarcación geográfica e influido en su economía. Los dos principales, el Paraná – al oeste - y el Uruguay – al este -, aglutinan a las grandes localidades en sus márgenes.

La clasificación de tipos de suelos emitidas por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), distingue en la provincia seis grandes tipos de suelo.

Molisoles: abarcan el 24,3 % del territorio provincial, principalmente sobre la costa del Paraná. Están caracterizados por su color oscuro y por ser un horizonte fértil.

Alfisoles: forman el 10,9% del territorio provincial, en áreas elevadas y onduladas de los departamentos en Feliciano, Federal, La Paz, Paraná, Tala y Villaguay. Son suelos formados en superficies jóvenes.

Vertisoles: forman el 30,1% del territorio provincial, desde los departamentos de Tala y Uruguay hacia el norte. Son generalmente negros, en donde hay un alto contenido de arcilla expansiva conocidas como montmorillonita.

Inceptisoles: ocupan el 5,77% del territorio provincial, en los valles de los Ríos Gualedguay, Gualedguaychú y Feliciano. Tienen características poco definidas y similares a la de suelos arcillosos, además de un alto contenido de materia orgánica.

Entisoles: constituyen el 8,33% del territorio provincial, sobre la costa del Río Uruguay hasta Concepción del Uruguay y en el delta inferior. Suelen ser suelos arenosos rojizos o arenosos pardos.

Mezcla de Entisoles e Inceptisoles: ocupan el 20,51% del territorio provincial, en el Delta del Paraná.

Respecto a las precipitaciones, éstas son significativas a lo largo de todo el año en la provincia, inclusive en el mes más seco se tiene mucha lluvia.

El clima de la provincia se divide en dos regiones climáticas: la región centro – sur y la región norte.

La más importante es la que se ubica en el centro - sur del territorio con clima templado húmedo de llanura y con valores normales típicos de los climas templados con temperaturas promedio de 10°C en invierno y 26°C en verano, las precipitaciones anuales en esta región promedian los 1000mm.

La pequeña región norte de la provincia, de clima subtropical húmedo de llanura, presenta una amplitud térmica reducida, suaves inviernos con temperaturas promedio de 13°C y veranos con temperaturas que rondan los 27°C, las precipitaciones anuales promedian los 1300mm.

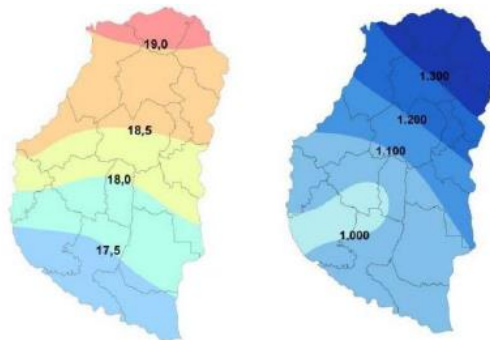


Figura 2-6. Temperatura y precipitación media anual en la provincia.

#### 2.2.4. Educación.

La provincia de Entre Ríos ha tenido un papel preponderante en la historia de la educación del país. El primer colegio laico y gratuito fue fundado por Urquiza en 1849, en la ciudad de Concepción del Uruguay.

El sistema educativo en esta provincia se rige por lo establecido en la Ley N°9890 donde se estructura el sistema educativo provincial. Se divide en cuatro niveles y ocho modalidades. La ley garantiza la educación de carácter pública, estatal, gratuita y laica en todos los niveles y modalidades. La educación es obligatoria entre 5 y 17 años, es decir desde el último año del nivel inicial hasta la culminación del nivel secundario.



En la tabla 2-3 se puede ver en forma aproximada la cantidad de estudiantes y de unidades que brindan servicios educativos para la provincia en el año 2016.

*Tabla 2-3. Datos de alumnos y unidades de servicio de educación común. Entre Ríos.*

Nivel	Alumnos	Unidades de servicio
<b>Total</b>	<b>394.612</b>	<b>3.227</b>
Inicial	51.026	1.219
Primario	140.615	1.288
Secundario	127.937	545
Superior no universitario	26.857	122
Universitario	48.177	53

Nota. Fuente: Adaptado de INDEC. Relevamiento anual 2016. Ministerio de Educación de la Nación. Secretaría de Innovación y Calidad Educativa.

### 2.2.5. Salud.

El organismo que regula el área de salud es el Ministerio de Salud, y los indicadores más importantes son los establecimientos asistenciales, el acceso a la salud y la cobertura médica para la población. La red de servicios de la provincia está compuesta por 206 centros de salud hasta nivel II, 57 hospitales nivel III y IV, dos centros de salud nivel V y ocho hospitales nivel VI.

*Tabla 2-4. Número de establecimientos asistenciales. Provincia de Entre Ríos.*

Departamento	Hospitales	Centros de salud
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>208</b>
Colón	4	9
Concordia	4	15
Diamante	4	15
Federación	3	7
Federal	3	7
Feliciano	1	9
Gualeguay	2	9
Gualeguaychú	5	7
Islas del Ibicuy	3	6
La Paz	5	16
Nogoyá	2	14
Paraná	13	51
San Salvador	1	1
Tala	4	10
Uruguay	5	13
Victoria	2	7
Villaguay	4	12



Nota: Fuente: Proyecto Final “Reestructuración Bv. Doctor Uncal” Autores: Gil, Mannise, Modernel, Quinteros.

En el caso de la Provincia de Entre Ríos, el 64,20% de la población tiene cobertura de salud. En la tabla siguiente se encuentra el número de población en viviendas particulares, discretizando por tipo de cobertura.

Tabla 2-5. Cobertura de Salud Entre Ríos

Cobertura	Obra social	Prepaga a través de obra social	Prepaga sólo por contratación voluntaria	Programas y planes estatales de salud	No tiene obra social, prepaga o plan estatal	Mujeres sin cobertura	Varones sin cobertura	Total
Población en viviendas particulares	648.548	73.293	46.540	18.121	437.129	210.989	226.471	1.223.631
Porcentaje sin cobertura <sup>1</sup>					35,80	33,70	37,90	
Brecha de género <sup>2</sup>						0,90		

Nota. Fuente: Adaptado de INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Dirección de Estadísticas Sectoriales.

<sup>1</sup> Los porcentajes están referidos a los totales de población general y por sexos.

<sup>2</sup> Brecha de género: calculada como el cociente entre el porcentaje de mujeres sin cobertura de salud y de varones sin cobertura de salud. Expresa en cuánto más o en menos están afectadas las mujeres por la falta de cobertura en salud que los varones.

### 2.2.6. Infraestructura Vial.

La provincia de Entre Ríos posee 3.536 kilómetros de ruta pavimentada entre la red nacional y la provincial. Siendo las principales vías nacionales, la 12, 14, 18 y 127; y las provinciales, la 11, 6 y 39. La red nacional en la provincia cuenta con 1.608 kilómetros pavimentados y el resto corresponde a caminos de jurisdicción provincial, de los cuales 1.928 kilómetros son pavimentados, 1.831 kilómetros de ripio y 9.857 kilómetros de tierra. La red de ferrocarriles actualmente ha disminuido notablemente su importancia, prestando servicios en forma muy limitada y sólo de carga. El ramal que recorre la Provincia corresponde al FFCC Mesopotámico Gral. Urquiza S.A, y comunica a Entre Ríos con Corrientes y la República Oriental del Uruguay.

Por otro lado, la comunicación de la provincia con sus limítrofes se realiza a través de puentes y un túnel subfluvial, debido a que se encuentra rodeada de cursos hídricos de importancia. Entre ellos se destacan:

Túnel subfluvial Raúl Uranga – Carlos Sylvestre Begnis. Bajo el lecho del Río Paraná, comunica con la provincia de Santa Fe.

Puente Rosario-Victoria. Comunica con la provincia de Santa Fe.

Complejo ferrovial Zárate – Brazo Largo. Dos puentes que comunican con la provincia de Buenos Aires.

Puente Internacional Gral. J. G. Artigas, Colón - Paysandú. Comunica con la República Oriental del Uruguay.

Puente ferrovial Represa Salto Grande. Comunica con la República Oriental del Uruguay por las ciudades de Concordia – Salto.

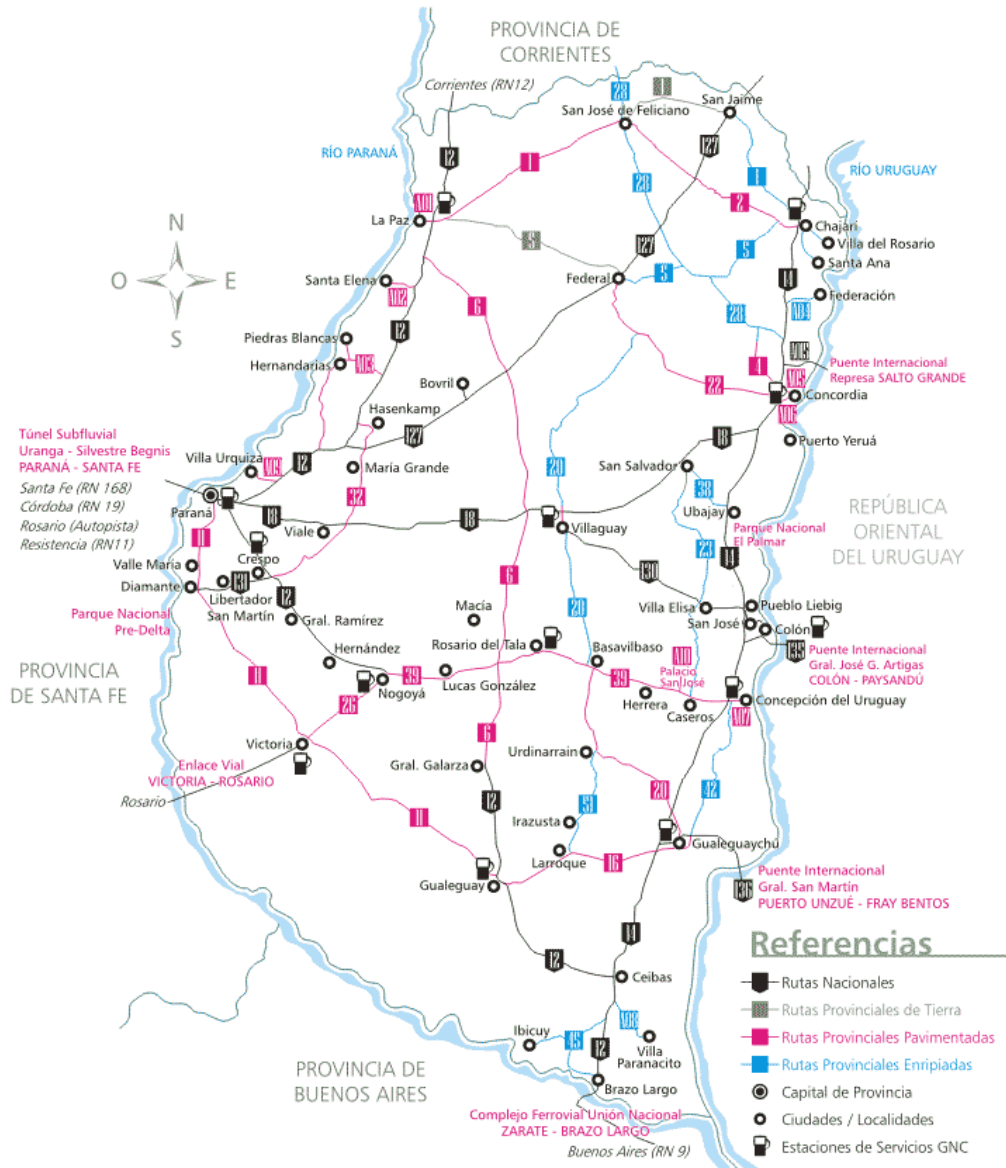


Figura 2-7. Infraestructura vial en Entre Ríos.

Nota. Fuente: <http://www.dpver.gov.ar> Dirección Provincial Vial de Entre Ríos.

### 2.3. Departamento Federación

El departamento Federación es el séptimo más pequeño de la provincia con una superficie de 3.760 km<sup>2</sup> y el quinto más poblado, con 68.736 habitantes según el censo del 2010.

Toma su nombre de la ciudad cabecera y entre sus principales ciudades se encuentran Chajarí, Federación, Los Conquistadores, San Jaime de la Frontera, Santa Ana y Villa del Rosario.

### 2.3.1. Ubicación.

El departamento Federación está situado en el sector noreste de la provincia de Entre Ríos entre los 57° y 58° 40' de longitud oeste y 30° 15' y 31° 10' de latitud sur. Se encuentra limitado al norte por el Río Mocoretá que lo separa de la provincia de Corrientes, al oeste por los departamentos Feliciano y Federal, al sur con el departamento Concordia y al este con la República Oriental del Uruguay.

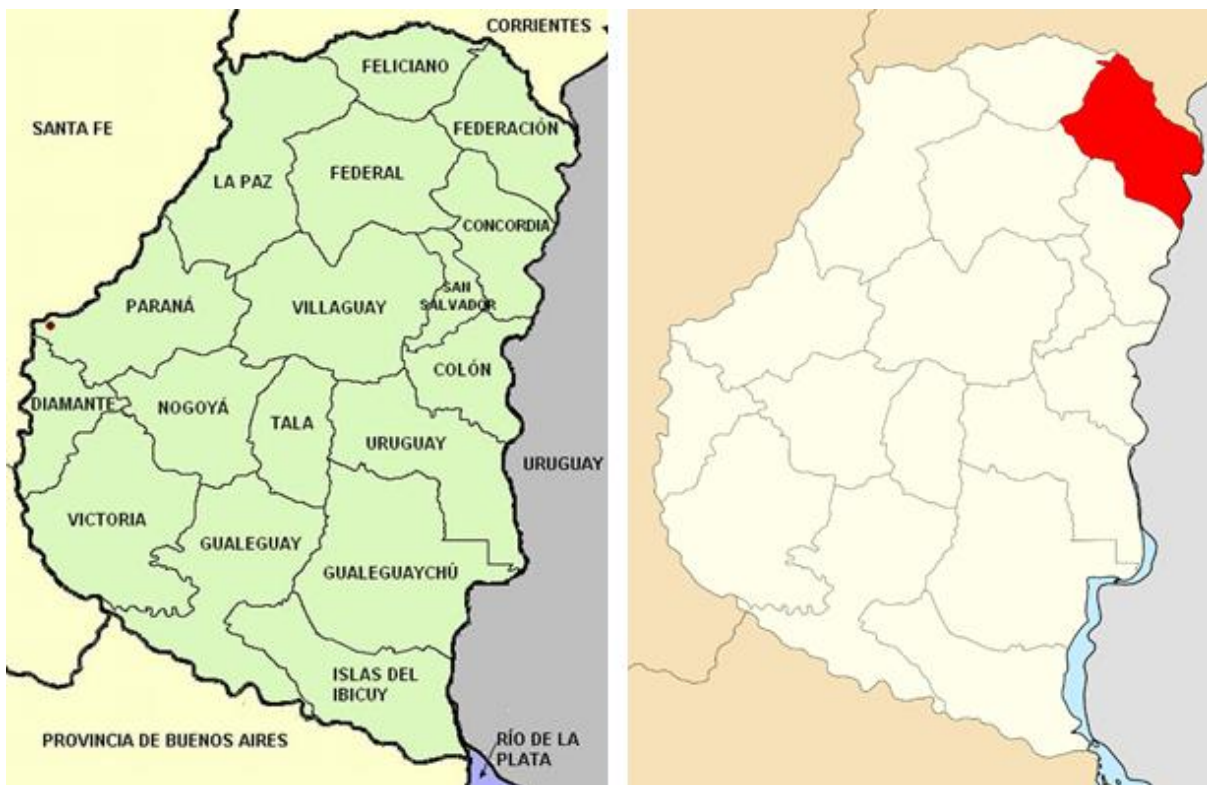


Figura 2-8. Departamentos de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: Google imágenes

### 2.3.2. Demografía.

El departamento Federación cuenta con 68.736 habitantes según el censo del INDEC del 2010.

Se presenta la pirámide poblacional del departamento obtenida del último censo realizado en el país, discriminando la población en grupos etarios y sexo.

El departamento Federación posee una gran densidad poblacional, siendo la misma de 18,3 habitantes por km<sup>2</sup>.

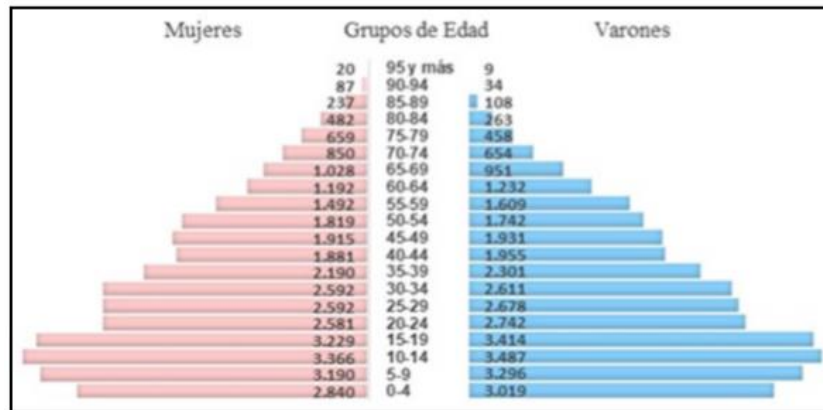


Figura 2-9. Pirámide poblacional Federación. Fuente: INDEC

### 2.3.3. Fisiografía.

En el departamento Federación se pueden encontrar los siguientes ambientes fisiográficos de acuerdo a la carta de los suelos de la República Argentina redactada por el INTA.

Altillanuras típicas de las cuchillas: poseen sectores estables y la poca erosión que se presenta puede atribuirse a la escasa pendiente y un gran porcentaje de vegetación natural. Cuenta con un drenaje pobre debido a las escasas pendientes y longitudes extensas, a lo cual se agrega una lenta permeabilidad de los suelos. En esta unidad fisiográfica se halla la serie de Los Conquistadores.

Peniplanicies muy suaves y planas: paisaje más inestable que el anterior. Posee charcos pequeños y someros que cubre aproximadamente un 20% de la misma, y pendientes entre 0,5 y 1%. En esta unidad fisiográfica se hallan las series San Nicasio, Chajarí mal drenada, Tatutí fase mal drenada y la Selva.

Peniplanicies suavemente onduladas: es una zona de sedimentos calcáreos con monte abierto y buenas pasturas naturales. Tiene pendientes entre 0,5 a 2% aproximadamente. En ésta se encuentran las series Gallo y Caraballo.

Peniplanicie levemente ondulada: posee pendientes suaves y largas. Es una zona de sedimentos arcillosos sobre los cuales se depositan materiales arenosos. Se encuentra en ésta las series Colonia Santa Juana y Pilar.

Peniplanicie ondulada: es una zona con microrrelieve gilgai y sedimentos arcillosos calcáreos. En ésta se encuentran las series Yeruá, Tatutí, La Hierra y San Jaime.

Terrazas suavemente onduladas: son terrazas antiguas suavemente onduladas, posee suelos arenosos pardos sobre sedimentos fluviales arcillosos. En ésta se encuentran las series Mandisoví, Calabacillas, Chajarí y los Charrúas.



Terrazas onduladas: presenta un paisaje de terrazas onduladas y arenosas con pendientes cortas. En esta unidad se localizan las series Yuquerí Chico, Yuquerí Grande y Puerto Yerúa.

Valles aluviales y terrazas hidromórficas: está conformado por valles inundables, cabeceras de arroyos y terrazas intermedias muy suavemente inclinadas hacia arroyos.

#### 2.3.4. Suelos.

Para definir el suelo de la región se consideran las Zonas Agroeconómicas Homogéneas (ZAH) correspondiente a los departamentos Concordia y Federación. Los suelos predominantes son los correspondientes al orden molisol, seguidos en cuanto a superficie ocupada por vertisoles y entisoles. El orden molisol se encuentra al alejarse del Río Uruguay y algunas veces combinados con arena. Los vertisoles poseen microrrelieve gilgai y buen contenido tanto de minerales como de materia orgánica. Estos suelos aparecen cuando los depósitos de arena pierden importancia frente a otros. Por último, los suelos de tipo entisoles son profundos y de textura arenosa a arenosa franca, presentando una baja fertilidad y de tipo permeable los cuales sufren sequías.

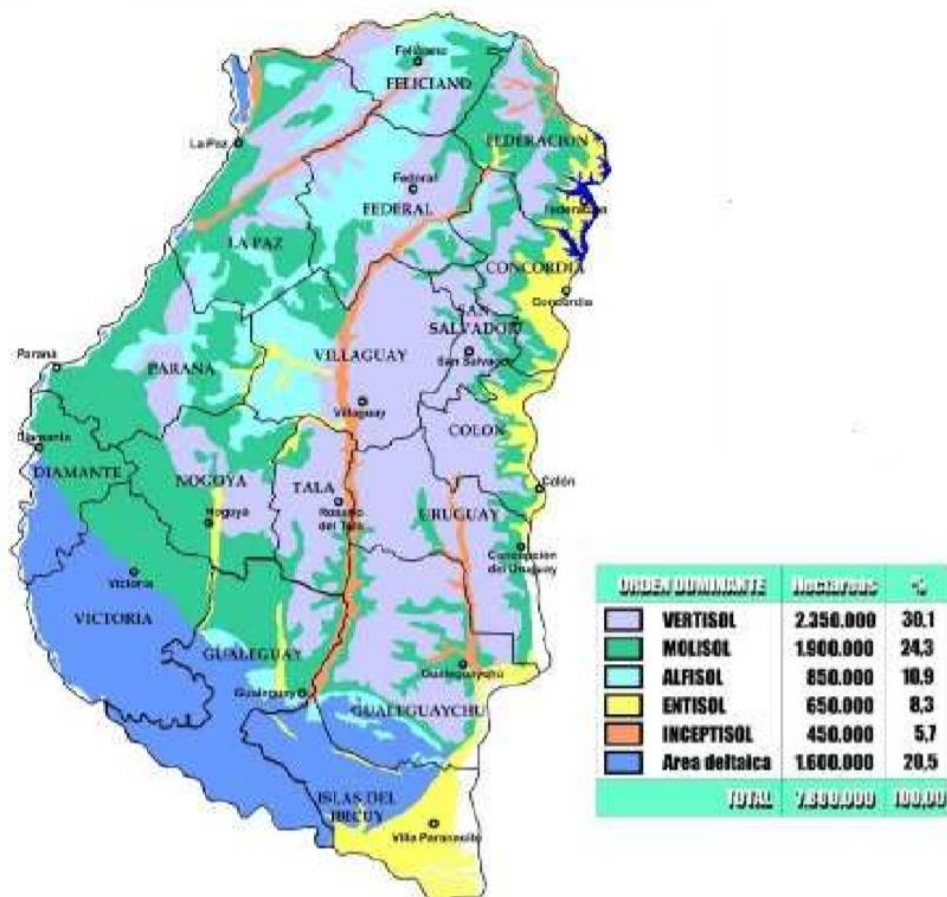


Figura 2-10. Mapa de suelos provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA



### **2.3.5. Flora y fauna.**

Como se encuentra en una zona que costea el Río Uruguay, se puede encontrar bosques en galería y vegetación más densa que presenta arbustos, enredaderas, mistol, chañar, algarrobo y ceibo. También existen especies como el lapacho, viraró y laurel y, en menor medida, palmeras yatay y pindó. Entre los mamíferos se pueden encontrar liebres, carpinchos, lobitos de río, mulitas pampeanas, zorros grises, murciélagos, comadrejas overas, cuisés grandes, entre otros. Entre los ofidios existen la yarará, víboras y culebras. Entre las aves es posible mencionar al ñandú, el chajá, diversas especies de patos, crespín, cuclillo, cigüeña, tero, hornero, tijerilla, entre otros. La fauna ictícola encontrada en el Río Uruguay es de gran variedad, y está formada por anguilas, mojarra, bagres, surubí y mandubí, cabeza amarga, dientudo, dorado, sábalo, boga, viejas del agua, entre otros.

### **2.3.6. Clima.**

La mayor parte de la provincia de Entre Ríos pertenece a la región climática templado húmedo de llanura. Solo un pequeño sector comprendido por el noreste de los departamentos, entre ellos Federación, pertenecen a la región climática subtropical húmeda de llanura. Se caracteriza por escasas oscilaciones anuales de temperatura y abundancia de precipitaciones. A los departamentos Feliciano, Federación y La Paz le corresponden las temperaturas más altas de la provincia. La temperatura media del mes más cálido es de 26° C, y la del mes más frío es de 12° C, indicando esto la existencia de inviernos suaves.

### **2.3.7. Actividades productivas.**

El departamento Federación se caracteriza por una numerosa plantación de cítricos, gran actividad forestal, agropecuaria, apícola y, en menor medida, frutihortícola de invernadero. La citricultura se caracteriza por la producción de naranjas en primer lugar, mandarinas en segundo y pomelos y limones en menor cantidad. Federación contiene el mayor porcentaje de quintas citrícolas de la provincia, alcanzando el valor del 85,2%. La actividad apícola se practica con mayor intensidad en los departamentos Concordia, Federación y Paraná. Con respecto a la cantidad de productores apícolas, el departamento Concordia ocupa el primer lugar con 348 apicultores, en segundo lugar, Paraná con 326 y por último Federación con 295. Hasta el año 2015, la silvicultura se dio fuertemente en los departamentos de Colón y Concordia y en menor medida en Federación. Estos departamentos albergan casi el 90% de la superficie plantada.

Estas actividades se expresan en las siguientes tablas:

Tabla 2-6. Superficie con plantaciones forestales. Fuente: UCAR Ministerio de agroindustria

Departamento	Total
Concordia	59,113
Colón	21,321
Federación	47,275
Total	127,709

Tabla 2-7. Superficie de plantaciones y cantidad de plantas. Fuente: censo Citrícola 2016

Especies	Superficie (ha)	Nº Plantas
Naranja	15,383.31	6,140,328
Mandarina	12,758.54	5,749,789
Limón	551.77	376,203
Otros	685.51	279,774
Total	29,379.13	12,546,094

## 2.4. Ciudad de Chajarí

Chajarí es un municipio del Distrito Mandisovi del Departamento Federación en la Provincia de Entre Ríos, República Argentina. El municipio comprende la localidad del mismo nombre y un área rural. Según el censo 2010 contaba con una población de 45.848 habitantes (zona urbana y rural); sus pobladores son, en su mayoría, descendientes de inmigrantes italianos. Su principal actividad productiva es la citricultura, seguida por la ganadería, forestación, horticultura, agricultura y apicultura. Es conocida por los lugareños como "Ciudad de Amigos". El ejido municipal tiene una superficie de 21.700 hectáreas y la planta urbana 770 ha.

El nombre Chajarí proviene del idioma guaraní y significa arroyo del Chajá.

Figura 2-11. Entrada sobre ruta N°14 de la Ciudad de Chajarí. Fuente: [www.turismodeentrieros.com](http://www.turismodeentrieros.com)

### 2.4.1. Historia.

El 28 de mayo de 1872 fue promulgada la ley N°1875, sancionada ocho días antes, por la que se mandó fundar la Villa Libertad. Un decreto del 4 de julio de 1873 aprobó la elección del terreno para la fundación.

La creación de esta ciudad no fue imprevista, surgió como el resultado de un plan llevado adelante por el Gobierno Provincial de Entre Ríos y del Gobierno Nacional, ante la urgente necesidad social y económica de poblar algunas regiones del país. Al mismo tiempo se buscaba distribuir la creciente ola de inmigración europea que aconteció en ese tiempo en la Argentina. La inmigración provino sobre todo de Italia y fue fomentada por el Gobierno Nacional a partir de 1876, por medio de la oferta de lotes de tierra para su explotación agrícola. Leonidas Echagüe, gobernador de Entre Ríos de ese entonces, promovió esta inmigración y es así que con familias provenientes de Venecia, Lombardía, Trento, el Alto Adigio y Friuli, se comenzó la población del sitio. Chajarí, en aquel momento llamada Villa Libertad, constituyó el primer ensayo orgánico de colonización del Gobierno nacional, cuyo éxito inmediato indujo al gobierno a establecer otros centros de colonización con similares características operativas en distintos lugares del país.

El 20 de abril de 1875 pasó el primer tren por la Estación Chajarí del Ferrocarril Este Argentino.



*Figura 2-12. Estación del ferrocarril Chajarí. Fuente: Wikipedia*

La primera elección municipal para la junta de fomento de Villa Libertad fue realizada el 30 de abril de 1889 y el primer gobierno municipal fue instalado el 20 de junio de 1889. La ley N°3013 sancionada el 29 de octubre de 1934 cambió el nombre de Villa Libertad por el de su estación de ferrocarril: Chajarí. Dicha estación se encuentra actualmente funcionando, siendo

estación tanto para trenes de carga como de pasajeros. Esta característica fue, principalmente en un comienzo, de vital impulso para el éxito de la colonia.

La Estación del Ferrocarril, que llevaba el nombre Chajarí, era la única vía de comunicación por medio de la cual se enviaban y recibían correspondencias y encomiendas. Para evitar la confusión con Villa Libertad, se unificó la denominación y en 1934 se impuso de nombre a la ciudad: Chajarí.

Al igual que todas las ciudades, la historia de la ciudad de Chajarí ha tenido, desde su mismo origen, una relación directa con las vías de comunicación. Mientras el primer asentamiento acompañaba y asistía a criollos, originarios e inmigrantes, simultáneamente un centro urbano iba levantándose alrededor de la Estación del Ferrocarril. Por otro lado, el segundo asentamiento que tiene como epicentro a la Plaza “Libertad” y luego el tercer asentamiento (actual Edificio Municipal) irán evidenciando como el eje urbano se extenderá hacia al sur.



*Figura 2-13. Iglesia Santa Rosa de Lima, Frente Plaza Libertad.*

En las primeras décadas del Siglo XX los edificios públicos, clubes y profesionales ocupan el “centro” de la ciudad, recorrido por calle Sarmiento, en su tramo desde Av. 9 de Julio hasta la Estación del Ferrocarril. Asimismo, la Ruta Nacional N°14 y ahora la Autovía “José Gervasio Artigas” trasladan el crecimiento de Chajarí, expandiendo la ciudad hacia barrios Guarumba, San Isidro, Tacubé y Tagüé, entre otros.

Además, con la creación del Parque Termal “Daniel Tisocco” adquiere preponderancia el suroeste, sector hasta entonces identificado con la ubicación cercana del Aero Club de la ciudad. La atracción turística fomentó la pujanza de la zona y Av. Padre Gallay –junto a la Av. Dr. Casillas- se presentan como los dos accesos más importantes de la ciudad.

Chajarí, la antigua Villa Libertad, crece permanentemente. Los barrios y la urbanización se expanden y los antiguos campos ya tienen sus propias casas.

### 2.4.2. Ubicación.

Chajarí es una ciudad que forma parte del Departamento Federación, ubicada en la Provincia de Entre Ríos, República Argentina.

La ciudad se ubica sobre la Ruta Nacional N°14 en el km 325 sobre el corredor del Río Uruguay, a 523 km de Buenos Aires y 340 km de Paraná, la capital provincial. Según datos del último censo, ha sido una de las ciudades que ha experimentado uno de los crecimientos demográficos más importantes del país.



Figura 2-14. Ubicación de Chajarí dentro del territorio provincial.

### 2.4.3. Geografía.

La ciudad es enmarcada por extensos naranjales, ubicada a 12 kilómetros de la represa de Salto Grande y se monta sobre un terreno llano con leves ondulaciones. Estas últimas corresponden a vestigios finales de las grandes lomadas o cuchillas que moldean a la Provincia de Entre Ríos.

Algunos elementos geográficos distorsionan la organización de la planta urbana, como son las vías ferroviarias y los arroyos. Dado que Chajarí fue expandiéndose en torno a la estación ferroviaria y a sus correspondientes vías, la ciudad debió adaptarse a tal elemento inmóvil a medida que la civilización fue avanzando.

Las vías del tren corren en dirección sur - norte, razón por la cual dividen a la ciudad en dos grandes porciones, una porción este y otra oeste. La combinación de paisajes de campos y montes vírgenes con extensas plantaciones de cítricos, forestaciones de eucaliptos y pinos, configuran un panorama que cautiva los sentidos del visitante.

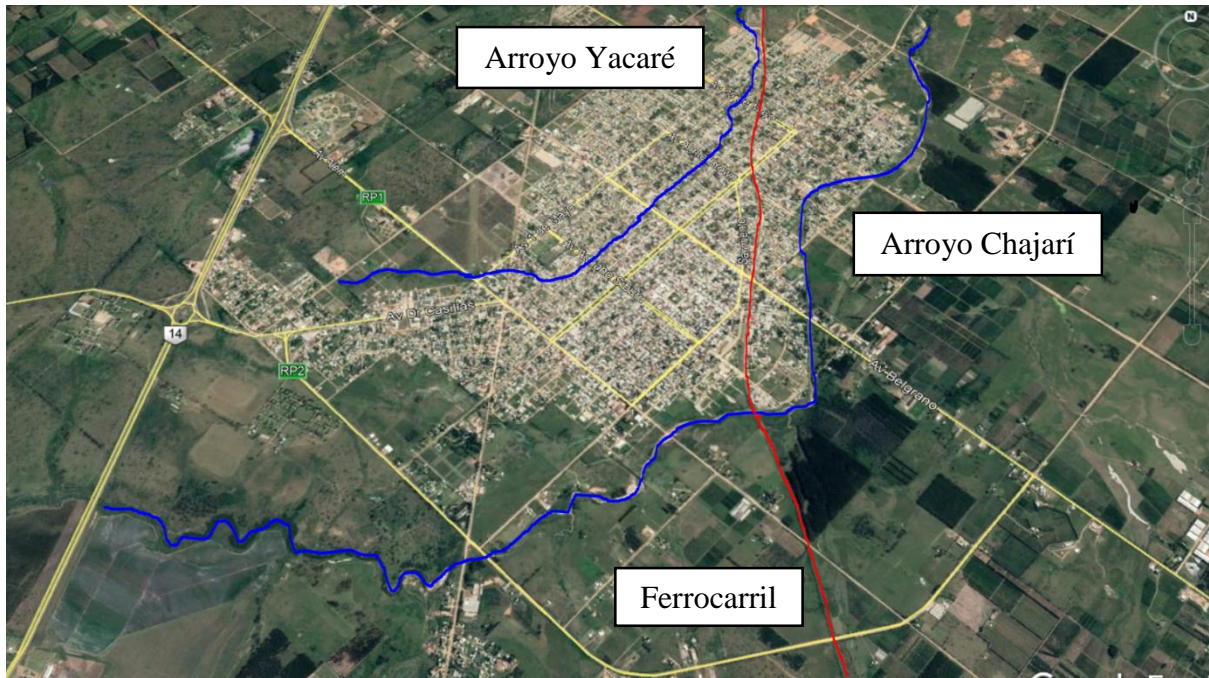


Figura 2-15. Planta urbana de la ciudad de Chajarí. Fuente: [www.chajari.gob.ar](http://www.chajari.gob.ar)

#### 2.4.4. Clima.

Posee un clima subtropical sin estación seca, con variaciones estacionales. No existe una institución local que registre estadísticamente datos meteorológicos para posteriores análisis. Ciertas entidades poseen pluviómetros, veletas y anemómetros, pero no llevan un registro histórico de los parámetros, utilizan tales instrumentos solamente para evaluar las condiciones durante el día.

##### 2.4.4.1. Temperatura.

La temporada calurosa dura 3,4 meses, del 29 de noviembre al 8 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 29°C.

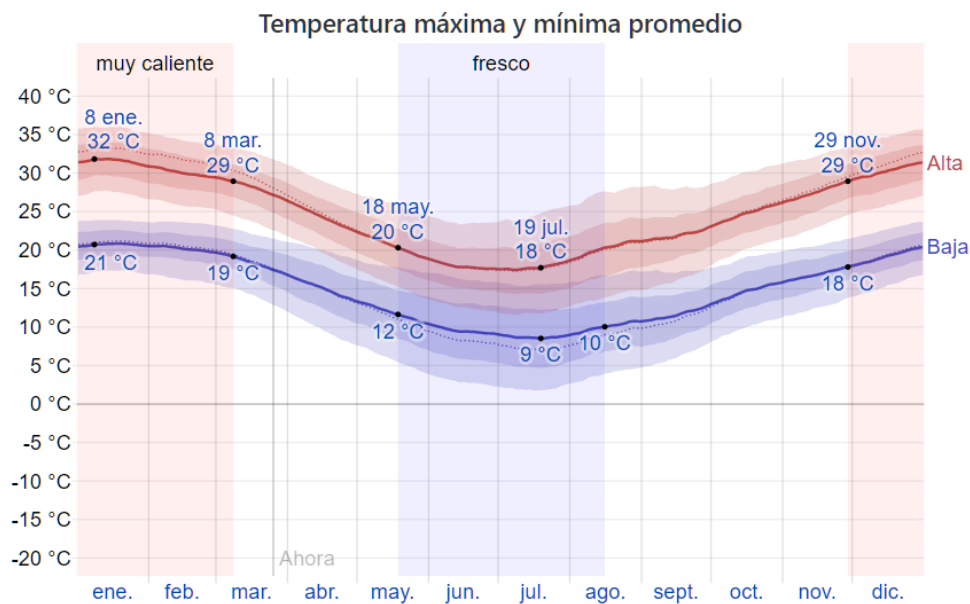
La temporada fresca dura 2,9 meses del 18 de mayo al 16 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 20°C.

- *Verano*: Tiempo cálido, con máximas en torno al mediodía y primeras horas de la tarde. Las noches son templadas.
- *Otoño*: Tiempo agradable durante todo el día y fresco por las noches.
- *Invierno*: Días frescos y noches frías.
- *Primavera*: Tiempo agradable durante todo el día.

Con respecto a las temperaturas máximas y mínimas, en verano el rango es de un mín. de 4,9°C hasta un máx. de 50°C. Por otro lado, en invierno, se registran mínimos de hasta -



5.0°C y máximas de hasta 35.5°C. En otoño y primavera, el máximo es de 38.1°C y el mínimo es para la primera estación de -1.1°C y para la segunda de -3.0°C.



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Figura 2-16 Valores de temperaturas durante el año. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

#### 2.4.4.2. Precipitaciones.

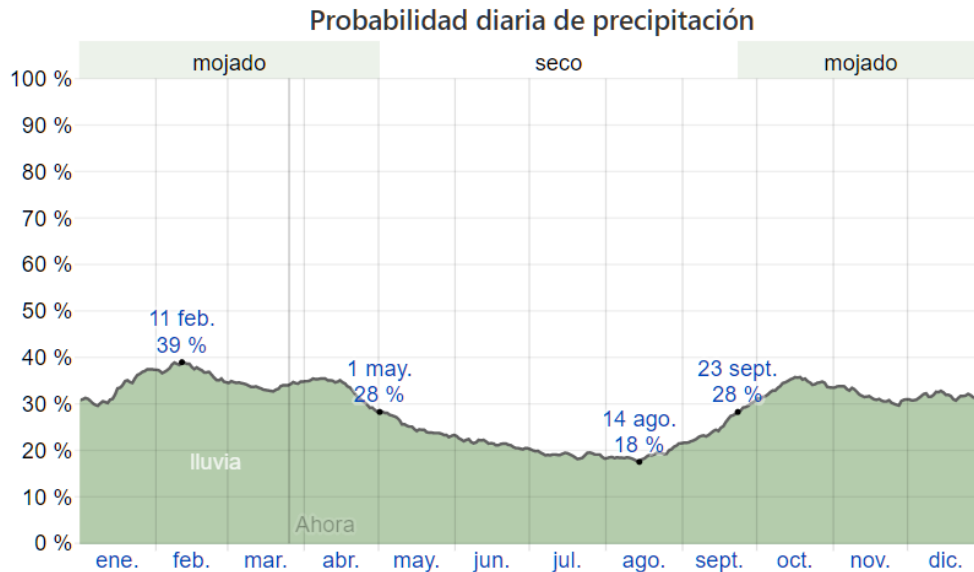
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Chajarí varía durante el año.

La temporada más mojada dura 7,3 meses, de 23 de septiembre a 1 de mayo, con una probabilidad de más del 28 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 39 % el 11 de febrero.

La temporada más seca dura 4,7 meses, del 1 de mayo al 23 de septiembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 18 % el 14 de agosto.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 39 % el 11 de febrero.





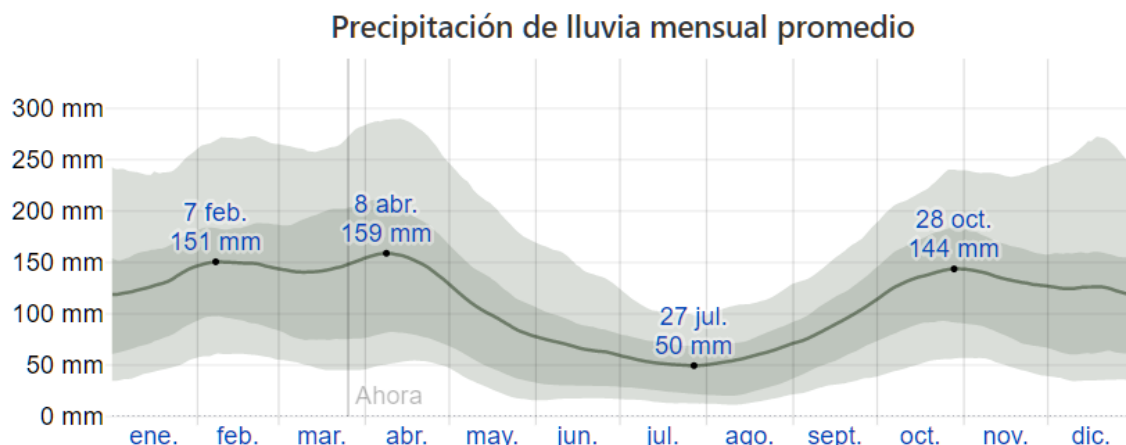
El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).  
Figura 2-17. Probabilidad anual de precipitaciones. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

#### 2.4.4.3. Lluvias.

Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Chajarí tiene una variación *extremada* de lluvia mensual por estación.

La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 8 de abril, con una acumulación total promedio de 159 milímetros.

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 27 de julio, con una acumulación total promedio de 50 milímetros.



La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un período móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Figura 2-18. Precipitación de lluvia mensual promedio. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

#### 2.4.4.4. Asoleamiento.

La duración del día en Chajarí varía considerablemente durante el año. En 2020, el día más corto es el 20 de junio, con 10 horas y 9 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 14 horas y 9 minutos de luz natural.

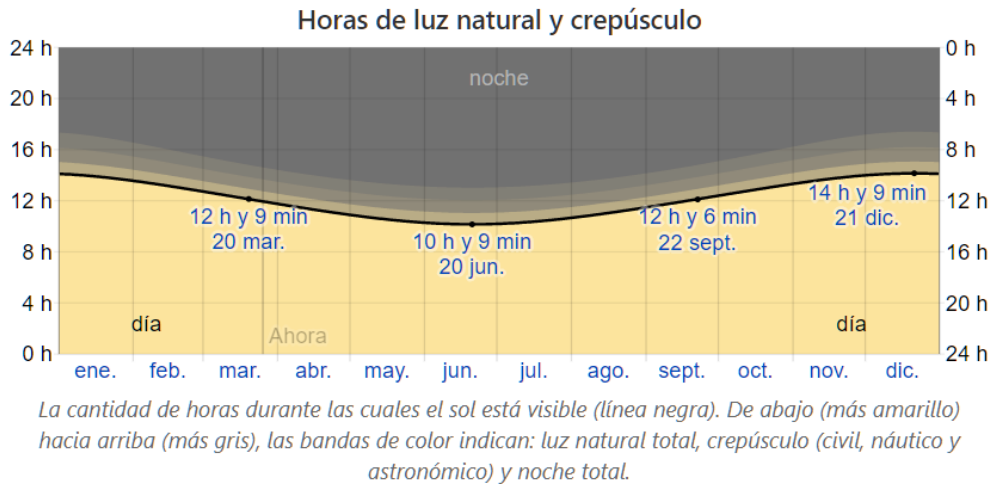


Figura 2-19. Asoleamiento Natural. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

La salida del sol más temprana es a las 5:41 el 3 de diciembre, y la salida del sol más tardía es 2 horas y 9 minutos más tarde a las 7:50 el 30 de junio. La puesta del sol más temprana es a las 17:57 el 9 de junio, y la puesta del sol más tardía es 2 horas y 2 minutos más tarde a las 19:59 el 9 de enero.

No se observó el horario de verano (HDV) en Chajarí durante el 2020.

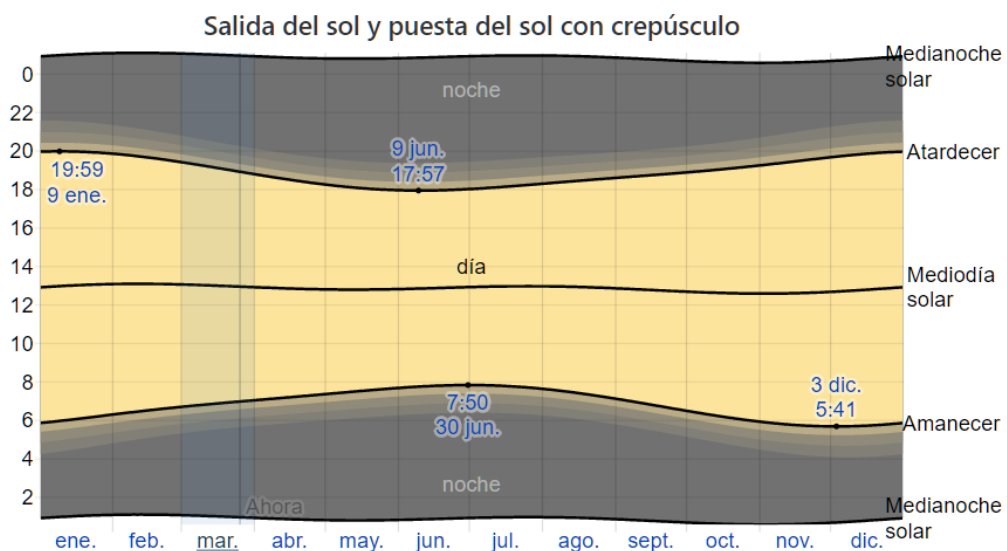


Figura 2-20. Salidas y Puestas de Sol. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

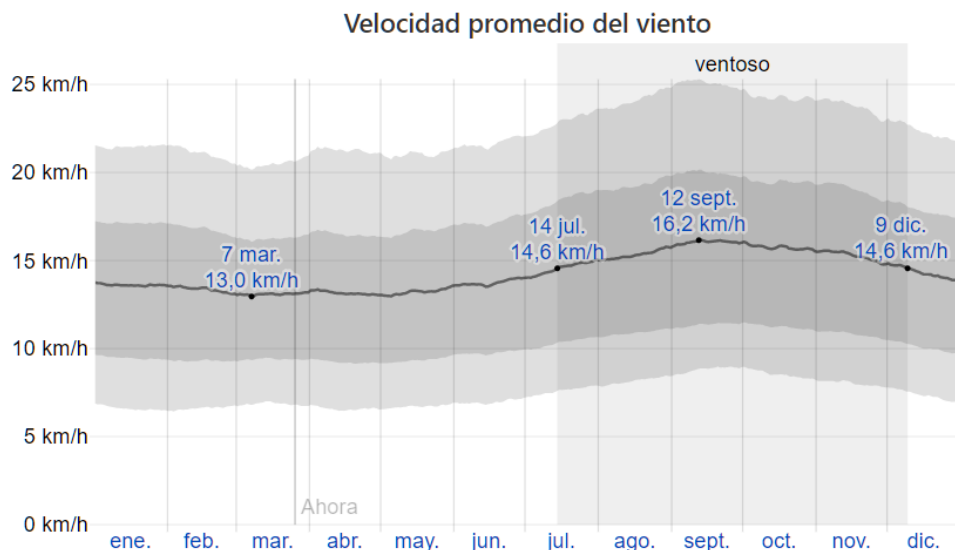
#### 2.4.4.5. Viento.

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Chajarí tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 4,8 meses, del 14 de julio al 9 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 14,6 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 12 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 16,2 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 7,2 meses, del 9 de diciembre al 14 de julio. El día más calmado del año es el 7 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 13,0 kilómetros por hora.

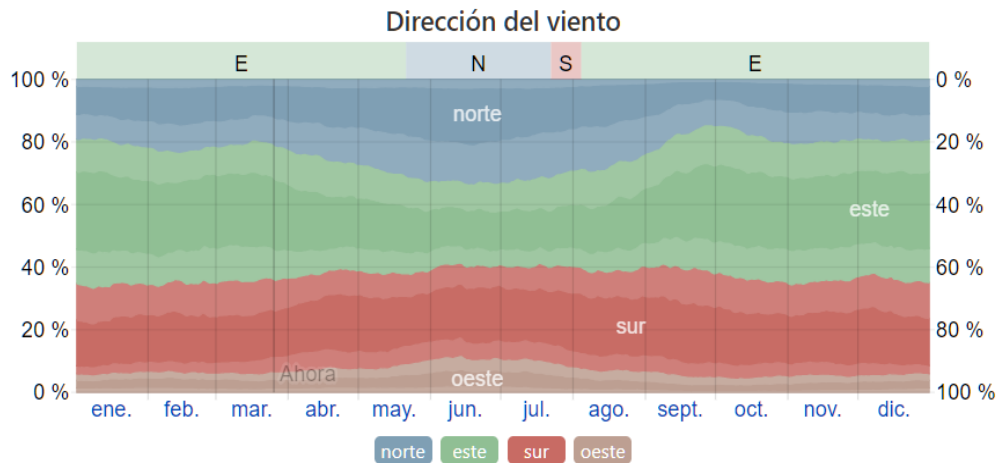


*El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscura), con las bandas de percentil 25° a 75° y 10° a 90°.*

*Figura 2-21. Velocidad promedio del viento. Fuente: <https://es.weatherspark.com>*

La dirección predominante promedio por hora del viento en Chajarí varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del norte durante 2,0 meses, del 21 de mayo al 22 de julio, con un porcentaje máximo del 33 % el 17 de junio. El viento con más frecuencia viene del sur durante 1,9 semanas, del 22 de julio al 4 de agosto, con un porcentaje máximo del 32 % el 30 de julio. El viento con más frecuencia viene del este durante 9,5 meses, del 4 de agosto al 21 de mayo, con un porcentaje máximo del 46 % el 1 de enero.



*El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noroeste).*

Figura 2-22. Dirección del Viento. Fuente: <https://es.weatherspark.com>

#### 2.4.5. Población.

Chajarí es una ciudad que forma parte del departamento Federación, ubicada en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. Según el Censo del 2010 cuenta con una población de 34.848 habitantes. Ha sido una de las ciudades que ha experimentado uno de los crecimientos demográficos más importantes del país.

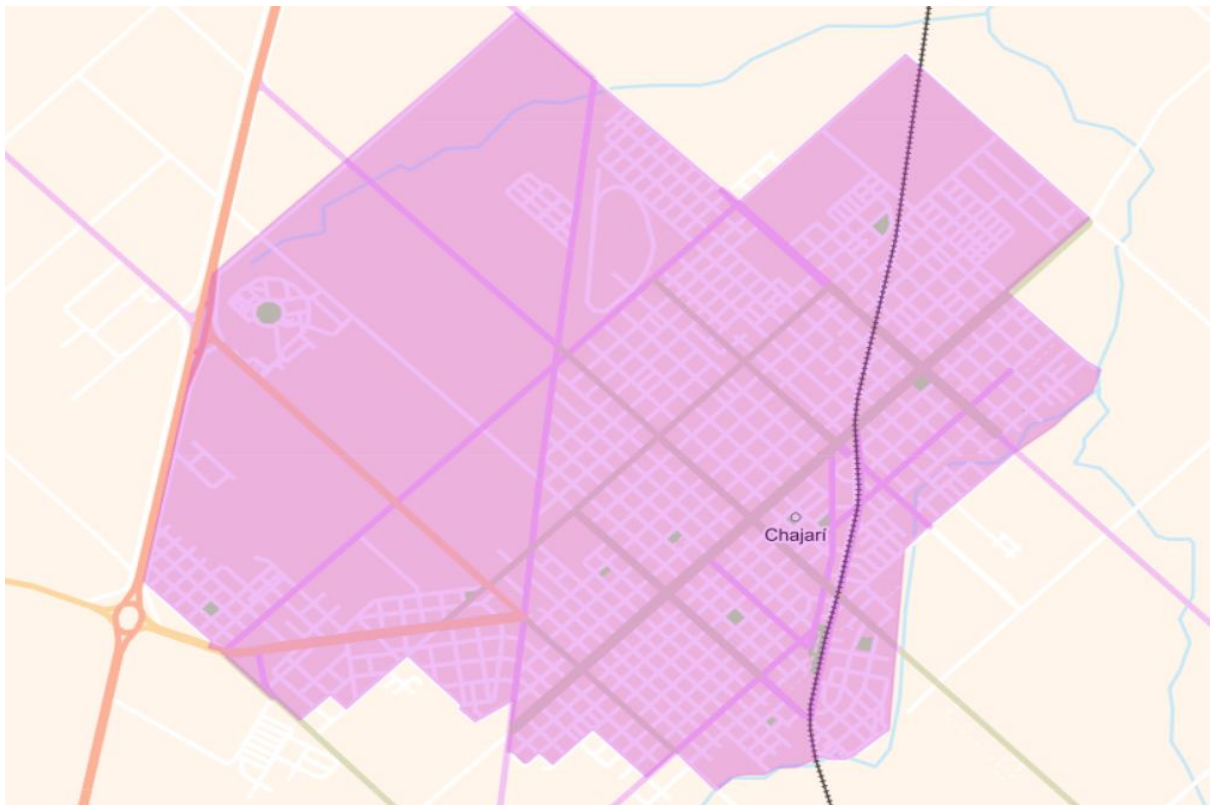


Figura 2-23. Planta Urbana de la Ciudad de Chajarí. Fuente: <http://mapa.ign.gov.ar>



### 2.4.5.1. *Proyección demográfica.*

Para el presente trabajo se considera necesario contar con la proyección a futuro de la población en la ciudad de Chajarí. Se decide hacer una estimación mediante distintos métodos hasta el año 2040.

Para comenzar los cálculos, en primer lugar, se debe hacer una recopilación de datos censales relativos a la región en estudio. En este caso, se obtuvieron los datos de los censos nacionales de los años 1991, 2001 y 2010, efectuados y procesados por el INDEC. Se han recopilado datos de población tanto de la ciudad específicamente, como también de las áreas mayores a las cuales pertenece esta (departamento, provincia, país), dado que hay métodos de proyección que necesitan tal información.

Debido al relevamiento e historia de dicha ciudad, escogimos el método de tasas geométricas decrecientes, ya que es apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado reciente, a causa de los factores que generan atracción demográfica tales como las instalaciones en los parques industriales, mejores niveles de ingresos y/o calidad de vida, nuevas vías de comunicación, entre otros.

La tasa media anual para la proyección de la población se define en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos periodos intercensales.

#### 2.4.5.1.1. *Cálculo.*

Período de diseño (Pd):

*Tabla 2-8. Período de diseño*

Periodo de diseño	Años
Pd	20

Población Futura:

*Tabla 2-9. Tabla de datos de los últimos tres censos; Según INDEC*

Localidad	Poblacion- Censos		
	1991	2001	2010
Chajarí	30389	30655	34848
Dep- Federacion	39.807	44.095	46.361

Tasas medias anual de variación poblacional:

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 \quad , \quad i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$



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.

Tasas	Pi/Pj	1/Ni	Potencia	Resultado
I1	1,00875317	0,10	1,00087189	8,718879E-04
I2	1,1367803	0,11111111	1,01434638	1,434638E-02

Como  $I2 > I1$  definimos la tasa que se proyectará en cada período como el promedio de ambas, siendo éste:  $I \text{ promedio} = 0.00760913$

Tabla 2-10. Población Futura

	<b>P2010</b>	<b>(1+i)</b>	<b>n</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>Resultado</b>
2018	34848	1,00760913	8	1,062519132	<b>37027</b>
2021	34848	1,00760913	11	1,086958702	<b>37878</b>
2031	34848	1,00760913	21	1,172557077	<b>40861</b>
2041	34848	1,00760913	31	1,264896355	<b>44079</b>

Representación gráfica:

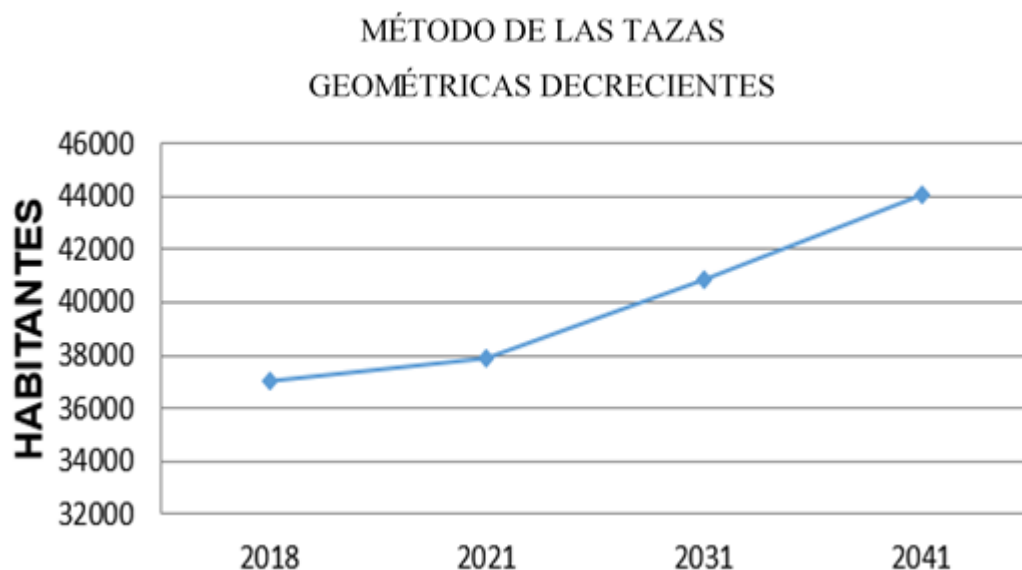


Figura 2-24. Gráfica Población Futura de la ciudad de Chajarí.

#### 2.4.6. Deporte.

La Ciudad de Chajarí cuenta con clubes que pertenecen a diferentes asociaciones, actualmente no se registra ningún centro de actividad física perteneciente al Municipio de la ciudad, donde los diferentes complejos educativos y escuelas deportivas municipales puedan desarrollar deportes de forma gratuita y garantizada.

Los diferentes clubes y centros deportivos se detallan a continuación, en ellos se practica fútbol, vóley, básquet, tenis, paddle, bochas, pelota paleta, natación, tiro, aeromodelismo, entre otros.

Club Atlético Santa Rosa: la sede central se encuentra en el barrio Centro con dirección Domingo Baloni 1630, Chajarí E.R. y el campo de deportes está ubicado en el barrio Santa Rosa.

Los deportes que allí se practican son: fútbol, básquet, vóley, tenis, paddle, pelota paleta, gimnasio, fútbol 5, taekwondo, kickboxing y newcom.

Fue fundado el 23 de julio de 1926.



Figura 2-25. Ubicación geográfica y fachada del Club Atlético Santa Rosa. Chajarí - E.R. Fuente: google maps

- Club Atlético Vélez Sársfield: se ubica en el barrio Vélez con dirección H. Irigoyen y Pasaje Masten- Chajarí. Según el acta de fundación, un grupo de jóvenes amantes del deporte resuelven crear el club de fútbol que llevara el nombre de Club Atlético Vélez Sársfield. Deportes: Fútbol, básquet, vóley, hockey, pelota a paleta, natación, pádel, bochas (cancha sintética y de polvo), tenis, taekwondo, ajedrez, tchoukball, stretching, triathlon, aquagim. Sus instalaciones son concurridas por 800 habitantes de la ciudad, practicantes de las diferentes disciplinas que el club ofrece.



Figura 2-26. Ubicación geográfica, fachada e instalaciones del Club Atlético Vélez Sarsfield. Fuente: Google Maps

- Club Tiro Federal: nació el 27 de agosto del año 1912 en la antigua Villa Libertad, hoy, Chajarí, con la práctica de tiro en el polígono. Años más tarde, en 1916, se traslada al actual campo institucional ubicado a la vera de la Avenida Belgrano, camino a la ciudad de Villa del Rosario.

En los años '80, miembros del ex Club Champagnat, se acercaban para, tiempo después, fusionarse y luego darle vida al fútbol que pronto cobraría protagonismo en el Tiro Federal. Los colores rojo y blanco, son llevados en las casacas de jugadores de fútbol en las categorías chupete, infantiles, reserva y primera división. En el 2017 el Club se consagró campeón del Torneo de la Liga de Fútbol de Chajarí, sumando de esta manera su primera estrella amarilla.

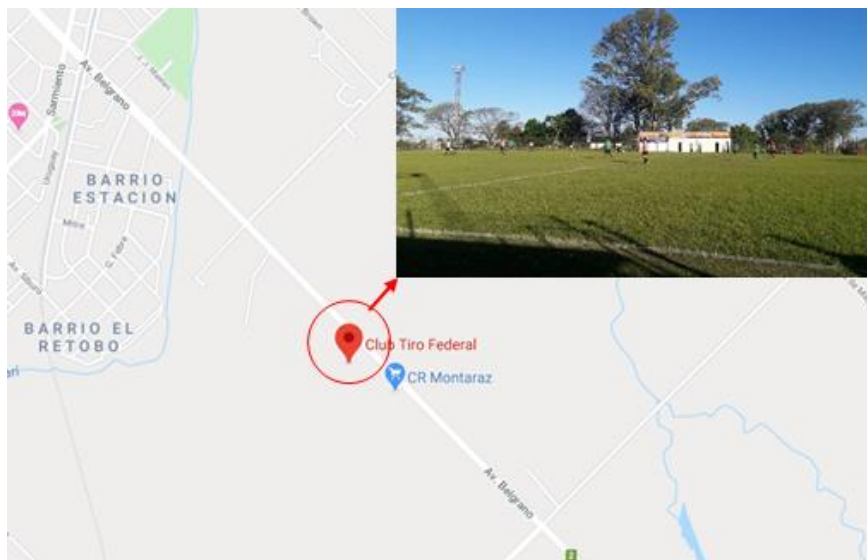


Figura 2-27. Ubicación geográfica Club Tiro Federal y sus instalaciones. Fuente: Google maps



- Club Deportivo 1° de Mayo: se encuentra en el Barrio 1° de Mayo, tiene su sede central en calle Bolivar y P. Stampa y el predio deportivo en Av. Siburu y Av. 1° de mayo. El "Decano" nació el 27 de julio de 1926, es el club más antiguo de fútbol de la liga de Chajarí, de donde viene su apodo, con el mayor número en formativa; de aquí proviene el futbolista de Rosario Central, Fernando Zampedri. Cuenta con capacidad para 4000 personas, se practica fútbol, handball y vóley, cuenta con gimnasio.



Figura 2-28. Ubicación geográfica y fachada del Club Deportivo 1° de Mayo. Fuente: Google maps.

- Club Atlético Ferrocarril: fue fundado el 1° de junio del año 1949, se encuentra en el Barrio 1° de Mayo sobre Av. Adriano Siburu N° 2107. El deporte que desarrollan es el fútbol y tiene capacidad para mil personas. De este club proviene el futbolista del Real Club Celta de Vigo, Facundo Roncaglia.



Figura 2-29. Ubicación geográfica e instalaciones del Club Atlético Ferrocarril. Fuente: Google maps.

- Club Curiyú: tuvo sus comienzos en la década del '70 y fue formalizado el 2 de agosto de 2006, desarrolla sus actividades en un predio de 3 hectáreas ubicado en la esquina de calle Lombardía y 1° de Mayo y cuenta con dos disciplinas, rugby y hockey, en distintas categorías. Consta de dos canchas que son oficiales, quincho, sanitarios y vestuarios.

Este predio está cerca del barrio de donde proviene el rugbier del Club Atlético Estudiantes de Paraná e integrante de la Selección Juvenil de Rugby “Los Pumitas” y “Pampas XV”, Nahuel Lobo.

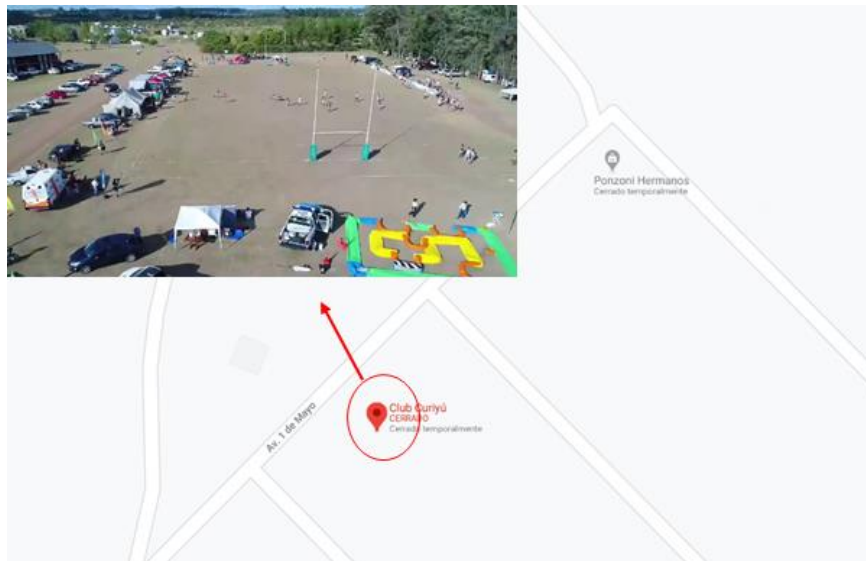


Figura 2-30. Ubicación geográfica e instalaciones del Club Guriyú. Fuente: Google maps.

- Club Atlético San Clemente: se localiza sobre calle J. B. Alberdi N°3685 y recibe su nombre por el barrio donde se sitúa, actualmente sus únicos deportes son el fútbol y las bochas con cancha sintética.

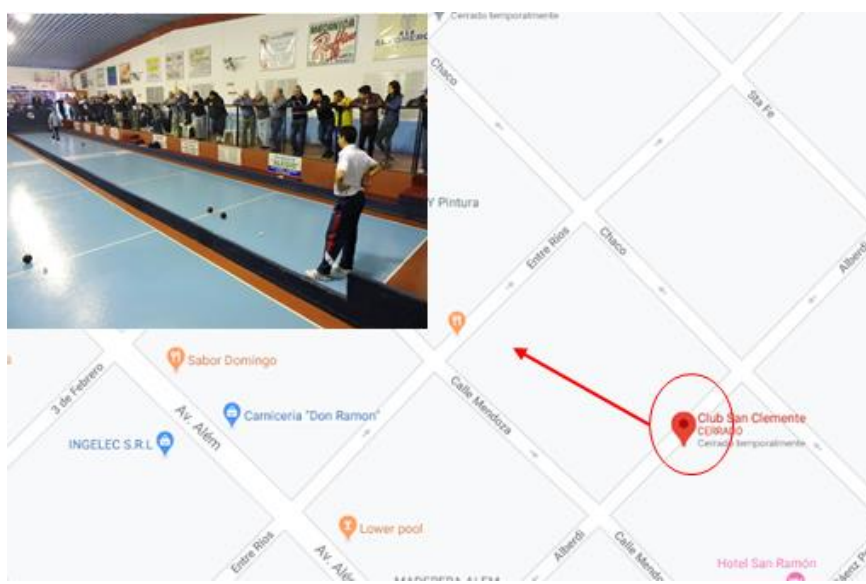


Figura 2-31. Ubicación geográfica Club Atlético San Clemente. Fuente: Google maps.

- Club Náutico Mandisoví: tiene como fin fomentar el yachting, windsurf, remo, pesca, motonáutica, sky, natación, entre otros. Fue fundado en septiembre de 2012, su actual presidente es Hudema Fernando A., y si bien fue fundado en la ciudad de Chajarí, desarrolla sus actividades en un predio propio de 10.000 m<sup>2</sup> ubicado a orillas del Lago Salto Grande en la zona de Santa Ana.

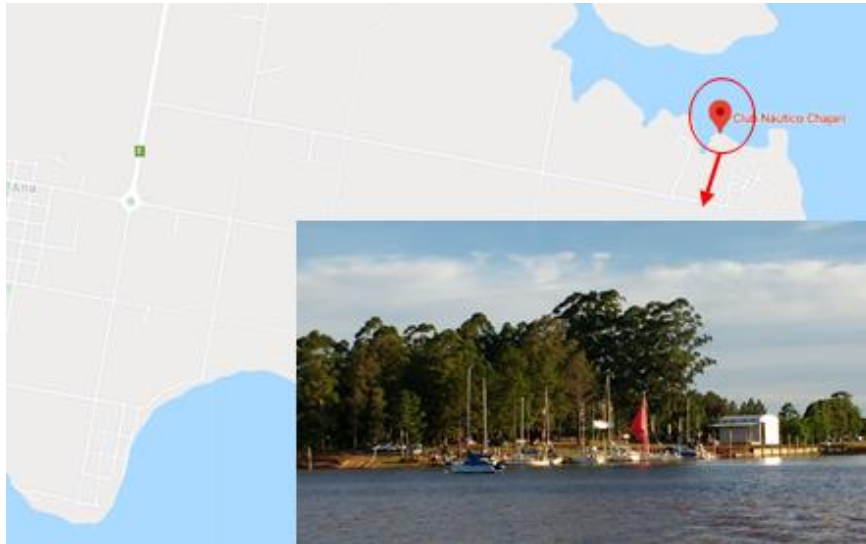


Figura 2-32. Ubicación geográfica Club Náutico Mandisoví. Fuente: Google maps.

#### 2.4.7. Educación.

En la ciudad de Chajarí se encuentra una amplia gama de institutos primarios y secundarios, no así centro centros educativos de nivel superior como terciarios o universitarios.

Dentro de los colegios de nivel inicial e intermedio la ciudad cuenta con 25 instituciones contemplando aquellas tanto estatales como privadas.

A su vez cabe destacar que existe un gran número de colegios en zonas rurales aledañas a la ciudad.

En cuanto a las instituciones de nivel superior existen dos establecimientos que poseen las siguientes carreras:

El Instituto Superior de Formación Docente Chajarí que cuenta con Profesorado de Nivel Inicial, Profesorado de Educación Especial y Tecnicatura Superior en Enfermería.

UADER - Facultad de Ciencias de la Gestión- Facultad de Ciencia y Tecnología que cuenta con Tecnicatura en Marketing, Análisis de Sistemas, Tecnicatura Universitaria en Producción Agropecuaria y Tecnicatura Universitaria en Gestión Ambiental.

También se puede estudiar a distancia, ya que la ciudad cuenta con una sede de la Universidad Siglo XXI, pero es menor la cantidad de personas que acceden a esta propuesta ya que es una institución privada de modalidad virtual.

#### 2.4.8. Salud.

A nivel salud la ciudad de Chajarí cuenta con un centro de atención de carácter público conocido como Hospital Santa Rosa, una clínica privada y cinco centros de carácter público. En cuanto a estadísticas, en 2017, en total se registraron 718 nacimientos de los cuales 524 fueron parto natural y 194 cesáreas. En cuanto a las consultas médicas en total se registraron 44.016 de salud mental 3.684, fonoaudiología 525, obstetras 568, odontología 3.034, cardiología 1.968.



Figura 2-33. Hospital Santa Rosa de la ciudad de Chajarí. Fuente: Villadelrosario.net

#### 2.4.9. Infraestructura y servicios.

Por infraestructura urbana se entenderá tanto las redes de servicios públicos, ya sean administrados públicamente como por entes privados; 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.

##### 2.4.9.1. Servicio Sanitario.

La provisión de agua potable en la ciudad de Chajarí se lleva a cabo a través de una red de agua corriente alimentada en todos los casos por fuentes subterráneas, mediante 14 perforaciones semisurgentes de profundidades variables en el entorno de los 50m, provistas de electrobombas sumergibles. La capacidad máxima de producción del sistema es de aproximadamente 920 m<sup>3</sup>/h, lo cual no siempre basta para cubrir los consumos, especialmente durante el período diciembre–febrero que es el de mayor demanda.

Por su parte, la red de distribución de agua potable de la ciudad de Chajarí tiene un buen índice de cobertura, ya que alrededor del 96% de las viviendas, comercios e industrias ubicadas en la planta urbana poseen conexión a la misma, según los registros del Departamento de Catastro.



Figura 2-34. Tanques elevados de agua potable. Fuente: Google Maps.

La ciudad se encuentra cubierta casi en su totalidad por una red interconectada en mallas cerradas, excepto por algunos barrios que, por estar ligeramente alejados de la planta urbana propiamente dicha, o debido a obstáculos geográficos, no pueden conectarse directamente o su conexión es especialmente dificultosa y/o costosa. En esos casos, se cuenta con perforaciones y tanques de reserva elevados particulares, que alimentan una pequeña red independiente para cada uno de esos barrios como se observa en la Figura 2-34.

Puede también considerarse el caso del Parque Termal, que posee una red interna de distribución de agua potable, mediante una perforación aislada de la red urbana. A grandes rasgos, prácticamente toda la extensión de la planta urbana se encuentra cubierta por la red. Las zonas no cubiertas suelen ser tramos de una o dos cuadras que por algún motivo no fueron abastecidas durante la construcción de las redes aledañas, sectores más nuevos en la periferia de la planta urbana, o simplemente por los casos excepcionales e inevitables de viviendas ubicadas en zonas retiradas de la ciudad y, además, en forma solitaria, tal que hacen inviable la ejecución de obras de abastecimiento. Además, como es de esperarse, existe un cierto número de viviendas que, fundamentalmente por razones económicas, no posee conexión a la red por propia voluntad de sus propietarios.

#### 2.4.9.2. *Desagüe y depuración de efluentes.*

Funcionalmente, la planta urbana se divide en dos grandes sectores, que aportan a dos colectoras independientes: la colectora Este y la colectora Oeste. Cada una de ellas finaliza su

recorrido en sendas lagunas de tratamiento, que responden al llamado “sistema australiano”, es decir, una combinación entre una laguna anaeróbica –en primera instancia– y una facultativa, después. El cuerpo receptor de los efluentes tratados es el Arroyo Chajarí –para la colectora Este– y el Arroyo Yacaré –para la Oeste–.



Figura 2-35. Colectora este (derecha) y oeste (izquierda). Fuente: Google Maps.

Algunos barrios, por encontrarse muy alejados de la red urbana, o por algún otro impedimento para conectarse a la misma, poseen una red interna de desagües que concurre a una cámara séptica y un filtro biológico conectados en serie donde se produce una digestión de los efluentes por acción de flora bacteriana. A la salida del filtro, el efluente es vertido en algún curso de agua, según el caso en particular. La cobertura de la red de desagüe es de alrededor del 98 al 99%. Este valor se refiere a la relación entre la longitud tendida de cañerías de desagüe respecto de la longitud de calles abiertas, por lo que con el término “cobertura” debe entenderse que es la posibilidad que se le brinda al vecino de que pueda acceder al servicio de desagües cloacales por el sistema dinámico.

Esto implica que gran cantidad de usuarios, seguramente en la zona periférica de la planta urbana, sigue empleando el sistema estático de cámara séptica y pozo absorbente que probablemente tuvo durante muchos años. Además, en zonas aledañas a los arroyos, era común ver que las descargas cloacales de las viviendas se hicieran directamente a éstos, sin ningún tipo de tratamiento. Actualmente se están haciendo controles al respecto para obligar a los propietarios de dichas viviendas a regularizar su situación clausurando esas descargas y conectando su sistema interno de desagües a la red urbana o, en su defecto, a un sistema estático. Por supuesto, otro aspecto que debe tenerse en cuenta a la hora de explicar el bajo número de conexiones registradas es la existencia de conexiones clandestinas, de las que no se tiene ningún tipo de estadística.

### 2.4.9.3. Residuos sólidos urbanos.

La Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (P.T.R.S.U.) fue inaugurada el 9 de junio de 2003. Está ubicada aproximadamente a 1 km del radio urbano, al noreste de la ciudad, en un predio municipal de 26 Has.

Chajarí posee plantas de tratamiento para procesar el 100% de sus residuos urbanos. La recolección de residuos se realiza por medio de camiones comunes y camiones compactadores, que recorren la planta urbana en circuitos independientes. De este modo se evita la permanencia de la basura por largas horas en las veredas y espacios públicos.

Actualmente hay en marcha un plan de concientización e implementación gradual del sistema de clasificación domiciliaria de residuos orgánicos e inorgánicos.



Figura 2-36. Ubicación Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos de Chajarí. Fuente: Google Earth

Uno de sus objetivos principales era lograr erradicar el basural a cielo abierto por los aspectos negativos que posee: ambientales, sociales, etc. El objetivo se cumplió en octubre de 2007, junto con la creación de la planta de biodiesel, la procesadora de aceite, el tratamiento de residuos electrónicos, la planta de acopio y recolección de residuos patológicos y de tratamiento de caucho, la recolección de residuos inorgánicos en paraje las 14 y la fabricación de bancos ecológicos con material reciclado. La planta obtuvo el premio en Madrid (España) por el Proyecto Energía Alternativa de la planta de biodiesel. Otros objetivos son preservar la salud y mejorar la calidad de vida, situando a Chajarí como municipio ambientalmente sustentable.



Figura 2-37. Recuperación de Materiales. Fuente: <http://turismochajari.gob.ar>

Como logros adicionales del programa implementado se puede señalar la generación de puestos de trabajo para aquellas personas que llevaban a cabo la recuperación de materiales en el basural a cielo abierto, que han pasado a formar parte de la planta, incorporándose al circuito económico formal y social, trabajando contenidos con las medidas de higiene y seguridad correspondientes.

#### 2.4.9.4. Energía.

Comprende básicamente los servicios de energía eléctrica y gas natural. En ambos casos, estos servicios son operados actualmente por entes privados: ENERSA, Cooperativa Eléctrica de Chajarí LTDA y Gas NEA S.A., respectivamente. Además, se incluye información sobre otras fuentes de energía y redes públicas relativas a energía.

La energía eléctrica se provee desde la central hidráulica de Salto Grande con una tensión de 132kV y es distribuido en la localidad por cables de media tensión de 13.2 kV, la línea que distribuye de forma aproximadamente regular a lo largo y a lo ancho de la planta urbana, generalmente por las avenidas. Allí se ubican los transformadores donde se reduce a baja tensión 220/380V y se distribuye por todas las calles, desde donde se hacen las conexiones a los consumidores.

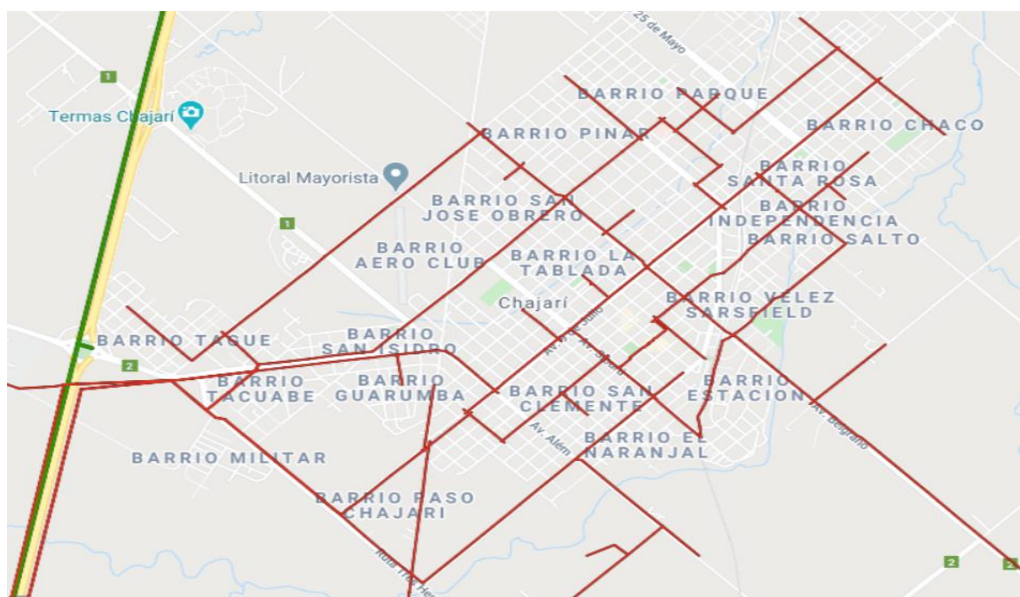


Figura 2-38. Suministro de Energía eléctrica en la ciudad de Chajarí. Fuente <https://sig.se.gov.ar/visor/visorsig.php>

La ciudad cuenta con una red de distribución de gas natural que cubre aproximadamente el 60% de la planta urbana, abarcando los barrios Centro, San Clemente, Angelita Tagliapietra, Vélez Sarsfield, Pancho Ramírez, Centenario, y cubriendo parcialmente a los barrios Los Trifolios, Estación, 1º de Mayo, La Tablada, Santa Rosa, Tropezón, Villa Alejandrina y otros.



Particularmente, existe una extensión de la red por la Avenida Belgrano que recorre uno de los bordes de los barrios Pinar y San José Obrero. Este ramal, además de constituir un eje para futuras ampliaciones, tiene la función de alimentar las plantas de grandes consumidores industriales como es el caso de la empacadora y exportadora de citrus Fama S.A. También pueden verse ramales especiales destinados a la alimentación de estaciones de GNC y grandes supermercados, entre otros.



Figura 2-39. Red de gas natural en Chajarí. Fuente: SIG. <https://sig.se.gov.ar/visor/visorsig.php>

#### 2.4.10. Infraestructura vial.

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.

##### 2.4.10.1. Red de calles y jerarquización.

El acceso a la ciudad desde la ruta nacional N°14 puede realizarse por dos vías principales: la avenida Dr. Casillas y la avenida Padre Gallay. En la intersección de éstas con la avenida Alem se encuentra una glorieta de distribución de tránsito, a partir de donde se ramifica el tránsito interno de la ciudad.

La malla urbana está concebida en torno a avenidas que actúan como ejes de circulación. En el sentido “longitudinal” de la ciudad la columna vertebral es la Avenida 9 de Julio, un amplio boulevard que tiene un ancho de 9 metros por cada mano, más un canchero central de 18 metros. Además de ésta, hay otras cuatro avenidas en la misma dirección: las Av. 1° de Mayo y Libertad hacia el Oeste y las Av. Hipólito Irigoyen y Concordia hacia el Este. En la dirección “transversal” hay seis avenidas de gran importancia.

De sur a norte se encuentran las Av. Alem, Sibúru, Belgrano, Almirante Brown, 25 de Mayo y José Iglesias.

El centro comercial de la ciudad se conforma alrededor de la calle Urquiza hasta la Av. Hipólito Irigoyen.

Además de estas avenidas, hay otras calles de gran importancia. La más significativa es la calle Sarmiento, que acompaña la traza de las vías del ferrocarril, actuando como una diagonal que facilita el tránsito que se mueve desde o hacia el centro, al igual que las calles Champagnat y Uruguay.

Otras calles importantes son las calles Estrada y Repetto, que son paralelas y próximas a la Av. 9 de Julio y que conforman el circuito de tránsito pesado de la ciudad.

En la siguiente imagen (Figura. 2-31) pueden apreciarse las vías principales dentro del trazado urbano. En color celeste se indican las avenidas; en naranja, las calles con jerarquía intermedia y en blanco, las calles ordinarias.



Figura 2-40. Jerarquización vial de la ciudad de Chajarí. Fuente: Proyecto Final Burgos Leuze - Enesefor

#### 2.4.11. Turismo.

En la actualidad el desarrollo turístico en la ciudad se considera incipiente y en crecimiento, aunque su perfil productivo es esencialmente agrícola con apoyo del comercio y la industria. Hasta la construcción del Parque Termal, Chajarí era una ciudad de paso para turistas en viaje hacia el Brasil o hacia la Capital Federal. Recibía pocos visitantes y el atractivo principal giraba en torno al Camping de la Ciudad ubicado sobre uno de los brazos del Lago de Salto Grande. Su disponibilidad de alojamiento era escasa, respondiendo al flujo de demanda que recibía, al igual que los establecimientos gastronómicos, que funcionaban generalmente con el consumidor local.

El Parque Termal se encuentra en funcionamiento desde fines del año 2001. El mismo está emplazado en un predio de 42 hectáreas extendida sobre la Ruta Nacional N°14 en el Km. 329 y la Avenida “Padre Miguel Gallay”, a dos kilómetros del centro urbano de Chajarí.



*Figura 2-41. Termas Chajarí. Fuente: TurismoEntreños.com.ar*

Actualmente cuenta con 11 piletas que se encuentran en espacios diferenciados, los cuales están destinados al disfrute de los visitantes según sus necesidades y preferencias. Con este emprendimiento se comenzó a desarrollar el turismo como actividad fuertemente participativa en el perfil de la ciudad. Desde las políticas locales a las inversiones privadas en materia de alojamiento, gastronomía, paseos y demás actividades estrechamente derivadas del turismo, pasando por una cultura social de cordialidad al turista, se ha registrado un fuerte incremento en la actividad turística de la ciudad. Según estimaciones de la prensa local, el año pasado se registraron altos niveles de ocupación, siendo el mayor en la tercera semana de Julio, llegando a un 97% en termas y un 85% en ciudad. En las semanas anteriores el promedio se encontró por encima del 80%. Es necesario destacar que se cuenta con aproximadamente 1700 plazas entre las termas y la ciudad. Según datos brindados desde Turismo del Gobierno de la ciudad, en promedio un 30% de los turistas se hospedaron 3 días, 2 días el 17%, 1 a 4 días el 13%, 5, 6 y 7 días el 8%; y 8 a 10 días el 2%. La ciudad también cuenta con un área de camping para disfrutar de un entorno natural a orillas del lago de Salto Grande. Se encuentra a 17 km kilómetros del ejido urbano. Existen diversas formas de disfrutar del lugar, se puede hospedarse en cabañas y bungalow, los cuales cuentan con todos los servicios, o bien, acampar en zonas habilitadas en carpas o motor home. El sector para acampar brinda actividades recreativas.

El camping cuenta con canchas de paddle, beach vóley, fútbol y rugby, además se puede disfrutar de sus senderos para la práctica de caminatas. Todos los servicios necesarios además de asadores y espacio para realizar actividades.



Figura 2-42. Fuente: Áreas de Camping. TurismoEntrerios.com.ar

#### **2.4.12. Actividad industrial.**

El perfil productivo de la zona está compuesto fundamentalmente por actividades primarias y agroindustriales. Además, las actividades avícolas, cítricas, ganadera, y arrocera concentran una proporción significativa de la producción de bienes nacionales. Entre las principales agroindustrias se destacan las plantas frigoríficas de aves y bovinos, los molinos arroceros, las manufacturas de maderas, jugos cítricos, los productos lácteos y la elaboración de alimentos para animales. Azahares, cítricos, forestaciones y trabajo agropecuario, son sinónimos de intensa producción que tiene esta rica zona de la provincia de Entre Ríos, cuyas actividades se encuentran inmersas en un verdadero paraíso natural.

##### *2.4.12.1. Parque Industrial Chajarí.*

Chajarí cuenta con un parque industrial ubicado sobre la Ruta Nacional N°14 a 8 km de la ciudad, cubriendo una superficie de 64 hectáreas parceladas y con cerco perimetral. Cuenta con acceso y aproximadamente 2000 metros de caminos internos demarcados y enripiados. Para

el emplazamiento en el predio se ofrece como beneficio la exención de tributos municipales por un plazo de 10 años.



Figura 2-43. Ingreso al Parque Industrial sobre ruta Nacional N° 14

El parque posee todos los servicios necesarios para el emplazamiento de industrias. La captación de agua se realiza de forma subterránea a una profundidad de 70 metros. Para su almacenamiento posee un tanque de hormigón armado de 30000 litros de capacidad elevado a 15 metros de altura. La distribución del agua se realiza por medio de cañerías de P.V.C.

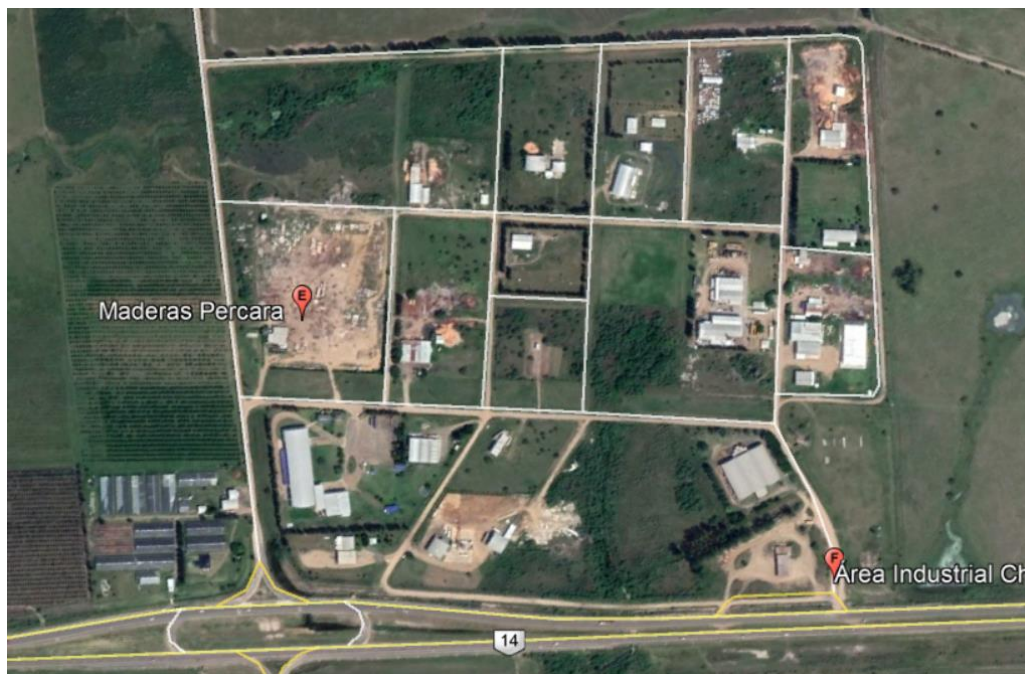


Figura 2-44. Predio Área Industrial Chajari. Fuente: Google Earth

Respecto a la energía eléctrica, el parque cuenta con una estación transformadora de 33/13,2 KV y la distribución interna es de media y baja tensión. Asimismo, cuenta con una estación reguladora de presión de gas natural. Las industrias actualmente instaladas en el predio



son San Bernardo S.A, Jugos Exquicitrus, dedicadas a la producción de jugos cítricos, Furlón S.R.L., Mela Julio Jesús, Maderas Percara, Mosna Hugo, Lena Hugo Reinaldo, aserraderos, C y E Maderas, dedicada al comercio de maderas, Metalúrgica Ledesma y Hormicón, que es una planta dosificadora de hormigón con capacidad de producción de hasta 70 m<sup>3</sup>/h.

Capítulo 3

# DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE PROBLEMÁTICAS



### 3. DIAGNÓSTICO Y SELECCIÓN DE PROBLEMÁTICAS

Luego de realizar el relevamiento general de la ciudad, se procedió a realizar una entrevista con el actual intendente, Sr. Pedro Galimberti, donde éste nos planteó varias problemáticas pendientes de solucionar formuladas por solicitud y pedido de los vecinos.

Habiendo escuchado las inquietudes que tiene el municipio hoy en día y analizado las particularidades asociadas a la vinculación entre el comportamiento sociocultural, las urbanizaciones y el entorno natural, hemos escogido problemáticas de importancia en la zona para así poder brindar soluciones.

#### 3.1. Problemática vial e hidráulica

La problemática que posee la ruta Provincial N°2 en el tramo denominado “Tres Hermanas” Circunvalación Chajarí es la gran cantidad de accidentes debido a su mal estado y características, y su intersección con la Avenida Belgrano, es un punto de conflicto muy significativo que retrasa la circulación eficiente de vehículos.

Las condiciones del entramado carretero antes mencionado, dificulta las operaciones del tránsito, impidiendo el uso natural del mismo y acarreado como consecuencia directa que el flujo original de la ruta sea derivado hacia una salida alternativa (circulación interna por la Ciudad de Chajarí) causando así efectos negativos al tráfico normal y propio de la ciudad que se ve alterado por dicho tránsito inducido.

A su vez se deben contemplar los inconvenientes ocasionados a la demanda constituida por aquellos vehículos no comerciales que encontraban en la Ruta “Tres Hermanas” una vía de ingreso (y egreso) directo al corredor turístico de la zona, provenientes principalmente desde la Ruta Nacional N° 14 “José Gervasio Artigas” y que ahora pasan a engrosar la densidad de vehículos dentro de la ciudad, hecho que acentúa el problema.

La problemática se ve incrementada por parte del segmento hidráulico, ya que se puede observar acumulación de agua y ausencia de infraestructura necesaria para conducirla, ya que las alcantarillas que actualmente atraviesan el trazado se encuentran en mal estado, debido al NO mantenimiento con el pasar de los años, así como también las cunetas, no cumpliendo su función para drenar los caudales de escorrentía de la zona.

El riesgo de accidentes de tránsito es un factor determinante que se ve incrementado no sólo en las vías que ofician de salida alternativa a los vehículos, sino también en aquellos que siguen haciendo uso de la ruta en su estado actual.





La Ruta “Tres Hermanas” es una vía de 6.29 km que constituye fundamentalmente el tránsito pesado de la ciudad de Chajarí.

El área de influencia del problema involucra de manera directa a la ciudad de Chajarí, e indirectamente a las zonas productivas como Villa del Rosario, Santa Ana y demás colonias, ya que les brinda rápida accesibilidad a la Ruta Nacional N°14, principal vía de comunicación de la costa del Río Uruguay.

### **3.2. Problemática edilicia**

La problemática deportiva radica en la ausencia de un polideportivo que nuclea actividades como atletismo, tenis, rugby, fútbol, hockey simultáneamente; y un gimnasio para la práctica de artes marciales como taekwondo, judo y karate, ya que actualmente las actividades de recreación y deporte que ofrece el municipio se realizan en el Playón Deportivo Polifuncional Municipal “Adolfo Guillermo Laderach”.

Las instalaciones existentes presentan malas condiciones edilicias, ausencia de áreas techadas y falta de espacio para el desarrollo. Las instituciones privadas exigen cuotas accesibles para un sector de la sociedad, limitando la participación de los potenciales usuarios.

El deporte es una actividad que integra y en ocasiones es el mejor tratamiento para muchas enfermedades tanto físicas como mentales. Por su naturaleza, el ejercicio físico tiene una fuerte carga simbólica positiva, se la reconoce como una actividad buena, importante y que es necesario promover en todos los niveles.

Por lo tanto, el lugar tendría que estar destinado como sitio de integración de todas las entidades educativas, como así también, para las selecciones de deportes.

Capítulo 4

# RELEVAMIENTO PARTICULAR

## 4. RELEVAMIENTO PARTICULAR

Estudiaremos los aspectos particulares correspondientes a cada una de las problemáticas que se contemplan en este proyecto.

### 4.1. Relevamiento vial

La Ruta Provincial N°2 se extiende desde la Ciudad de San José de Feliciano (Departamento Feliciano) hasta la Ciudad de Santa Ana (Departamento Federación), pasando por las localidades de Los Conquistadores, Chajarí y Villa del Rosario (estas últimas también pertenecen al Departamento Federación). Tiene una extensión aproximada de 110 km.



El relevamiento se realizó en el tramo denominado Circunvalación “Tres Hermanas” perteneciente a la Ruta Provincial N°2, comprendido entre Av. Dr. Casillas hasta Av. Belgrano – Ciudad de Chajarí – Departamento Federación. Con una longitud total de 6,3 kilómetros.

Considerando punto de mayor conflicto, la intersección entre la Ruta Tres Hermanas y Av. Belgrano (Chajarí E.R.)



#### 4.1.1. Estado actual.

Para determinar el estado en el cual se encuentra la ruta “Tres Hermanas” se llevaron a cabo distintos relevamientos generales.

La primera etapa de relevamiento tuvo como objetivo poner en evidencia las patologías generales que afectan a la misma, haciendo consideraciones de las principales características y factores que inciden en el natural desenvolvimiento de la circulación sobre la carretera y en la intersección de la misma con la Av. Belgrano.

Luego, guiar de forma certera a una etapa posterior en donde se detallen y pongan en evidencia, de manera precisa, el correcto funcionamiento de la intersección y cumplimiento de los requerimientos mínimos establecidos y especificados por la Dirección Nacional de Vialidad debido al elevado flujo vehicular, y la composición de la obra en materia estructural y de servicio.

La información recabada durante este proceso evidenció la necesidad de dar solución al punto de intersección nombrado y un deterioro general del pavimento (la inexistencia de carpeta de rodamiento en extensas zonas (prog. 1+400 a prog. 2+100), condiciones desfavorables en la calzada para la circulación por la presencia de baches, algunos de gran magnitud, parches, desgaste superficial, entre otros).

También se observó el deterioro de la estructura de puente existente, además del escaso o nulo mantenimiento de banquetas, cunetas y alcantarillas.

#### 4.1.2. Relevamiento fotográfico general de la intersección y su entorno.

- Progresiva 0+000; intersección Av. Belgrano y ruta “Tres Hermanas”

Se distingue deterioro y falta de carpeta de rodadura y el notorio flujo vehicular que esta intersección tiene (figura 4-3), generando una disminución del nivel de servicio de esta y riesgo de accidentes de tránsito.



Figura 4-3. Deterioro intersección Av. Belgrano y Ruta Tres Hermanas



Figura 4-4. Intersección Av. Belgrano y Ruta Tres Hermanas. Fuente: Autoría Propia

- Progresiva 0+000 / 1+000

Se observa pérdida de la capa de la estructura (baches) y fisuras longitudinales, en la misma dirección del tránsito sobre el eje de la calzada.



Figura 4-5. Fotos de estado actual Prog.. 0+000. / 1+000. Fuente: autoría propia

- Progresiva 1+000 / 2+000

Fisuras longitudinales, fisuras en bloque y bordes de calzada irregular en prog. +1/400. Fin de asfalto, comienzo de calzada de ripio suelto, banquetas y cunetas con vegetación abundante totalmente sin mantenimiento.



Figura 4-6. Foto Izquierda fin de asfalto y derecha fisuras en bloque.

- Progresiva 2+000 / 3+000

En progresiva 2/+100 comienzo de pavimento asfáltico, presencia de pavimento rígido en los bordes de la calzada. Fisuras en bloque y piel de cocodrilo. Gran cantidad de baches de dimensiones importantes. Daños superficiales y banquetas y cunetas sin mantenimiento.



*Figura 4-7. Fisuras longitudinales, piel de cocodrilo y bacheo. Fuente: Autoría propia*

- Progresiva 3+000 / 4+000

Pérdidas de la capa de la estructura (baches). Marcada rugosidad de la capa de rodadura, daños superficiales. Abundante cantidad de ripio sobre la calzada. Presencia de deformaciones (hundimiento y ahuellamiento), banquetas y cunetas sin mantenimiento.



*Figura 4-8. Calzada de pavimento angosta. Fuente: Autoría propia*

- Progresiva 4+000 / 5+000

Gran cantidad de baches, marcada rugosidad de la capa de rodadura, pérdida de agregado y presencia de canto rodado suelto. Angosta capa de rodadura, entrada al puente con abundante cantidad de ripio sobre la calzada.



Figura 4-9. Puente sobre Ruta Tres Hermanas. Fuente: Autoría propia

- Progresiva 5+000 / 6+000

Abundante ripio y mal estado de la capa de rodadura en la intersección de Ruta “Tres Hermanas” y Av. 28 de mayo, así como también mala señalización de la misma, ya que los caminos se encuentran a diferentes niveles. Posteriormente, banquetas en buen estado, presencia de fisuras longitudinales. Comienzo de zona urbanizada.



Figura 4-10. Intersección ruta “Tres Hermanas” y Av. 28 de mayo.

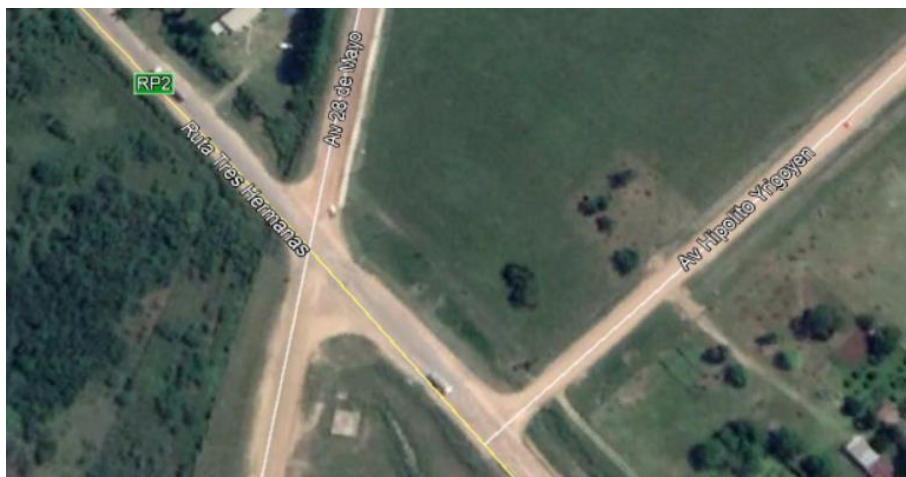


Figura 4-11. Intersección ruta “Tres Hermanas” y Av. 28 de mayo. Fuente: Autoría propia



#### **4.1.3. Actividad económica.**

La producción comercial proveniente de las localidades de Santa Ana, Villa del Rosario y alrededores, que es derivada a otros puntos de la región, utiliza como punto de salida más efectivo el enlace materializado por la Ruta “Tres Hermanas”, que comunica este gran foco de producción con la Ruta Nacional N°14, configurando un entramado carretero que permite aumentar la practicidad y operatividad del proceso.

Debido a las características mencionadas el flujo de vehículos, que constituye el tráfico de la ruta, se encuentra predominantemente formado por tránsito pesado que a diario se abre paso para alcanzar dichos puntos.

Actualmente el estado de la ruta dificulta las operaciones del tránsito, impidiendo el uso natural de la misma, acarreando como consecuencia directa que el flujo original de la ruta sea derivado hacia una salida alternativa. Ésta es la circulación interna por la Ciudad de Chajarí, que conlleva al entorpecimiento del tráfico normal y propio de la ciudad.

A su vez, se deben contemplar también los inconvenientes ocasionados a la demanda constituida por los vehículos no comerciales que encontraban en la Ruta “Tres Hermanas” una vía de ingreso (y egreso) directo al corredor turístico de la zona, provenientes principalmente desde la Ruta Nacional 14 y que ahora pasan a aumentar la densidad de vehículos dentro de la ciudad, hecho que acentúa el problema.

El riesgo de accidentes de tránsito es un factor determinante que se ve incrementado no solo en las vías que ofician de salida alternativa a los vehículos, sino también en aquellos que siguen haciendo uso de la ruta en su estado actual.

#### **4.1.4. Seguridad de la traza.**

El problema de tránsito principal que se observa es el número de accidentes provocados por la falta de señalización y orden del tránsito de la vía.

El mayor punto de conflicto se encuentra en la intersección entre la Ruta “Tres hermanas” y la Av. Belgrano que presenta mucha circulación de tráfico por el flujo de vehículos pesados proveniente de la industria cítrica, sumado al tráfico liviano que conecta la ciudad de Chajarí y Villa del Rosario.

El conflicto se presenta debido a que no se encuentra correctamente señalizada, no cumple con el diseño geométrico necesario y se encuentra en malas condiciones. Este congestionamiento de vías provoca incertidumbre de paso y peligrosidad para los usuarios que circulan.





#### 4.1.5. Flujo vehicular.

Debido a la falta de registro del uso de la vía, se debió realizar un estudio del flujo vehicular para evaluar la distribución del tránsito, tanto espacial como cualitativo, que circula por la vía.

El método utilizado para el estudio mencionado fue el uso de planillas para conteos manuales.

Como parte del estudio previo, es necesario conocer la demanda vehicular, así como su variación, crecimiento y composición.

Como el flujo vehicular suele ser reiterativo en el mismo día de una semana a lo largo del año, se decidió realizar el conteo mencionado los días miércoles, jueves y viernes como parte de la evaluación semanal del tránsito, el cual tiene sus causas en trabajo u obligaciones, y por ende es más constante. A estos se le adiciona el día sábado para culminar el análisis estadístico del flujo vehicular de la vía.

A continuación, se observan los datos respecto del aforo vehicular realizado en distintos días de la semana.

Tabla 4-1. Flujo Horario de tránsito. Fuente: Autoría Propia

SÁBADO 07-09-2019						
Hora	AUTOS Y CAMIONETAS	MOTOS	BICICLETAS	COLECTIVOS	CAMIONES	TOTAL
08 - 09	230	22	1	0	51	304
09 - 10	216	25	1	2	67	311
10 - 11	226	29	2	1	51	309
11 - 12	224	25	1	2	56	308
12 - 13	217	28	7	1	42	295
13 - 14	210	31	13	1	27	282
14 - 15	198	27	14	1	31	271
15 - 16	222	35	12	0	24	293
16 - 17	217	28	6	1	44	296
17 - 18	277	43	4	4	58	386
18 - 19	303	40	2	2	60	407
19 - 20	323	43	0	1	62	429

JUEVES 12-09-2019						
Hora	AUTOS Y CAMIONETAS	MOTOS	BICICLETAS	COLECTIVOS	CAMIONES	TOTAL
08 - 09	258	19	1	2	55	335
09 - 10	225	19	1	4	66	315
10 - 11	242	28	3	2	52	327
11 - 12	253	32	3	2	49	339
12 - 13	246	30	4	3	50	333
13 - 14	242	30	5	3	43	323
14 - 15	240	29	4	2	45	320
15 - 16	238	36	8	2	41	325
16 - 17	223	40	5	6	54	328
17 - 18	278	47	5	3	45	378
18 - 19	320	43	1	6	59	429
19 - 20	316	42	0	2	64	424



VIERNES 13-09-2019						
Hora	AUTOS Y CAMIONETAS	MOTOS	BICICLETAS	COLECTIVOS	CAMIONES	TOTAL
08 - 09	285	16	1	5	60	367
09 - 10	233	12	0	5	64	314
10 - 11	257	26	3	3	53	342
11 - 12	281	39	5	1	41	367
12 - 13	286	32	2	5	60	385
13 - 14	273	29	2	4	59	367
14 - 15	283	31	4	2	59	379
15 - 16	295	36	3	4	62	400
16 - 17	307	41	1	6	65	420
17 - 18	275	38	2	5	71	391
18 - 19	338	46	0	10	58	452
19 - 20	308	40	0	4	66	418

MIÉRCOLES 18-09-2019						
Hora	AUTOS Y CAMIONETAS	MOTOS	BICICLETAS	COLECTIVOS	CAMIONES	TOTAL
08 - 09	258	19	1	2	54	334
09 - 10	225	19	0	4	66	314
10 - 11	242	28	2	2	52	326
11 - 12	253	32	3	2	49	339
12 - 13	250	30	4	3	51	338
13 - 14	242	30	7	3	43	325
14 - 15	240	29	4	1	45	319
15 - 16	252	36	8	2	42	340
16 - 17	249	36	4	4	54	347
17 - 18	277	43	3	4	58	385
18 - 19	320	43	1	6	59	429
19 - 20	316	42	0	2	64	424

De acuerdo al análisis de tránsito realizado, se puede observar que el flujo se mantiene casi constante, aunque el mayor flujo se da en la tarde-noche, presentando su pico en el intervalo de 18 a 20 horas.

Ésto se grafica a continuación.

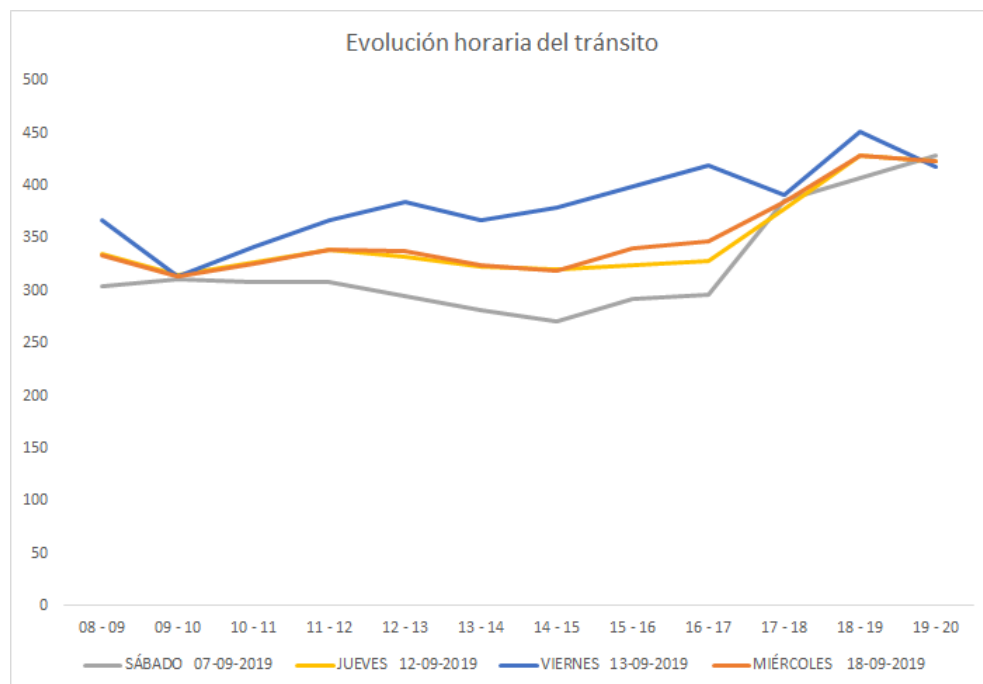


Figura 4-12. Evolución Horaria de tránsito. Fuente: Autoría propia

#### 4.1.5.1. *Determinación del tránsito medio diario anual (TMDA).*

A los efectos de conocer la magnitud, distribución y clasificación del tráfico circulante por la intersección entre la Ruta “Tres Hermanas” y la Av. Belgrano, se procedió a la realización de un estudio que nos permitió la obtención del número de vehículos que circulan por la misma durante un determinado lapso de tiempo, con el objetivo general de utilizar los resultados en la ejecución de la propuesta que permita ordenar el caudal diario de tránsito, asegurando condiciones de circulación óptimas.

Para ello se utilizó el relevamiento mencionado anteriormente, que consistió en el conteo manual de los vehículos durante un período de 48 hs., permitiendo este proceso no sólo el conocimiento de la cantidad de vehículos, sino también la desagregación por tipo de móvil y la distribución horaria del caudal.

El conteo del número de vehículos posibilitó el cálculo del TMDA.

Éste se obtuvo siguiendo el método propuesto por el Ing. Petroff de la Administración Federal de Caminos de los EE.UU que propuso un método para la realización de los censos volumétricos de tránsito, tendientes a determinar el TMDA (número promedio anual de vehículos, que pasan durante 24 horas consecutivas, a través del punto de la red, durante 365 días) de los tramos de caminos de una red.

Es interesante analizar las conclusiones que obtuvo este investigador al relacionar el tiempo de relevamiento en puestos censales, con el TMDA para días hábiles y el porcentaje de error respecto al TMDA que avala la propuesta del método antes expuesto demostrando que para TMDA superiores a 500 vehículos-día y relevamiento de 48 horas se tiene errores en su estimación inferiores al 10 %, asimismo para TMDA menores de 500 vehículos-día el error se incrementa según puede observarse en el grafico siguiente.

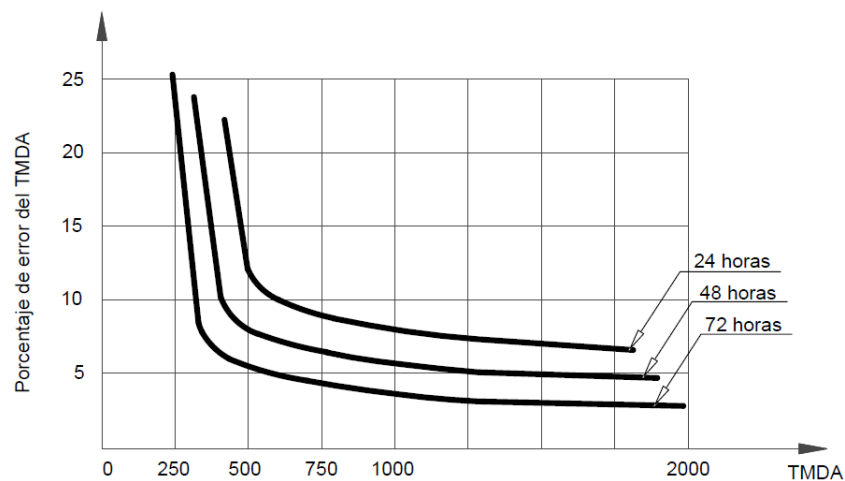


Figura 4-13. Error según Petroff – Blensly



La siguiente planilla resume el cálculo para la obtención del TMDA a partir de los datos censados en ambas vías de la intersección en estudio, en los dos sentidos de las mismas.

Tabla 4-2. Promedio de los datos censados- Obtención TMDA- Fuente: autoría propia

PROMEDIO						
Hora	AUTOS Y CAMIONETAS	MOTOS	BICICLETAS	COLECTIVOS	CAMIONES	TOTAL
08 - 09	258	19	1	2	55	335
09 - 10	225	19	1	4	66	314
10 - 11	242	28	3	2	52	326
11 - 12	253	32	3	2	49	338
12 - 13	250	30	4	3	51	338
13 - 14	242	30	7	3	43	324
14 - 15	240	29	7	2	45	322
15 - 16	252	36	8	2	42	340
16 - 17	249	36	4	4	54	348
17 - 18	277	43	4	4	58	385
18 - 19	320	43	1	6	59	429
19 - 20	316	42	0	2	64	424
	3122	386	41	36	638	4222

Los datos volcados en esta planilla corresponden a valores promedios obtenidos de los cuatro relevamientos de 12 horas cada uno en la franja horaria indicada, llevado a cabo los días sábado 07/09/2019, jueves 12/09/2019, viernes 13/09/2019 y miércoles 18/09/2019, siendo éstos los más representativos para el tránsito de la zona.

Se conformó tomando como referencia los pesos brutos máximos por eje y totales por tipo de vehículo que a continuación se indican:

Tabla 4-3. Pesos brutos de vehículos pesados

Tipo de Vehículo	Peso Bruto		Potencia Mínima Necesaria (CV DIN)
	Por Eje (t)	Total (t)	
C11		16,5	74
C12		24	108
C11 - R11		37,5	169
C11 - R12		45	203
C12 - R11		45	203
C12 - R12		45	203
T11 - S1		27	122
T11 - S2		34,5	155
T11 - S2 (1)		37,5	169
T11 - S12		45	203
T11 - S3		42	189
T12 - S1		34,5	155
T12 - S2		42	189
T12 - S2 (1)		45	203
T12 - S3		45	203

#### 4.1.6. TMDA existente.

Por lo expuesto anteriormente, el TMDA que se obtuvo es 4222 vehículos/día.

#### 4.1.7. Volumen horario.

Se define como el número de vehículos que pasan por una sección, durante la hora que se considera representativa de las condiciones de mayor circulación.

Es un valor de importancia a la hora de diseñar un camino, puesto que define su capacidad y nivel de servicio, debería desprenderse de la muestra de tránsito realizada, pero considerando que el conteo fue esporádico y en un lapso de horas del año muy reducido, se cree de mayor representatividad tomar un promedio del TMDA hallado como dicho valor, en lugar de uno del muestreo. Los volúmenes horarios a lo largo del año fluctúan considerablemente.

Proyectar un camino para el volumen promedio generaría que la mayor parte de las horas del año la capacidad del camino sea insuficiente, por otra parte, proyectar con el máximo daría un servicio excesivo en todas las horas del año excepto una y crearía un gasto económico exorbitante e inaceptable. El volumen horario utilizado debe ser uno intermedio, seleccionado en función del servicio que se quiera prestar y el costo para proveer la vía adecuada. Así, el proyecto tendría horas del año con un flujo inestable, pero en su mayoría sería libre a estable.

El manual norteamericano considera que, en un ordenamiento creciente de los volúmenes horarios del año, el representativo del conjunto se encuentra entre el décimo y el quincuagésimo, tomándose como valor promedio el trigésimo.

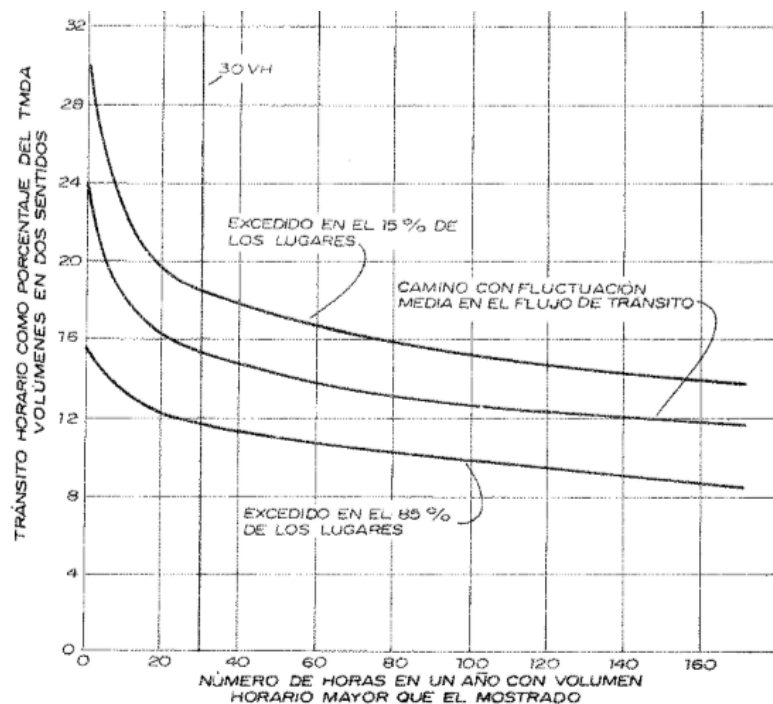


Figura 4-14. Rel entre hora pico y volumen de tránsito medio diario. Fuente: diseño geom. de carreteras, AASHTO 1994



La figura muestra la relación entre los volúmenes horarios más altos y el TMDA en carreteras. Fue confeccionada a partir del análisis de tránsito que cubren un amplio rango de volúmenes y condiciones geográficas.

Las curvas que conforman el gráfico fueron preparadas disponiendo todos los volúmenes horarios de un año, expresados como porcentaje del TMDA en orden descendente de magnitud.

La curva del medio representa el promedio para todas las localizaciones estudiadas y representa una carretera con un promedio de flujo.

Como ya se nombró, el tránsito usado en el diseño debería ser el 30° volumen horario más alto del año, abreviado como 30VH, ya que se empina rápidamente a la izquierda y se aplanan a la derecha, indicando muchas horas durante las cuales el volumen no es mucho menor que 30VH.

El 30VH se encuentra en un rango del 12% al 18% del TMDA, en nuestro proyecto consideramos la curva promedio adoptando un VHD (volumen horario diario) igual al 15% del TMDA.

$$VHD = 0,15 * TMDA$$

$$VHD = 0,15 * 4222 \text{ veh/día}$$

$$VHD = 633 \text{ veh/hora}$$

#### 4.1.8. Composición y distribución del tránsito.

La distribución de los volúmenes de tránsito debe ser considerada tanto en el proyecto como en la operación, es un dato de suma importancia si se quiere entender el movimiento del flujo vehicular y las características del mismo. Además, la composición permite proyectar una vía eficiente de acuerdo a su uso, teniendo en cuenta sus demandas y exigencias. Según los datos aforados, la distribución por sentidos es prácticamente equitativa en las dos vías, por lo que se toma 50% para ambas direcciones.

Por otro lado, los volúmenes de acuerdo al tipo de vehículo están compuestos de la siguiente manera:

Tabla 4-4. Porcentaje TMDA correspondiente a cada tipo de vehículo. Fuente: Autoría propia

Tipo de vehiculos	Porcentaje
Livianos	84,05%
Pesados	15,10%
Omnibus	0,84%



## 4.2. Relevamiento Hidráulico

A continuación, se realiza el estudio de los parámetros hidrográficos de la cuenca donde se emplazará el proyecto.

### 4.2.1. Cuenca del Río Mocoretá.

Chajarí se encuentra dentro de la cuenca del Río Mocoretá (superficie: 3785 km<sup>2</sup>), la que nace al sureste de la provincia de Corrientes y constituye uno de los principales afluentes del Río Uruguay donde desagua recorriendo, por su cauce inferior, la provincia de Entre Ríos. En esta unión se conecta a través del Lago Salto Grande cuya central hidroeléctrica se encuentra más al sur, en la ciudad de Concordia.

#### 4.2.1.1. Características Generales.

Este arroyo, junto a su afluente llamado Arroyo Las Tunas, constituyen el límite noreste de la provincia de Entre Ríos con la provincia de Corrientes. Con recorrido sinuoso se dirige hacia el sureste hasta desembocar en el Río Uruguay a través del embalse que forma la represa Hidroeléctrica de Salto Grande. Su curso recorre una región inundable de más de 5 km de ancho, presentando problemas de erosión, particularmente en la región de los bañados de torres.

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

El uso de la tierra en esta cuenca, al igual que en el Guayquiraró, es de relativa importancia al norte de la cuenca, hacia el sur ya se nota la diferencia de suelos al existir plantaciones forestales y frutales (cítricos). (INTA, 1986)

El clima dominante en la zona es subtropical húmedo y cálido con precipitaciones medias anuales de alrededor de 1.200 a 1.400 milímetros. (Subsecretaría de Recursos Hídricos, 2010)

- Coordenadas geográficas: Su nacimiento se ubica en los 58° 04' 21" de longitud oeste y los 30°25'6" de latitud sur, mientras que su desembocadura en el Río Uruguay está aproximadamente entre los 57°56'12" de longitud oeste y los 30°25'16" de latitud sur.
- Superficie de la cuenca: 1.609,7 km<sup>2</sup>
- Perímetro de la cuenca: 223 km
- Longitud del curso principal (Río Mocoretá): 50,5 km

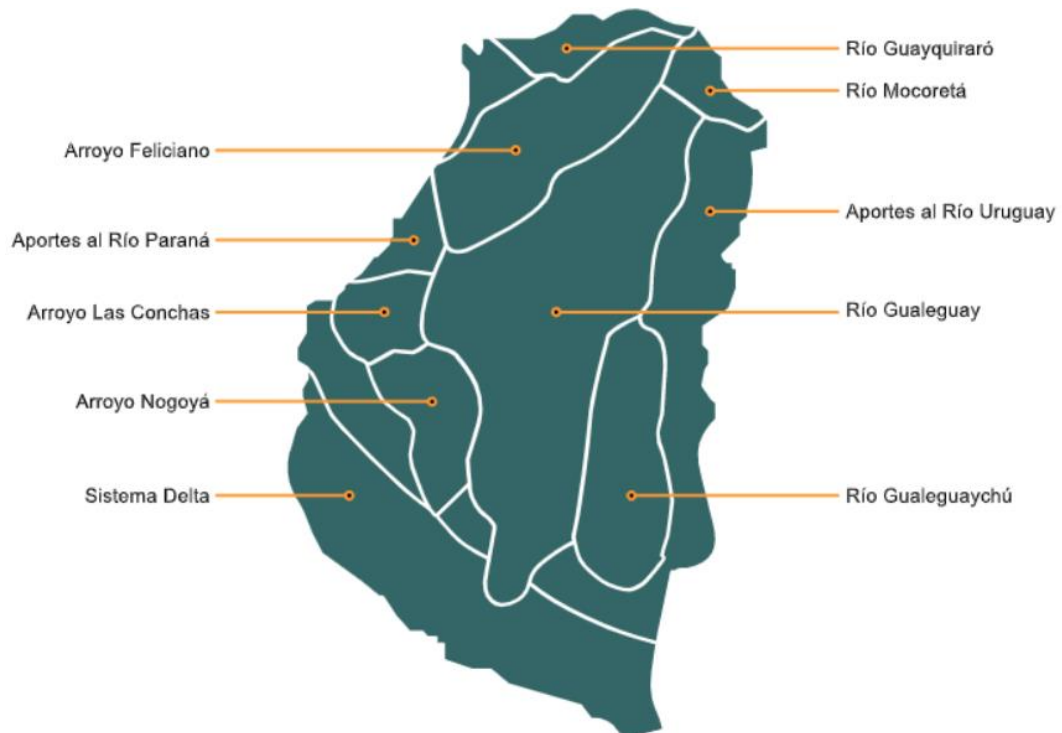


Figura 4-15. Cuencas en Entre Ríos. Fuente: [www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php](http://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php)

- Cota máxima: 90,5 m.
- Cota mínima: 31,5 m.
- Principales localidades: Chajarí y San Jaime de la Frontera

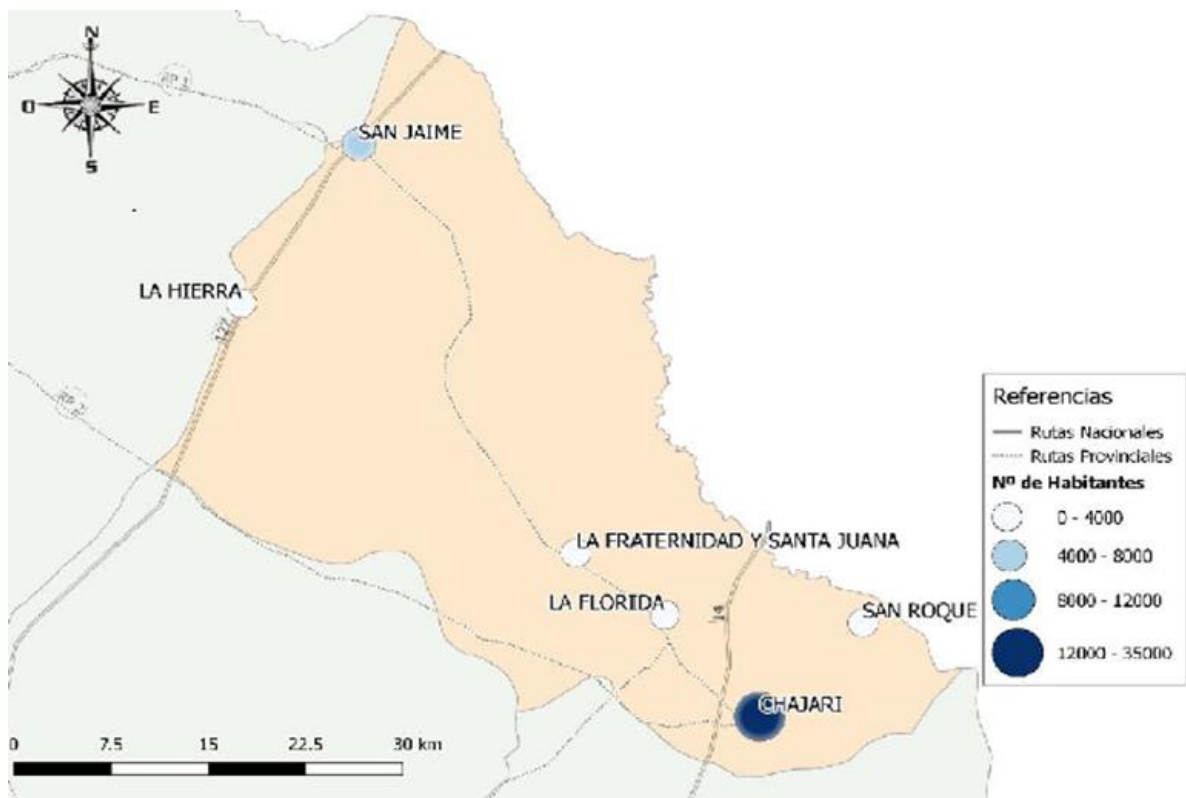


Figura 4-16. Cuencas en Entre Ríos. Fuente: <https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php>



#### 4.2.1.2. Parámetros fisiográficos (formas de la cuenca).

Los parámetros fisiográficos son aquellos que, a través del conocimiento de la forma de la misma, nos permitirán determinar su comportamiento hidrológico.

Las cuencas de igual área, pero diferente forma, poseen una respuesta hidrológica distinta, la cual puede ser cuantificada a través de sus características morfológicas mediante índices.

- **Índice de compacidad (kc):** relaciona el perímetro de la cuenca  $P_u$  con el perímetro de un círculo cuya área  $A_c$  es igual al área de la cuenca  $A_u$ . Su expresión es:

$$KC = 0,28 * \frac{Pu}{\sqrt{Au}}$$

Cuanto más cercano a 1 sea el valor de Kc, la forma de la cuenca más se asemejará a la de un círculo. Para la cuenca del Río Mocoretá **Kc= 1,56**.

Por lo tanto, la cuenca posee forma óvalo-oblonga a rectangular-oblonga.

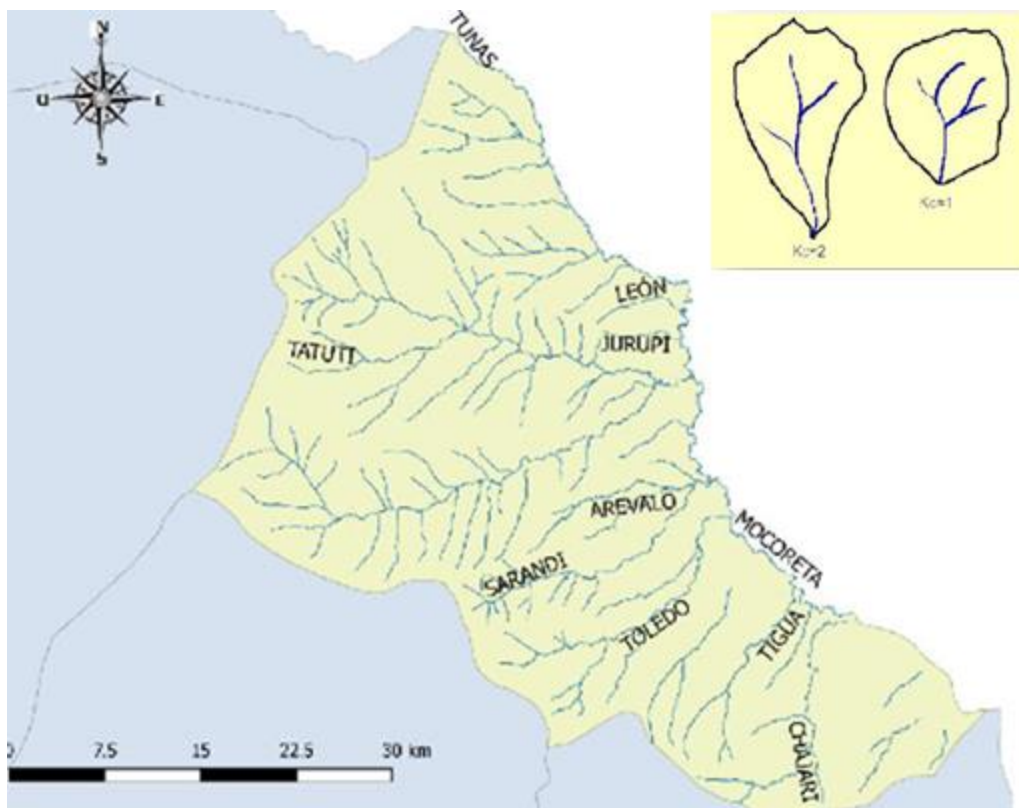


Figura 4-17. Partes de la Cuenca Río Mocoretá en Entre Ríos. Fuente: <https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php>

#### 4.2.1.3. Parámetros topográficos.

La mayor parte de los fenómenos meteorológicos o hidrológicos se ven afectados en mayor o menor medida por la altitud.

- Altura más frecuente: 60-70 m.

- **Curvas características de la topografía de la cuenca:**

- Curva de frecuencia de alturas: representa el área existente entre cada curva de nivel en porcentaje.

### Curva de Frecuencia de Alturas Cuenca del Río Mocoretá

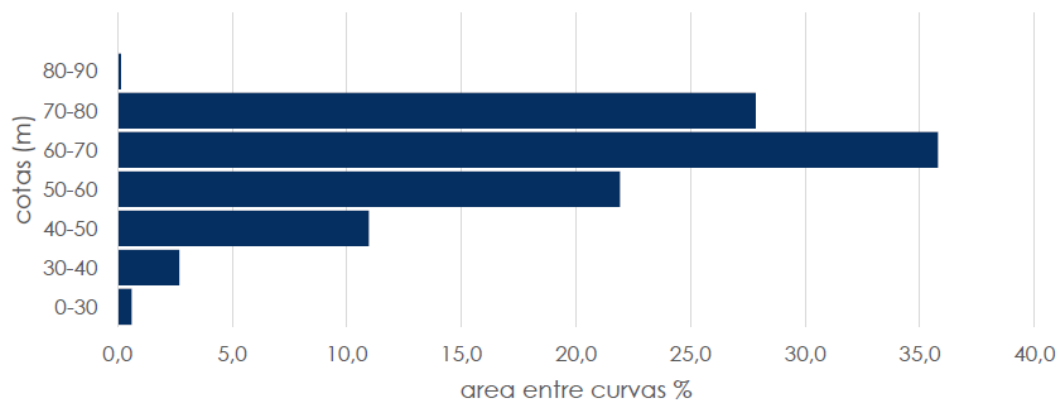


Figura 4-18. Frecuencia de alturas del Río Mocoretá: Fuente: <https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php>

- **Curva Hipsométrica:** la curva presenta el retrato más preciso de su elevación y distribución de la superficie entre curvas de nivel. Se trata de una curva que relaciona el área de la cuenca y la altura por encima de un nivel de referencia. Para la construcción de la curva se colocan en abscisas, las superficies por encima de diferentes cotas, y en ordenadas, las cotas respectivas.
- **Altura media  $H_m$ :** es un valor característico para la determinación de la curva hipsométrica. Corresponde a la ordenada del 50% del área total de la cuenca.  $H_m = 65$  m.

### Curva Hipsométrica Cuenca del Río Mocoretá

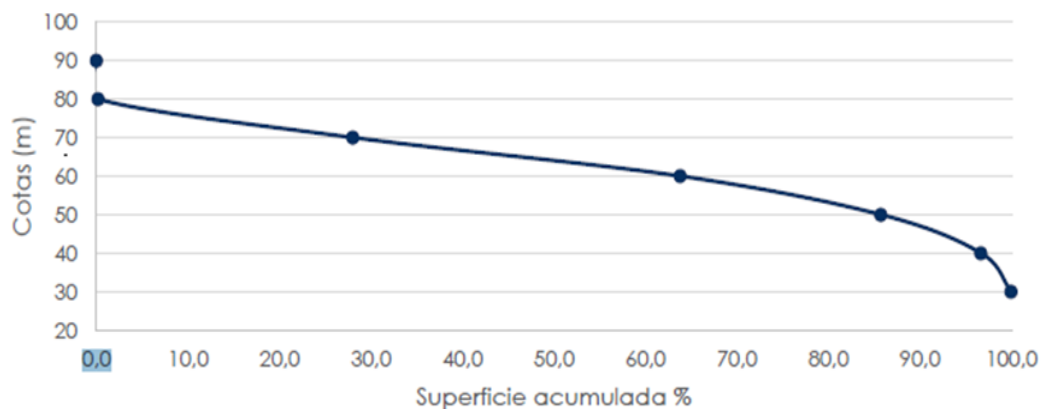


Figura 4-19. Curva Hipsométrica Cuenca del Río Mocoretá. Fuente: <https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php>

- **Coefficiente de Masividad CM:** es la relación entre la altura media  $H_m$  y la superficie de la cuenca  $A_u$ .

$$CM = \frac{H_m}{A_u}$$

$$CM = 0,04 \text{ m}^{-1}$$

#### 4.2.1.4. Características de la red de drenaje.

- Longitud total de los cursos  $L_t$ : 811 km
- Pendiente media del cauce principal: 0,2m/km. Pendiente baja
- Densidad de drenaje: cuantifica el grado de desarrollo de una red hidrográfica. Se define de agua en una cuenca dada de  $L_t$  y su área  $A_u$ .

$$Dd = \frac{L_t}{A_u} = 0,47 \frac{\text{km}}{\text{km}^2}$$

- Perfil longitudinal del curso principal: representa las diferentes alturas desde su nacimiento hasta su desembocadura

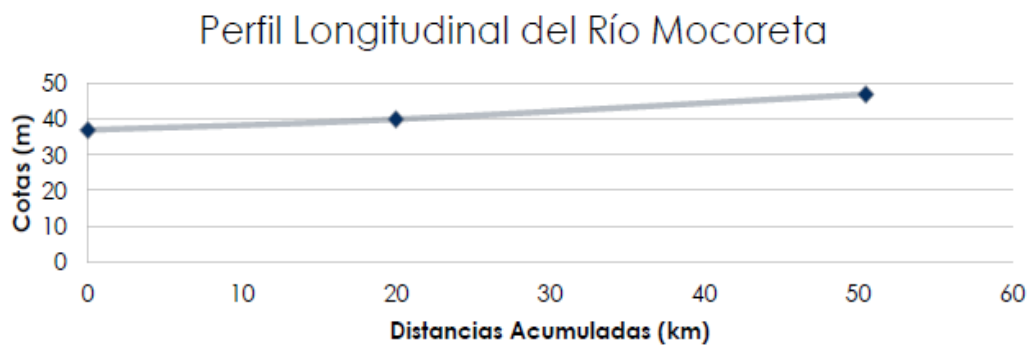


Figura 4-20. Perfil longitudinal del Río Mocoreta. Fuente: <https://www.hidraulica.gob.ar/cuencas.php>

#### 4.2.2. Estudio de cuencas de Chajarí.

Para el relevamiento planialtimétrico se utilizó información aportada por la municipalidad de Chajarí, éste cuenta con algunas sub-divisiones de cuencas dentro de la ciudad, y para las zonas de la periferia se utilizó información satelital que brinda el software Google Earth para obtener datos de coordenadas geográficas como latitud, longitud y altura respecto al nivel del mar.

De esta manera, se puede determinar el sistema de cuencas del lugar en el que se quiere trabajar a través del programa AutoCAD Civil3D, en este caso es de interés conocer el comportamiento del mismo en la ciudad y zonas aledañas.

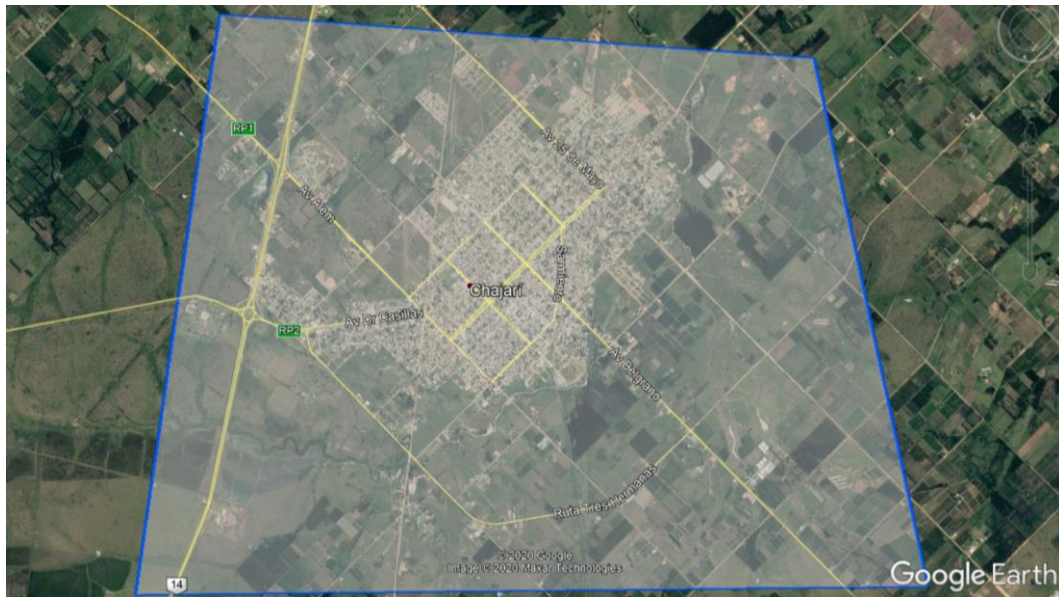


Figura 4-21. Zona de estudio de sub-cuencas en la ciudad de Chajarí. Fuente: Google Earth

#### 4.2.3. Estudio estadístico de precipitaciones en Chajarí.

Para proyectos de obras hidráulicas, tales como sistemas de drenaje rural o urbano, alcantarillas, desagües pluviales, vertederos de represas, etc., es necesario conocer los tres parámetros que caracterizan las precipitaciones máximas: intensidad, duración y recurrencia (o tiempo de retorno). Las curvas IDT se utilizan para el cálculo de la intensidad de precipitación.

Existe una correlación entre los datos que verifican que, a mayor intensidad de precipitación, menor es su duración. Dichos datos son las mayores precipitaciones de cada año, obtenidos de registros pluviográficos.

En la provincia de Entre Ríos sólo las localidades de Concordia, Concepción del Uruguay y Paraná cuentan con registros pluviográficos de longitud suficiente para caracterizar la variación de las curvas intensidad – duración – recurrencia.

Por este motivo para la construcción de las curvas IDT y los diferentes parámetros climáticos, se utilizó una herramienta de cálculo aportada por el grupo de investigación GEGRU, que funciona en un entorno Excel con macros programadas, denominada “Lluvias E.R”, la cual permite estimar la Precipitación Máxima Diaria, la relación I-D-T y la distribución temporal de tormentas de distintas duraciones para cualquier coordenada geográfica ubicada en el ámbito de la Provincia de Entre Ríos. Creada por la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia.

Las curvas pueden ser expresadas por ecuaciones genéricas que tienen la siguiente forma:

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

donde  $i$  es la intensidad, expresada en mm/h;  $Tr$  es el tiempo de retorno, en años;  $t$  es la duración de la lluvia, en minutos, y  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , y  $d$  son parámetros que deben ser determinados para cada lugar.

Mediante el programa, para el cálculo de distintos parámetros, es necesario establecer las coordenadas geográficas de la ciudad de Chajarí, siendo éstas  $30^{\circ}46'00''S$   $57^{\circ}59'00''O$ .

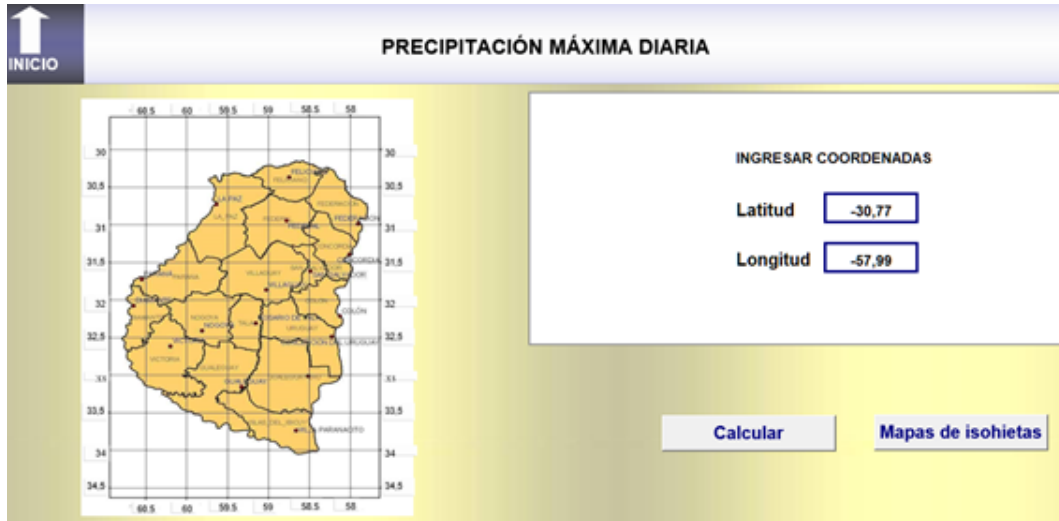


Figura 4-22. Ingreso de coordenadas para Precipitación Máxima Diaria. Fuente: LLUVIAS E.R

Una vez ingresadas las coordenadas, se obtiene la tabla y la gráfica de los periodos de retornos según la duración en días de las precipitaciones máximas.

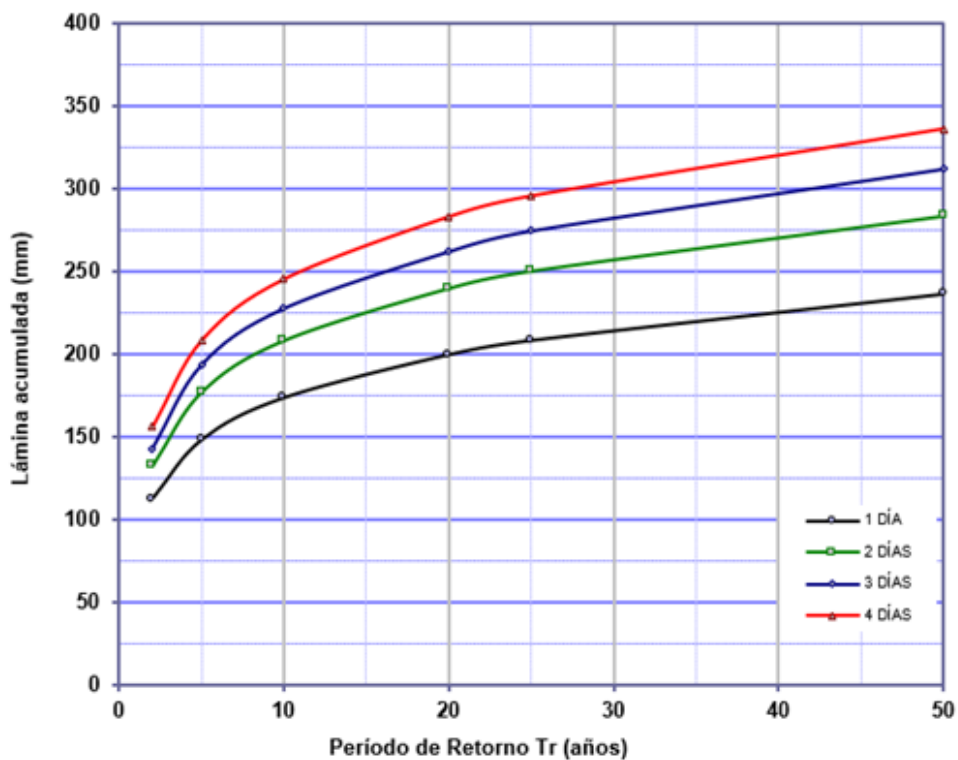


Figura 4-23. Gráfico de Lámina de agua acumulada. Fuente: LLUVIAS E.R

Tabla 4-5. Tabla de Período de Retorno para la ciudad de Chajarí. Fuente: LLUVIAS E.R

Duración (días)	PERÍODO DE RETORNO (años)					
	2	5	10	20	25	50
1	112	148	174	200	208	236
2	132	177	208	240	250	283
3	143	194	228	262	274	312
4	156	209	245	283	295	336

Para obtener las curvas IDT debemos seleccionar una estación pluviográfica de referencia.

En este caso se utilizará la estación de Concordia, ya que Chajarí se encuentra dentro de su zona de delimitación, correspondiente a su homogeneidad meteorológica.



Figura 4-24. Pluviógrafos de referencia. Fuente: LLUVIAS E.R

Tabla 4-6. Intensidad de precipitación para distintos períodos de recurrencia. Fuente: LLUVIAS E.R

TR (años)	INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN (mm/h) ESTIMADAS PARA DISTINTAS DURACIONES (min)									
	5	10	30	60	90	120	180	360	720	1440
50	401	301	165	106	81	67	51	31	19	12
25	342	257	141	91	69	57	43	27	16	10
20	325	244	134	86	66	54	41	25	16	10
10	278	208	114	73	56	46	35	22	13	8
5	237	178	97	63	48	39	30	18	11	7
2	192	144	79	51	39	32	24	15	9	6

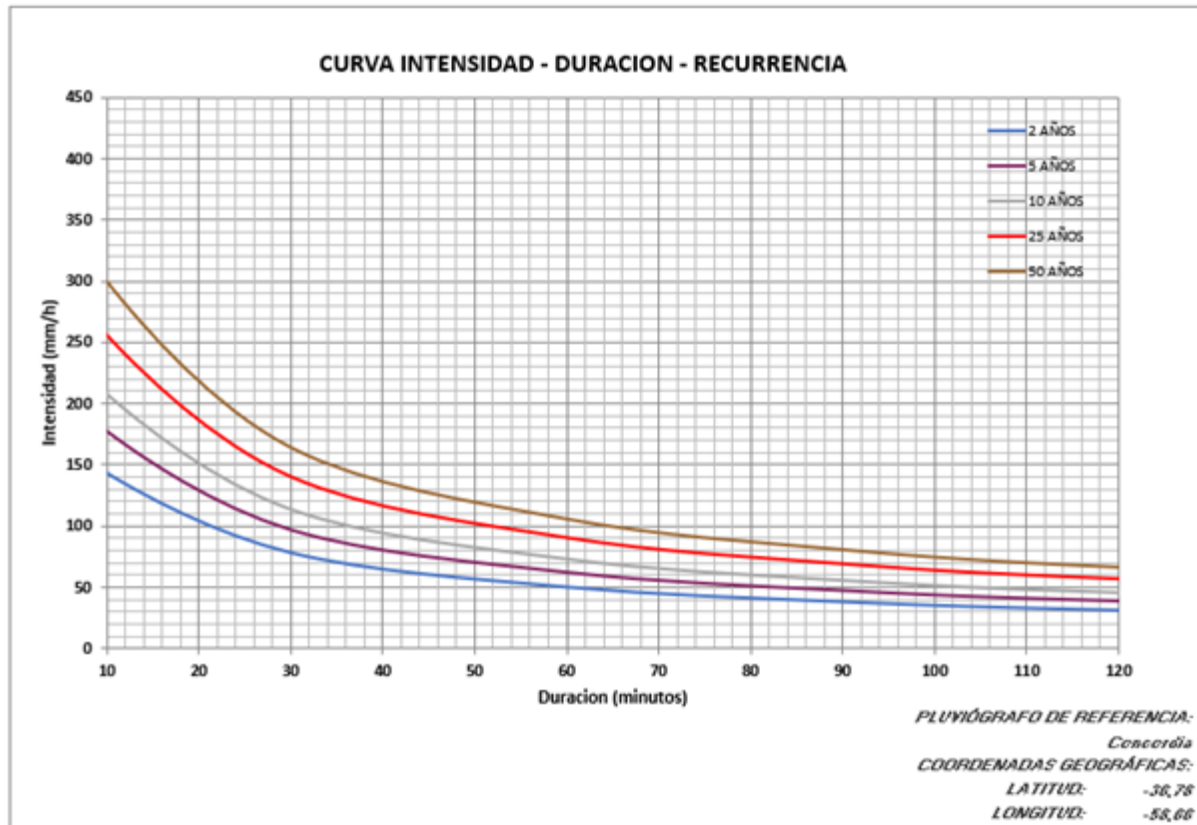


Figura 4-25. Curvas I-D-T para la ciudad de Chajarí. Fuente: LLUVIAS E.R

Finalmente, a partir de las curvas, es posible determinar la intensidad de lluvia:

$$i = \frac{a * Tr^b}{(t + c)^d} = \frac{840.30 * Tr^{0.23}}{(t + 5)^{0.71}}$$

### 4.3. Relevamiento arquitectónico

A continuación, daremos a conocer la situación actual de las instalaciones correspondientes al área de deporte municipal.

#### 4.3.1. Polideportivo Playón Municipal.

El Playón Deportivo Polifuncional Municipal Adolfo Guillermo Laderach se encuentra en Av. Siburú 688-796, Chajarí, E.R. en las inmediaciones de la ex Estación del Ferrocarril.

En este sitio se ofrecen muy pocas actividades deportivas y recreativas alentadas y promulgadas por la municipalidad de la ciudad, destinadas a un sector muy limitado de residentes.



Figura 4-26. Ubicación geográfica del polideportivo municipal y sus instalaciones. Fuente: Google Maps

#### 4.3.2. Estado actual.

Actualmente consta de reducidas instalaciones, está compuesto por un playón construido de hormigón, la oficina correspondiente a la secretaria de deportes y recreación de la municipalidad de la ciudad, como así también sanitarios femeninos, masculinos y accesibles para personas con discapacidad.

Estos últimos fueron construidos en el año 2016, momento en el cual "el playón" como lo llaman comúnmente los ciudadanos, tomó valor y fue un punto de uso muy importante, ya que se trata de un lugar de mucha concentración de vecinos que concurren a diferentes actividades propulsadas por la municipalidad.





Figura 4-27. Fotografías tomadas durante clases deportivas dictadas en el Playón Polideportivo Chajari. Fuente: Facebook área de deportes municipalidad de Chajari.

#### 4.3.3. Actividades desarrolladas.

En el playón polideportivo se llevan a cabo clases de gimnasia para adultos y adultos mayores, aerobismo para adolescentes y adultos; Newcom; Básquet; Handball; Vóley y Patín.

Si bien, las limitaciones deportivas están a la vista por falta de canchas destinados a diferentes deportes, un punto a destacar es la dificultad para que las actividades que allí se realizan, tengan continuidad a lo largo de todo el año cuando las condiciones climáticas son adversas.

La cartera municipal, coordina programas deportivos que llegan a todos los barrios de la ciudad, limitados por la falta de instalaciones correspondientes.

Capítulo 5

# DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS



## 5. DIAGNÓSTICO Y OBJETIVOS

A partir de la información recabada, en este capítulo se analizan las problemáticas detectadas, con sus características más relevantes, con el fin de brindar una posible solución a cada una de ellas, teniendo en cuenta su factibilidad, tanto técnica como económica.

### 5.1. Diagnóstico

El estudio del estado actual del Playón Polifuncional de Chajarí permitió establecer la necesidad de un nuevo polideportivo ya que la superficie de terreno del actual no permite el desarrollo de las necesidades actuales y futuras del área, que unifique las actividades deportivas de carácter municipal de la localidad y además brindar un espacio de contención y hábitos saludables.

Luego, en el relevamiento vial realizado, se pone en manifiesto que el estado actual del tránsito en la intersección de estudio como en el tramo “Ruta Tres Hermanas” ocasiona embotellamiento, incremento de accidentes y malestar en los conductores frecuentes y provenientes de ciudades vecinas por el gran volumen vehicular liviano y pesado, así como también el incremento de tránsito en calles urbanas que, a raíz de ello, deciden ingresar la ciudad para luego tener acceso a la Ruta Nacional N° 14, generando problemas en la seguridad vial de la ciudad. Se destaca, además, que el número de vehículos pesados que transitan la vía urbana es importante, principalmente teniendo en cuenta el transporte citrícola.

Por lo mencionado se debería rediseñar la geometría de la intersección, cuyos espacios son reducidos sin diseño acorde a la situación actual y de tránsito futuro. También el mejoramiento y pavimentación de la Ruta Provincial N° 2 en el tramo “Ruta Tres Hermanas”, donde se detectó que las alcantarillas que actualmente atraviesan el trazado no poseen las dimensiones adecuadas en cuanto a su ancho, y además es necesario verificar si las secciones de las mismas satisfacen las medidas necesarias para drenar los caudales de escorrentía de la zona.

### 5.2. Objetivos generales

Finalizado el relevamiento donde se realizó un diagnóstico para posteriormente plantear los objetivos generales y particulares, con la finalidad de brindar una solución a las problemáticas detectadas.

Uno de los objetivos es el de brindar una solución a la necesidad existente de la creación de un nuevo polideportivo en la ciudad, generando un espacio físico donde los



ciudadanos puedan desarrollarse deportivamente ya que el actual complejo no cuenta con el terreno ni las instalaciones suficientes, sea un lugar donde los adultos, adolescentes y niños puedan acceder de forma gratuita, desarrollar una vida activa y saludable durante todo el año en instalaciones acordes a las necesidades actuales y futuras. También, un espacio de deportes de alto rendimiento, diseñado para asistir de forma integral a deportistas con modernas técnicas de apoyo a su entrenamiento, considerando variables físicas, técnico-científicas, deportivas, psicológicas y sociales.

Un espacio donde las diferentes entidades educativas, que no cuentan con un lugar público para desarrollar actividades deportivas, pertenecientes al programa curricular, puedan hacerlo allí.

En cuanto a la parte vial, rediseñar la intersección en estudio y repavimentar la “Ruta tres hermanas”, punto clave en la seguridad vial de los conductores, tanto de la traza mencionada como de la vía urbana, lo que brindará una mayor comodidad para todos y evitará pérdidas de tiempo. Otro de los objetivos es revisar el sistema de drenaje, modificando o reemplazando si es necesario, las alcantarillas por unas con las dimensiones adecuadas para que puedan drenar sin problemas los efluentes pluviales.

### **5.3. Objetivos particulares**

A partir de lo analizado anteriormente, se proponen los siguientes objetivos particulares a realizar y que son los puntos de partida para cada uno de los anteproyectos que se realizarán, pudiendo nombrar los siguientes:

- Generar un área que albergue con suficiente espacio la totalidad de las actividades deportivas, posibilitando un incremento en la capacidad de dichas actividades generales, específicas y del público en general.
- Dar solución definitiva a la actual traza del tramo de interés particular de la Ruta Tres Hermanas, buscando una solución integral a la intersección, de modo tal de favorecer el tránsito mejorando la calidad y seguridad del servicio vial.
- Verificar el escurrimiento de aguas superficiales del sector, verificando y corrigiendo, de ser necesario, la capacidad de los desagües pluviales.
- Reducir al mínimo los impactos sobre el ambiente que pueden generar los proyectos presentados.

Capítulo 6

# **ANTEPROYECTO VIAL**

## 6. ANTEPROYECTO VIAL

En este capítulo se desarrolla el conjunto de trabajos realizados sobre la problemática vial, con un nivel anterior al proyecto definitivo de las obras de ingeniería.

### 6.1. Intersección y Ruta Tres Hermanas

El diseño geométrico de la nueva intersección en el punto de conflicto entre Avenida Belgrano y Ruta “Tres hermanas”, mejora las condiciones de circulación vial de ingreso y egreso a la localidad de Chajarí para cientos de vehículos provenientes de las localidades aledañas.

Junto con esto, se prevé reacondicionar la traza actual, con un proyecto de reutilización de la Circunvalación “Tres Hermanas” perteneciente a la Ruta Provincial N°2, evitando el ingreso a la trama urbana con destino a la Ruta Nacional N°14 de los vehículos livianos y pesados, dando esta opción ventajas en la seguridad y en el mantenimiento de las calles. También genera un transporte más eficiente de los vehículos pesados, evitando pérdidas de tiempo.

Además, entendemos este reacondicionamiento como un elemento que aumentará la comodidad de circulación, haciendo de la misma un incentivo más para los turistas provenientes de localidades vecinas a la hora de visitar las playas de Santa Ana, considerando un atractivo el traslado libre y sin demoras.

En resumidas palabras, el anteproyecto considera la geometría de la nueva intersección, así como también la reutilización del tramo denominado Circunvalación “Tres Hermanas” perteneciente a la Ruta Provincial N°2, comprendido entre Av. Dr. Casillas hasta Av. Belgrano, con una longitud total de 6,3 kilómetros.

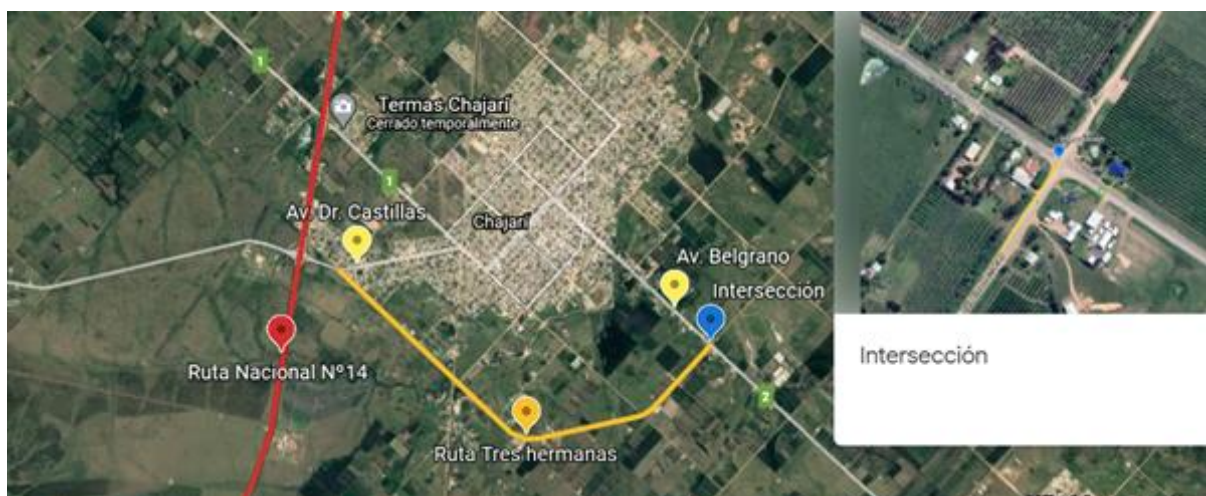


Figura 6-1. Ubicación de la intersección y Ruta Tres Hermanas con su entorno



## 6.2. Parámetros de diseño

El anteproyecto comprende el diseño de la vía y la intersección en sus aspectos geométricos, estructurales y de seguridad. El camino correspondiente a la Ruta “Tres Hermanas” será materializado de pavimento rígido en la totalidad de su recorrido, debido a su bajo mantenimiento una vez puesto en servicio y a que en el paquete de tránsito predominan los vehículos pesados. Cada uno de los aspectos y procedimientos utilizados en la realización del anteproyecto sigue los lineamientos de la AASHTO y la Dirección Nacional de Vialidad (DNV).

### 6.2.1. Vida útil.

La vida útil, según la norma ISO 15686-1 se define como *“el período de tiempo después de la instalación o construcción durante el cual se cumplen o exceden los requisitos mínimos de rendimiento para lo cual fueron diseñados y construidos”*.

Este factor, aunque está muy influenciado por el entorno (el clima del lugar, el tránsito real que la utilice, la carga que transporten, etc.), se define al inicio del proyecto como un elemento de preponderancia que especificará el tiempo en el cual el diseño asegura que la vía podrá brindar de manera eficiente su función. Del mismo modo, la vida útil ayuda a definir el paquete estructural de la traza, influyendo directamente en su calidad, materialidad y composición.

Es un parámetro principalmente económico, ya que de su valor dependerá la inversión a realizar y magnitud de la obra socio-técnica.

Al adoptar este valor debe considerarse el costo del corte de la vía para refacciones como un gasto económico significativo.

En consecuencia, se decide tomar como vida útil del proyecto 20 años.

### 6.2.2. Velocidad directriz.

La DNV en el capítulo N°2 define la velocidad directriz de la siguiente manera:

*“Es la máxima velocidad a la que puede transitar con seguridad, sobre una sección de camino, un conductor de habilidad media manejando un vehículo en buenas condiciones mecánicas, bajo condiciones favorables de: flujo libre, clima, visibilidad y calzada húmeda”*.

Para el diseño geométrico de la carretera, analizamos la situación y consideramos apropiado adoptar una velocidad de diseño de 70 km/h en zona suburbana, ya que normalmente luego de realizar la conformación de un acceso como este, se incrementa el crecimiento de población hacia esa zona y por cuestiones de seguridad sería correcto limitarla a ese valor.



### **6.2.3. Capacidad del camino.**

Es una medida de la eficiencia de un camino para prestar sus servicios y su aptitud para abordar el tránsito.

Es un factor dependiente de las características del camino como ancho de calzada, obstáculos laterales, el tránsito que por ella circula y su evolución.

Como definición del concepto la DNV cita: *“máximo flujo horario de personas o vehículos que puede razonablemente esperarse que atraviesen un punto o sección uniforme de un carril o calzada, durante un lapso especificado bajo condiciones prevalecientes del camino, tránsito y de control, sin que la densidad sea tan grande como para causar demoras irrazonables o restringir la libertad del conductor para maniobrar. Usualmente se expresa en vehículos por hora o personas por hora”*.

Si esta medida de densidad es mayor a la real del camino, significa que los usuarios tienen un movimiento fluido y sin contratiempos.

### **6.2.4. Nivel de servicio.**

Es un término que refleja las infinitas combinaciones de condiciones de operación que pueden ocurrir en un carril o en una calzada, cuando sirven a volúmenes diversos. Siendo medida del grado de congestión del carril o calzada.

Cuando el volumen de tránsito iguala la capacidad de un camino, las condiciones de operación son deficientes, aún en condiciones ideales de calzada y tránsito. Las velocidades son bajas, se producen detenciones frecuentes y demoras prolongadas. Para que un camino proporcione un nivel de servicio aceptable para el usuario el volumen de servicio debe ser inferior a la capacidad de la calzada.

El volumen de servicio correspondiente a un nivel dado, es el volumen máximo compatible con ese nivel de servicio; en otras palabras, es la capacidad para ese nivel de servicio.

El mismo se divide en seis niveles, de A a F en orden decreciente de eficiencia.

El valor de comparación para hallar el nivel de servicio del camino es la capacidad del camino, que ya fue explicada. A medida que el volumen de tránsito se acerca a la capacidad del camino, que varía según el nivel de servicio, éste disminuye.

#### **6.2.4.1. Verificación del nivel de servicio actual.**

El cálculo de la capacidad definido como el número máximo de vehículos por hora que puede pasar por la carretera bajo las condiciones dadas, se efectúa para determinar si, dadas





las condiciones longitudinales (porcentaje de zona de no sobrepaso), transversales (ancho de carriles y banquetas) y de tráfico (reparto por sentidos, distribución del tráfico, etc.), la carretera analizada es capaz de satisfacer un flujo igual al flujo de diseño estimado previamente dentro del nivel de servicio estipulado.

Para ello se hará el análisis de tramos generales, partiendo de la ecuación general:

$$IS_i = 2800 \frac{veh}{h} * \left(\frac{I}{C}\right)_i * f_R * f_A * f_{VP}$$

Donde:

$IS_i$  = intensidad de servicio para el nivel de servicio  $i$

$I/C_i$  = relación intensidad – capacidad para el nivel de servicio  $i$

$f_R$  = factor de ajuste por reparto de sentidos

$f_A$  = factor de ajuste por anchos de carriles y banquetas

$f_{VP}$  = factor de ajuste por presencia de vehículos pesados

La ecuación descripta parte de una capacidad ideal de 2800 veh/h que se corrige para reflejar:

- la relación apropiada  $I/C$  para el nivel de servicio deseado;
- todo reparto por sentidos distinto al 50/50;
- la existencia de carriles y arcenes estrechos;
- y los vehículos pesados en la circulación.

#### 6.2.4.1.1. *Parámetros de tránsito y del camino.*

- Terreno llano con reparto por sentidos 50/50
- Porcentaje de vehículos pesados según apartado composición
- Calzada de ancho igual a 3.6 m por carril y sin banquetas
- Velocidad de diseño de 70 km/h
- % no sobrepaso: 60%

El factor de ajuste por presencia de vehículos pesados se obtiene de la siguiente expresión:

$$F_{vp} = \frac{1}{1 + P_c * (E_c - 1) + P_r * (E_r - 1) + P_b * (E_b - 1)}$$

Donde:

- $P_c$  = Proporción de camiones en el tráfico de subida
- $E_c$  = Equivalente de camiones en vehículos ligeros
- $P_r$  = Proporción de vehículos de recreo en el tráfico de subida
- $E_r$  = Equivalente de vehículos de recreo en vehículos ligeros
- $P_b$  = Proporción de ómnibus en el tráfico de subida
- $E_b$  = Equivalente de ómnibus de recreo en vehículos ligeros



Resultando:

Tabla 6-1. Intensidad de diseño según nivel de servicio. Fuente: Autoría propia

NS	I/C	fR	fA	Fvp	IS(VEH./HS)
A	0,07	1	0,7	0,8637	119
B	0,19	1	0,7	0,8406	313
C	0,34	1	0,7	0,8406	560
D	0,59	1	0,7	0,8650	1000
E	1	1	0,88	0,8650	2131

Todos los valores tabulados:  $E_i$ ,  $F_R$ ,  $F_A$ ,  $I/C$  se hallaron en función de parámetros de la vía a partir de tablas de valores obtenidas del Manual de carreteras proporcionado por la cátedra Vías de Comunicación I.

#### 6.2.4.1.2. Intensidad horaria actual (I).

Estos valores de IS deben compararse con un valor llamado intensidad horaria o flujo horario de diseño, I, del camino real, el cual refleja el volumen horario del cuarto de hora de máximo flujo dentro de la hora de diseño, considerando que pueden suceder fluctuaciones importantes del volumen dentro de la hora de diseño generando cambios en el servicio brindado.

$$I = \frac{Q}{FHP}$$

Donde:

- Q o VHD = volumen horario real actual. Se tomará el valor calculado en el apartado “volumen horario”.
- FHP = factor de hora pico

El FHP se extrajo de una tabla de la misma manera que los factores anteriores, en función del volumen horario de diseño, la tabla de procedencia se encuentra en el Manual de carreteras proporcionado por la cátedra Vías de Comunicación I.

Resultando:

Tabla 6-2. Comparación de IS de diseño con IS actual. Fuente: Autoría Propia

NS	I/C	fR	fA	Fvp	IS(VEH./HS)	FHP	IS
A	0,07	1	0,7	0,8637	119	0,91	696
B	0,19	1	0,7	0,8406	313	0,92	688
C	0,34	1	0,7	0,8406	560	0,94	674
D	0,59	1	0,7	0,8650	1000	0,95	<b>667</b>
E	1	1	0,88	0,8650	2131	1	633

Al comparar la oferta en cuanto a la capacidad del camino y la demanda que éste tiene, se observa que el nivel de servicio actual de la carretera corresponde al D.



Según el Manual de Capacidad de Carreteras HCM2000, el camino al brindar un servicio nivel D cuenta con las siguientes características: *“acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar, la velocidad se mantiene alrededor de los 60 km/h, la demora de los conductores es cercana al 80% del total del tiempo de viaje y la razón de flujo total para ambas direcciones es de 1830 veh/h”*.

### 6.3. TMDA futuro

Se utiliza para analizar el estado actual y futuro de la propuesta y así poder verificar que prestará un servicio adecuado.

Para esto es necesario conocer el crecimiento del tránsito en los años posteriores a su inicio y hasta finalizar su vida útil.

Los índices de crecimiento de los vehículos se obtuvieron del Observatorio Nacional de Datos de Transporte (ONDaT), realizando un promedio de las tasas de crecimiento interanuales ( $i$ ) de cada tipo de vehículo en la provincia de Entre Ríos.

Se obtuvo así el valor 7.55% para los vehículos livianos y 4.90% para los vehículos pesados.

La proyección del TMDA se realiza en un período de diseño de 20 años, mediante la siguiente expresión:

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

Donde:

- $TMDA_n$  = Tránsito Medio Diario Anual estimado para  $n$  años
- $TMDA_0$  = Tránsito Medio Diario Anual actual
- $i$  = tasa anual de crecimiento de vehículos
- $n$  = número de años del período de diseño

Teniendo en cuenta que los ómnibus fueron contemplados dentro del crecimiento de vehículos tipo livianos, realizaremos la obtención del TMDA futuro discriminada entre vehículos livianos y pesados en función de la composición del tránsito.

Resulta entonces 84.90% de vehículos livianos (84.05% vehículos livianos y 0.85% ómnibus) y 15.10% de vehículos pesados.

Para el cálculo se consideró el TMDA futuro de la intersección.

Tabla 6-3. TMDA futuro de la intersección. Fuente: autoría propia.

INTERSECCIÓN				
	AÑO	TMDAn Livianos	TMDAn Pesados	TMDAn Total
0	2020	3585	638	4222
1	2021	3855	669	4524
2	2022	4146	702	4848
3	2023	4459	736	5195
4	2024	4796	772	5568
5	2025	5158	810	5968
6	2026	5548	850	6397
7	2027	5967	891	6858
8	2028	6417	935	7352
9	2029	6902	981	7882
10	2030	7423	1029	8451
11	2031	7983	1079	9062
12	2032	8586	1132	9718
13	2033	9234	1187	10421
14	2034	9931	1246	11177
15	2035	10681	1307	11988
16	2036	11487	1371	12858
17	2037	12355	1438	13792
18	2038	13287	1508	14796
19	2039	14291	1582	15873
20	2040	15370	1660	17029

En el análisis del tránsito se realizó una subdivisión considerando las cuatro ramas que llegan al punto estudiado, A, B, C y D, de las que se determinó el TMDA inicial de los cuatro puntos para luego determinar el TMDA futuro de los dos puntos en direcciones perpendiculares con mayor TMDA inicial (punto B y C).

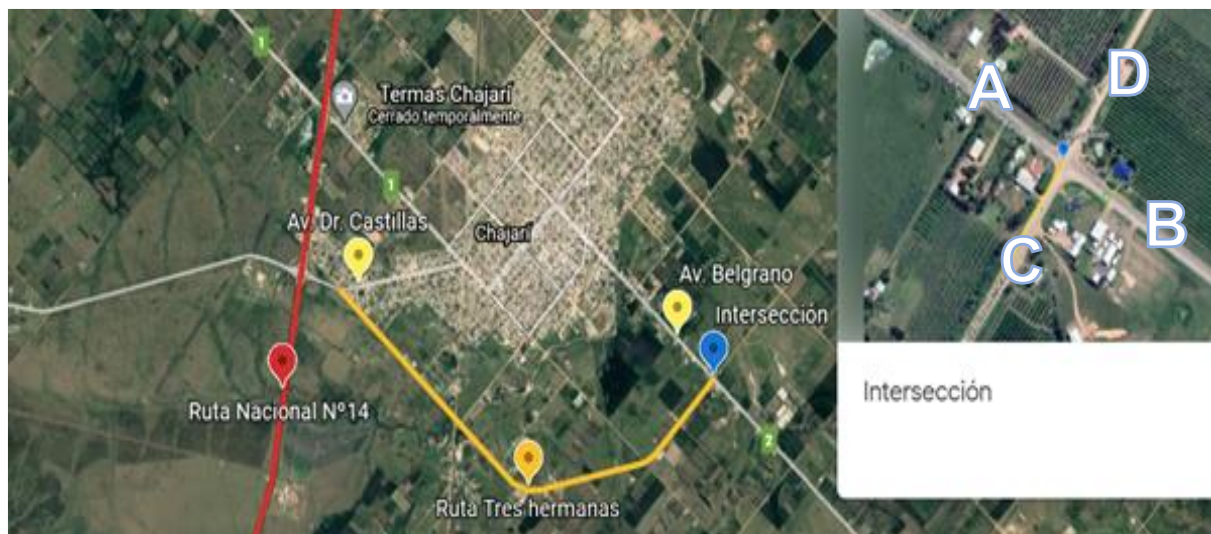


Figura 6-2. Puntos A, B, C y D considerados. Fuente: Google earth

Tabla 6-4. TMDA futuro de los puntos B y C. Fuente: Autoría propia.

B					C				
	AÑO	TMDAn Livianos	TMDAn Pesados	TMDAn Total		AÑO	TMDAn Livianos	TMDAn Pesados	TMDAn Total
0	2020	3207	512	3718	0	2020	859	153	1012
1	2021	3449	537	3986	1	2021	924	160	1084
2	2022	3709	563	4272	2	2022	994	168	1162
3	2023	3989	590	4580	3	2023	1069	176	1245
4	2024	4291	619	4910	4	2024	1150	185	1335
5	2025	4615	650	5264	5	2025	1236	194	1430
6	2026	4963	682	5645	6	2026	1330	204	1533
7	2027	5338	715	6053	7	2027	1430	214	1644
8	2028	5741	750	6491	8	2028	1538	224	1762
9	2029	6174	787	6961	9	2029	1654	235	1889
10	2030	6640	825	7466	10	2030	1779	247	2026
11	2031	7142	866	8007	11	2031	1913	259	2172
12	2032	7681	908	8589	12	2032	2058	271	2329
13	2033	8261	953	9213	13	2033	2213	285	2498
14	2034	8884	999	9884	14	2034	2380	299	2679
15	2035	9555	1048	10604	15	2035	2560	313	2873
16	2036	10277	1100	11376	16	2036	2753	329	3082
17	2037	11052	1154	12206	17	2037	2961	345	3306
18	2038	11887	1210	13097	18	2038	3185	362	3546
19	2039	12784	1269	14054	19	2039	3425	379	3804
20	2040	13750	1332	15081	20	2040	3684	398	4082

#### 6.4. Diseño de intersección

Las intersecciones son áreas de uso compartido donde dos más caminos se encuentran o cruzan. Incluyen calzadas y zonas laterales.

Se diseñará la intersección entre Av. Belgrano y Ruta Tres Hermanas, como ya se nombró con anterioridad, según el Capítulo N°5 del Manual de Vialidad Nacional (DNV).

Se distinguen diferentes tipos de intersecciones, de las cuales utilizaremos las “tipo a nivel”, y más precisamente, de cuatro ramas o tipo “X”.

Los factores que intervienen en la elección del tipo de intersección son: el tránsito correspondiente al volumen de las vías que se intersectan, distribución, composición, velocidad, entorno con su topografía, jerarquía entre las rutas, ángulo de intersección y los factores económicos y humanos.

Todos estos factores ayudarán a tomar la decisión más acertada frente a la elección, de manera que la intersección sea la más económica y que provea la mayor efectividad funcional.

##### 6.4.1. Intersección según el TMDA.

Para la intersección se analizan los TMDA de las vías en función del siguiente gráfico (5.2) del Manual de Vialidad Nacional.

Como ya se detalló en el TMDA futuro, consideraremos la vía principal correspondiente al punto B con TMDA = 15.081 veh/h, y como secundaria la que corresponde al punto C con TMDA = 4082 veh/h.

Se ingresa considerando el eje de las abscisas con el TMDA del camino principal y en la ordenada, con el TMDA del camino secundario permitiendo con estos datos determinar el tipo de intersección.

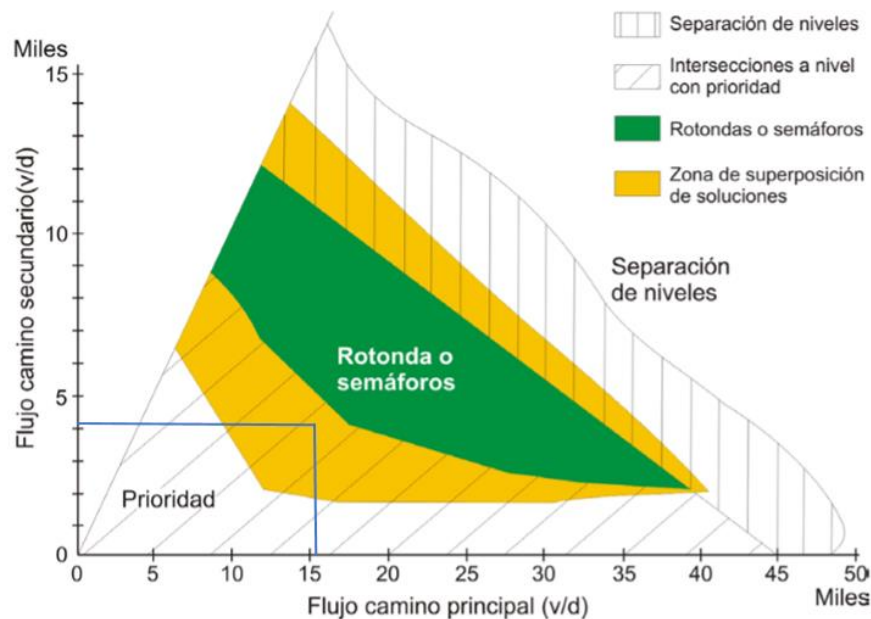


Figura 6-3. Tipo de intersección basado en flujos de tránsito. Fuente: fig 5.2 DNV

Puede verse entonces, que bajo estas condiciones la figura arroja superposición de soluciones entre intersecciones a nivel con prioridad y rotonda o semáforos. Como es un punto de conflicto y escasa seguridad, consideraremos el diseño de una rotonda.

#### 6.4.1.1. *Diseño rotonda moderna.*

Se diseñará una rotonda de tipo moderna, siguiendo recomendaciones de la DNV.

Las rotondas modernas son una forma altamente refinada de intersección circular, con diseño y características específicas de control de tránsito. Estas características incluyen el control de ceda el paso al tránsito entrante, las aproximaciones canalizadas, las curvaturas geométricas restrictivas y los anchos de calzada. Se diseñan para controlar la velocidad de viaje, facilitar el intercambio eficaz de los flujos de tránsito, y reducir al mínimo el número y gravedad de los choques y conflictos vehículo-vehículo.

En la imagen se puede observar las características de la rotonda moderna con sus partes.



Figura 6-4. Características de la Rotonda Moderna. Fuente: DNV.

- **Entrada:** la plataforma de aproximación antes de la plataforma de circulación y entre la cara de cordón derecho y el lado de aproximación de la isleta partidora. Esta característica clave es el principal determinante de la capacidad y seguridad de una rotonda.
- **Salida:** la plataforma de salida después de la plataforma de circulación y entre la cara del cordón derecho y el lado de salida de la isleta partidora.
- **Isleta central:** la zona elevada en el centro de una rotonda, alrededor de la cual circula el tránsito.
- **Isleta partidora:** mediana elevada en una aproximación usada para separar los tránsitos de entrada y salida, desvía y lentifica al tránsito entrante y provee refugio a los peatones que cruzan el camino en dos etapas.
- **Plataforma de circulación, anillo, calzada anular:** plataforma curvada de un sentido usada por los vehículos para viajar en sentido antihorario alrededor de la isleta central.
- **Delantal de camiones:** parte montable de la isleta central adyacente a la plataforma circulatoria. Se la requiere para acomodar las huellas de las ruedas traseras de grandes vehículos.

- Carril de desvío Bypass giro derecha: carril de giro derecha que se desvía de la rotonda, físicamente separado de la plataforma circulatoria. Los carriles de desvío no intersectan la rotonda y no tienen conflictos de tránsito.

En primera instancia consideramos los límites del terreno en el que podíamos desarrollar la intersección.

Según el manual las medidas recomendadas para el diseño de una rotonda de un carril, segura y cómoda para circular un camión semirremolque, son las siguientes:

- Entradas de 4 m a 4.5 m, adoptamos 4.5 m;
- Salidas de 4.5 m a 5 m, adoptamos 5 m;
- Carril de giro un 20% más ancho que la entrada, adoptamos 5.9 m;
- Ángulo de entrada entre 20° y 40° siendo el óptimo y el adoptado de 30°;
- Espacio entre un ingreso y su salida más próxima a la izquierda de 20 m a 30 m, adoptamos 21.5 m;
- Radios de entradas se adopta 20 m;
- Radios de salidas se adopta 20 m.

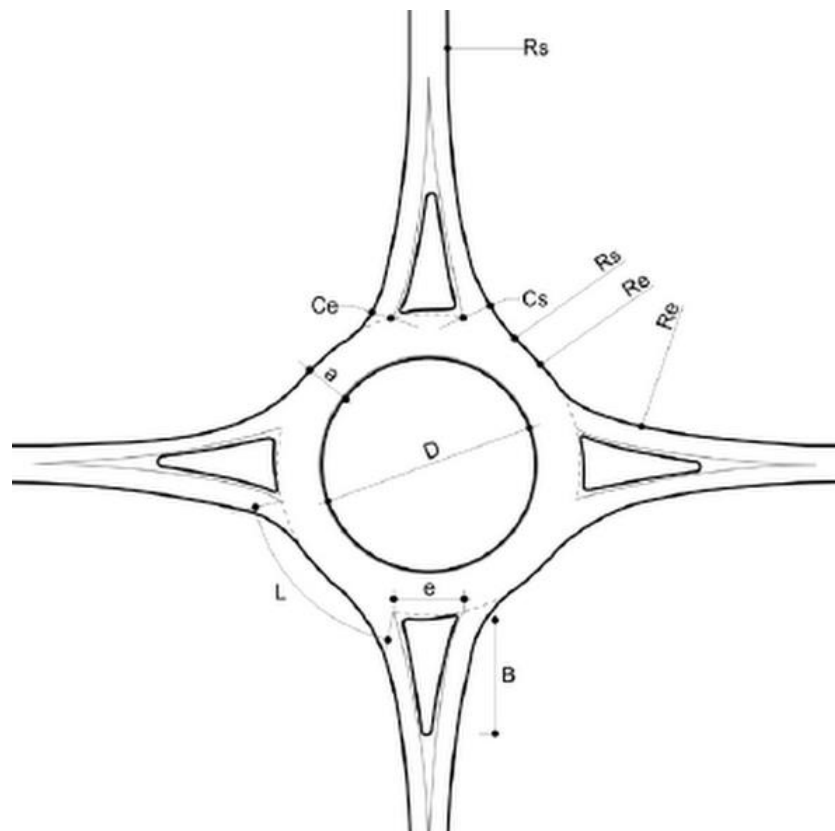


Figura 6-5. Resumen de la geometría recomendada para RM. Fuente: figura 5.62, DNV.

Donde:

- $12 < D < 60$  m



- $L \text{ mínimo} = 20 \text{ m}$
- $e > 10 \text{ m}$
- $5 \text{ m} < a < 7 \text{ m}$  (1 carril)
- $8 \text{ m} < a < 10 \text{ m}$  (2 carriles)
- $15 \text{ m} < R_e < 30 \text{ m}$
- $20 \text{ m} < R_e < 100 \text{ m}$
- $C_e = 4 \text{ m} - 4.5 \text{ m}$  (1 carril)
- $C_s = 5 \text{ m}$  (1 carril)
- $B > 10 \text{ m}$

Resultando:

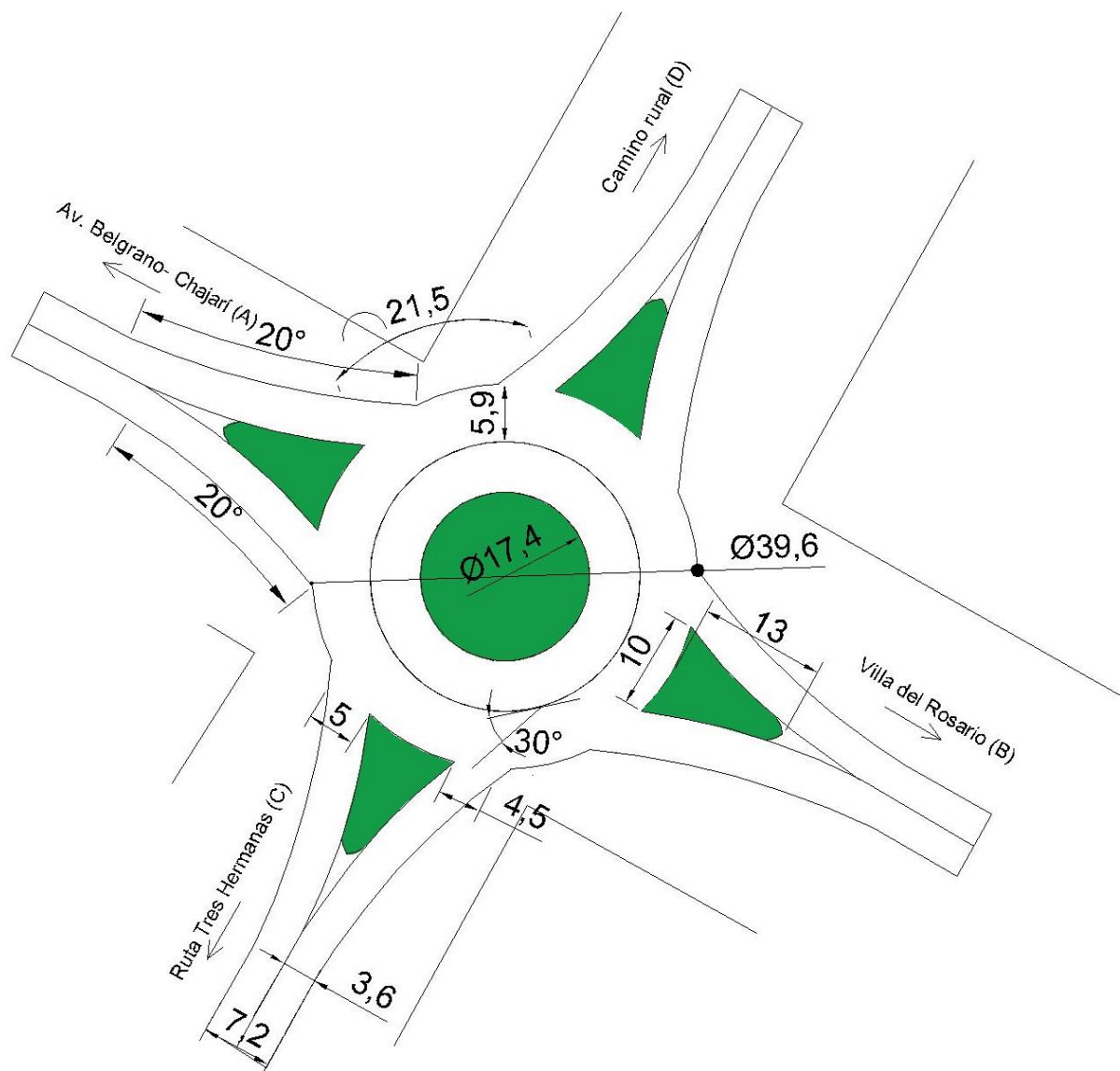


Figura 6-6. Detalle de diseño rotonda moderna. Fuente: Autoría propia.



## **6.5. Predimensionado de pavimento rígido**

Un pavimento consiste básicamente en una losa de concreto apoyada directamente sobre una sub-base. Por la rigidez y el alto módulo de elasticidad de esta losa, se absorben gran parte de los esfuerzos y se produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante. Por todo esto, es necesario el cálculo del espesor de la losa.

Como ya mencionamos, seleccionamos este tipo de pavimento por el bajo mantenimiento y por la preponderancia de los vehículos pesados. Seguiremos los lineamientos del método AASHTO 93. Los factores que a continuación se detallan son necesarios para predecir un comportamiento confiable de la estructura del pavimento y evitar que el daño del mismo alcance el nivel de colapso durante su vida en servicio.

### **6.5.1. Serviciabilidad.**

Es una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional) cuando éste circula por la vía. También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, etc, que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

El índice de serviciabilidad (PSI), califica a la superficie del pavimento en una escala del 0 al 5. Si el usuario observa alguna pauta de deterioro, la clasificación decrece.

El diseño estructural basado en la serviciabilidad, considera necesario determinar el índice de serviciabilidad inicial ( $P_0$ ) que se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción, y el índice de serviciabilidad final ( $P_t$ ) que ocurre cuando la superficie del pavimento ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. AASHTO establece como valores deseables  $P_0=4.8$  y  $P_t=2$

### **6.5.2. Tránsito.**

En el método aplicado, los pavimentos se proyectan para que éstos resistan determinado número de cargas durante su vida útil.

El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen distintas tensiones y deformaciones en el pavimento. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18000 lb (8,2 tn o 80 KN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load) que compatibiliza los tipos de ejes



en uno estándar compuesto por uno sencillo con dos ruedas, de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

La información de tráfico requerida para el diseño con este método es: cargas por eje, configuración de ejes y número de aplicaciones. Para la estimación de los ejes simples equivalentes (ESALs), se deben tener en cuenta los siguientes conceptos.

#### 6.5.2.1. Factor equivalente de carga.

Este factor (Feq) es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad causada por la carga de un eje estándar de 18000 lb y la carga producida por otro tipo de eje. La conversión se hace con los factores equivalentes de carga, que es el número de aplicaciones ESALs aportadas por un eje determinado.

#### 6.5.2.2. Factor de crecimiento.

El pavimento debe ser diseñado para servir adecuadamente la demanda de tránsito durante la vida útil (20 años) y debe anticiparse el crecimiento del tránsito. Por esto, este factor considera la tasa de crecimiento anual, ya utilizada para el cálculo del TMDA futuro: 7.55% vehículos livianos y 4.90% vehículos pesados. (*r* es tasa de crecimiento anual y *n* es vida útil)

$$FC = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

#### 6.5.2.3. Cálculo.

Obtenidos los valores necesarios, se procede al cálculo:

$$ESAL = \sum \left( \frac{n^{\circ} veh}{año} * Feq * n^{\circ} ejes * FC \right)$$

Vehículo	Carga del eje (kg)	N° ejes	%TMDA	Factor equiv de carga	Tasa de crecimiento	Factor de crecimiento	Reparto por sentidos	TMDA	Días del año	Vida útil (años)	N° ejes equivalentes	
Livianos (L11)	500	2	84,05%	0,00002	7,55%	43,54					1128,05	
Ómnibus	7500	2	0,84%	0,8115							43,54	457434,44
Camiones	C11	6000	1	6,05%	0,36	4,90%	32,72	0,5	4222	365	20	549110,73
		10500	1		3,03							4621681,98
	C12	6000	1	0,58%	0,36							52642,02
		18000	2		2,08							608307,79
	C11-R11	6000	1	2,06%	0,36							186969,93
		10500	3		3,03							4720990,85
	C11-R12	6000	1	4,94%	0,36							448364,80
		10500	2		3,03							7547474,05
	C12-R12	18000	2	0,15%	2,08							5181104,30
		6000	1		0,36							13614,32
		18000	4		2,08							314641,96
	T11-S1	10500	1	0,02%	3,03							114587,16
		6000	1		0,36							1815,24
		10500	2		3,03							30556,58
	T11-S2	6000	1	0,05%	0,36							4538,11
		10500	1		3,03							38195,72
18000		2	2,08		52440,33							
T12-S3	6000	1	1,25%	0,36	113452,63							
	18000	2		2,08	1311008,17							
	25500	3		2,2	2079964,89							
											<b>2,85E+07</b>	

Tabla 6-5. Número de ejes equivalentes. Fuente: autoría propia.



Podemos decir entonces que para el cálculo utilizaremos 28.450.024 ejes equivalentes para cada trocha del camino, el reparto por sentido de circulación, que es del 50/50, ya está considerado.

### 6.5.3. Transferencia de carga.

Las cargas de tránsito deben ser transmitidas de una manera eficiente de una losa a la siguiente con el fin de minimizar las deflexiones que pueden producirse en las juntas. Las deflexiones excesivas producen bombeo de la sub-base y posterior rotura de la losa de concreto.

AASHTO recomienda un valor de transferencia de carga (J) para pavimentos de hormigón y reforzado con juntas que varía entre 2.5 y 3.1. Para el proyecto, adoptamos 2.5.

### 6.5.4. Propiedades del hormigón.

Las propiedades del hormigón que influyen en el diseño y comportamiento a lo largo de la vida útil son: la resistencia a la tracción por flexión o módulo de rotura ( $f_r$ ) que es una tensión teórica de tracción correspondiente a la rotura por flexión del hormigón; y el módulo de elasticidad del hormigón que es la relación entre la tensión normal y la deformación específica correspondiente, para esfuerzos de tracción o compresión, por debajo del límite de proporcionalidad del material ( $E_c$ ).

De acuerdo al Reglamento CIRSOC 201:

$$f_r = 0.625 \sqrt{f'_c} \quad y \quad E_c = 4700 \sqrt{f'_c}$$

Para un hormigón H30, que es el que usaremos, resulta  $f_r = 3.42 \text{ MPa} = 496.03 \text{ psi}$  y  $E_c = 25742.96 \text{ MPa} = 3733700.7 \text{ psi}$

### 6.5.5. Resistencia de la subrasante.

De acuerdo a las cartas de suelo del INTA, en la zona de emplazamiento de la vía predominan los suelos arcillosos.

Para el análisis de este punto, consideraremos un valor bastante alto del coeficiente k considerando que, por tratarse una repavimentación, el suelo en donde apoyará la losa ya se encuentra mejorado. Adoptamos  $k = 350 \text{ pci}$ .

Tabla 6-6. Tipo de suelo subrasante y valores k. Fuente: guía para diseño de pavimentos, Salazar Rodriguez.

Tipo de suelo	Soporte	Rango de k (pci)
Suelos finos, predominancia de limo y arcilla	Bajo	75 - 120
Arena y mezcla con grava, cantidad considerable de limo y arcilla	Medio	130 - 170



Arena y mezcla con grava, libre de finos	Alto	180 - 220
Suelo cemento	Muy alto	250 - 440

### 6.5.6. Drenaje.

Es el proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales.

Los efectos del drenaje sobre el comportamiento del pavimento han sido considerados por medio de un coeficiente de drenaje (Cd). El drenaje es tratado contemplando el efecto del agua sobre las propiedades de las capas del pavimento y sus consecuencias sobre la capacidad estructural de éste, y además, el efecto que tiene sobre el coeficiente de transferencia de carga en pavimentos rígidos.

En la siguiente tabla se proporcionan valores recomendados por la AASHTO que involucran el tiempo en el cual el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.

Tabla 6-7. Valores para el coeficiente Cd. Fuente: Guía para el diseño de pavimentos AASHTO 93

Cd	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% del agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		< 1 %	1 - 5 %	5 - 25 %	> 25 %
Calificación					
Excelente	2 horas	1,25 - 1,20	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10
Bueno	1 día	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00
Regular	1 semana	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90
Pobre	1 mes	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80
Muy pobre	nunca	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70

Considerando que el drenaje es bueno y el tiempo de exposición a niveles de humedad cercanas a la saturación está entre 5% y 25%, adoptamos  $Cd = 1.1$ .

### 6.5.7. Confiabilidad.

Es la probabilidad de que el pavimento se comporte satisfactoriamente durante su vida útil, resistiendo durante éste, las condiciones de tráfico y medio ambiente.

Cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de éste, es decir, a la capacidad de soportar las cargas impuestas por el tránsito, y asimismo de brindar seguridad y confort al usuario durante el período para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad está asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

Los valores característicos que influyen en el comportamiento de los pavimentos son la confiabilidad (R) y la desviación estándar (So). De acuerdo a recomendaciones de la



AASHTO adoptamos  $R = 80\%$  por ser una zona suburbana y una carretera de secundaria y  $S_0 = 0.30$ , ya que recomienda un valor entre 0.30 y 0.40.

### 6.5.8. Diseño de losa.

Una vez obtenidos todos los valores necesarios, mediante el uso de un software libre en cuya base de datos se encuentran las tablas y ábacos necesarios del método AASHTO 1993, procedemos al cálculo del espesor de la losa.

Tipo de Pavimento		Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)	
<input type="radio"/> Pavimento flexible	<input checked="" type="radio"/> Pavimento rígido	80 % Zr=-0.841	So = 0.30
Serviciabilidad inicial y final		Módulo de reacción de la subrasante	
PSI inicial = 4.8	PSI final = 2	k = 350	pci
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)	3733700.7	Coeficiente de transmisión de carga - (J)	2.5
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)	496.03	Coeficiente de drenaje - (Cd)	1.1
Tipo de Análisis		Espesor de losa (plg)	
<input checked="" type="radio"/> Calcular D	W18 = 28450024.05	D =	9.5
<input type="radio"/> Calcular W18			
Calcular		Salir	

Resulta entonces que, para las condiciones del tránsito y la vía, el espesor de losa a utilizar es de 9.5 pulgadas, esto equivale a 0.24 metros.

Como refuerzo y para evitar fisuraciones, la losa llevará una malla electro-soldada de 15 x 15 cm con  $\phi 6\text{mm}$ .

### 6.6. Paquete estructural

En pavimentos rígidos la losa de hormigón es la encargada de recibir y transmitir las cargas del tránsito, sin embargo, se hace necesario una mejora de las capas inferiores, principalmente para evitar la posible fuga de suelos finos, en caso de que existan filtraciones de agua.

El paquete estructural estará compuesto entonces por la losa de hormigón, apoyada sobre una sub-base y por último una subrasante.

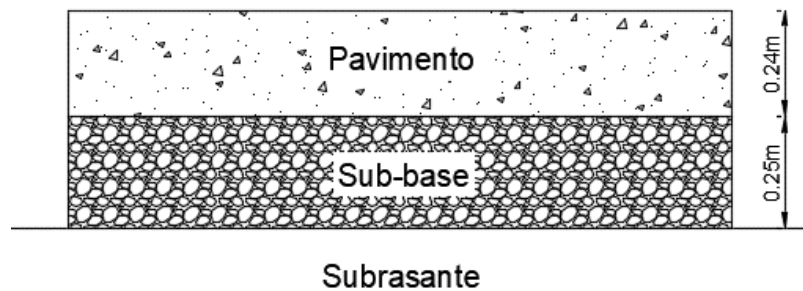


Figura 6-7. Paquete estructural. Fuente: autoría propia.

### 6.6.1. Sub-base.

Se encuentra entre la losa y la subrasante, es una capa de material compactado y su función es soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas en la superficie de rodadura de pavimento. También, previene el bombeo de los suelos de granos finos, condición frecuente en vías de tránsito pesado.

Para nuestro proyecto, la sub-base será reciclada con aporte de ripio y cemento de 0.25 metros de espesor.

### 6.6.2. Subrasante.

Es la capa de terreno que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Se considera como la cimentación del pavimento y una de sus funciones principales es la de soportar las cargas que transmite el pavimento y darle un soporte razonablemente uniforme para poder brindar un apoyo estable.

En nuestro proyecto, ya que se trata de una repavimentación, se utilizará la subrasante existente.

## 6.7. Juntas

Su función es mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto, o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas. Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, deben ser rellenadas con materiales apropiados y su conservación y reparación son decisivas para la vida útil del pavimento.

En el proyecto, las juntas serán selladas con asfalto, para evitar el ingreso de agua en las mismas.

De acuerdo a su ubicación respecto de la dirección principal pueden ser juntas longitudinales o transversales.

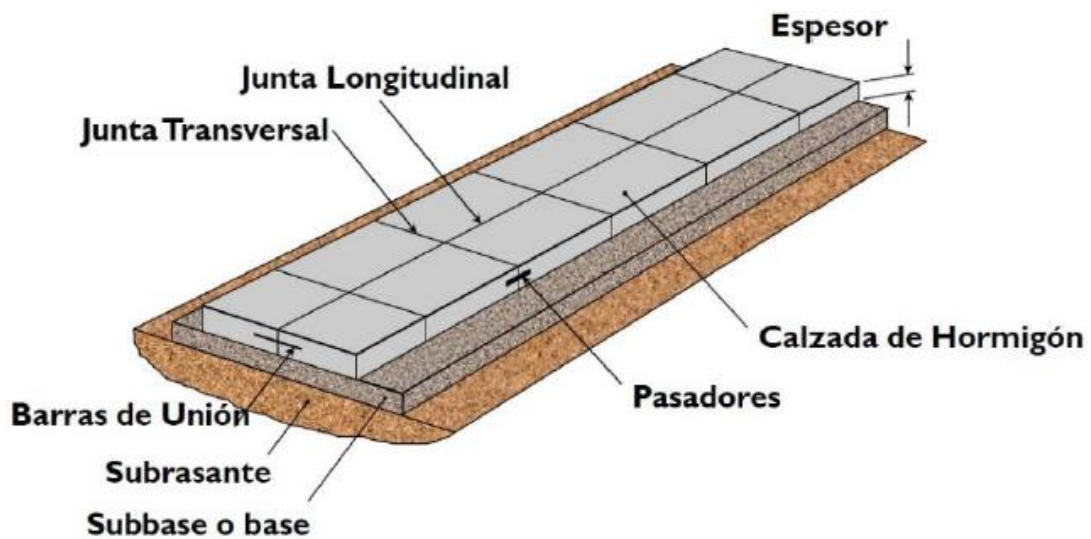


Figura 6-8. Esquema de juntas en pavimento rígido. Fuente: ICPA

### 6.7.1. Juntas longitudinales.

Se colocarán pasadores de acero de 20 mm de diámetro y 0.45 m de longitud, cada 0.50 m. Para lograr una adecuada transferencia de carga, con el uso de soportes, se deberá asegurar que las barras queden posicionadas en la mitad de la altura de la losa.

### 6.7.2. Juntas transversales.

Se colocarán pasadores de acero de 20 mm de diámetro y 0.45 m de longitud, cada 0.30 m. Se deberá engrasar la superficie de medio pasador para evitar adherencia con el hormigón y que el mismo pueda contraerse sin generar tensiones en el paño contiguo.

Al igual que las juntas longitudinales, las barras deberán quedar en la mitad de la altura de la losa.

## 6.8. Señalización

La señalización técnicamente es el conjunto de estímulos que pretenden condicionar, con la antelación mínima necesaria, la actuación de aquel que los recibe frente a unas circunstancias que se pretende resaltar. Debe permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

### 6.8.1. Señalización horizontal.

Según el “Manual de señalamiento horizontal” de la DNV las marcas viales o demarcación horizontal son las señales de tránsito aplicadas sobre la calzada, con la finalidad de guiar el tránsito vehicular, regular la circulación y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes y/o indicación de zonas prohibidas, aumenta los



niveles de seguridad y eficacia de la circulación, por lo que es necesario tenerla en cuenta en cualquier actuación vial como parte del diseño.

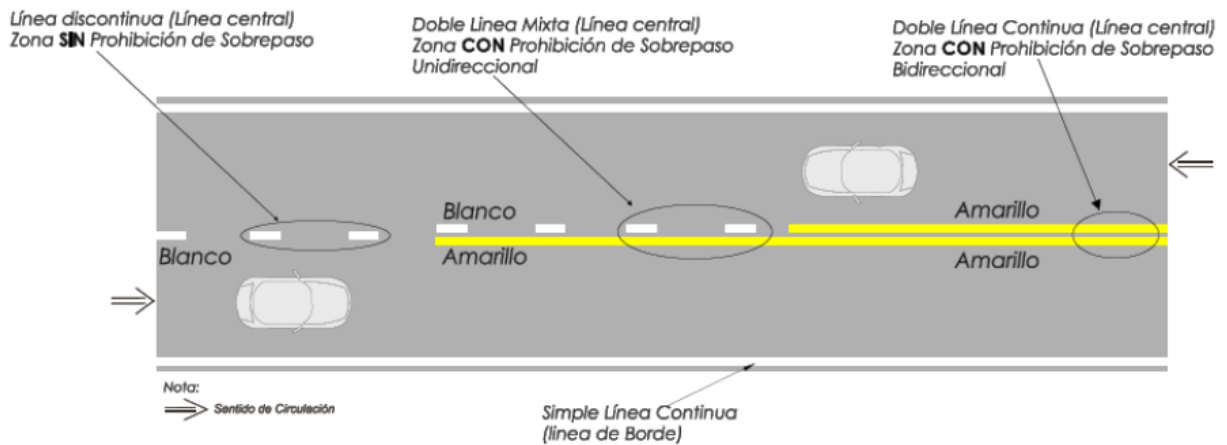


Figura 6-9. Señalización horizontal, patrones básicos. Fuente: Manual de señalamiento básico DNV.

La línea discontinua indica la posibilidad de ser traspasada, se utiliza básicamente como línea de carril, o como línea central; la doble línea mixta (líneas continuas y discontinuas paralelas) indica la permisión de traspasar en el sentido de la discontinua a la continua y la prohibición de hacerlo de la continua a la discontinua; y, la doble línea continua generalmente de color amarillo, indican que no deben ser traspasadas ni se puede circular sobre ellas.

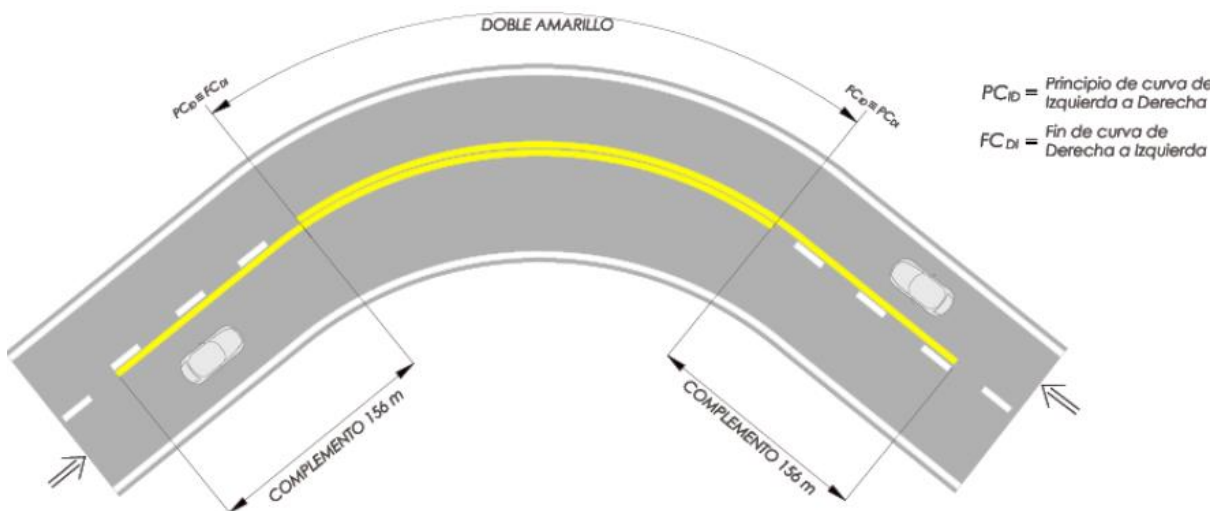


Figura 6-10. Detalle de señalización en una curva horizontal. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.

### 6.8.2. Señalización vertical.

Según el manual de señalamiento vertical de la DNV las señales verticales son señales de tránsito colocadas al costado del camino (laterales) o elevadas sobre la calzada, mediante pórticos o ménsulas (aéreas), con la finalidad de guiar el tránsito, regular la circulación, y advertir determinadas circunstancias. La regulación incluye la transmisión de órdenes, y/o restricciones de distinta índole.

### 6.8.2.1. Tipos de señales verticales.

Señales reglamentarias o prescriptivas: también llamadas imperativas. Se las reconoce por el color rojo y la información o el mensaje se encuentran escritos en negro. Estas señales, a su vez se subdividen en señales de: prohibición, restricción y de prioridad.

- Prohibición: simboliza que determinada acción no puede realizarse.
- Restricción: son aquellas señales que indican los límites de la velocidad, peso y tamaño de los vehículos, uso de estacionamiento y carriles.
- Prioridad: son aquellas señales que cambian o refuerzan la prioridad respecto de a quién corresponde pasar primero en una esquina o tramo del camino.

Señales preventivas: advierten al conductor sobre circunstancias determinadas del camino para que lleve a cabo una conducta determinada. Las señales preventivas pueden llevar una leyenda aclaratoria de su significado en letras negras en una placa rectangular sobre el mismo poste.

Señales informativas: suelen dar indicaciones no sólo al conductor sino también al peatón. Las formas más comunes de estas señales en un rectángulo en forma vertical de color azul con fondo blanco y con imágenes en negro. También están en color verde que son las llamadas señales de orientación.



Figura 6-11. Tipos de señales verticales. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.

Con respecto a la ubicación de las señales de un solo poste en zonas rurales, cuando las características del lugar disponible lo permitan, se instalarán a una distancia de 4 metros, como mínimo, desde el borde exterior de la calzada hasta el poste.

Las señales de dos postes en zonas rurales, deberán estar ubicadas a una distancia mínima de 3.50 metros entre el filo de la señal y el borde de la calzada.

En la siguiente imagen se detalla lo explicado, permitiendo así mayor comprensión de las características técnicas.

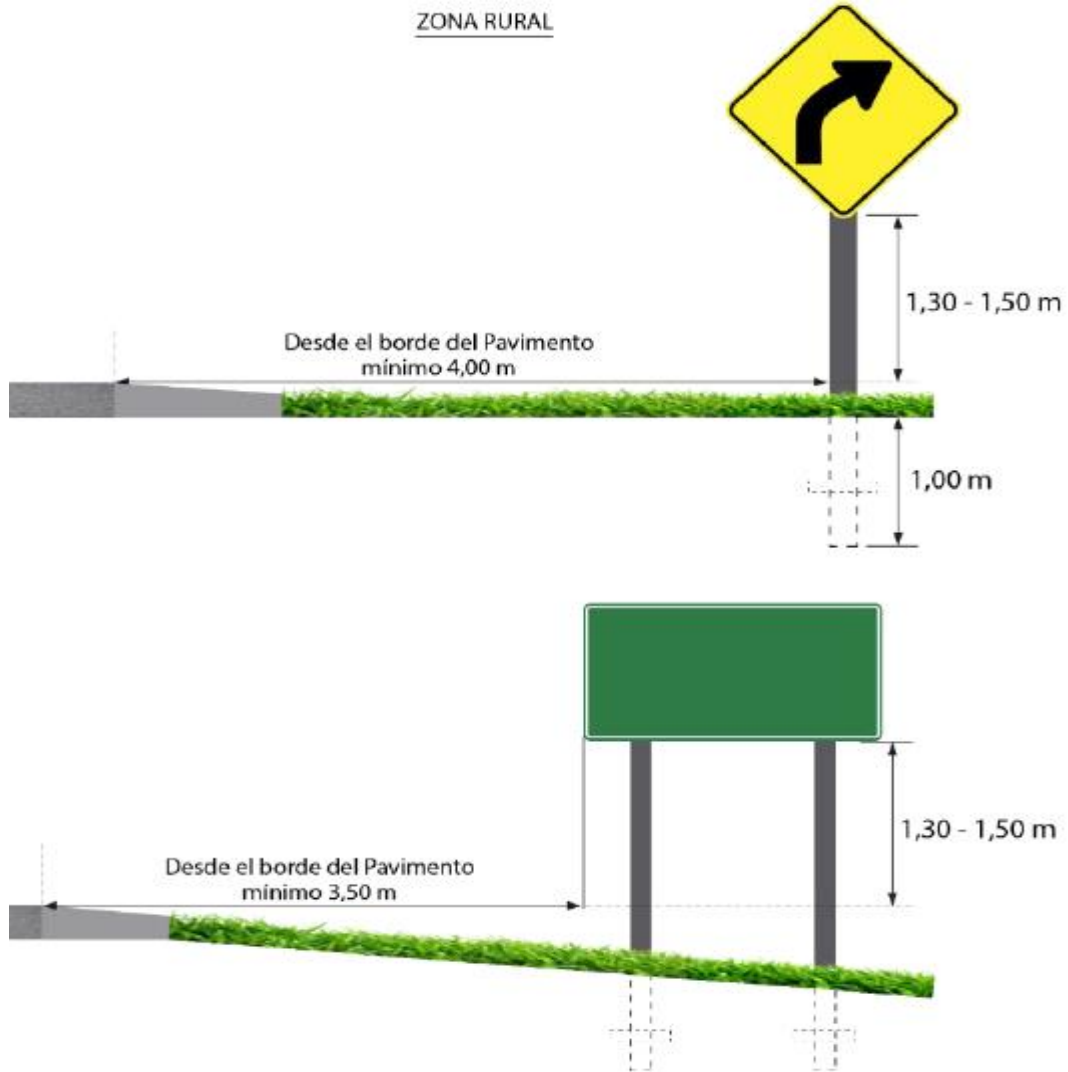


Figura 6-12. Ubicación de la señalización Vertical. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.

#### 6.8.2.1.1. Señalización propuesta en el proyecto.

Para la señalización se siguieron los esquemas tipo propuestos por el manual de señalización de la DNV.

Las señales verticales que colocaremos en la Av. Belgrano y Ruta Prov. N° 2 serán la señal preventiva de rotonda y carteles de restricción de velocidad de 60 km/h. También se debe contar con carteles informativos que identifiquen al tránsito y señalen su ubicación.



Figura 6-13. Señales de Tránsito en Ruta Prov. N°2. Fuente: Autoría propia, a modo ilustrativo.

En el trazado de tránsito pesado, la señalización de alcantarillas será:

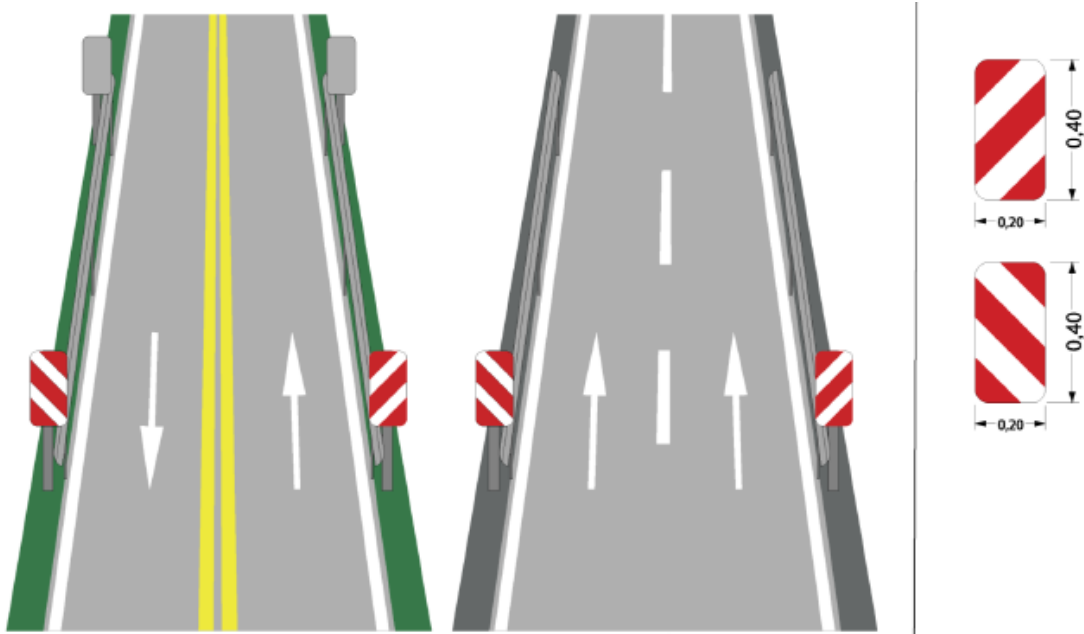


Figura 6-14. Ejemplo de señalización en alcantarilla. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.

Y el trazado de la señalización de curvas verticales y horizontales:

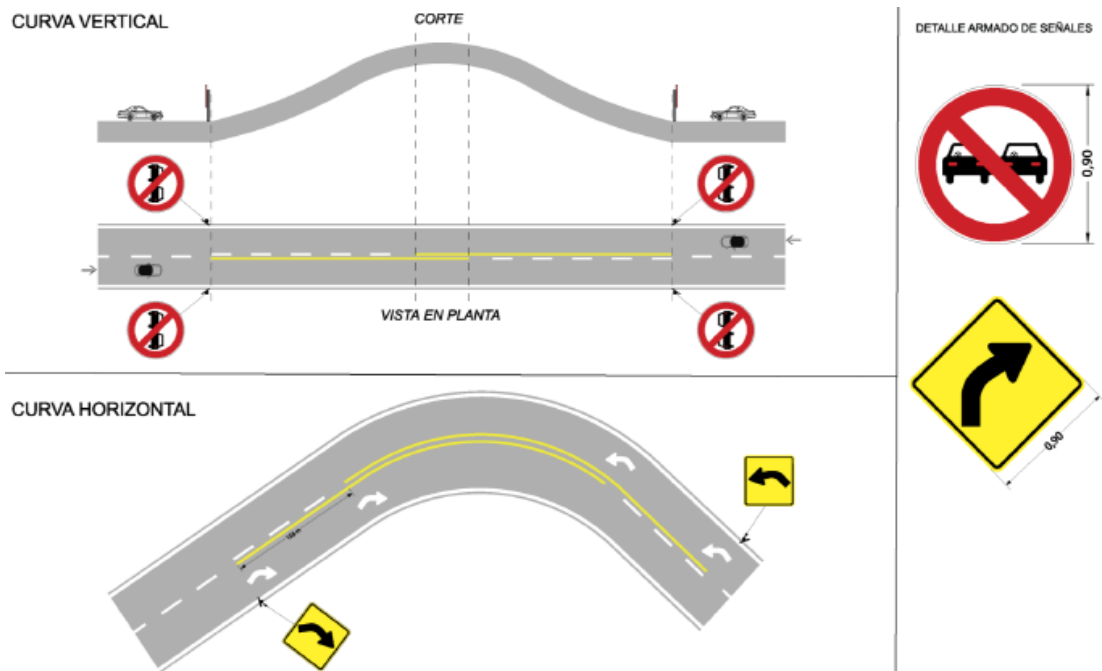


Figura 6-15. Ejemplo de señalización en curva horizontal y curva vertical. Fuente: Manual de señalamiento vial DNV.

También se debe disponer de cartelería de restricción de velocidad de 70 km/h, prohibición de adelantamiento y en las intersecciones con los caminos rurales, señales informativas y carteles de prioridad.

En las proximidades de los caminos rurales que llegan al tránsito pesado, debe haber carteles de prioridad con la leyenda “ceda el paso”, además de las señales informativas de la presencia del tránsito pesado.



Figura 6-16. Señales de Tránsito pesado y caminos rurales. Fuente: Autoría propia a modo de ejemplo.

## 6.9. Cómputo y presupuesto

Para realizar este estudio, analizamos cada uno de los puntos que tienen influencia para llegar a obtener el precio final de la obra.

El procedimiento se realizó por analogía con obras similares.

Una vez realizado el cómputo, obtuvimos el costo neto de cada rubro estudiando los materiales, mano de obra y equipos, luego le agregamos gastos generales, costo financiero, beneficio e impuestos para obtener el precio final de la obra.

Resultó \$413.985.613,65, teniendo en cuenta la cotización del dólar del día 3 de noviembre del corriente año a \$105, el precio es U\$D 3.942.720,13.

Tabla 6-8. Presupuesto estimado de la obra vial. Fuente: autoría propia.

Descripción	Precio en pesos	Precio en dólares
Movilización de obras. Disponibilidad de equipos, obrador y campamento del contratista	\$ 28.536.065,00	US\$ 390.905,00
Sub base reciclada con cemento, incluye aporte de ripio	\$ 47.995.556,68	US\$ 657.473,38
Recomposición de banquetas con suelo vegetal	\$ 9.542.019,54	US\$ 130.712,60
Riego de imprimación reforzada sobre sub base	\$ 6.381.732,75	US\$ 87.421,00
Hormigón H30 para pavimento	\$ 283.400.705,76	US\$ 3.882.201,45
Acero ADN 420 para pavimento	\$ 32.276.616,65	US\$ 442.145,43
Señalización	\$ 5.852.917,27	US\$ 80.176,95
	\$ 413.985.613,65	US\$ 5.671.035,80

Capítulo 7

# ANTEPROYECTO HIDRÁULICO



## 7. ANTEPROYECTO HIDRÁULICO

En esta sección se presentan las mejoras para dar solución a las problemáticas hidráulicas identificadas anteriormente.

### 7.1. Cálculo de drenaje

Se define como drenaje a la manera en que se remueven las aguas de una superficie vial. Dentro de este tema se tratan los aspectos relacionados con el control y eliminación de las aguas superficiales y subterráneas para proteger la estructura del camino y prolongar su vida útil.

Los caminos alteran el drenaje natural por lo que deben proveerse dispositivos que protejan al mismo, a sus usuarios y a los propietarios adyacentes.

Considerar los efectos de un camino sobre el drenaje natural, implica reconocer el peligro de inundación potencial y efecto de estas inundaciones. Es importante conocer su historia, las medidas defensivas y el uso del suelo. Para relacionar las inundaciones históricas con las actuales, deben evaluarse los cambios en las condiciones de cursos y cuencas.

El agua produce efectos negativos sobre el camino, algunos de los más relevantes son el cambio de las características mecánicas e hinchamiento del suelo, los problemas de heladas, erosiones, inundaciones, etc.

Los objetivos principales del drenaje son la recolección, canalización y evacuación del agua de una superficie vial. Se lo puede dividir en dos grandes grupos.

- Drenaje superficial: es una canalización de forma paralela a la calzada, las aguas precipitadas sobre la superficie del camino y sobre los taludes.
- Drenaje transversal: permite el cruce del agua a través del camino.

El drenaje subterráneo o profundo, también debe ser controlado para impedir el acceso del agua al paquete estructural del camino y evitar un deterioro acelerado de la calzada.

Para poder diseñar y calcular obras de drenaje, es fundamental realizar un estudio hidrológico, lo que implica conocer varios factores que son fundamentales a la hora de su estudio, como los factores topográficos, geotécnicos y hidrológicos.

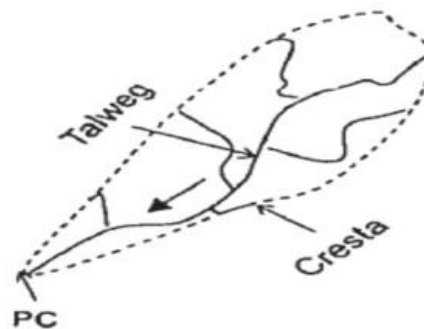
Para llevar a cabo el diseño del drenaje se deben seguir una serie de pasos: recopilación de datos, evaluación de las características existentes, estimación de las características futuras, definición de los criterios de diseño de ingeniería, realización los cálculos de las descargas, obtención de los requerimientos y restricciones de las estructuras, costos y seguridad.

### 7.1.1. Cuenca de aporte.

Se denomina cuenca a un área cuyas aguas afluyen todas a un mismo punto, denominado punto de control o punto de concentración.

Las características topográficas (pendientes), geológicas (permeabilidad) y fitográficas (cobertura vegetal) de una cuenca, definen su comportamiento hidrológico en conjunto con las características climáticas de la región.

Una cuenca queda delimitada entre las líneas de cresta (puntos altos), siendo la parte más baja la denominada línea de puntos bajos o Talweg.



Como ya se mencionó, se obtuvieron datos topográficos mediante Google Earth que y por la falta de información de las curvas de nivel de la zona, éstas se generaron con el software Autocad Civil 3D, siendo de utilidad para la determinación de las cuencas influentes en donde se emplaza el proyecto. Algunas de las herramientas utilizadas del software fueron cuenca vertiente, gota de agua, entre otras.

Una vez obtenidas las diferentes cuencas, el programa permite detectar las divisorias de cuencas y los cauces principales por los que escurre el agua. que se encuentra en esta porción de terreno (Talweg).

Es fundamental hacer un análisis detallado sobre las cuencas de aporte ya que el software no tiene en cuenta la presencia de la vía, por lo que queda en el criterio del proyectista la delimitación de algunas zonas de aporte.

Determinamos los cauces principales de las cuencas, sus longitudes y diferencias de cotas a inicio y final de dichos cauces. Estos datos permiten el cálculo del tiempo de concentración de las cuencas, definido como el tiempo necesario para que todo el sistema contribuya eficazmente a la generación del flujo en el punto de desagüe.

El tiempo de concentración es obtenido por medio de la siguiente ecuación adoptada por Kirpich:

$$T_c = 0,01947 * L^{0,77} * S^{-0,385}$$





Esta ecuación utiliza las características morfológicas y geométricas de la cuenca, como lo son la longitud de cauce principal (L) y su pendiente promedio (S).

$$S = \frac{\text{Cota Inicial del Cauce} - \text{Cota Final del Cauce}}{\text{Longitud del Cauce}}$$

El plano de cuencas se encuentra en el Anexo: Plano H1 – Drenaje. Cuencas de aporte.

Los datos y características principales son:

Tabla 7-1. Tabla de propiedades de las cuencas de aporte

Cuenca	Area [m <sup>2</sup> ]	Longitud [m]	Cota Inicial [m]	Cota Final [m]	Pendiente	Tc [min]
1	130241,39	404,51	60,02	58,75	0,0031	18,21
2	384050,60	570,22	59,98	59,91	0,0001	82,65
3	46894,81	179,99	59,99	40,00	0,1111	2,47
4	144810,49	569,91	50,14	49,99	0,0003	61,59
5	31877,67	193,60	70,00	50,00	0,1033	2,69
6	24437,49	161,41	70,00	55,19	0,0918	2,45
7	230413,31	478,82	68,59	59,97	0,0180	10,59
8	266609,44	899,45	80,00	53,22	0,0298	14,17
9	6956,16	88,41	70,00	67,60	0,0271	2,46
10	27706,01	180,15	70,00	65,60	0,0244	4,44
11	36104,33	301,92	70,00	62,84	0,0237	6,68
12	52023,29	446,09	70,00	67,76	0,0050	16,39
13	7281,35	103,28	70,00	67,55	0,0237	2,92
14	521,18	60,26	63,38	61,02	0,0392	1,59
15	4123,54	69,58	60,51	59,99	0,0075	3,36

### 7.1.2. Caudales de aporte.

Para obtener los caudales de aporte, utilizaremos el “Método Racional Generalizado”, que tiene como expresión la siguiente ecuación:

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

Donde:

- Q = caudal máximo [m<sup>3</sup>/s]
- C = coeficiente de escorrentía [adimensional]
- I = intensidad [mm/h]
- A = área de la cuenca [há]

#### 7.1.2.1. Coeficiente de escorrentía.

Es uno de los parámetros esenciales de la hidrología superficial, ya que representa la porción de la precipitación que se convierte en caudal, es decir, la relación entre volumen de escorrentía superficial y precipitación total sobre una cuenca.

Entre la lluvia y el caudal escurrido a la salida de una cuenca ocurren varios fenómenos que condicionan la relación entre ambos y que están controlados por las características morfológicas y la cobertura vegetal de la cuenca.

Dichas características se clasifican en dos tipos:

- Las que condicionan el volumen de escurrimiento: área, tipo de suelo;
- Las que determinan la velocidad de respuesta: pendiente media de la cuenca y cursos de agua, cubierta, etc.

Estos factores se ven reflejados mediante el coeficiente de escorrentía, conocido como parámetro “C”. La adopción de C surge de considerar bibliografías específicas.

Las características del suelo que determinan este coeficiente son:

- Terreno: monte poco tupido (serie Chajarí);
- Permeabilidad del suelo: poco permeable - Loam arcilloso.

Tabla 7-2. Coeficiente de escorrentía. Fuente: apunte Universidad Nacional de Córdoba

TC	C
0	0,49
1	0,51
2	0,59

Se toma Tc en horas entre 0,1 y 2 ya que los Tc de las cuencas varían entre estos valores. Para cada valor intermedio se interpola para calcular el coeficiente de escorrentía.

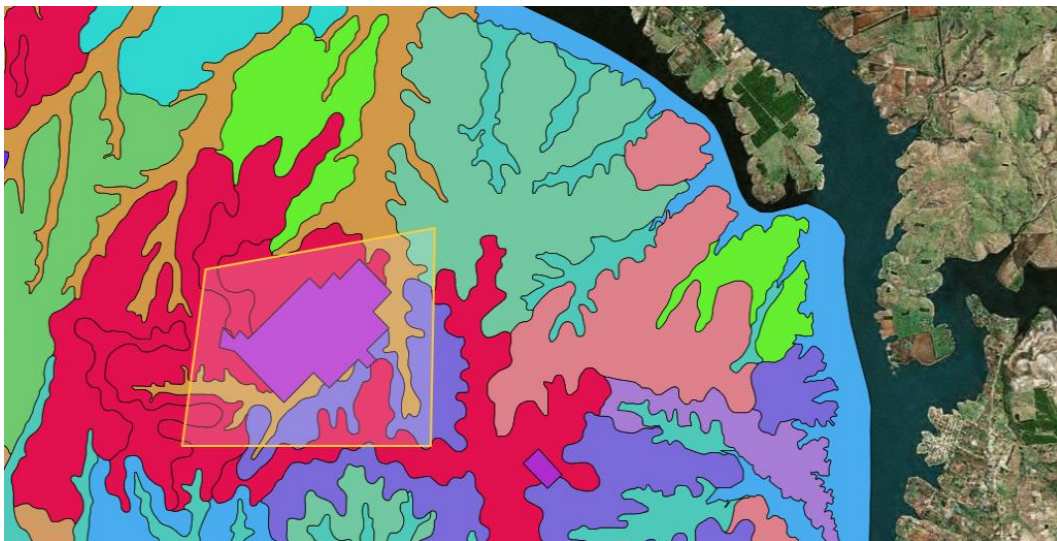


Figura 7-1. Carta de suelos de Entre Ríos (Chajarí). Fuente: [www.visor.geointa.inta.gob.ar](http://www.visor.geointa.inta.gob.ar)

#### 7.1.2.2. Intensidad.

Para el cálculo de las intensidades utilizaremos la metodología de las curvas I-D-T, que relaciona, de las precipitaciones máximas, tres parámetros (intensidad, duración y período de retorno). Se trabaja con la curva I-DT de la ciudad de Chajarí, mencionada anteriormente cuya expresión es:

$$I = \frac{840,3 * (T_R)^{0,23}}{(T_c + 5)^{0,71}}$$



Donde:

- $I$  = Intensidad.
- $T_R$  = Tiempo de retorno.
- $T_c$  = Tiempo de concentración.

### 7.1.2.3. *Tiempo de retorno.*

El período de retorno se define como el lapso promedio en años, entre la ocurrencia de un evento igual o mayor a una magnitud dada. Este período se considera como el inverso de la probabilidad, del m-ésimo evento de los n registros.

El valor del período de retorno se determina en función de la posición de la variable aleatoria ( $P_{m\acute{a}x}$  ó  $Q_{m\acute{a}x}$  en su caso). El período de retorno para el que se debe dimensionar una obra varía en función de la importancia de la misma, de la existencia de otras vías alternativas capaces de reemplazarla, y de los daños que implicaría su ruptura: pérdida de vidas humanas, costo y duración de la reconstrucción, costo del no funcionamiento de la obra, etc.

En este análisis van asociados factores de economía y riesgo. Al aumentar  $Q$  aumenta  $T_r$  y la probabilidad de daño se reduce, pero el costo de las estructuras se incrementa. Inversamente, al disminuir  $Q$  y  $T_r$ , el costo inicial de las estructuras se reduce, pero crece el riesgo de daños debido a  $Q$  mayores.

Los tiempos de retorno ( $T_r$ ) se calculan de la siguiente tabla:

Tabla 7-3. *Períodos de retorno. Fuente: Hidrología y Obras Hidráulicas UTN.*

Tipo de estructura	Período de retorno (años)
<b>Alcantarillas de carreteras</b>	
Volúmenes de tráfico bajos	5 - 10
Volúmenes de tráfico intermedios	10 - 25
Volúmenes de tráfico altos	50 - 100
<b>Puentes de carreteras</b>	
Sistema secundario	10 - 50
Sistema primario	50 - 100
<b>Drenaje agrícola</b>	5 - 50
<b>Drenaje urbano</b>	
Alcantarillas en ciudades pequeñas	2 - 25
Alcantarillas en ciudades grandes	25 - 50
<b>Aeropuertos</b>	
Volúmenes de tráfico bajos	5 - 10
Volúmenes de tráfico intermedios	10 - 25
Volúmenes de tráfico altos	50 - 100

En este caso, se toma un período de retorno igual a 25 años, en función de la importancia de la vía.



#### 7.1.2.4. Resultados de caudales de aporte.

Definidas todas las variables que van a intervenir en el “Método Racional Generalizado” se procede a realizar el cálculo de caudal para cada cuenca:

Tabla 7-4. Tabla de Caudales para subcuencas adyacentes al camino. Fuente: Autoría Propia

Cuenca	Area [ha]	Tc [min]	Tc [h]	C	I [mm/h]	Q [m <sup>3</sup> /s]
1	13,02	18,21	0,30	0,496	180,83	3,25
2	38,41	82,65	1,38	0,540	70,40	4,06
3	4,69	2,47	0,04	0,491	404,32	2,59
4	14,48	61,59	1,03	0,512	85,57	1,76
5	3,19	2,69	0,04	0,491	396,20	1,72
6	2,44	2,45	0,04	0,491	405,31	1,35
7	23,04	10,59	0,18	0,494	239,92	7,58
8	26,66	14,17	0,24	0,495	207,12	7,59
9	0,70	2,46	0,04	0,491	404,80	0,38
10	2,77	4,44	0,07	0,491	342,67	1,30
11	3,61	6,68	0,11	0,492	294,56	1,45
12	5,20	16,39	0,27	0,495	191,64	1,37
13	0,73	2,92	0,05	0,491	387,94	0,39
14	0,05	1,59	0,03	0,491	442,06	0,03
15	0,41	3,36	0,06	0,491	373,30	0,21

## 7.2. Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal deberá proyectarse como una red o conjunto de redes que recoja el agua de escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera y de los márgenes que viertan hacia ella y la conduzcan hasta un punto de desagüe, restituyéndolas a su cauce natural.

Es decir, que actúa como bypass ofreciendo al agua un camino alternativo para que no interfiera con la carretera. Para evitar el impacto negativo de la presencia del agua, en la estabilidad, durabilidad y transitabilidad, existen distintos tipos de obras realizados para captar y eliminar las aguas que se acumulan en la plataforma de la carretera, provenientes de las precipitaciones pluviales y/o de los terrenos linderos.

El drenaje longitudinal existente consiste en la disposición de los elementos necesarios para recoger el agua en la plataforma y taludes de desmonte para conducirla hasta el punto de drenaje y encauzar la escorrentía de las áreas adyacentes que inciden en el trazado.

### 7.2.1. Obra de drenaje longitudinal – Cunetas.

Canal abierto que puede ser revestido o no, sirve para recolectar el agua superficial que proviene de la calzada, banquina, taludes y parte de la cuenca que intercepta al terraplén y la conduce hasta un punto de desagüe.

En determinados casos las cunetas recogen el agua infiltrada en el firme y terreno adyacente. Estas a su vez, ayudan a controlar el nivel freático del terreno. La circulación del agua se lleva a cabo en sentido paralelo al trazado de la carretera.



Las cunetas pueden construirse de diferentes materiales en función de la velocidad de circulación del agua en su seno, magnitud que depende directamente de la inclinación longitudinal de la cuneta, que suele coincidir con la adoptada para la vía.

Una velocidad superior a la tolerable por el material causaría arrastres y erosiones de este, reduciendo la funcionalidad de la cuneta y necesitando revestir sus paredes generalmente de hormigón. Así, para bajas velocidades no es necesario efectuar ningún revestimiento, pero si considerar una velocidad que permita la autolimpieza para evitar la sedimentación y obstrucciones futuras.

Sus parámetros de diseño son los siguientes:

- **Sección hidráulica apropiada** para la evacuación del caudal máximo previsto para el correspondiente período de retorno.
- **Garantizar la seguridad de los vehículos** que accidentalmente abandonen la vía y penetren en la cuneta. A este efecto, deben evitarse secciones con pendientes abruptas y puntos angulosos, ya que pueden provocar el vuelco del vehículo. Si no puede garantizarse este aspecto, deben protegerse mediante barreras de contención.
- **Durabilidad de la infraestructura**, empleando materiales adecuados y procurando una cuidada ejecución, de forma que se mantenga operativa con los mínimos costos de mantenimiento y reparación.
- **Simplicidad geométrica**, de forma que su ejecución sea rápida, barata y eficaz.

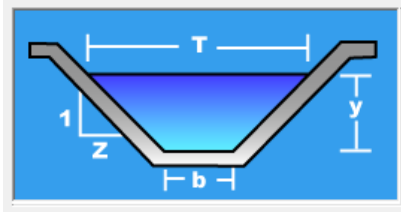
#### *7.2.1.1. Dimensionamiento de cunetas.*

La capacidad de una cuneta depende de su forma, pendiente, rugosidad y del caudal  $Q$ , que se supone constante. Si se conocen las pendientes transversales y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como un canal abierto de sección triangular o trapezoidal. El tirante con el que escurre el agua en estas condiciones se llama tirante normal. El tirante normal es el que caracteriza al movimiento permanente y uniforme.

Si el movimiento fuera, por ejemplo, gradualmente variado habría para cada sección un tirante diferente del normal (mayor o menor según el caso).

Las cunetas se construyen generalmente en forma trapezoidal, o en caso de pequeña cantidad de agua a evacuar pueden ejecutarse en forma de “V” ( $b=0$ ).

Para nuestro caso se decidió adoptar cunetas en forma trapezoidal. La distancia entre descargas de cuneta se fija por las condiciones del terreno, la pendiente del camino, las curvas, los cursos naturales y posible volumen tributario de agua.



b - Ancho de solera

Z – Pendiente de taludes laterales

T – Espejo de agua

y – Tirante normal

La Dirección Nacional de Vialidad sugiere:

- Taludes inferiores a 1:4 ( $m=4$ ). Como económicamente este tipo de cunetas no es siempre justificable podrán emplearse otras más estrictas, aunque deberán estar separadas de la calzada mediante barreras de seguridad.
- Anchos de fondos mayores que 3 metros.
- Revancha de por lo menos 20 cm.

En el caso de que la velocidad exceda la máxima, se deberá determinar si es necesaria o no la implementación de un control de erosión para mitigar los efectos de una velocidad de escurrimiento admisible para el material de revestimientos. En cuanto a los materiales, se decidió que la cobertura sea natural. Es decir, no llevará revestimiento (salvo en aquellos casos en los que la velocidad admisible se vea superada).

Para el análisis se tuvo en cuenta una serie de consideraciones. En primer lugar, debido a la presencia de cuencas a ambos lados del camino y la influencia de distintas pendientes longitudinales y demás, se debería dimensionar cada porción de cuneta para cada una de las cuencas por las cuales se ven afectadas de forma acumulativa. Sin embargo, resulta complicado asumir tal nivel de complejidad en el análisis. Por lo tanto, se decidió que las cunetas, para cada porción de camino y a ambos lados de este, tengan dimensiones diseñadas para el máximo caudal que podrían llegar a tener que evacuar según el análisis de cuencas.

Los valores de velocidad máxima dependen del tipo de revestimiento utilizado para el dimensionamiento de las cunetas, se tomaron de la siguiente tabla:

Tabla 7-5. Tabla de Velocidades admisibles según la naturaleza de la superficie.

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	Máxima velocidad admisible [m/s]
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0,20 a 0,60
Arena arcillosa dura, margas duras	0,60 a 0,90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60 a 1,20
Arcilla, grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1,20 a 1,50
Hierba	1,20 a 1,80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1,40 a 2,40
Mampostería, rocas duras	3,00 a 4,50
Hormigón	4,50 a 6,00



Bajo todas estas hipótesis se procedió a verificar los tramos de cuneta correspondientes a las situaciones más desfavorables: pendientes máximas para verificar velocidades. El tirante debe ser menor al máximo admisible, si no se cumple, debe cambiarse la geometría del canal o su pendiente. Con el tirante obtenido se calcula la velocidad, la cual debe ser menor a la admisible, en caso de no serlo, debe cambiarse la geometría del canal o su pendiente, si esto no es posible o suficiente, se deberá revestir la cuneta.

Tabla 7-6. Tabla de valores de Coeficientes de Manning.

MATERIAL		n (sm-1/3)	
		Mínimo	Máximo
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,02	0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,02	0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033	0,04
	Con vegetación herbácea espesa	0,04	0,05
	En roca. Superficie uniforme	0,029	0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033	0,05
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017	0,02
	Fondo de grava. Cajeros ensanchados	0,022	0,033
	Encachado	0,02	0,029
	Hormigón proyectado	0,017	0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013	0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013	0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014	0,017
Gaviones		0,02	0,04
Tubo de hormigón		0,012	0,017
Tubo de fundición		0,01	0,015
Tubo de acero		0,01	0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008	0,013

Definimos la velocidad máxima admisible **1.80 m/s** con un coef. de rugosidad **0.0365**.

### 7.2.1.2. Resultados de drenaje longitudinal – Cunetas.

Tabla 7-7. Tabla de Resultados de pendientes de cunetas. Fuente: Autoría Propia.

Cuneta	Cuenca	Caudal	Caudal Total	Longitud	Cota Inicial	Cota Final	Pendiente
1	1	3,25	5,83	2193,59	60,4	50,002	0,005
	3	2,59					
2	2	4,06	5,82	1656,83	59,75	50,002	0,006
	4	1,76					
3	4	0,59	2,31	455	67,89	50	0,039
	5	1,72					
4	6	1,35	1,35	320	69	51	0,056
5	7	7,58	10,11	1445,91	60	54,3	0,004
	8	2,53					
6	8	5,06	6,36	858,17	69,91	54,30	0,018
	10	1,30					
7	9	0,38	3,60	1406,31	70	54,3	0,011
	11	1,45					
	12	1,37					
	13	0,39					
8	14	0,03	0,24	335	61	60	0,003
	15	0,21					

Teniendo todos estos datos y consideraciones de entrada, los parámetros hidráulicos se determinarán a partir del uso del software “Hcanales v3.0”. Este último, es un software desarrollado en la Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Se presenta a continuación el cálculo de una de las cunetas a modo de ejemplo:

Lugar:	<input type="text" value="Chajarí"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Anteproyecto Hidraulico"/>
Tramo:	<input type="text" value="Ruta 2 'Tres Hermanas'"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Hormigon"/>

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="6.36"/> m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="3"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="2"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.018"/> m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3858"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="4.7256"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="1.4553"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.3080"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="4.5434"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="4.3703"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.4654"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="1.3593"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Figura 7-2. Cálculo de cunetas con software “H Canales”.

### Resultados obtenidos para cunetas con suelo natural

Tabla 7-8. Tabla de velocidades de erosión de cunetas de SUELO NATURAL.

Cuneta	Caudal (Q)	Ancho (b)	Talud	Rugosidad (n)	Pendiente (S)	Tirante	Altura H adoptada	Velocidad	Erosion
1	5,83	3	2	0,0365	0,005	0,88	1,1	1,3863	NO
2	5,82	3	2	0,0365	0,006	0,88	1,1	1,3857	NO
3	2,31	3	2	0,0365	0,039	0,30	0,6	2,1397	SI
4	1,35	3	2	0,0365	0,056	0,20	0,6	2,0114	SI
5	10,11	3	2	0,0365	0,004	1,24	1,5	1,487	NO
6	6,36	3	2	0,0365	0,018	0,66	0,9	2,24	SI
7	3,60	3	2	0,0365	0,011	0,55	0,8	1,59	NO
8	0,24	3	2	0,0365	0,003	0,17	0,6	0,4245	NO

En los casos en los que se supera la velocidad admisible de circulación de flujo en cunetas de suelo natural (Cunetas 3, 4 y 6), se decide diseñar cunetas con revestimiento de hormigón cuya velocidad máxima admisible es de **6 m/s**.

Tabla 7-9. Tabla de velocidades de erosión de cunetas de HORMIGÓN.

Cuneta	Caudal (Q)	Ancho (b)	Talud	Rugosidad (n)	Pendiente (S)	Tirante	Altura H adoptada	Velocidad	Erosión
3	2,31	3	2	0,014	0,039	0,17	0,6	4,02	NO
4	1,35	3	2	0,014	0,056	0,11	0,6	3,73	NO
6	6,36	3	2	0,014	0,018	0,39	0,6	4,37	NO

En los casos en los que la velocidad admisible se vea superada existen métodos de reducción de velocidad. Estos métodos pueden ser la colocación de un dique pequeño de cuneta o la construcción de estructuras de contención dentro la misma.



### 7.2.1.3. Posibles soluciones entre el problema de erosión en la cuneta.

- **Sangría:** son surcos que derivan fuera de la zona de caminos parte o la totalidad del agua de la cuneta. Está condicionado por la posibilidad de enviar agua a los campos circundantes. En algunas el agua no retoma el camino, teniendo cada sangría su cuenca de aporte independiente. Si el agua vuelve al camino cada sangría deberá evaluar mayor cantidad de agua que la anterior.

Se reduce la cuenca de aporte, el caudal y la velocidad del agua. Tienen un ángulo de  $45^\circ$  respecto al eje del camino y pendiente suave.

- **Retardadores:** son pequeños diques sumergibles colocados transversalmente a la cuneta (construidos con suelo y césped, postes y ramas, piedra en seco, mampostería u hormigón). Distancia entre retardadores:  $L_m = H/i$

Donde H es la altura del vertedero, e i pendiente longitudinal.

El fondo de la cuneta se va llenando de material sedimentario y termina por constituir un perfil escalado estable. Su altura más el tirante de agua no debe superar al de la cuneta.

- **Salto y rápidos:** menos pendiente que la del terreno natural, de tanto en tanto, se coloca un escalón para compensar la diferencia entre pendientes. Si es una pared vertical se tiene un salto si la pared es inclinada se trata de un rápido. El pie lleva un cordón para disipar energía y provocar una pérdida de velocidad.

- **Cuenta de guardia:** se usa en colinas de gran inclinación para interceptar la corriente antes de que alcance el camino (y la cuneta). Interceptando la corriente superficial se reduce la erosión de los contrataludes de desmonte, disminuyendo la infiltración y la posibilidad de inundar el camino durante tormentas severas. Tiene la ventaja de recoger y desviar el agua en una ubicación elegida para reducir la erosión potencial. Puede ser incorporada en el proyecto de drenaje permanente. El problema que presenta es el mantenimiento periódico.

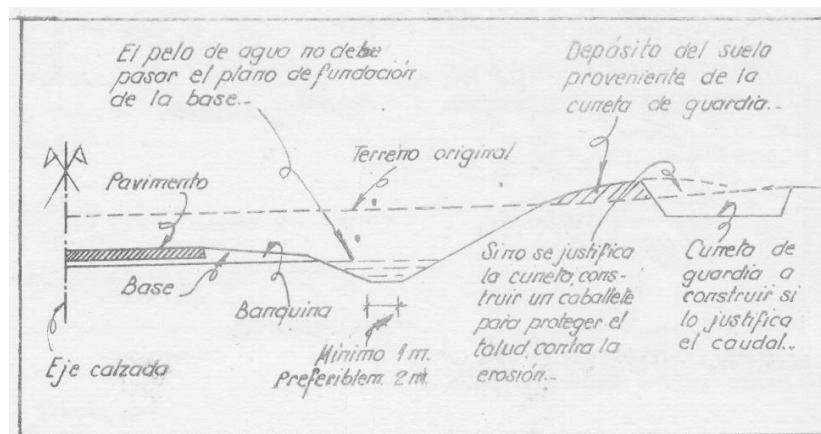


Figura 7-3. Imagen de cuneta de guardia



### **7.3. Drenaje Transversal**

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a través del camino. Las estructuras que forman parte del drenaje transversal son las alcantarillas, el badén y el puente. Estas estructuras deben perturbar lo menos posible la circulación del agua por el terreno natural, cumpliendo el paso del caudal de proyecto para las condiciones de desagüe particulares.

En el proyecto se puede contemplar la utilización de obras empleadas con fines de drenaje transversal para usos adicionales, tales como reposiciones de servicios, de caminos o pasos de fauna. En tales circunstancias las instalaciones relacionadas con dichos fines no pueden suponer una merma en su funcionamiento hidráulico.

#### **7.3.1. Obras de drenaje transversal – Alcantarillas.**

Se define como alcantarilla a la estructura cuya luz sea menor que 6.0 m y su función es evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan la carretera. Este pasaje debe producirse sin ocasionar un remanso excesivo o una velocidad excesiva.

Los conductos pueden ser de forma circular, semicircular, bóveda, de hormigón armado in situ, premoldeados o chapa de hierro ondulado, etc.

Los factores de instalación y alineación de alcantarillas son muy importantes, entre ellos encontramos: minimización de modificaciones al cauce; evitar construcciones del ancho del canal de flujo con el caudal máximo; mantenimiento del gradiente y alineaciones naturales; utilización de materiales de calidad y bien compactados para el apoyo y para relleno; empleo de medidas de protección para la entrada, salida y márgenes del arroyo.

Se debe respetar ciertos principios para la ubicación de una alcantarilla:

1. Emplazamiento de alcantarilla: debe orientarse en la dirección de la corriente, lo que obtiene la máxima capacidad de descarga y reduce las sedimentaciones o erosiones.
2. Alejar las aguas del camino lo más rápido posible.
3. Dirección: Evitar cambios los cambios de dirección de la corriente a la entrada y salida de la alcantarilla.

Las alcantarillas deben ser preferiblemente normales, aunque pueden presentar un ángulo de sesgo cuando se trata de cruces de corrientes en los cuales se conserva la dirección del drenaje natural o corriente.



En los casos en que no se puede mantener el patrón de drenaje natural o resulte muy larga la estructura, es necesario proyectar la alcantarilla normal al eje de la vía o con un menor sesgo y construir las obras adicionales necesarias, tales como canales, que aseguren la entrega y la continuidad de la corriente interceptada por la vía.

#### *7.3.1.1. Ubicación de alcantarillas.*

Gracias al relevamiento realizado decidimos conservar las alcantarillas existentes en las intersecciones y modificar las actuales debido al no mantenimiento que tuvieron durante la vida útil de la carretera.

Para dicho caso y al realizar un análisis del terreno, pendiente y las diferentes cuencas, decidimos colocar 2 alcantarillas que recibirán por gravedad los caudales acumulados por las cunetas.

Como se observa en el “Plano H1 - Drenaje. Cuencas de aporte”, las cuencas 1, 2, 3, 4 y 5 descargarán a través de las cunetas en el Arroyo Chajarí. La alcantarilla 1 descargará el agua proveniente de la cuenca 6. La alcantarilla 2, las cuencas 7, 8 y 10. El resto de las cuencas serán dirigidas por cunetas hacia la dirección de la alcantarilla 2, en donde hay una depresión de la superficie en la cual el agua se conducirá hacia el interior del terreno, a través de un curso formado que se conecta al Arroyo Chajarí.

#### *7.3.1.2. Diseño y dimensionamiento.*

De acuerdo con las dimensiones, material de la alcantarilla, caudal, condiciones de entrada y de salida de esta, etc. irán variando las características hidráulicas del flujo; pudiendo variar desde un flujo a superficie libre con un tirante pequeño, hasta un conductor a presión, cuando fluye totalmente llena.

En el primer caso, podría dimensionarse la alcantarilla empleando la teoría de flujo en canales abiertos, mientras que, en el segundo, con las ecuaciones de la teoría de conductos. Entre ambas condiciones extremas se plantean un gran número de casos con soluciones más o menos complejas.

En conclusión, el análisis hidráulico teórico del escurrimiento en el interior de una alcantarilla es muy complejo. Por esta razón se han hecho numerosos ensayos de laboratorio de la mayoría de los casos prácticos de diseño de alcantarillas. Estos ensayos, posteriormente han sido convalidados con observaciones en el terreno y se han obtenido resultados altamente satisfactorios. A partir de esta experimentación, se han puesto de manifiesto dos formas fundamentales típicas de escurrimiento en alcantarillas, que incluyen todas las demás:



**Escurrecimiento con control de entrada:** En este, el caudal que puede pasar por la alcantarilla depende fundamentalmente de las condiciones de entrada a la misma. Es decir, depende de la sección transversal del conducto, de la geometría de la embocadura y de la profundidad del agua a la entrada o altura del remanso. No influyen las características del conducto mismo.

**Escurrecimiento con control de salida:** En el escurrecimiento con control de salida debe agregarse a las anteriores el nivel del agua a la salida, la pendiente, longitud y rugosidad del conducto.

Para nuestro caso, se decidió tomar alcantarillas de cajón de hormigón (cuadradas o rectangulares de una o varias celdas), para realizarlas deben ser hechas cuidadosamente, dependiendo de diferentes factores como la topografía del lugar, de la eficiencia hidráulica y estructural y de los costos de construcción. Este tipo puede que sean hormigonados IN-SITU o prefabricados.

Para saber las dimensiones de las alcantarillas, primero se deben conocer los diferentes caudales por las cuales serán calculadas.

Para saber el período de retorno a considerar para las alcantarillas se tiene en cuenta una serie de factores que influye en la selección de dicho período, como: importancia de la vía; posibles daños que una crecida pueda ocasionar a personas y propiedades adyacentes; costos de amortización; mantenimiento de las estructuras durante la vida de la carretera.

Se adopta un periodo de retorno de 25 años.

Las alcantarillas generalmente están compuestas por cabezales, que son estructuras que se colocan en los extremos de estas por varias razones: aumentar la eficiencia de la entrada; contribuir a la estabilidad del talud de relleno; proteger el talud contra la erosión.

La eficiencia de las entradas con cabezal también depende del tipo de material de la alcantarilla.

Por medio de los caudales, para obtener una sección aproximada de estas alcantarillas es necesario establecer una velocidad, ya que:

$$Q = V * A$$

Donde:  $Q$  = caudal,  $V$  = velocidad y  $A$  = área.

Por lo que:

$$A = \frac{Q}{V}$$

En la publicación “Gráficos hidráulicos para el diseño de alcantarillas” de la Dirección Nacional de Vialidad, se recomienda realizar un predimensionado a partir del uso de una velocidad de 3 m/s.

Con todos los datos anteriores se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 7-10. Tabla de áreas de alcantarillas.

Alcantarilla	Cuenca	Caudal	Caudal Total	Velocidad	Área	Cantidad	Ancho	Altura	Área Final
1	6	1,35	1,35	3,00	0,45	1	0,7	0,80	0,6
2	7	7,58	16,46	3,00	5,49	2	2	1,40	5,6
	8	7,59							
	10	1,30							

### 7.3.1.2.1. Comportamiento hidráulico.

Con los caudales que escurrirán por las celdas, se estudia el comportamiento de las mismas para determinar la altura de remanso a la entrada y corroborar la aptitud de las alcantarillas diseñadas.

#### 7.3.1.2.1.1. Flujo con control de entrada.

En el flujo con control de entrada, el tirante crítico se forma en las proximidades de la sección de entrada a la alcantarilla, quedando hacia aguas arriba de dicha sección un remanso en flujo subcrítico, y aguas abajo, un flujo supercrítico. De modo que lo que ocurre desde la sección hacia aguas arriba, tiene influencia en el nivel a la entrada de la alcantarilla, pero no tiene ninguna influencia lo que ocurre aguas abajo de dicha sección. Por eso, las variables que intervienen en este tipo de flujo son: tipo y dimensiones de la sección transversal; geometría de la embocadura en nuestro caso alas a 30° con respecto al eje; nivel de agua a la entrada, se utiliza “He”. Los casos más típicos son aquellos en los cuales:

La entrada está descubierta y la pendiente es supercrítica, pudiendo o no fluir llena la sección en parte del conducto.

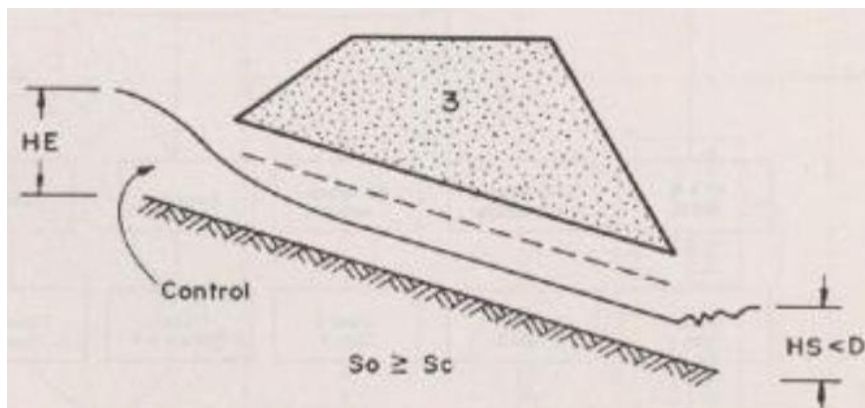


Figura 7-4. Entrada no sumergida. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1

La entrada está sumergida, y sin embargo no fluye lleno el conducto, pudiendo ser subcrítica o supercrítica la pendiente.

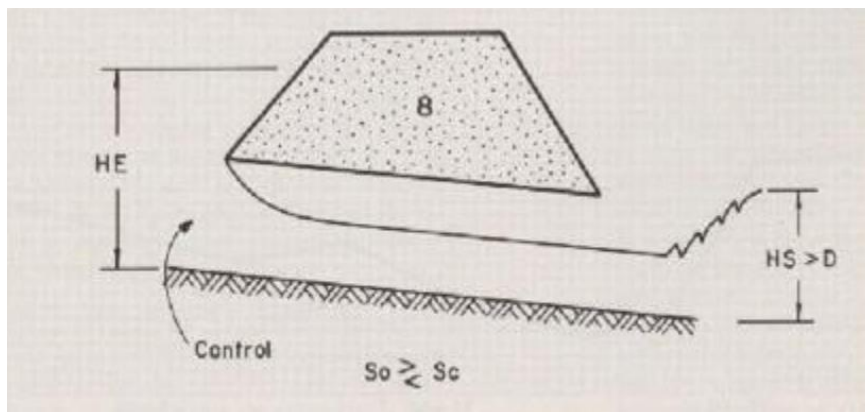


Figura 7-5. Entrada sumergida. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1

#### 7.3.1.2.1.2. Cálculo de flujo con control de entrada.

El procedimiento de cálculo es muy sencillo para este tipo de flujo, y puede plantearse en los siguientes pasos:

1. Se obtiene el caudal de diseño.
2. Se propone un tipo de alcantarilla (forma y dimensiones).
3. Se elige un tipo de entrada.
4. Se calcula el nivel que debe formarse a la entrada “He” necesario para permitir el paso del caudal de diseño. Si ese nivel no supera la altura máxima admisible para el agua a la entrada de la alcantarilla de acuerdo con los condicionantes de diseño planteados en el problema en cuestión, se continúa en el paso 5, de lo contrario, se debe redimensionar.
5. Se observa que el nivel “He” no sea demasiado pequeño, es decir, que la alcantarilla no se haya sobredimensionado, lo que ocasionaría costos excesivos e innecesarios.
6. Se adopta la alcantarilla propuesta como una de las posibles soluciones.

Para este tipo de flujo tenemos nomogramas que interrelacionan las variables involucradas. En particular se utilizará el nomograma construido para secciones transversales de alcantarilla tipo rectangulares, donde la altura y en ancho definen la geometría de la sección.

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Se busca en la primera vertical la altura de la alcantarilla que deseo verificar.
2. Se elige la relación caudal de diseño-ancho de la alcantarilla en la segunda recta.
3. Se traza una recta que unos ambos puntos, y se prolonga hasta que interseca la primera recta que está a la derecha del nomograma y se determina la relación “He / D”. Se despeja el valor de “He”.

Se utiliza el siguiente nomograma para calcular la profundidad a la entrada para alcantarillas de cajón con control de entrada.

Tabla 7-11. Tabla de cálculo de He. Fuente: Autoría propia

Alcantarilla	Caudal Total	Caudal Unitario	Altura (D)	Ancho (B)	Q/B	Ángulo de alas	He/D	He
1	1,35	1,35	0,80	0,7	1,93	30 a 75	1,6	1,28
2	16,46	8,23	1,40	2	4,12	30 a 75	1,45	2,03

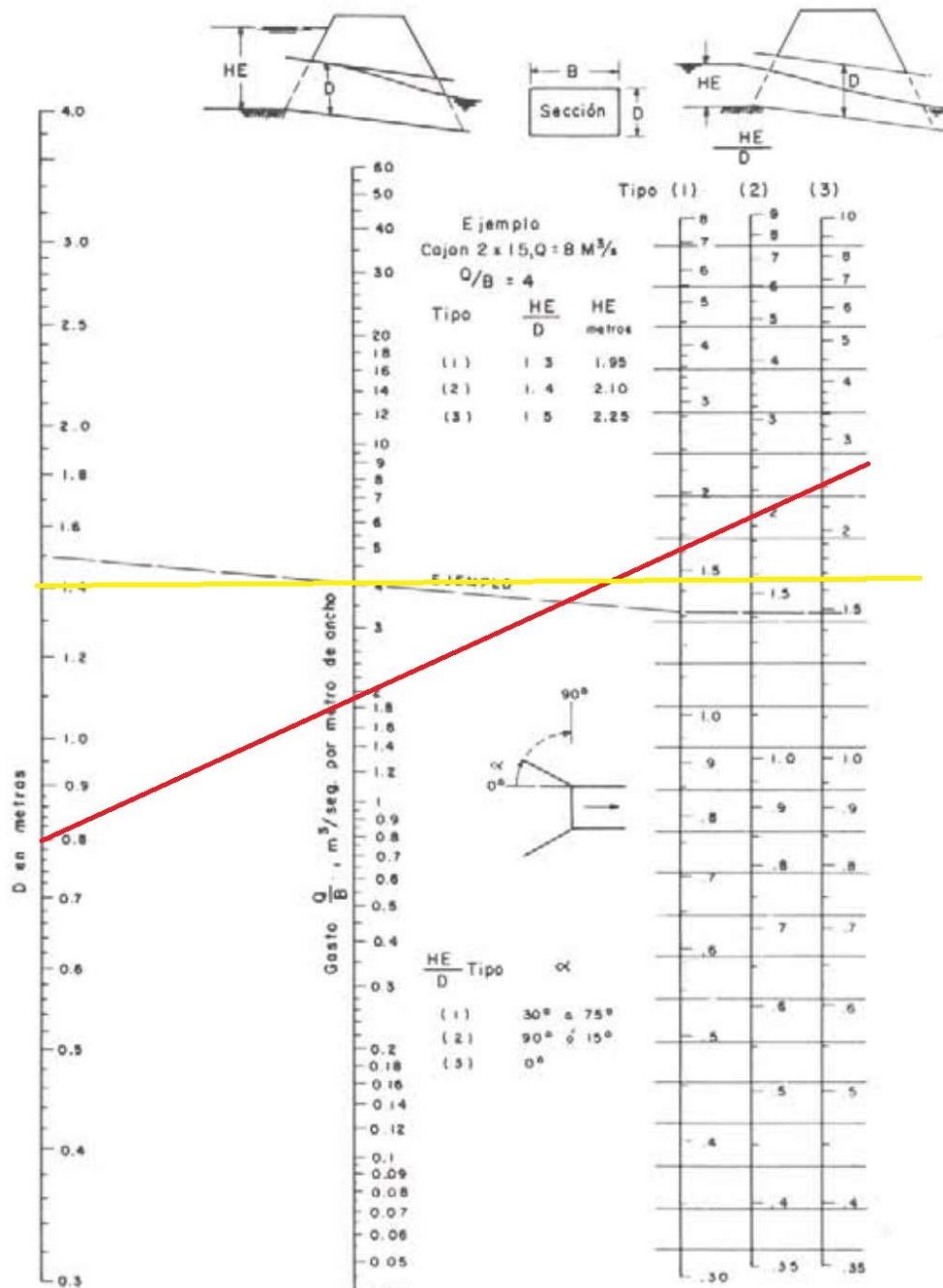


Figura 7-6. "Nomograma para alcantarillas cajón con control de entrada". Fuente: Manual DNV

### 7.3.1.2.1.3. Flujo con control de salida.

En el flujo con control de salida el tirante crítico se forma en las proximidades de la sección de salida de la alcantarilla, quedando hacia aguas arriba de dicha sección un remanso en flujo subcrítico, y aguas abajo, un flujo supercrítico. De modo que todo lo que ocurre desde la sección de salida hacia aguas arriba tiene influencia en el nivel a la entrada de la alcantarilla. Por eso, las variables que intervienen en este tipo de flujo son las mismas que intervienen en el control de entrada más las que corresponden al tramo entre esta sección y la de salida: tipo y dimensiones de la sección transversal, geometría de la embocadura, nivel de agua “ $h_e$ ” a la entrada, nivel de agua a la salida, pendiente del conducto, rugosidad del conducto y largo del conducto.

Desde el punto de vista del cálculo conviene identificar distintos tipos de escurrimiento en alcantarillas con control de salida. Se presentan cuatro tipos de flujo con control de salida:

- A. Caso de sección llena con nivel aguas abajo por encima del dintel de la sección de salida.
- B. Caso de sección llena con nivel aguas abajo por debajo del dintel de la sección de salida.
- C. Caso de sección parcialmente llena en un tramo del conducto.
- D. Caso de sección parcialmente llena en todo el conducto.

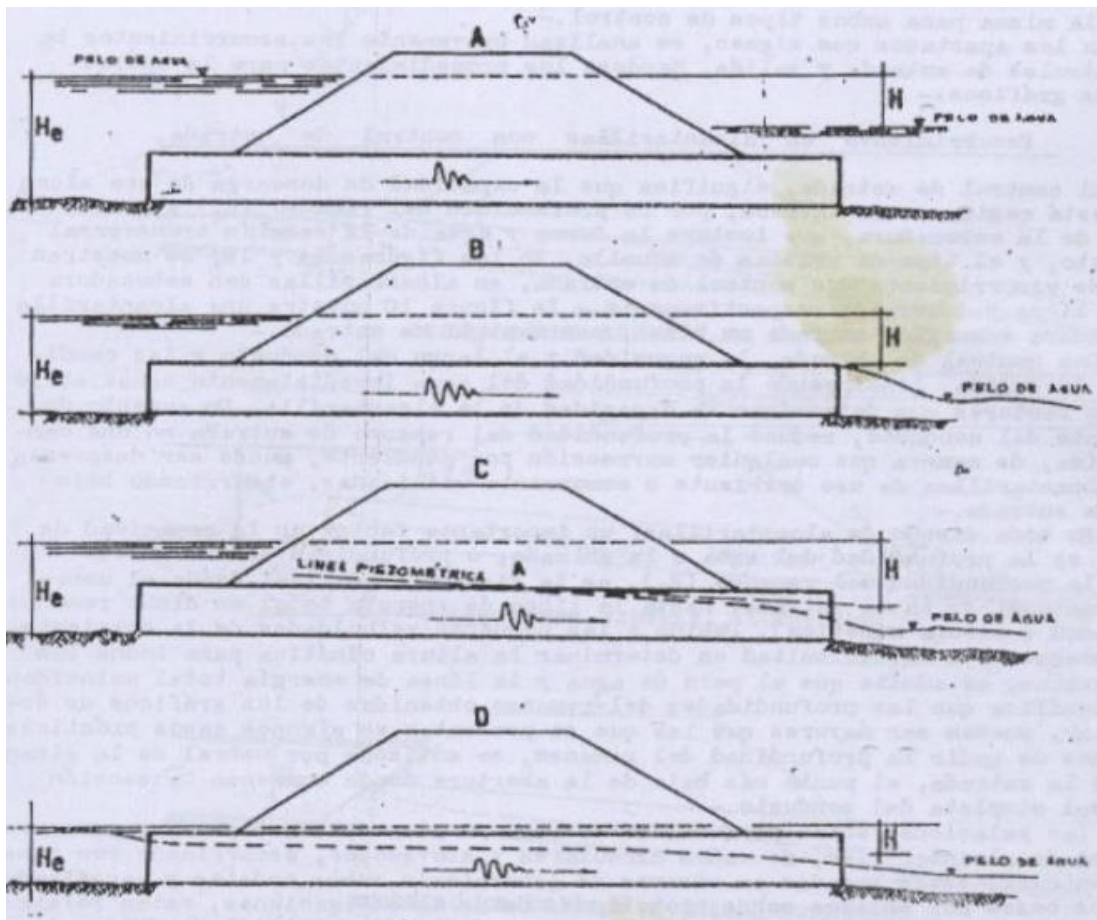


Figura 7-7. Escurrimiento con control de entrada. Fuente: apunte Escuela Técnica de Vialidad Nacional N°1

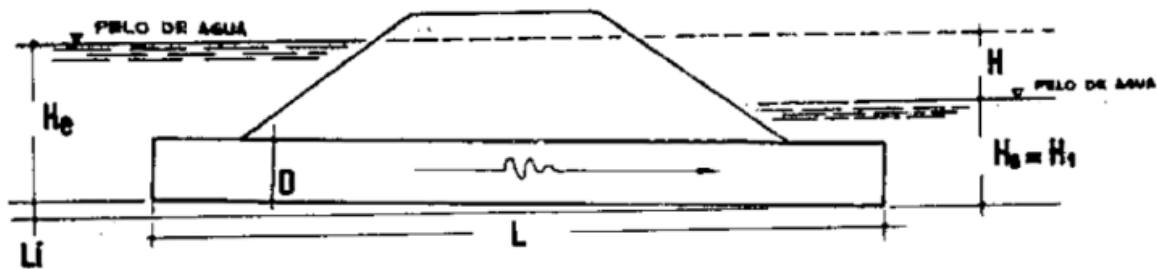


El cálculo consiste en una serie de ecuaciones y la utilización de nomogramas que se explicarán a continuación. En primer lugar, si planteamos la ecuación de energía entre la entrada y la salida de la alcantarilla, resulta una ecuación general del tipo:

$$H_e = H + H_i - L * i$$

Donde:

- $H_e$  = Nivel de entrada.
- $H_i$  = Nivel de salida.
- $H$  = Nivel de carga (energía empleada en la obtención de velocidad, más las pérdidas).
- $L$  = Longitud de la alcantarilla.
- $i$  = Pendiente longitudinal de la alcantarilla.



Nos basamos en la ecuación anterior para su resolución. De la misma, sólo conocemos el término  $L * i$ . Para la estimación de  $H$ , se utilizan los nomogramas según el procedimiento que se presenta a continuación. Se utiliza un nomograma típico para diseño de alcantarillas con control de salida.

#### 7.3.1.2.1.4. Cálculo con control de salida.

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

1. Se traza una recta que une las dimensiones de la sección transversal de la alcantarilla con la longitud de esta, definiendo un punto en la recta de paso. Notar que hay dos (o más) curvas de longitud, de las que debe elegirse la que corresponde a las condiciones de embocadura que corresponda a nuestro diseño en particular. En nuestro proyecto,  $C_e = 0,4$ . El mismo se obtiene de "Coeficientes de pérdida a la entrada".
2. Se une el caudal de diseño, con ese punto recién definido en la recta de paso, cortando la recta de  $H$ .

Tabla 7-12. Tabla de "Coeficiente de perdida a la entrada"

ALCANTARILLAS DE CAJÓN DE H°A°	
<b>Con muro de cabecera en ángulo recto con el eje de la alcantarilla sin muros de ala</b>	
Bordes de aristas vivas	0,50
Bordes redondeados ( $r=1/12*D$ )	0,20
<b>Ídem anterior, pero con muros de ala formando ángulos entre 30° y 75° con el eje del conducto</b>	
Borde del dintel con aristas vivas	0,40
Borde del dintel redondeado ( $r=1/12*D$ )	0,20
<b>Ídem anterior, pero con muros de ala formando ángulos entre 10° y 25° con el eje del conducto</b>	
Borde del dintel con aristas vivas	0,5

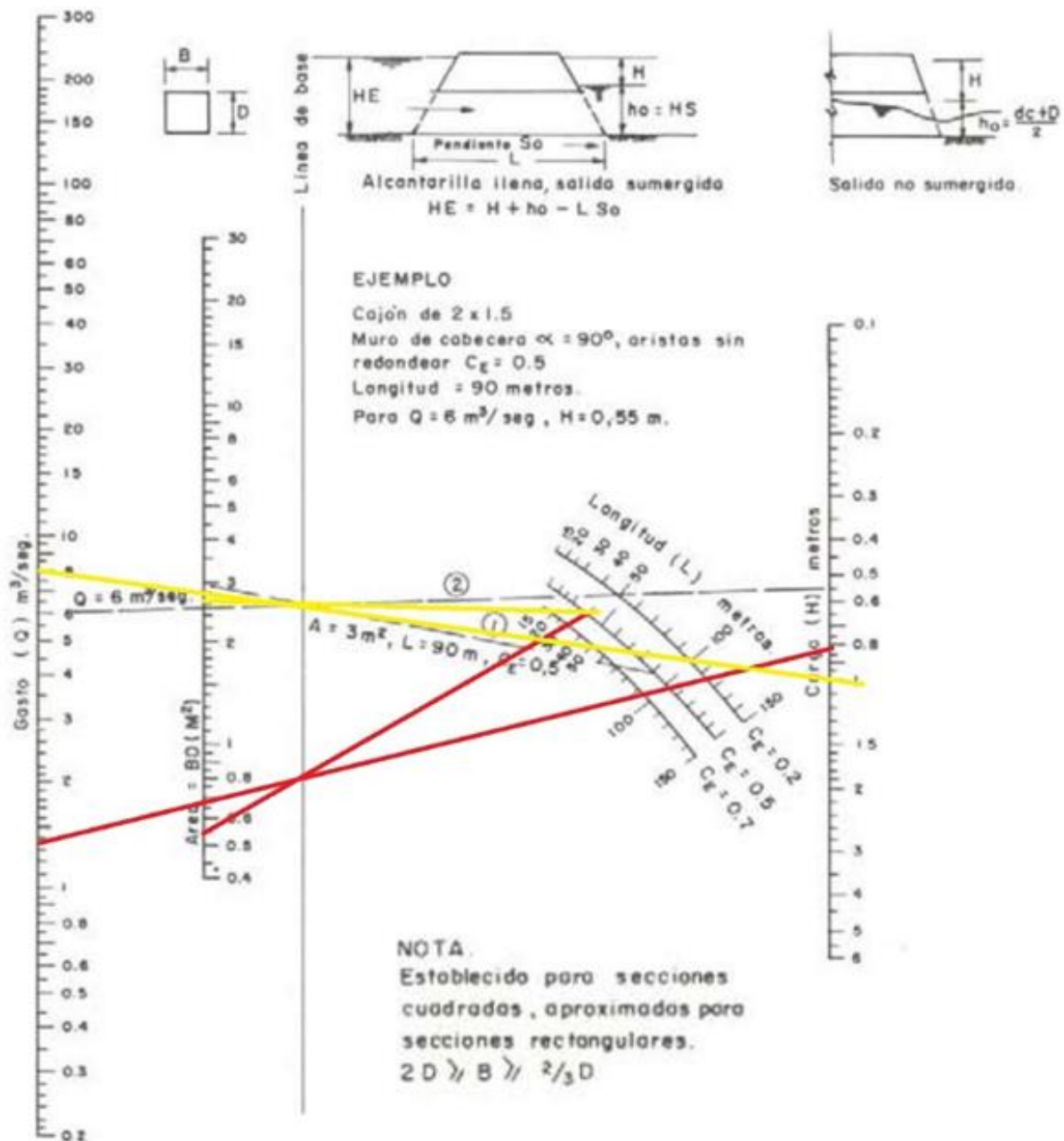


Figura 7-8. Nomograma para alcantarillas cajón con control de salida". Fuente: Manual DNV.



Tabla 7-13. Tabla de cálculo de H. Fuente: Autoría propia.

Alcantarilla	Caudal Total	Caudal Unitario	Altura (D)	Ancho (B)	Area	Longitud	Ce	H
1	1,35	1,35	0,80	0,7	0,56	24	0,4	0,82
2	16,46	8,23	1,40	2	2,80	30	0,4	1,00

Para la estimación de H<sub>1</sub>, que representa el nivel de agua a la salida, se adopta el mayor entre:

- 1) H<sub>s</sub>, que es el nivel de agua a la salida cuando es conocido.
- 2) Promedio entre la altura crítica “h<sub>c</sub>” y la altura de la alcantarilla.

La altura crítica “h<sub>c</sub>” se obtiene de la siguiente expresión:

$$h_c = 0,468 * \sqrt[3]{\left(\frac{Q}{b}\right)^2}$$

$$H_1 = \frac{D + h_c}{2}$$

Tabla 7-14. Tabla de altura de nivel de agua H<sub>1</sub> a la salida de la alcantarilla. Fuente: Autoría propia

Alcantarilla	Caudal Total	Caudal Unitario	Altura	Ancho	Q/B	h <sub>c</sub>	h <sub>c</sub> <D	H <sub>1</sub>
1	1,35	1,35	0,80	0,7	1,93	0,73	SI	0,76
2	16,46	8,23	1,40	2	4,12	1,20	SI	1,30

Ese valor de H<sub>1</sub> obtenido se introduce en la siguiente ecuación, junto con H y con L\*i, para obtener el valor de H<sub>e</sub> buscado.

$$H_e = H + H_1 - L * i$$

Tabla 7-15. Tabla de H<sub>e</sub> para control de salida. Fuente: Autoría Propia

Alcantarilla	H	H <sub>1</sub>	L	i	H <sub>e</sub>
1	0,82	0,76	24	0,005	1,46
2	1	1,30	30	0,005	2,15

Se compara este valor de H<sub>e</sub> obtenido con el calculado con control de entrada y se elige el mayor.

#### 7.3.1.2.1.5. Control hidráulico.

Al tener la altura de remanso a la entrada por los dos tipos de controles se comparan ambos, y se elige el de mayor valor:

Tabla 7-16. Comparación de H<sub>e</sub> de control de entrada y salida. Fuente: autoría propia.

Alcantarilla	He (C.E.) [m]	He (C.S.) [m]	Funcionamiento	Altura Talud Disponible [m]	Revancha [m]
1	1,28	1,46	Control de Salida	5,68	4,22
2	2,03	2,15	Control de Salida	5,36	3,21



Debido a sus características las alcantarillas incrementan la velocidad de una corriente respecto a la del cauce natural, por lo tanto, es necesario tener precaución, ya que se podría provocar la erosión a la salida de la alcantarilla.

Para poder tener en cuenta este factor se debe comparar la velocidad que se obtiene al final de la alcantarilla con la admisible del material.

Para calcular la velocidad por Manning, utilizaremos el coeficiente correspondiente a alcantarillas de hormigón:  $n = 0.012$

$$\text{Radio hidráulico } (Rh) = \frac{\text{Área}}{\text{Perímetro}}$$

Considerando la pendiente adoptada:

$$V = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

Tabla 7-17. Control de velocidad. Fuente: autoría propia.

Alcantarilla	Caudal Unitario [m <sup>3</sup> /s]	Área [m <sup>2</sup> ]	Radio hidráulico	n (Manning)	Pendiente (i)	Velocidad [m/s]
1	1,35	0,56	0,19	0,012	0,005	1,92
2	8,23	2,80	0,41	0,012	0,005	3,26

Lo que se observa que no hace falta realizar ninguna medida de mitigación por erosión en la alcantarilla ya que, las velocidades son menores a las admisibles para el Hormigón **6 m/s**.

#### 7.3.1.2.2. Resumen de dimensiones.

A continuación, se detallan las dimensiones calculadas para las alcantarillas.

Tabla 7-18. Dimensiones de alcantarilla. Fuente: autoría propia.

Alcantarilla	Progresiva	Cantidad	Ancho [m]	Altura [m]	Largo [m]	i
1	3 km 250	1	0,7	0,8	24	0,005
2	1 km 700	2	2	1,4	30	0,005

## 7.4. Cómputo y presupuesto

Para realizar este estudio, analizamos cada uno de los puntos que tienen influencia para llegar a obtener el precio final de la obra.

El procedimiento se realizó por analogía con obras similares.

Una vez realizado el cómputo, obtuvimos el costo neto de cada rubro estudiando los materiales, mano de obra y equipos, luego le agregamos gastos generales, costo financiero, beneficio e impuestos para obtener el precio final de la obra.



Resultó \$21.423.522,25, teniendo en cuenta la cotización del dólar del día 3 de noviembre del corriente año a \$105, el precio es US\$ 204.033,55.

*Tabla 7-19. Presupuesto estimado de la obra hidráulica. Fuente: autoría propia.*

Descripción	Precio en pesos	Precio en dólares
Trabajos preliminares	\$ 86.242,20	US\$ 1.181,40
Cunetas	\$ 17.574.161,59	US\$ 240.741,94
Alcantarillas	\$ 3.763.118,46	US\$ 51.549,57
	\$ 21.423.522,25	US\$ 293.472,91

Capítulo 8

# ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO



## 8. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

El objetivo del apartado es elaborar un proyecto enmarcado en una propuesta de integración y recreación a través del deporte con el fin de brindar nuevas oportunidades de desarrollo a la región, generando un espacio confortable que responda a las demandas y que brinde incentivo y comodidad.

Se considera que es importante la realización de un polideportivo que nucleee todas las necesidades de eventos deportivos de gran porte de la ciudad y el país, abierto y accesible a todo público.

Actualmente las instalaciones presentan deficiencia en espacio, ubicación y muchas veces cuotas inaccesibles para muchos habitantes, limitando la participación de los potenciales usuarios. Por lo tanto, este lugar también está pensado no sólo para el incentivo del deporte competitivo, sino también como sitio de entrenamiento para deportes que se desarrollan con gestión municipal (en el caso de deportes que actualmente no están cubiertos en los lugares existentes, evidenciados en el relevamiento). También es necesario para entrenar selecciones de Chajarí y crear nuevas en deportes que aún no tienen.

El deporte es una actividad que integra y en ocasiones es el mejor tratamiento para muchas enfermedades, tanto físicas como mentales. Por su naturaleza, la actividad física tiene una fuerte carga simbólica positiva, se la reconoce como una actividad buena, importante y que es necesario promover en todos los niveles.

Con las nuevas tecnologías, los estadios hoy en día pueden ser sede de innumerables eventos: partidos oficiales, recitales en vivo, grandes expos, etc. Dentro de estos eventos está la posibilidad de la explotación turística, dado al gran número de personas que se ven atraídas a la ciudad de Chajarí por ser una ciudad termal.

El estadio deberá contar con locales comerciales, ya sea hacia el público del estadio (comida rápida, merchandising) o a clientes externos (comida al paso, restaurantes, tiendas en general).

Se plantea como estrategia anexas salones e instalaciones para la realización de conferencias, conciertos, sala de exposiciones, recitales, entre otros eventos sociales con costo al espectador.

Por todas estas razones, llegamos a la conclusión de que la realización de un polideportivo flexible a la práctica de diferentes deportes y abierto a todo público, es realmente necesario para la población de esta ciudad entrerriana.

## 8.1. Ubicación

La resolución de la ubicación del espacio a intervenir con el proyecto, está basada según la planificación de desarrollo y crecimiento urbano de la ciudad y la interpretación de datos que delinean cómo la morfología de la ciudad va cambiando y mutando de acuerdo al paso del tiempo, cambios socio-económicos y avances tecnológicos.

El terreno se encuentra flanqueado por varias avenidas y por la llamada “Ruta 3 Hermanas”, con fácil accesibilidad desde cualquier área de la ciudad, para visitantes foráneos que lleguen a la localidad desde la Ruta Nacional N° 14, como así también de localidades vecinas.

El formato se adaptará a la trama urbana sirviendo como nexo entre dos barrios (B° Paso Chajarí y B° Citrícola) de la ciudad denominados “satélites” por estos días, ya que se encuentran en la periferia de la trama más densa de la urbe.

La utilización de este espacio baldío, cedido por el Regimiento de Caballería de Tanques 7 “Coraceros Coronel Ramón Estomba” de la ciudad de Chajarí, con una superficie de 5 hectáreas, generará la intervención urbana por parte del municipio con obra estatal, gestando espacios de ocupación pública que atraerán servicios, mobiliario y seguridad.



Figura 8-1. Ubicación del terreno cedido por el Ejército de Chajarí. Fuente: Municipalidad de Chajarí.

En la siguiente imagen se muestra la comunicación de las diferentes escuelas de la ciudad de Chajarí con el predio del polideportivo, también como se relaciona directamente con el casco histórico de la ciudad.



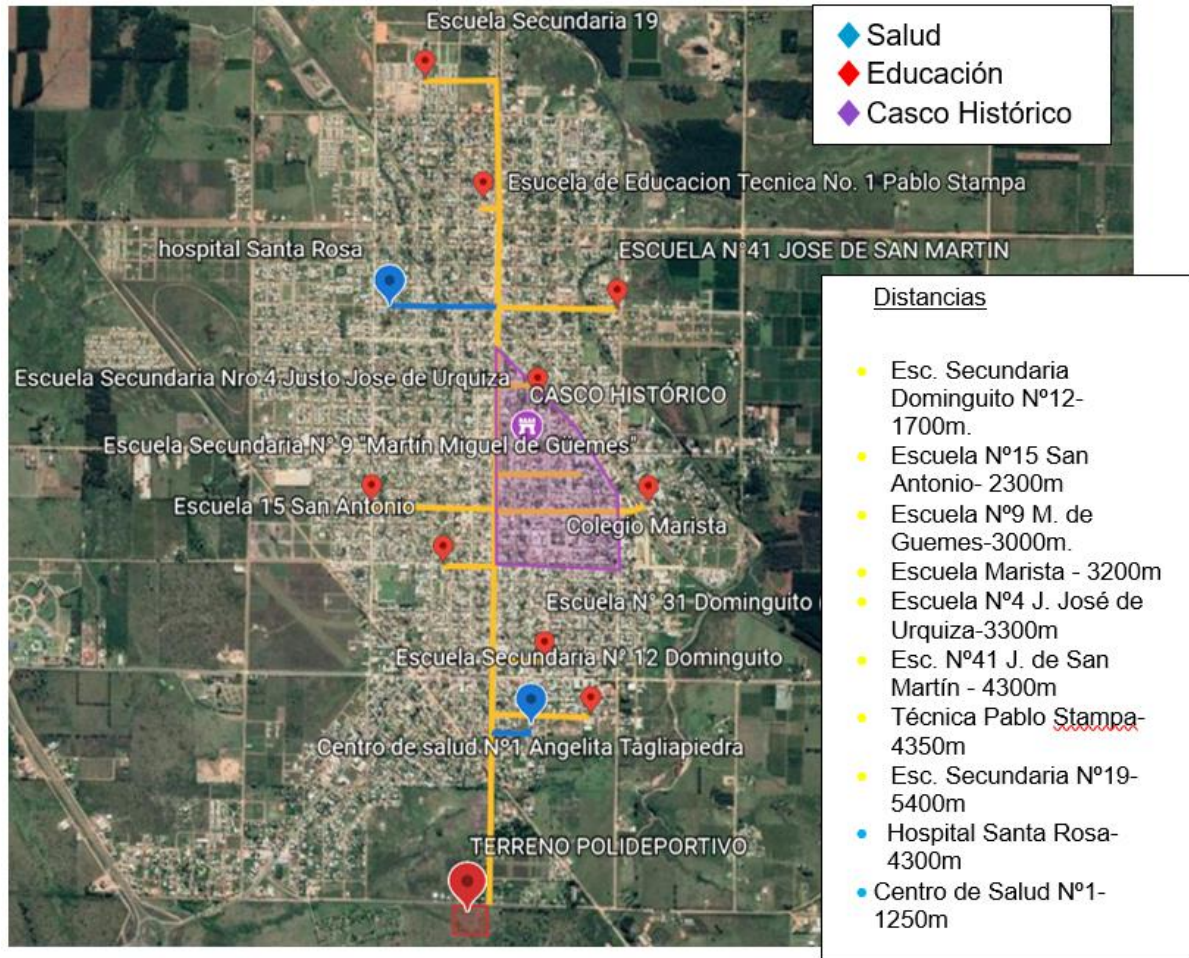


Figura 8-2. Distancias desde puntos estratégicos al predio. Fuente: autoría propia.

La Avenida 9 de julio comunica de forma eficiente y sustentable al polideportivo con los puntos principales en cuestión. Contiene una plazoleta que separa los carriles, la misma presenta dos sendas peatonales y rampas en los extremos, un de ellas será necesario adaptarla para bicisenda.

Se proyectará iluminación adecuada para la circulación segura de las personas.



Figura 8-3. Imagen ilustrativa de bicisenda.

Con respecto a sus accesos principales serán por Av. 9 de Julio y Ruta Provincial Nº2 Tres Hermanas.



Figura 8-4. Accesos principales. Fuente: autoría propia.

### 8.1.1. Ventajas.

- Fácil acceso desde distintos puntos.
- La propiedad del terreno pertenecerá a la municipalidad, evitando la expropiación a privados.
- Se puede acceder a los servicios de agua de red, luz y cloaca.
- Las dimensiones son acordes a las necesidades planteadas.

### 8.2. Zona de afectación

La problemática no se reduce a los límites municipales de la localidad de Chajarí ya que en la cercanía existen dos pueblos satélites como Villa del Rosario y Santa Ana, que son comunas de menor tamaño y dependen no sólo deportivamente sino también en el ámbito salud y accesibilidad, dado que su única vía de acceso los vincula indefectiblemente con Chajarí. Esta dependencia amplía claramente el alcance de la necesidad.

Dentro de la zona de afectación directa se encuentra la ciudad de Mocoretá, de la provincia de Corrientes, Colonia Alemana, San Pedro, Colonia Peña y otras pequeñas comunas cercanas pertenecientes al departamento Federación.

Tabla 8-1. Distancias medias hasta Chajarí. Fuente: Autoría propia.

Ciudad o comuna	Distancia media hasta Chajari
Villa del Rosario	9,7 km
Santa Ana	22,2 km
Mocoreta	17,5 km
Federación	48,8 km
Colonia Alemana	23 km
San Pedro	8,4 km
Colonia Peña	21,2 km



No se reconoce, dentro del predio, entorpecimiento alguno debido a que el mismo no posee edificación.

Realizamos un análisis del entorno, de la vinculación de los espacios proyectados con los existentes, de las circulaciones y de los espacios en contacto.

Respecto a la vinculación con el entorno, se puede apreciar que los espacios aledaños al predio cedido por el Regimiento, son en su mayoría descampados con pocas casas unifamiliares aledañas, por lo que el diseño y emplazamiento del polideportivo busca una adaptación al desarrollo urbano de la ciudad.

### **8.3. Plan de necesidades**

Un programa de necesidades constituye el primer paso para poder diseñar un proyecto de este tipo, consiguiendo la información necesaria para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Como primer paso, en base a las normativas correspondientes de las actividades que se realizarán, definimos un detalle que establece la forma general de los espacios que se requieren. Para dicho estudio, consideramos los manuales de las distintas disciplinas, entre ellos: manual de reglas de competición I.A.A.F (Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo), manual de F.I.B.A. (Federación Internacional de Baloncesto), manual de F.I.P (Federación Internacional de Pádel), manual F.I.V.B. (Federación Internacional de Voleibol), que entre otras especificaciones, aseguran los requerimientos mínimos de confort, seguridad y funcionalidad necesarios para los deportistas y considerando que existen ambientes que no presentan normativa o exigencias en cuanto a dimensiones mínimas, éstas serán establecidas por el equipo de trabajo.

Por otro lado, considerando los lineamientos vigentes en el código de edificación de la ciudad de Chajarí, el predio corresponde a:

Zona de seguridad: configurada por los espacios ocupados por instalaciones militares, como así también, por las áreas residenciales y recreativas afectadas al personal militar.

Como no se encuentran especificaciones detalladas en el código de ordenamiento territorial de Chajarí, se considerará que el terreno a desarrollar el trabajo, se encuentra en una zona de densidad baja, por lo que adoptamos las especificaciones del distrito R4 en referencias a los distritos circundantes al terreno.

En este distrito y de acuerdo a los metros cuadrados del terreno, el factor de ocupación de suelo es 0.7, resultando 35.000 m<sup>2</sup> y factor de ocupación total es 1.2, resultando 60.000 m<sup>2</sup>.



Figura 8-5. Ubicación del terreno para el proyecto Polideportivo. Fuente: Código de edificación de Chajarí.

Según los lineamientos de los manuales antes mencionados, se recomienda construir espacios para juegos de la liga nacional, actividades de escuelas, clubes deportivos y asociaciones multi-deportivas.

Para hacer un espacio lo más utilizable posible, se recomienda permitir funciones que podrían suceder simultáneamente o en diferentes tiempos, es decir hacer una estructura multiusos.

Consideramos áreas que se subdividen en espacios, las mismas son:

- Administración: área destinada al manejo de las actividades que se planificarán y llevarán a cabo y también la dirección del complejo, ya que se trata de un edificio público, perteneciente al municipio de la ciudad.
- Servicios: consisten en todos los lugares de apoyo donde las funciones son llevadas a cabo, tales como los espacios para cambiarse, los servicios de primeros auxilios, los espacios de almacenamiento, etc.
- Deportiva / recreativa: sector destinado a todas las actividades deportivas y de esparcimiento, siendo el eje central de las demás.



### 8.3.1. Resumen de plan de necesidades.

Programa de necesidades		
Área	Espacio	Usuario
Administración	Gerencia	Personal
	Secretaría	Personal
	Sala de reuniones	Personal
	Estacionamiento	Personal
Servicios	Sanitarios	Visitante
	Duchas	Visitante
	Vestuarios deportistas	Visitante
	Vestuarios árbitros/autoridades	Visitante
	Asientos	Visitante
	Albergue	Visitante
	Depósito de material deportivo	Personal
	Depósito de mantenimiento	Personal
	Sala de máquinas	Personal
	Estacionamiento	Personal
	Boletería	Pers/Visitante
	Buffet/Comedor	Pers/Visitante
	Enfermería	Pers/Visitante
	Área de carga y descarga	Proveedores
Area deportiva/ recreativa	Pista de atletismo	Visitante
	Cancha de tenis	Visitante
	Cancha de padel	Visitante
	Cancha de futbol 7	Visitante
	Parque recreativo	Visitante
	Cancha mixta	Visitante
	Gimnasio	Visitante
	SUM	Visitante
	Platea multideportes	Visitante

### 8.4. Propuesta de zonificación del polideportivo municipal Chajarí

La propuesta arquitectónica para este espacio es un edificio dispuesto en dos alas, con uno y dos niveles, generadoras de actividades y a su vez del acceso principal al predio, sendas y paseos peatonales, un espacio verde destinado a juegos y deportes al aire libre, con estacionamiento en un extremo del terreno.

La implantación del edificio fue pensada de manera tal que se abra a las actividades que allí se realizan.

El ala suroeste acompaña al acceso y contiene al SUM apto para 280 personas con sus respectivos servicios de baños, cocina y depósito. Este espacio, se comunica con el gimnasio a través del pasillo que conduce a los baños. Las oficinas de administración junto al depósito y la sala de primeros auxilios, fueron pensadas en un espacio flexible con acceso también desde el estacionamiento.



En el ala noreste se desarrollan actividades públicas (deportivas y sociales) en planta baja y privadas en la planta alta. Acompañando la doble altura y el acceso al complejo, se encuentra la cafetería/buffet de carácter público y comunicado por un hall de entrada, el núcleo de circulación vertical que da una estrecha conexión con el exterior, también la circulación directa hacia la zona deportiva con su respectivo núcleo de servicios. El segundo nivel está destinado a albergar estudiantes y/o deportistas provenientes de otras ciudades, se disponen habitaciones con baños privados en un lateral, comedor y sala de estar.

En el exterior se proponen diversas actividades como por ejemplo pista de atletismo, canchas mixtas, paseos peatonales y sendas con vegetación. Acompañando las actividades, espacios verdes donde el usuario pueda sentarse a disfrutar de la tranquilidad del lugar. Además, cuenta con bloques multifuncionales acompañando las actividades al aire libre, juegos infantiles, areneros, parrillas, que dan carácter al espacio e invitan al grupo familiar a pasar jornadas agradables.

Respecto al manejo de reutilización de recursos, se utiliza agua de lluvia para el uso de riego por aspersión, limpieza exterior del edificio, sistema contra incendios. Además, cuenta con paneles fotovoltaicos que abastecen parte del consumo de energía eléctrica. Se busca con esto, generar conciencia en la población sobre la reutilización y el provecho de recursos no renovables y energías para el cuidado del medioambiente.

## **8.5. Memoria constructiva**

En este inciso se desarrolla la memoria constructiva del polideportivo, el cual demuestra las características de proyecto.

### **8.5.1. Fundaciones.**

El suelo del lugar es arcilloso, expansivo de grado medio, con una capacidad de carga de  $1,5 \text{ kg/cm}^2$  aproximadamente a 1,50 metros de profundidad (ver estudio de suelo en anexo).

Los cimientos estarán compuestos por un conjunto de zapatas aisladas a 2,00 metros de profundidad.

### **8.5.2. Estructura portante.**

Es una estructura reticulada de acero laminado con acabado exterior blanco.

Consideramos como elemento estructural principal un pórtico de 40 m de luz, formado por dos columnas ubicadas en cada uno de los extremos de la viga, con pendiente del 12.375%,

siendo la altura mínima necesaria de columna de 7,5 metros. Este elemento se repite 16 veces cada 5 metros.

Los pórticos se proyectaron vinculados entre sí longitudinalmente a través de vigas de hormigón.

Se ubicarán tensores en la cubierta conocidos como “cruces de San Andrés” en doble fila que descargarán sus esfuerzos hacia las correas.

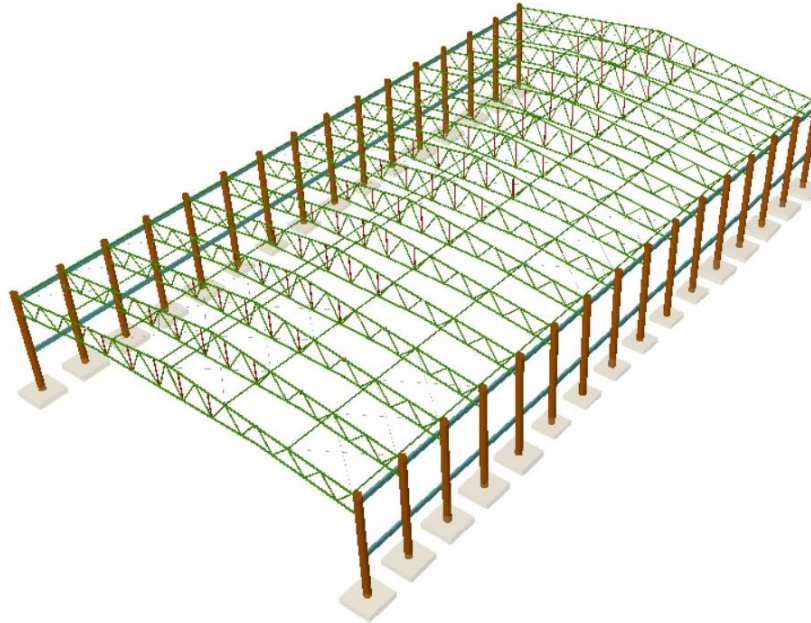


Figura 8-6. Estructura de polideportivo. Fuente: Autoría propia.

### 8.5.3. Estructura horizontal.

En el edificio noreste los dos niveles se materializarán mediante losa maciza de hormigón H25 de 12 cm de espesor, con armadura longitudinal y transversal. Cabe aclarar necesaria la ejecución de juntas de contracción y dilatación.

El edificio suroeste estará formado por una losa nervurada que tendrá un canto total de 25 cm, un ancho de nervio de 10 cm y una capa de compresión de 5 cm

La cubierta se materializará como se mencionó anteriormente.

### 8.5.4. Muros.

En el bloque suroeste serán vidriados con perfilera de aluminio donde los elementos de vinculación que se utilizan para llevar a cabo el montaje y las uniones de las paredes de vidrio son las arañas, acompañados de columnas portantes metálicas de perfil C galvanizado.

Estos sistemas de acristalamiento de vidrio flotante son altamente demandados en estos días.

Proporcionando una apariencia espléndida y sofisticada a la construcción. Es posible integrar a la fachada ventanas de diferentes aperturas para una correcta ventilación.

A su vez, este sistema posee diversas variantes a su estética exterior pudiendo utilizarse silicona estructural para ocultar la perfilería y brindar altas prestaciones de resistencia mecánica.

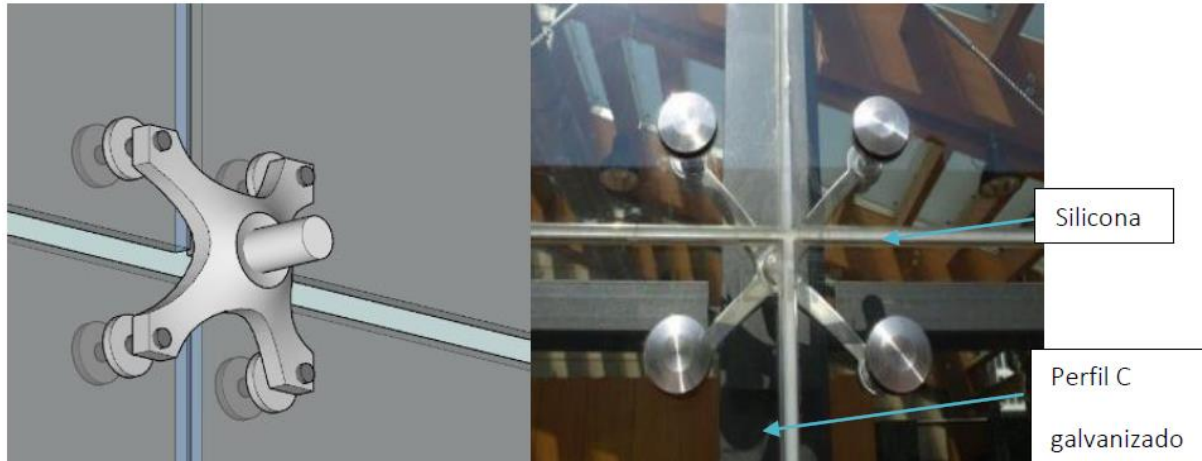


Figura 8-7. Vinculación tipo araña para pisos flotantes.

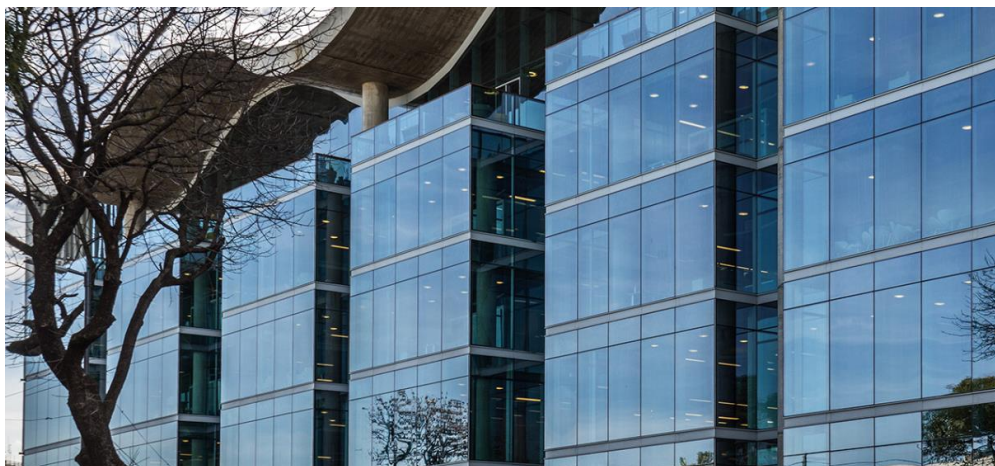


Figura 8-8. Imagen ilustrativa de los cerramientos exteriores vidriados. Fuente: [www.vasa.com](http://www.vasa.com).

Este mismo sistema se utilizará en el bloque noreste en el sector de la cafetería y hall de acceso.

La zona deportiva de este último combinará dos tipologías de materiales, paneles de hormigón y vidrio cortado a medida. El sistema estará compuesto por una estructura soporte de caño estructural de 80 mm por 80 mm y 3,2 mm de espesor, con el objetivo de dar sostén a los otros dos elementos que la componen, considerando las distintas geometrías que ésta tiene.





Figura 8-9. Fachada a con paneles de hormigón en cerramiento flotante.

El cerramiento flotante posee en forma resumida las siguientes características cualitativas:

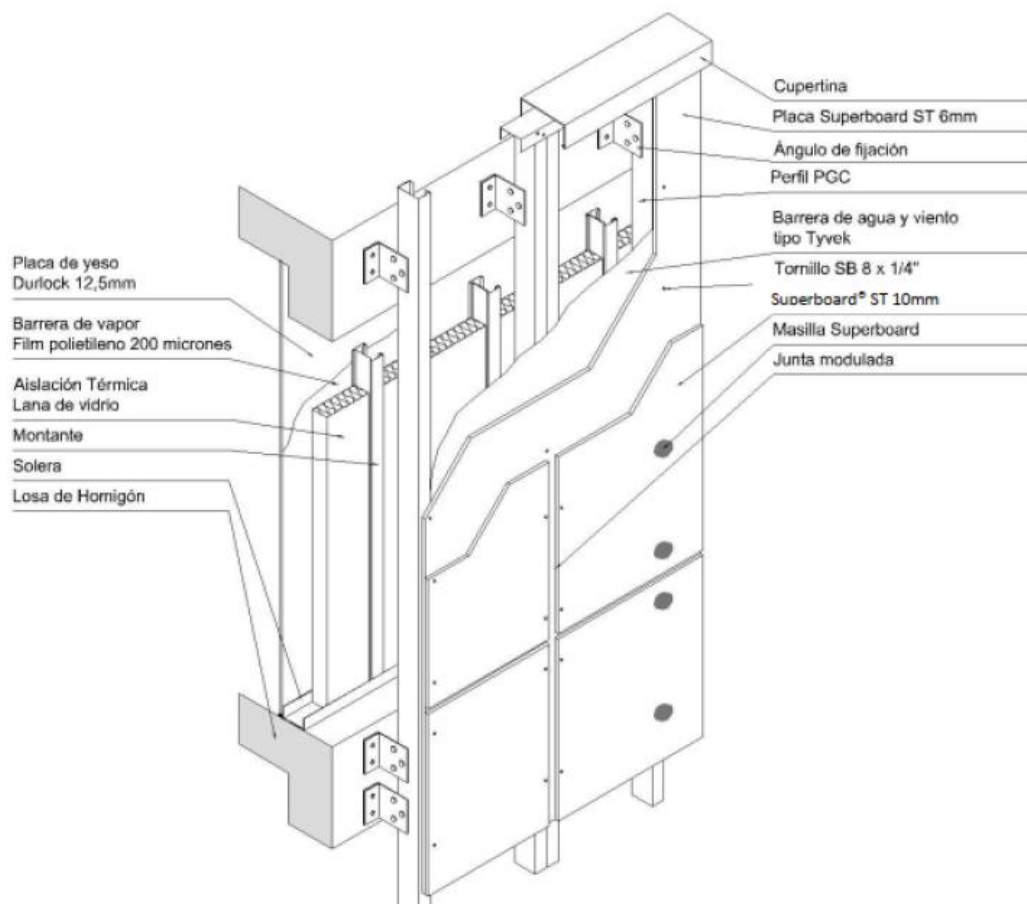


Figura 8-10. Características generales del cerramiento flotante.

Los muros interiores del edificio noreste serán de construcción tradicional con espesor de 20 cm y los del edificio suroeste de construcción en seco.

### 8.5.5. Cerramiento perimetral.

Estará compuesto por postes de hormigón prefabricados y alambre tejido romboidal seguido por un cerco verde de lambertiana.



Figura 8-11. Cerco de lambertiana. Fuente: [www.vivero.losliriospaisajismo.es](http://www.vivero.losliriospaisajismo.es)

### 8.5.6. Pisos.

Tanto los solados interiores como exteriores tendrán un acabado de microcemento alisado color arena.



Figura 8-12. Cemento alisado. Fuente: [www.arquitecturasimple.com](http://www.arquitecturasimple.com).

### 8.5.7. Cubierta.

Dado que en la cubierta no se va a desarrollar ninguna actividad, salvo acceso para mantenimiento, y no se requiere instalar equipos de climatización, la elección fue la siguiente.

Perfil	Esquema	Altura de cresta en mm	Pendientes mínimas recomendables
Ondulado pequeño		$\leq 30$	$\geq 15\%$
Grecado grande		$> 42$	$\geq 5\%$
Grecado medio		$30 - 42$	$\geq 8\%$
Nervado grande		$> 42$	$\geq 5\%$
Nervado medio		$30 - 42$	$\geq 8\%$
Nervado pequeño		$\leq 30$	$\geq 10\%$
<b>Panel</b>		—	$\geq 2\%$

Figura 8-13. Pendiente mínima según tipo de cubierta.

En la cubierta se colocará chapa U45 cuya fijación se realiza con clips y luego se cierra longitudinalmente mediante una máquina engrafadora, logrando una cobertura sin solape ni perforaciones. Esta chapa permite la conformación en obra con el fin de evitar el transporte de hojas de grandes dimensiones. La aplicación que decidimos es como cubierta y cielorraso suspendido, también suele utilizarse como revestimiento.

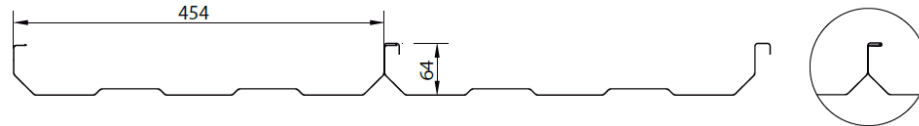
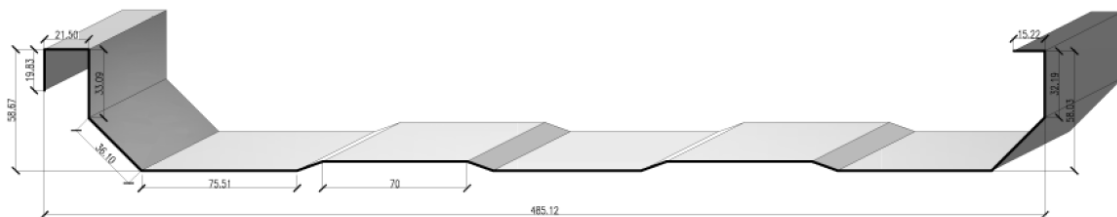


Figura 8-14. Chapa U45



PANEL	Ancho útil (mm)	Espesor (mm)	Galvanizado		Cincalum		Prepintado	
			kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	kg/ml	kg/m <sup>2</sup>	kg/ml	kg/m <sup>2</sup>
U-45	454	0,50	2,51	5,46	2,49	5,41	2,62	5,69
		0,70	3,47	7,55	3,45	7,50	3,58	7,78

Figura 8-15. Ficha técnica de chapa U45. Fuente: [www.insumasur.com](http://www.insumasur.com)

La aislación térmica será materializada con poliuretano proyectado, el cual se expande controladamente formando una capa de 4 cm de espesor aproximadamente.

### 8.5.8. Cielorrasos.

Todos los cielorrasos serán suspendidos de placas de yeso tradicionales fijadas a una estructura de perfiles de hierro galvanizado, a excepción de los baños, en los cuales se deberán colocar placas de yeso resistentes a la humedad. En el sector de la cancha no se utilizará cielorraso.

### 8.5.9. Instalaciones y equipamiento.

La cañería para las instalaciones eléctricas y sanitarias estará colocada dentro de los muros y sobre los cielorrasos.

### 8.5.10. Instalaciones sanitarias.

Las instalaciones de agua fría, sanitaria y pluvial estarán de acuerdo a lo solicitado en las normas y gráficos de instalaciones sanitarias domiciliarias e industriales y en las normas y gráficos de instalaciones sanitarias de redes externas (ex manual de obras sanitarias de la nación).

Los dos tanques para el abastecimiento de agua fría estarán ubicados en el bloque noreste, en el segundo nivel y además se dispondrá de un tanque de bombeo en la sala de máquinas que también será utilizado para abastecer dicho edificio.

Los artefactos sanitarios que se colocarán contribuyen al ahorro de agua. Tal es el caso de los inodoros, que poseerán mochila con doble descarga. Los grifos serán automáticos, es decir que se activan y desactivan mediante un sensor.

#### **8.5.11. Instalación eléctrica.**

La instalación eléctrica estará diseñada de acuerdo a la normativa vigente de la AEA y de la distribuidora ENERSA. Ambos edificios poseerán un tablero principal, el primer piso y el elevador del edificio noreste un tablero secundario en cada caso, además habrá tableros para la alimentación de las bombas y la iluminación exterior, con todos los dispositivos de seguridad.

#### **8.5.12. Otras instalaciones y equipamientos.**

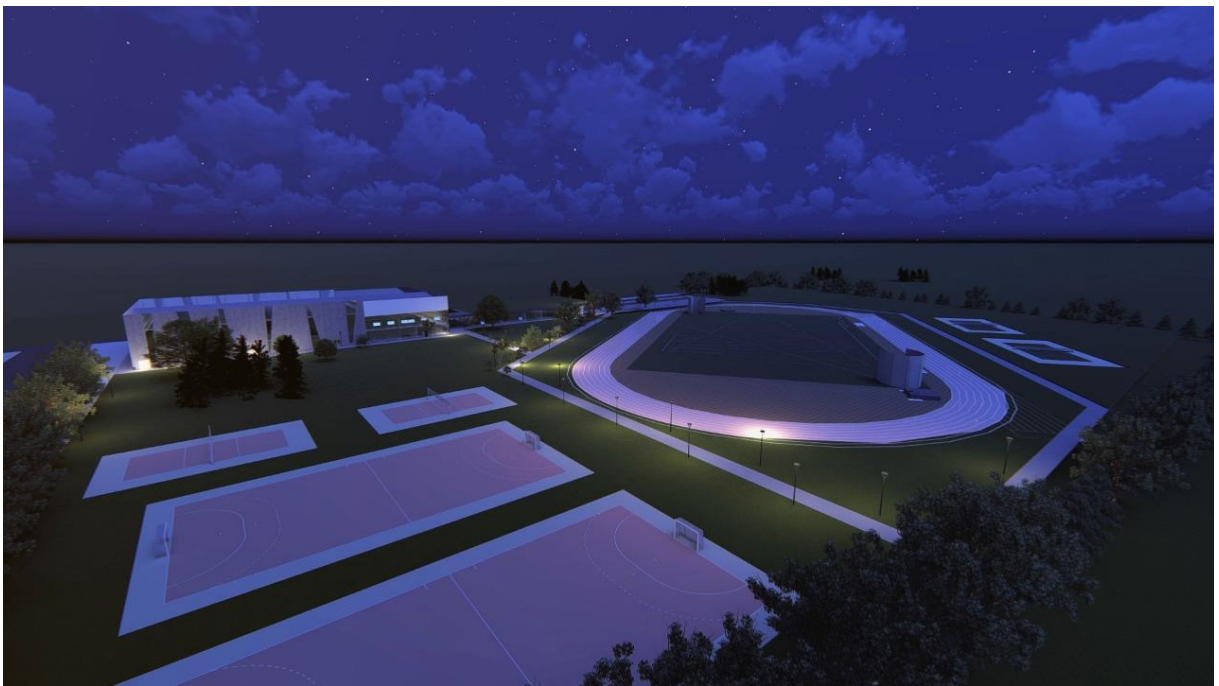
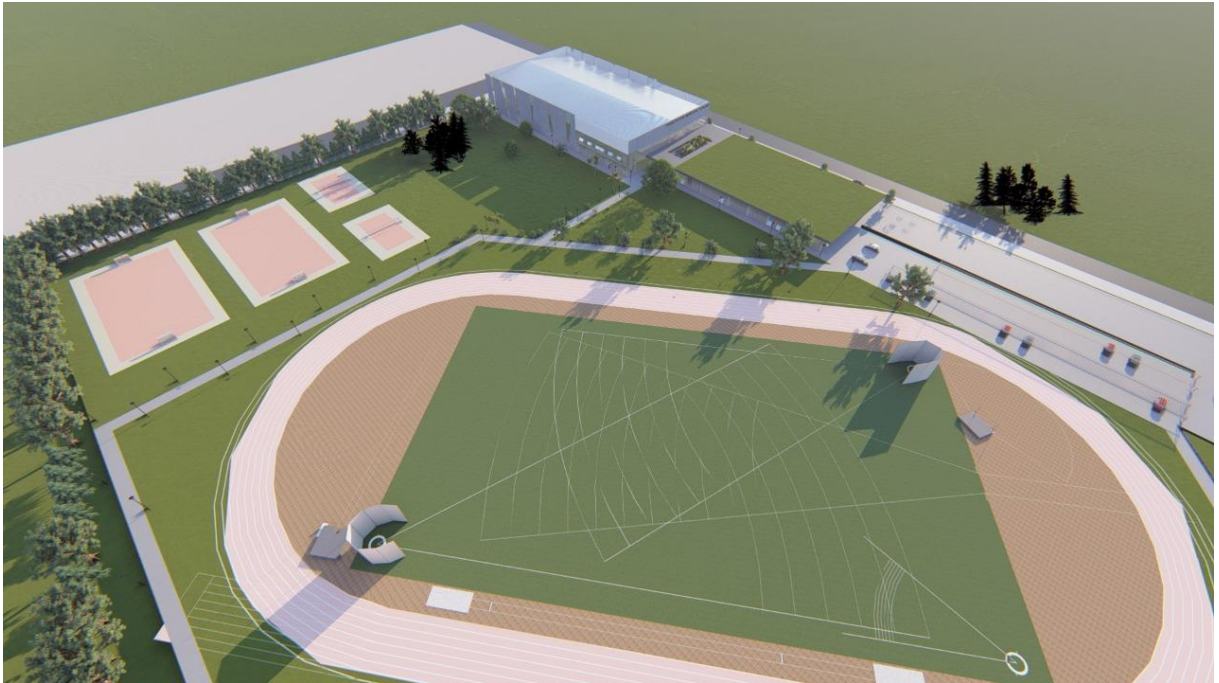
Para la circulación vertical dentro del edificio, se dispondrá de un ascensor hidráulico, que tienen la ventaja que en estos el motor y el pistón se ubica en la parte inferior de la construcción. En este caso el sistema de elevación se encuentra por debajo del nivel del piso como se muestra en el siguiente esquema.



*Figura 8-16. Esquema ascensor hidráulico.*

En cuanto a la extinción contra incendios, como ya se mencionó, se utilizará agua proveniente de lluvia, con un sistema de rociadores de accionamiento combinado manual/automático.













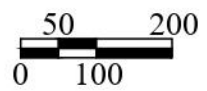
Ruta Nac. Nº 14

Av. Villa Libertad

Ruta Tres Hermanas

Av. Alem

Av. 9 de Julio



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

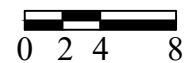
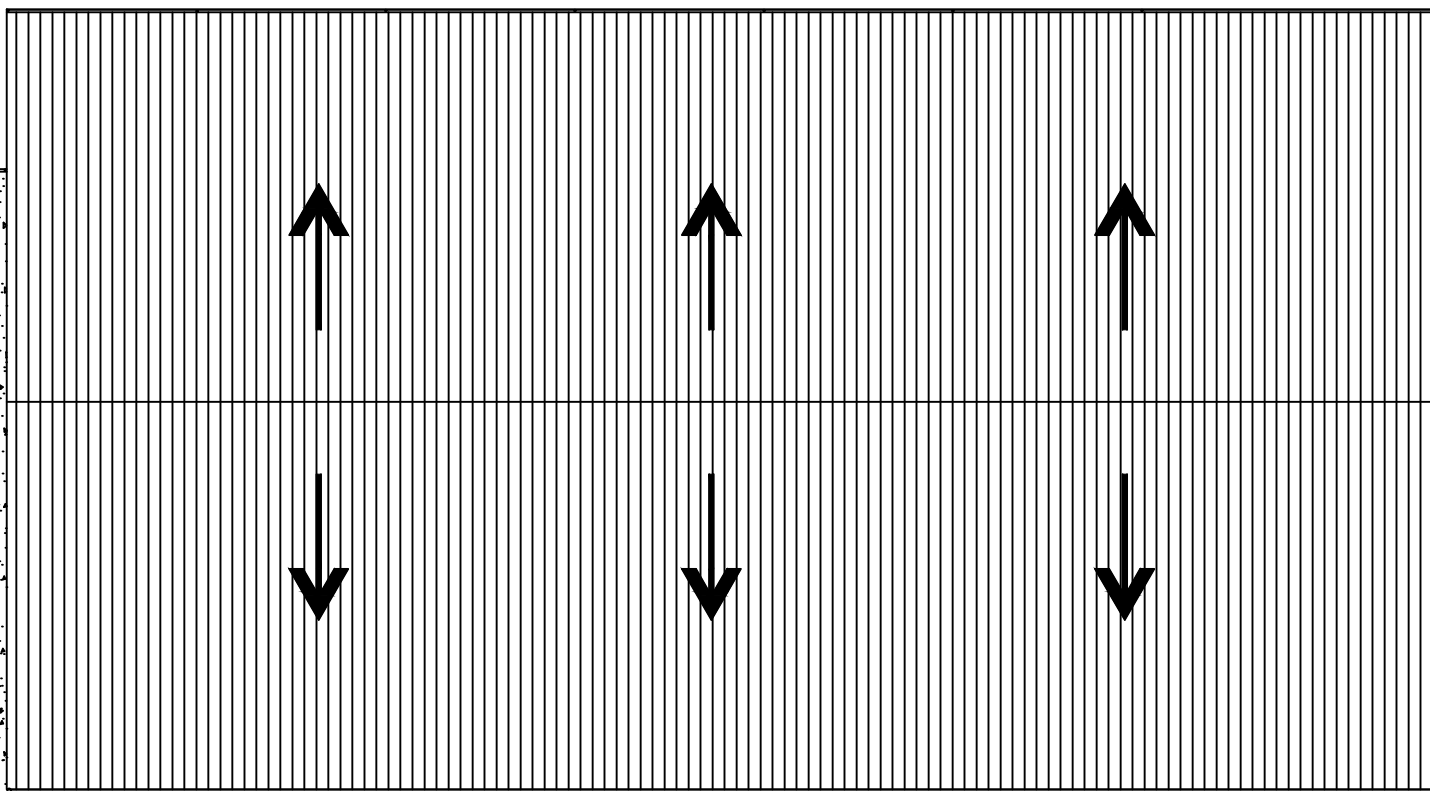
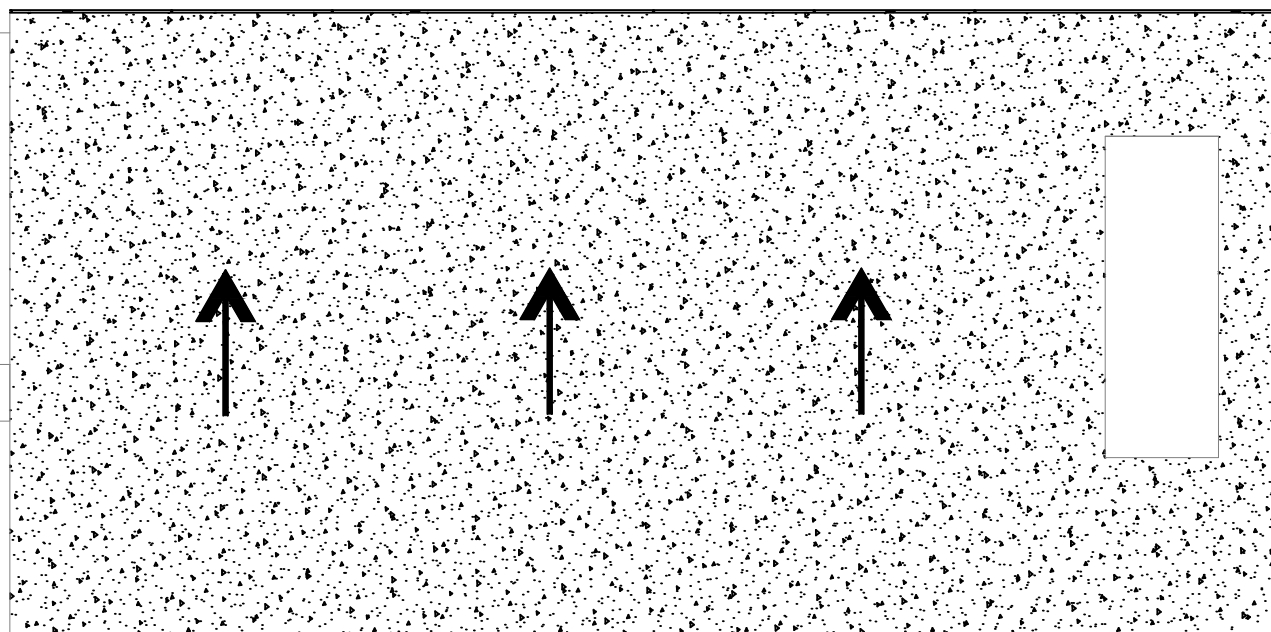
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano Nº1 - Implantación  
Esc.: 1:10000

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

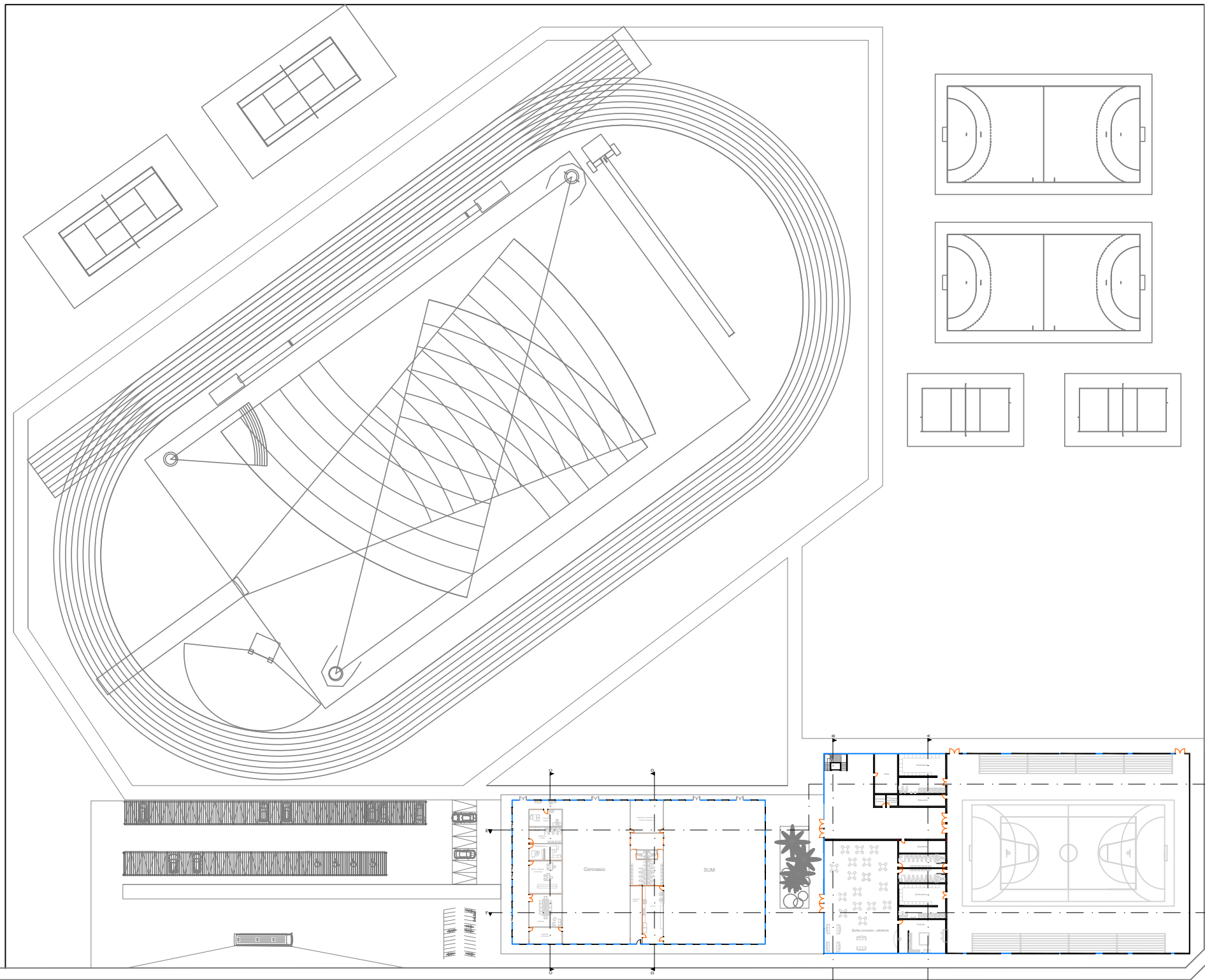
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°2 - Planta de techo  
Esc.: 1:400

Fecha: diciembre 2021



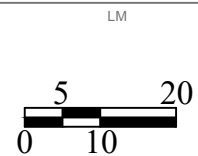
UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



LM

Av. 9 de Julio

Ruta Tres Hnas



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

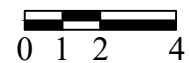
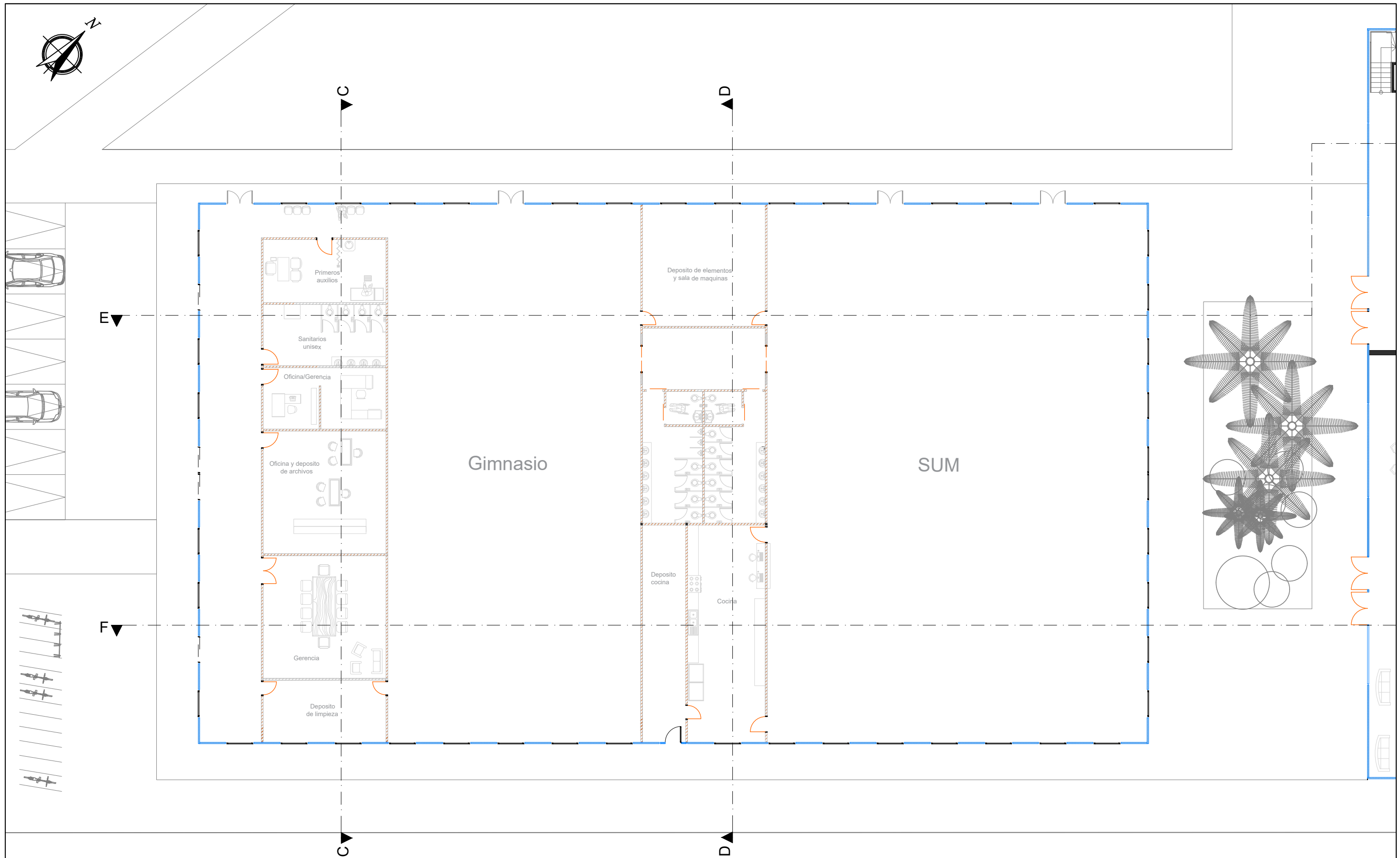
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°3 - Planta general  
Esc.: 1:1000

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica

Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

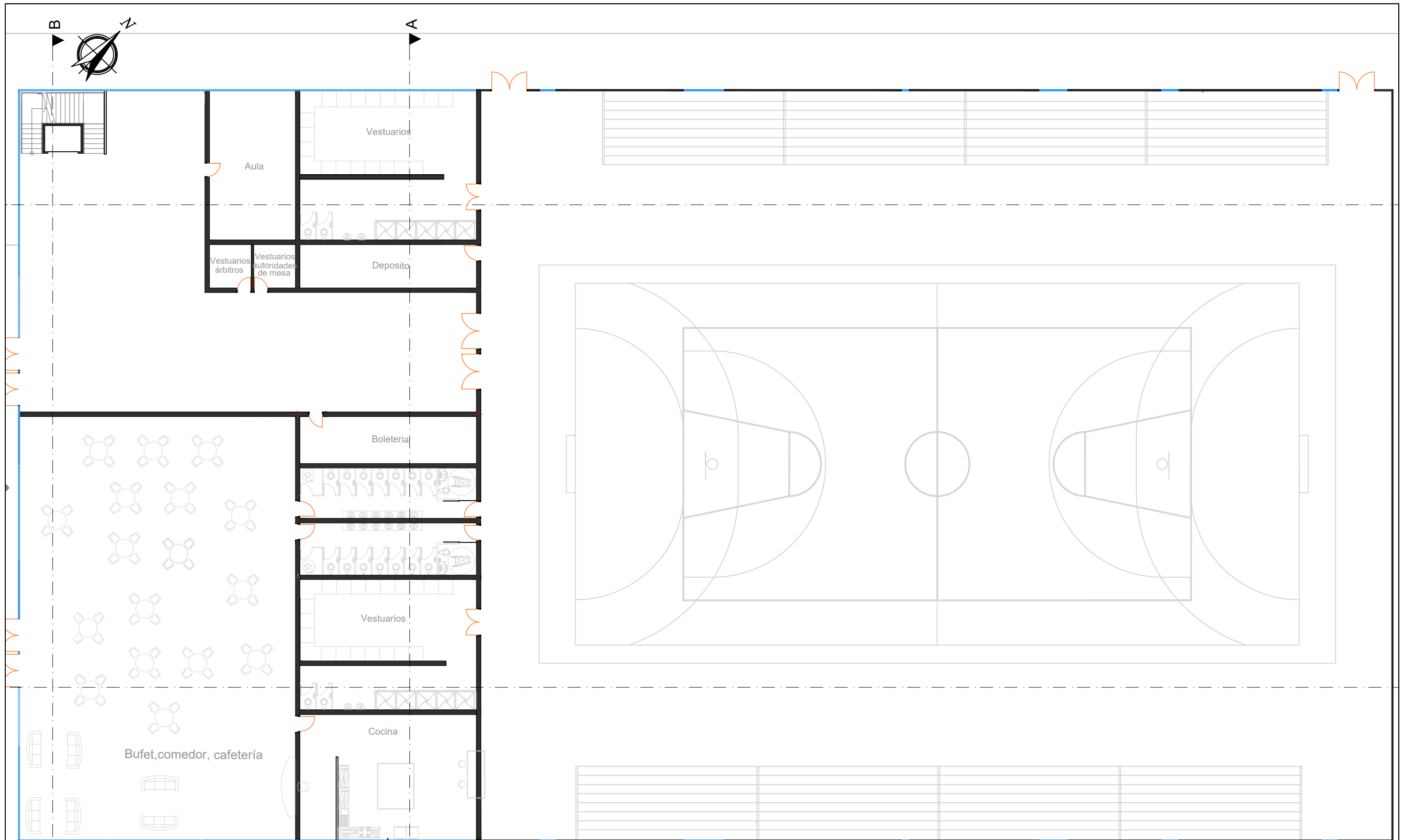
Plano N°4 - Planta edificio suroeste

Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

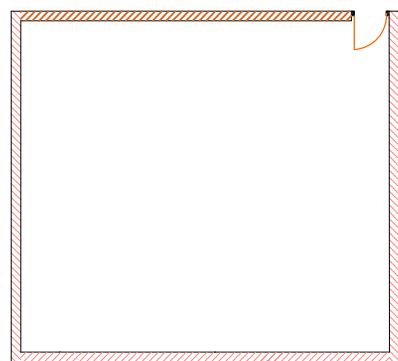
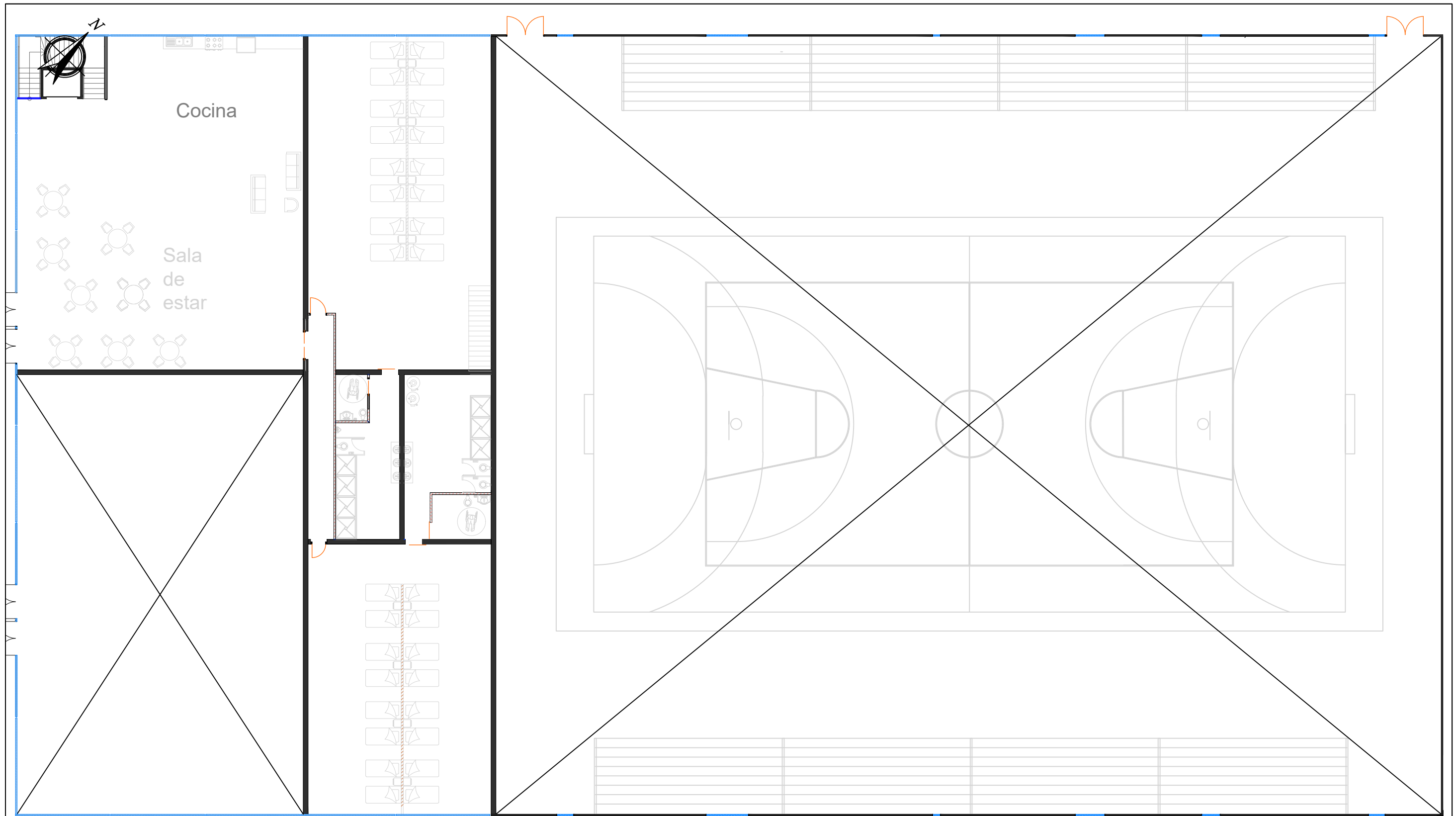
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°5 - Planta edificio noreste  
 Esc.:1:200

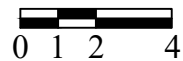
Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
 CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**Sala de tanques, segundo piso.**



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

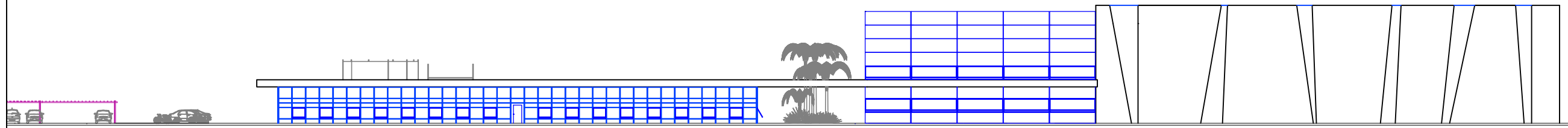
Plano N°6 - Planta primer y segundo piso, edificio noroeste  
 Esc.:1:200

Fecha: diciembre 2021



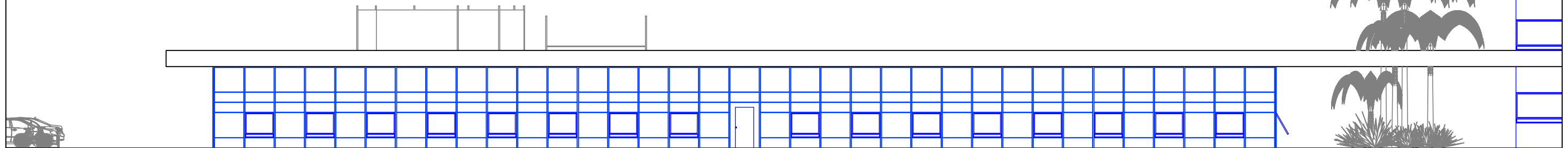
UTN - FACULTAD REGIONAL  
 CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Vista fachada



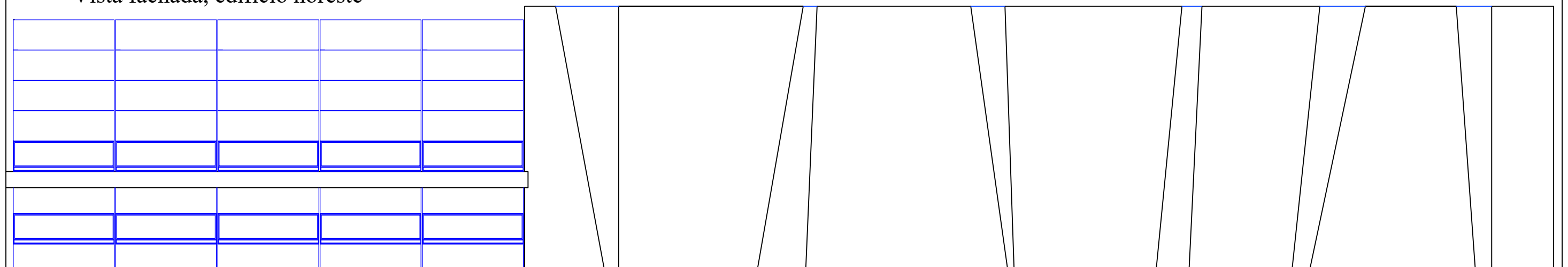
0 5 10

Vista fachada, edificio suroeste



0 1 2 4

Vista fachada, edificio noreste



0 1 2 4

**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°7 - Vista fachada

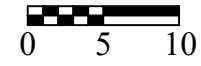
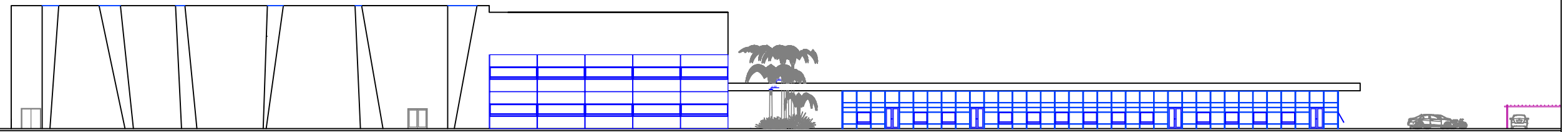
Esc.: 1:500 y 1:200

Fecha: diciembre 2021

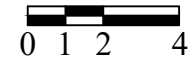
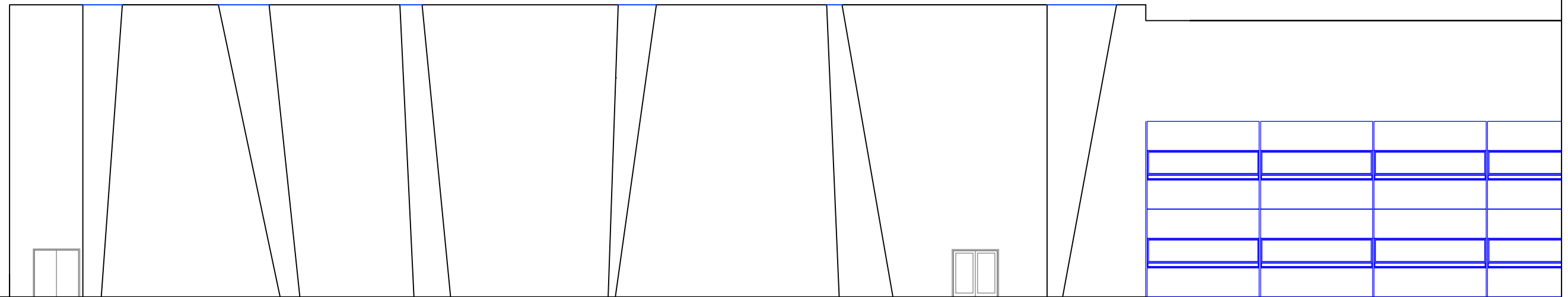


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

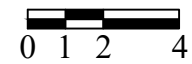
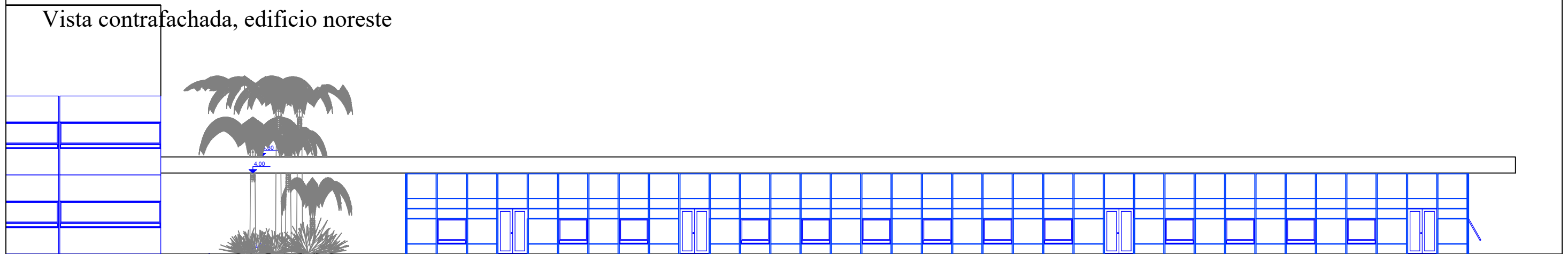
Vista contrafachada



Vista contrafachada, edificio suroeste



Vista contrafachada, edificio noreste



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°8 - Vista contrafachada  
Esc.: 1:500 y 1:200

Fecha: diciembre 2021



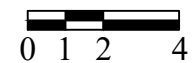
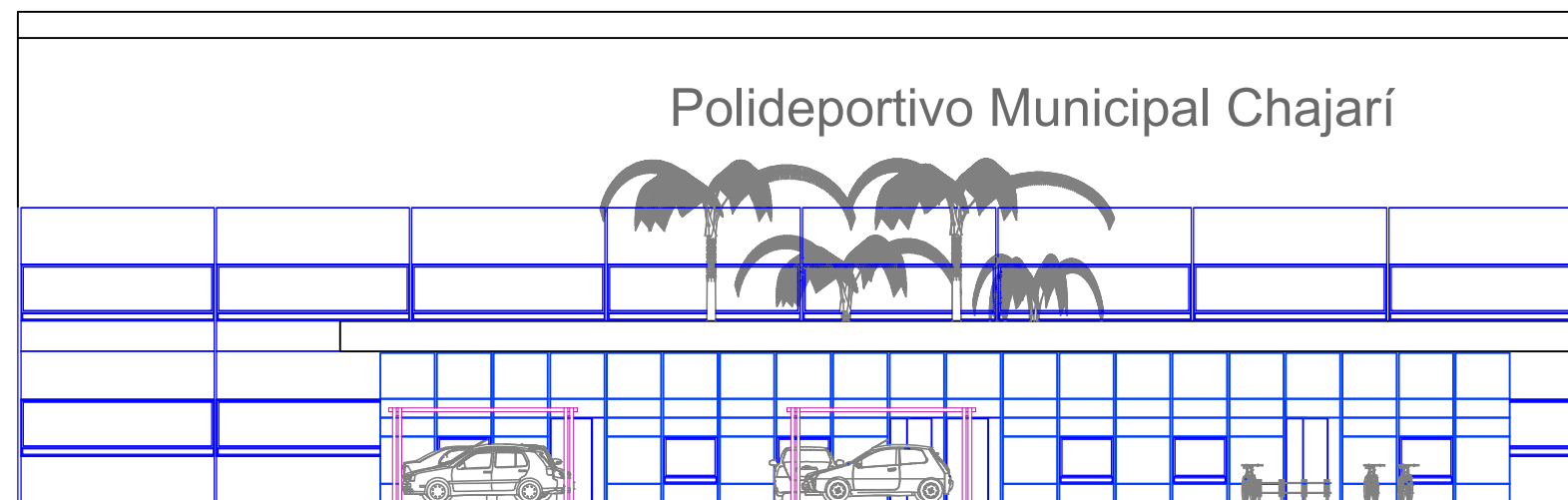
UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



Vista lateral noreste



Vista lateral suroeste



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

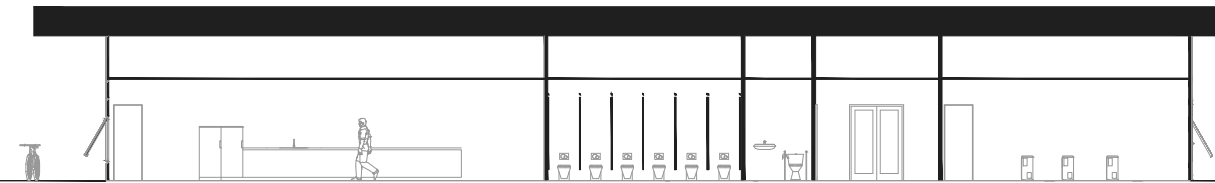
Plano N°9 - Vistas laterales  
Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021

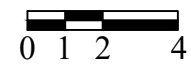


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Corte D-D



Corte C-C

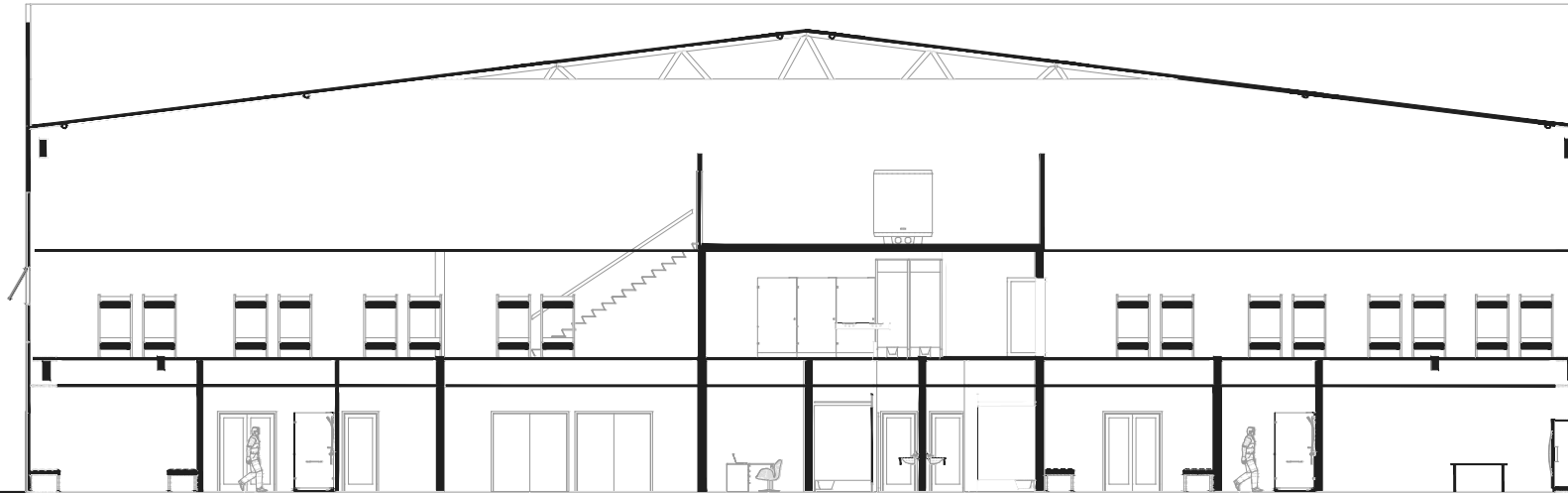


<b>PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL</b>	
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica	
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina	
Plano N°10 - Cortes transversales, edificio suroeste	
Esc.: 1:200	Fecha: diciembre 2021

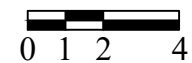
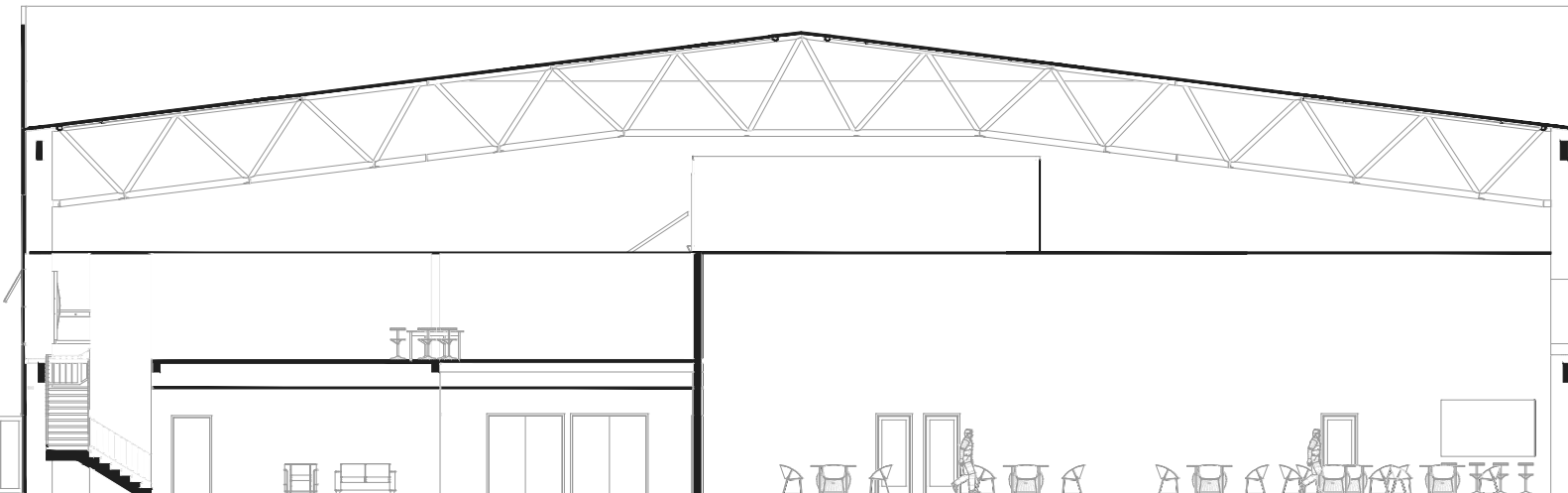


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Corte A-A



Corte B-B



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°11 - Cortes transversales, edificio noreste

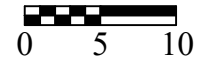
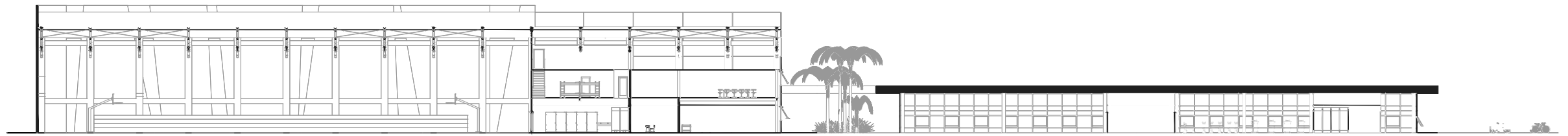
Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021

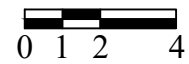
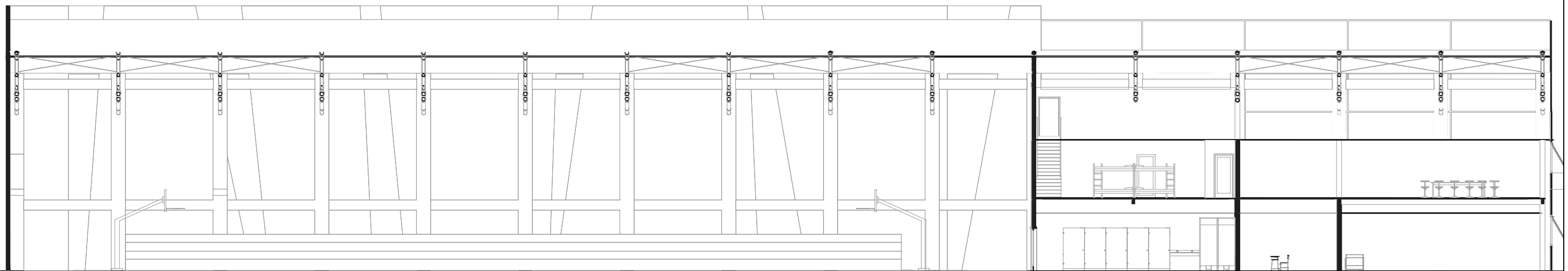


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

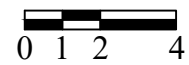
Corte E-E



Corte E-E, edificio noreste



Corte E-E, edificio suroeste



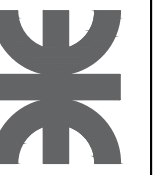
**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°12 - Corte longitudinal E-E

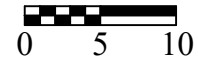
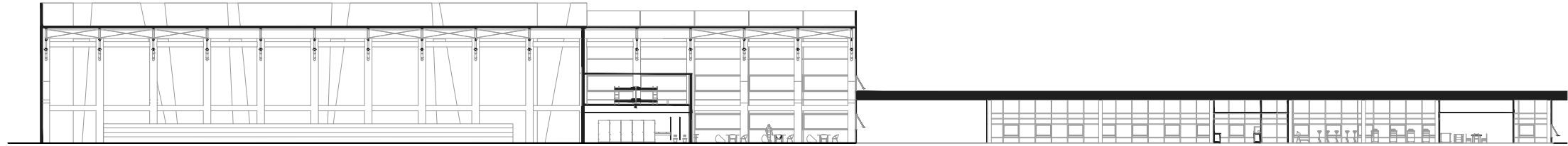
Esc.: 1:500 y 1:200

Fecha: diciembre 2021

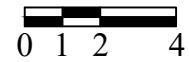
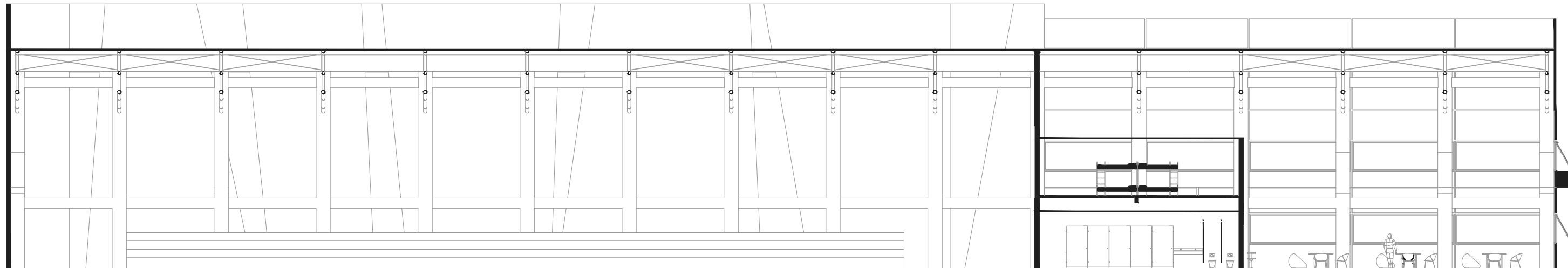


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

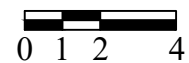
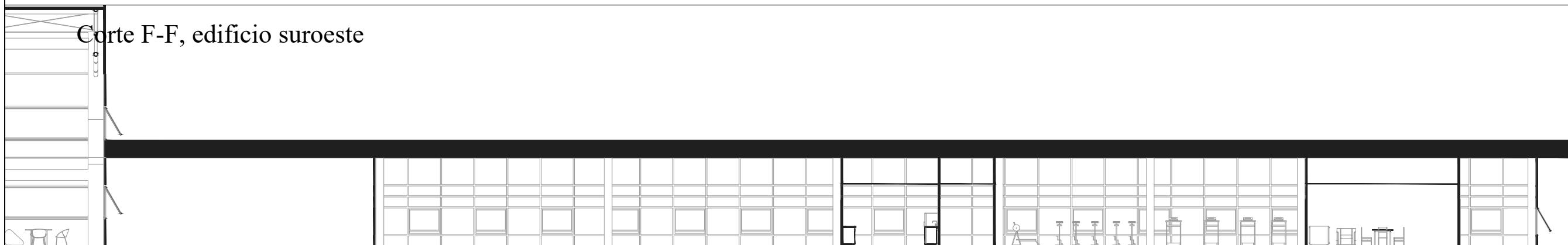
Corte F-F



Corte F-F, edificio noreste



Corte F-F, edificio suroeste



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

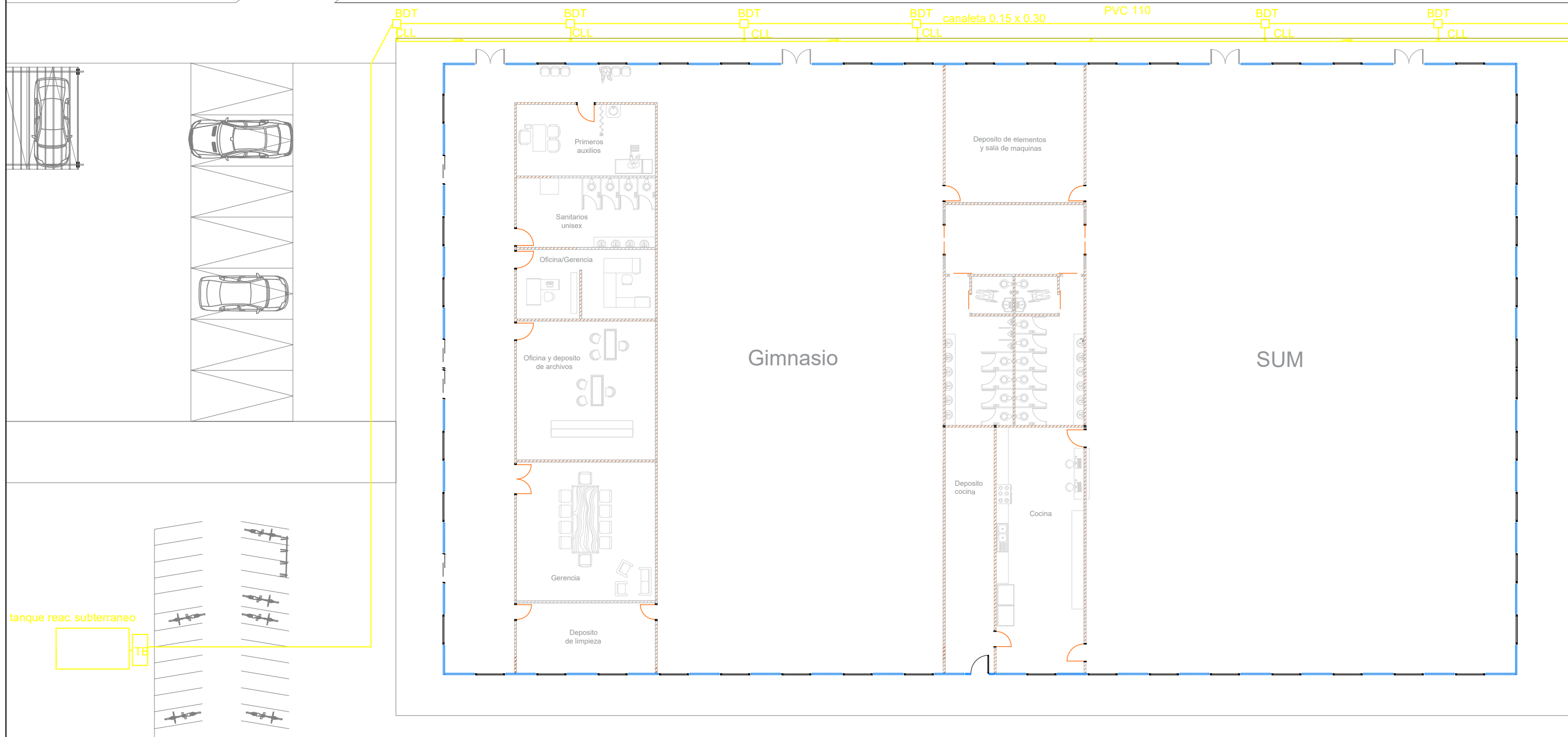
Plano N°13 - Corte longitudinal F-F

Esc.: 1:500 y 1:200

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

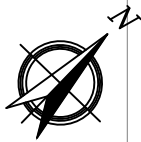
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°14 - Instalación desagüe pluvial, edificio suroeste  
Esc.: 1:200

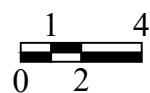
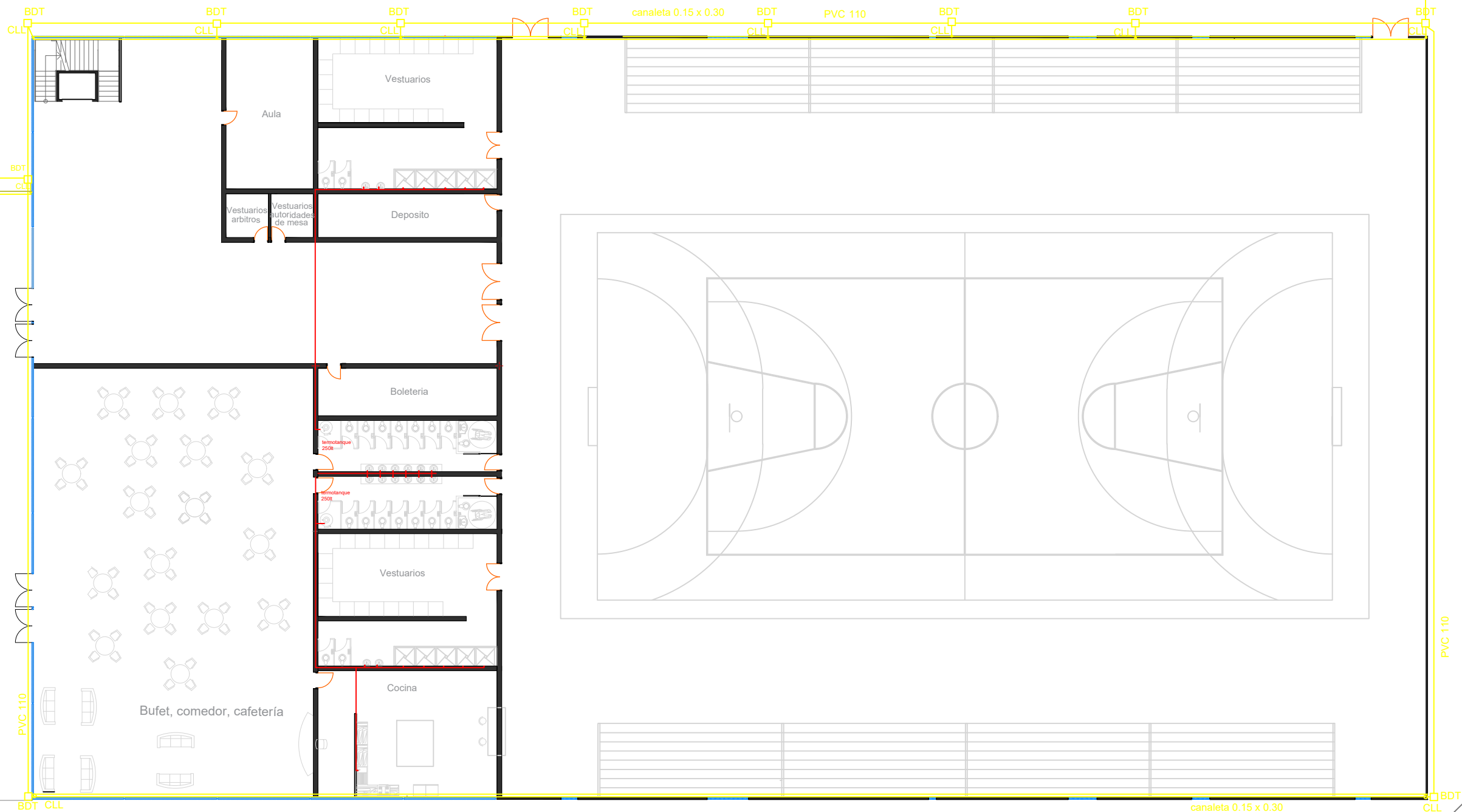
Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



tanque react. subteraneo



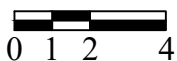
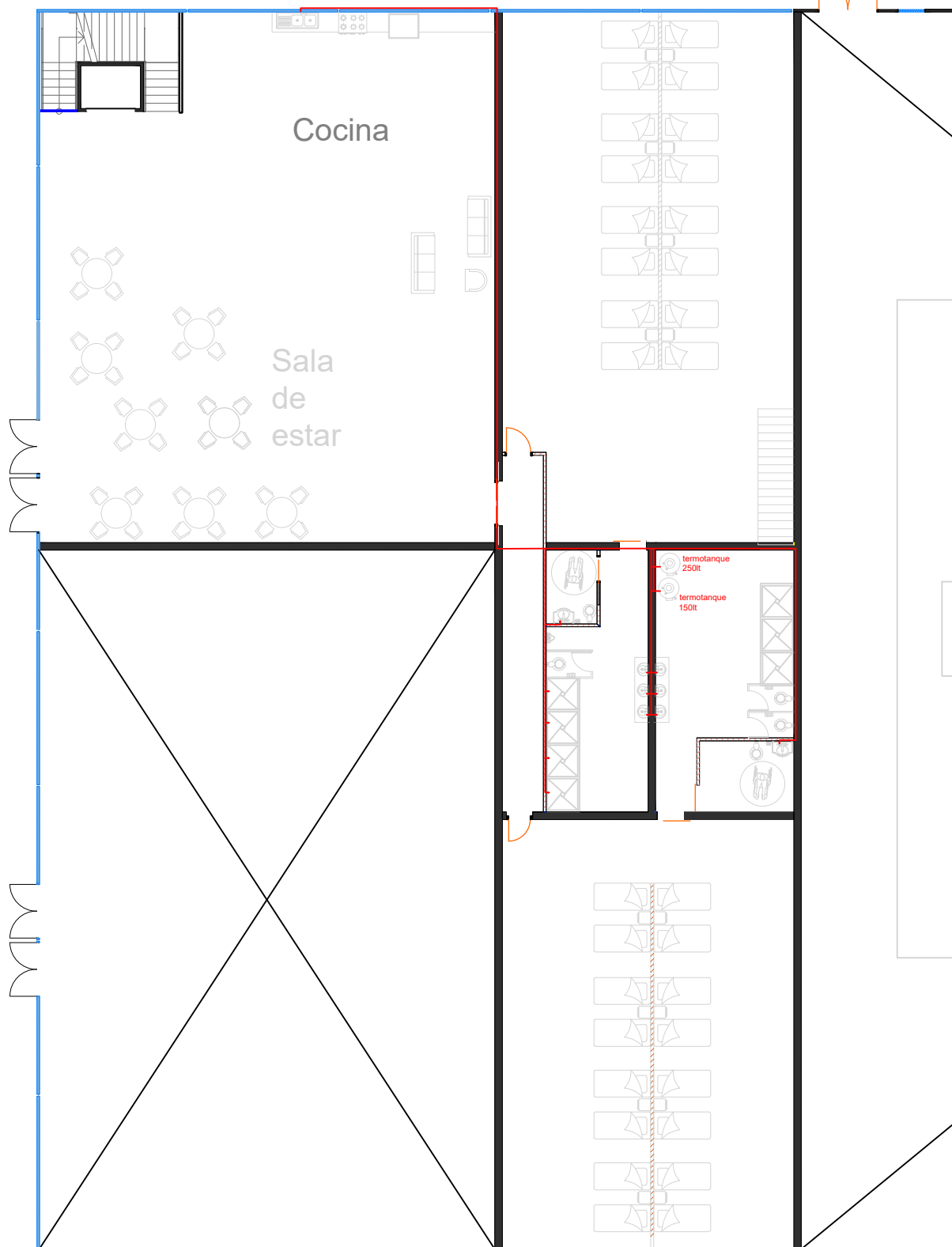
**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina  
 Plano N°15 - Instalación desagüe pluvial, planta baja edificio noreste  
 Esc.: 1:250

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

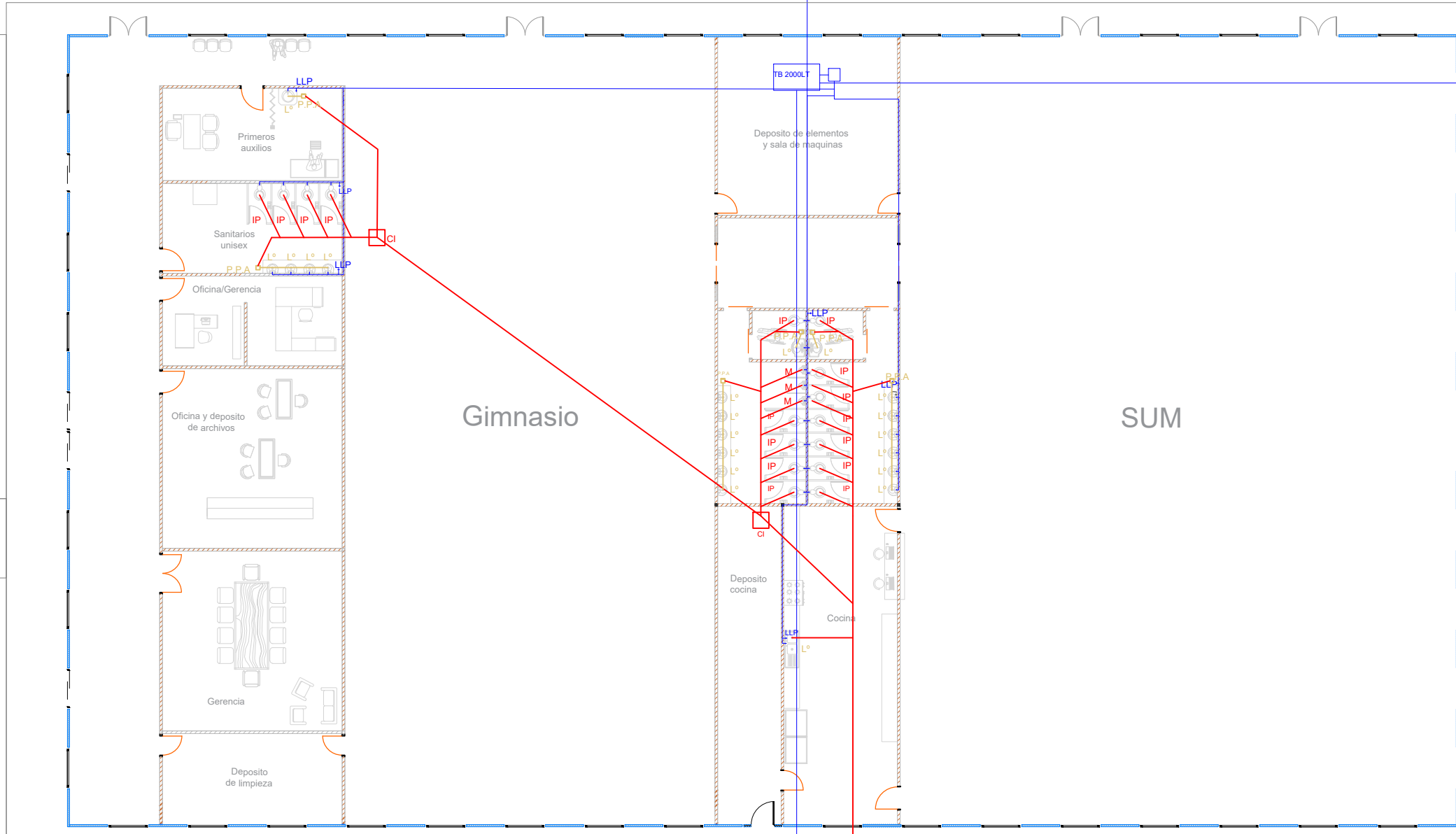
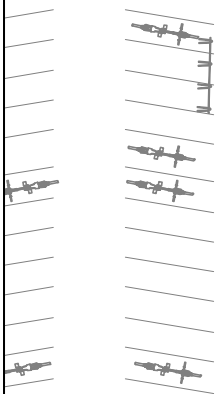
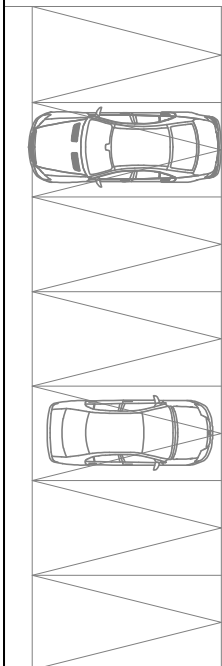
Plano N° 16 - Instalación desagüe pluvial, primer piso edificio noreste  
Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021

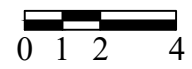


UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



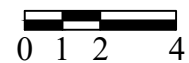
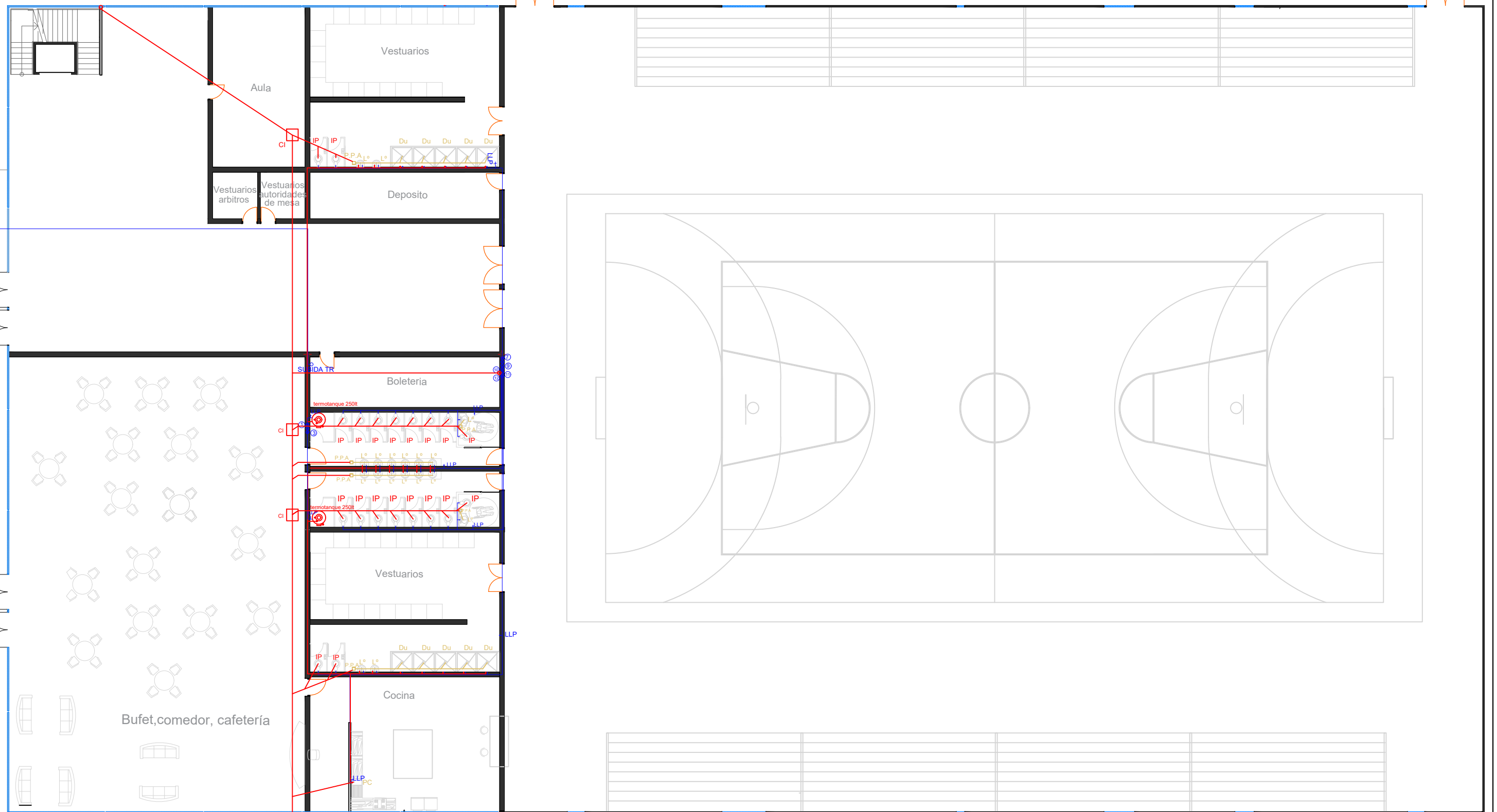
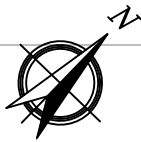


Conexión a la red pública



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**  
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina  
Plano N°17 - Instalación primaria y secundaria, edificio suroeste  
Esc.: 1:200  
Fecha: diciembre 2021





**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica

Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

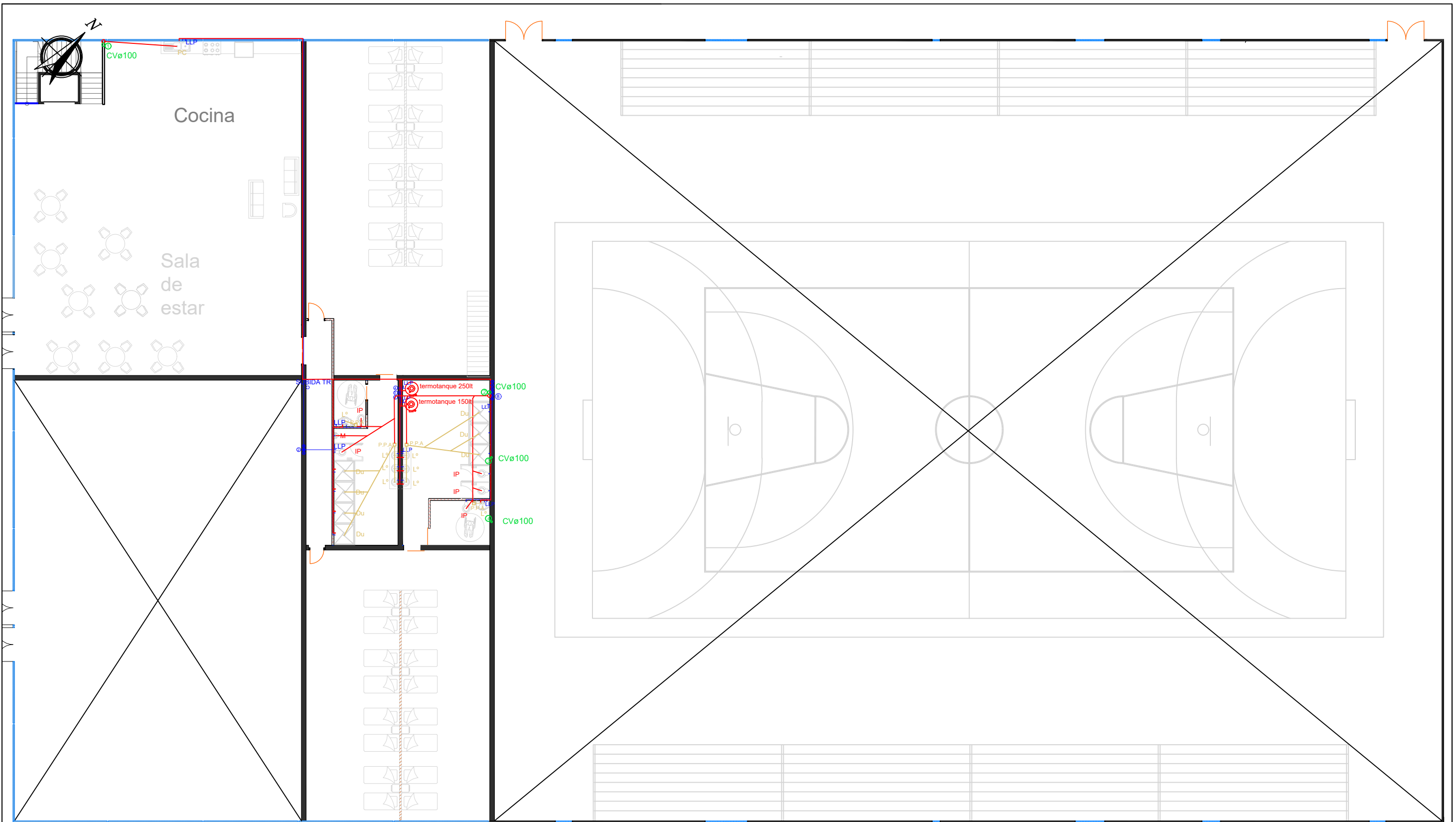
Plano N°18 - Instalación primaria y secundaria, planta baja edificio noreste

Esc.: 1:200

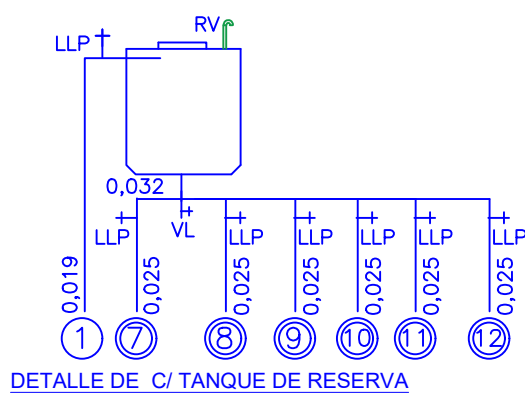
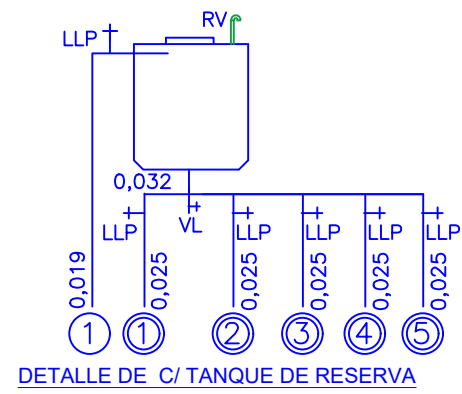
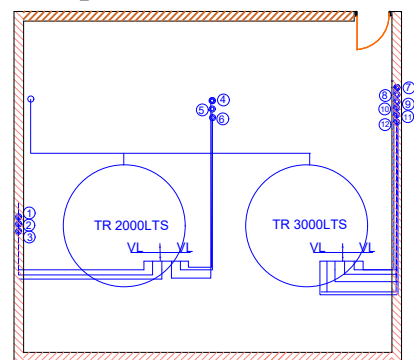
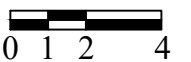
Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



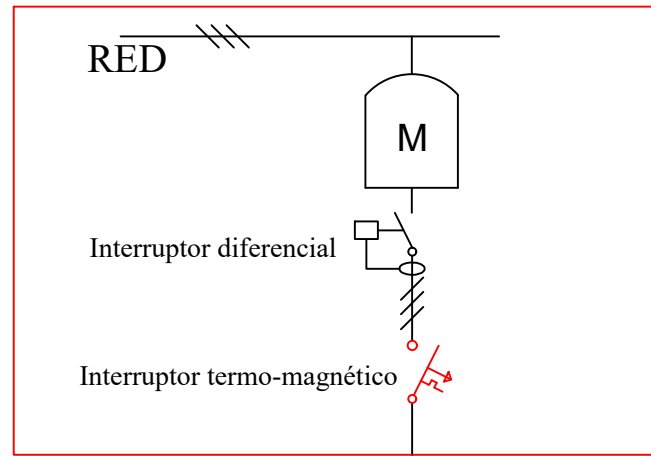
Segundo piso



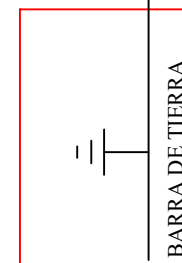
**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**  
 Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina  
 Plano N°19 - Instalación primaria y secundaria, 1er y 2do piso edificio noreste  
 Esc.: 1:200  
 Fecha: diciembre 2021



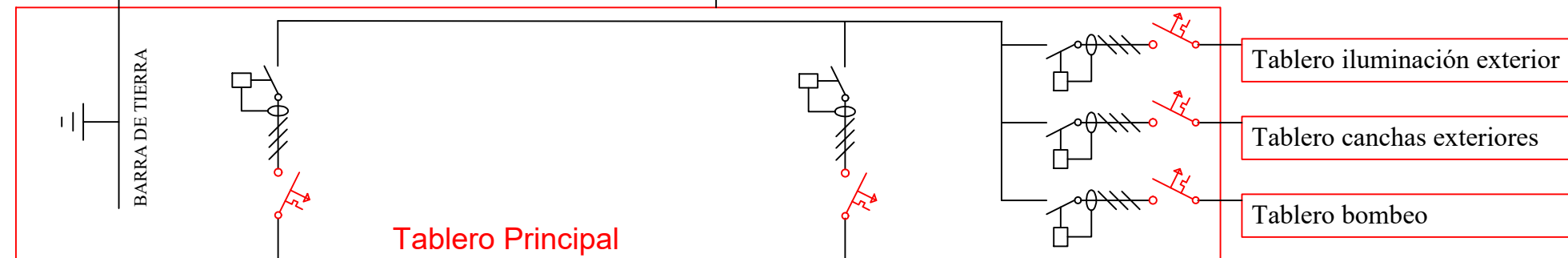
TM-Tablero Medidor



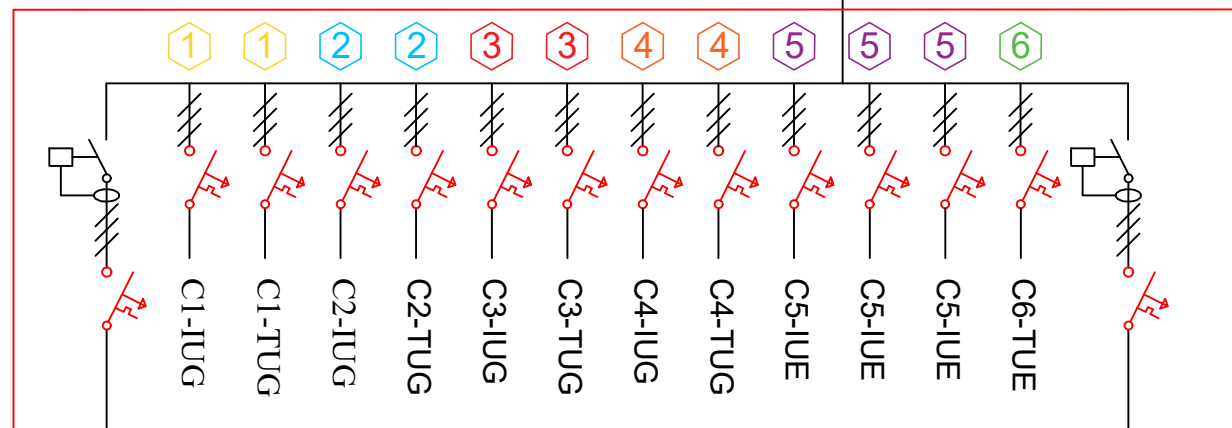
Jabalina



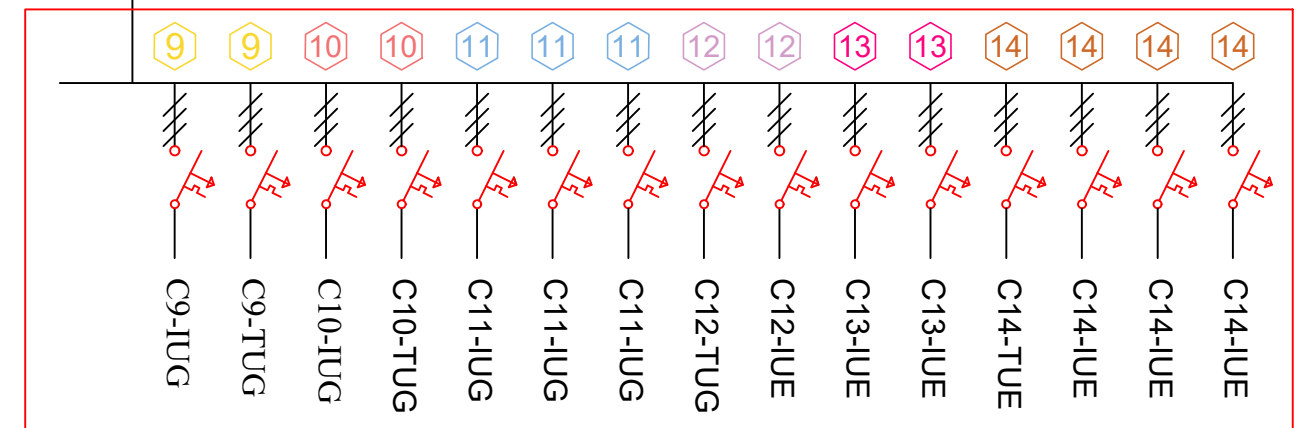
Tablero Principal



Tablero principal edificio noreste

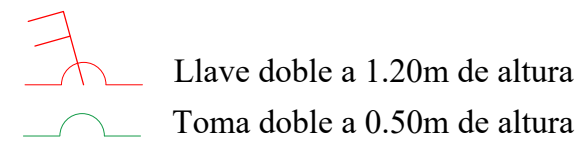
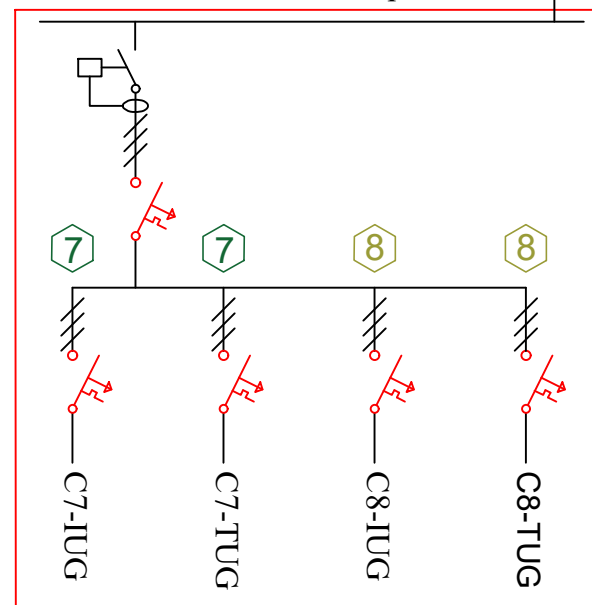


Tablero principal edificio suroeste



Tablero secundario elevador

Tablero secundario planta alta



IUG = ILUMINACION USO GENERAL  
 IUE = ILUMINACION USO ESPECIAL  
 TUG = TOMA USO GENERAL  
 TUE = TOMA USO ESPECIAL

C-IUG = 2x1.5mm<sup>2</sup>  
 C-IUE = 2x4mm<sup>2</sup> + TIERRA  
 C-TUG = 2x2.5mm<sup>2</sup> + TIERRA  
 C-TUE = 2x4mm<sup>2</sup> + TIERRA + TOMAS 20A  
 VINCULACIÓN DE TABLEROS = 2x6mm<sup>2</sup> + TIERRA  
 ACOMETIDA = SUBTERRANEO 2x10mm<sup>2</sup> + TIERRA  
 TIERRA = 1x6mm<sup>2</sup> ACOM. + 1x2.5mm<sup>2</sup> TUG-TUE  
 JABALINA COBREADA = 3m INCADA EN MEDIDOR

PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL

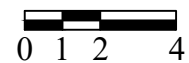
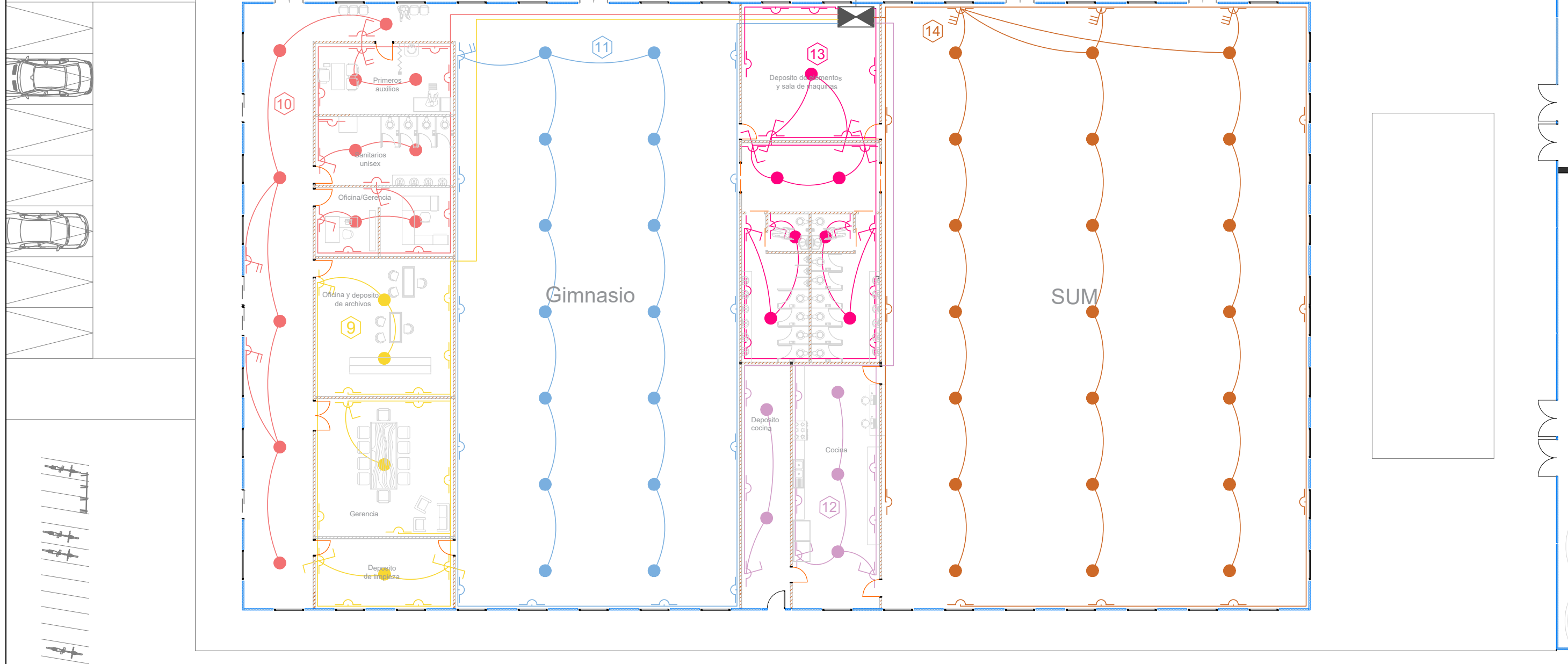
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°20 - Circuito unifilar instalación eléctrica

Esc.: -

Fecha: diciembre 2021

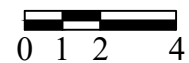
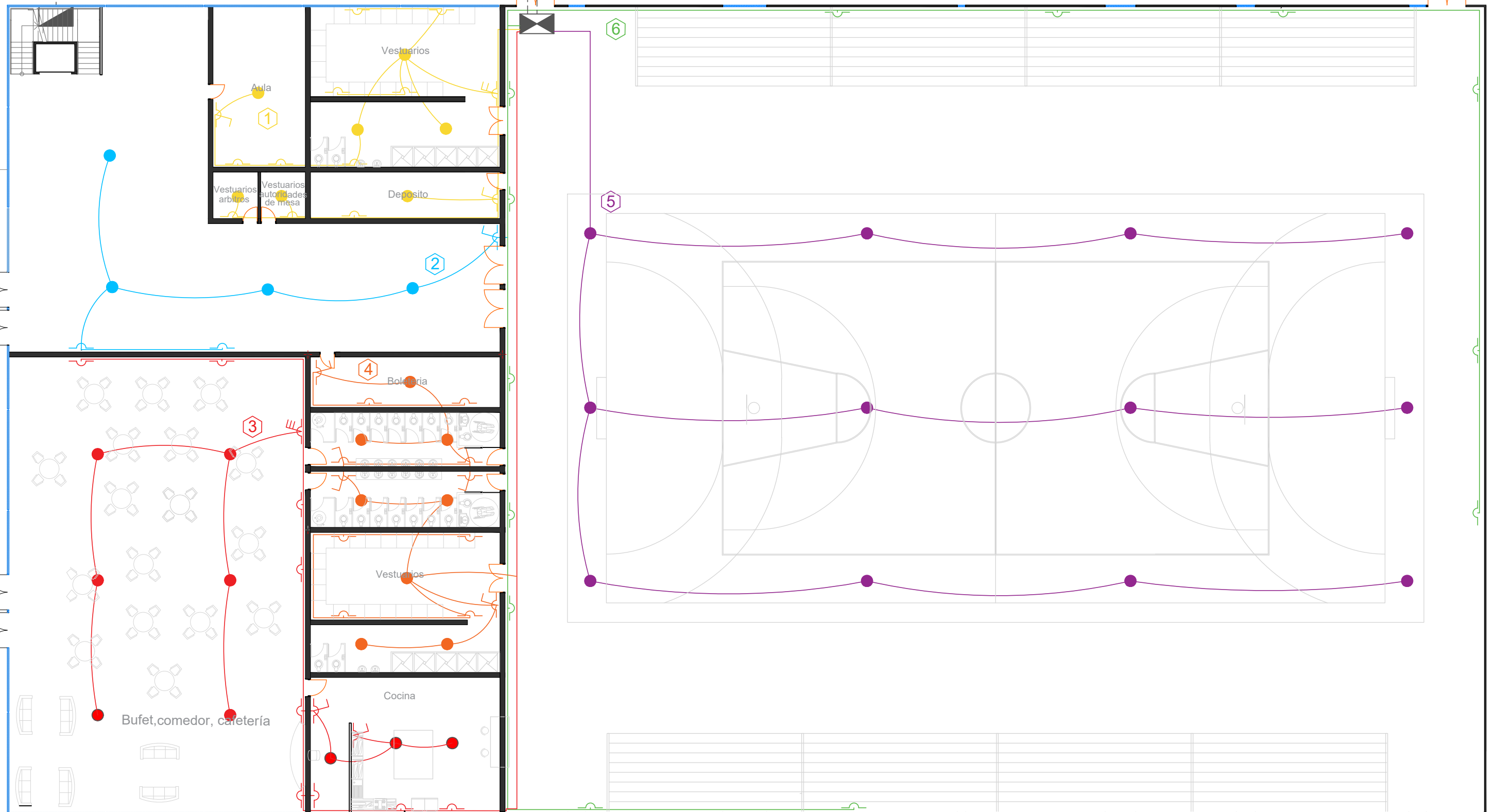




**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**  
Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina  
Plano N°21 - Instalación eléctrica, edificio suroeste  
Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021





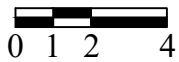
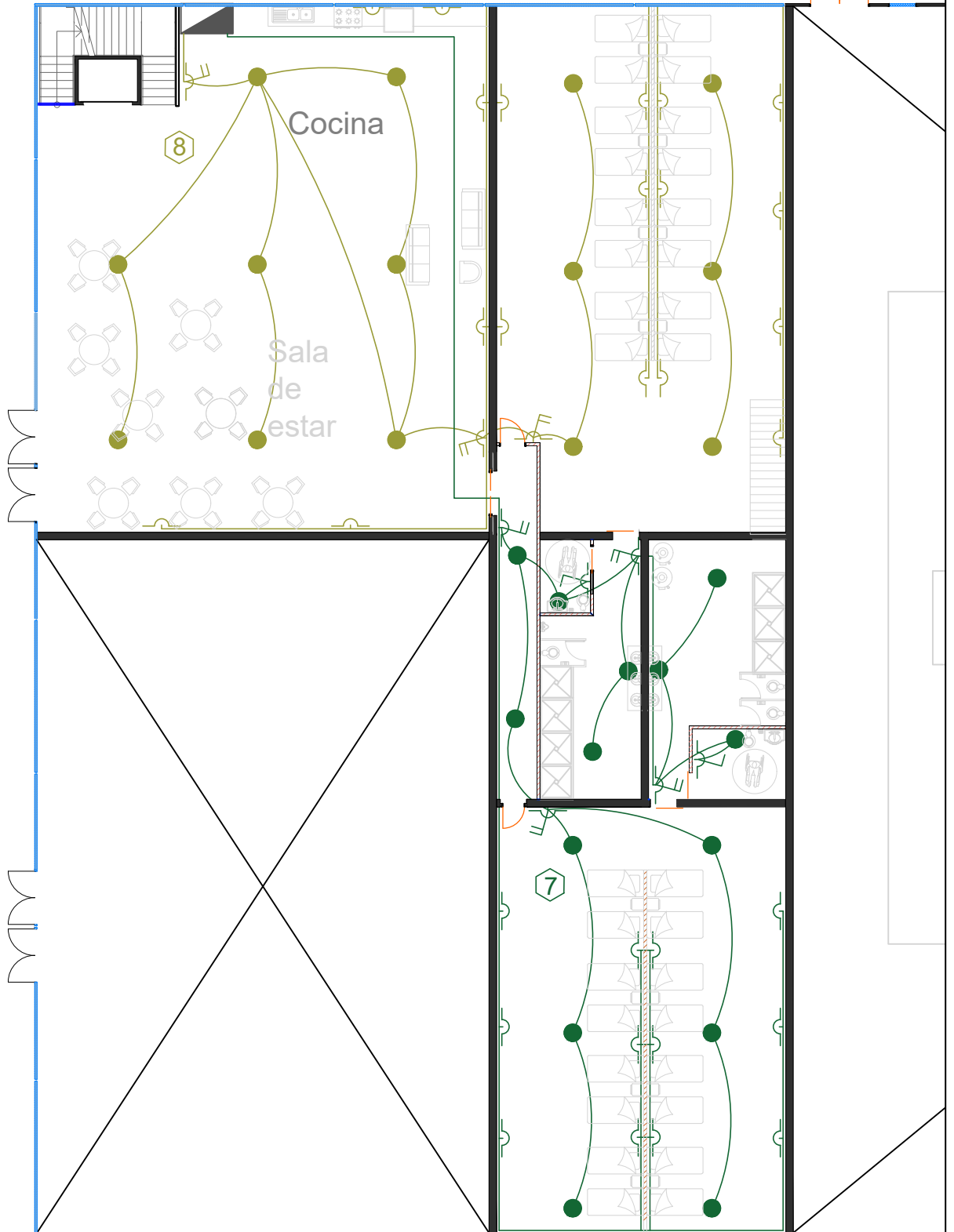
**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
 Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°22 - Instalación eléctrica, planta baja edificio noreste  
 Esc.: 1:200  
 Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
 CONCEPCIÓN DEL URUGUAY



**PROYECTO FINAL DE CARRERA - INGENIERÍA CIVIL**

Docentes: Penon, Luciano Daniel; Sersewitz, Verónica  
Alumnos: Almara, Josefina; Medina, Alejandro; Pennesi, Valentina

Plano N°23 - Instalación eléctrica, primer piso edificio noreste  
Esc.: 1:200

Fecha: diciembre 2021



UTN - FACULTAD REGIONAL  
CONCEPCIÓN DEL URUGUAY

Capítulo 9

# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL





## 9. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Es un procedimiento técnico-administrativo previsto en la Ley General del Ambiente N° 25.675. Es de carácter preventivo, establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sostenible.

La evaluación del impacto ambiental comprende primeramente la identificación de posibles impactos asociados a las diferentes fases o acciones del proyecto. Por lo tanto, su desarrollo pasa por una serie de tareas cuya realización implica: conocer el proyecto y sus alternativas, conocer el medio en el que va a desarrollarse (su entorno) y determinar las interacciones entre los anteriores.

El impacto ambiental puede ser positivo o negativo, pero es importante reseñar que cualquier acción humana provoca un impacto sobre el ambiente por pequeño que sea, con lo que tendremos impactos pequeños o grandes según la magnitud de su incidencia sobre el medio y otras clasificaciones como su importancia, duración, alcance, entre otras.

### 9.1. Objetivos

El objetivo principal es determinar un correcto análisis de impacto ambiental que consiste en identificar, analizar y evaluar las posibles consecuencias que traerá cada tarea a desarrollarse sobre el ambiente, como también las principales medidas de prevención, mitigación y/o correcciones necesarias a implementar para cada acción perjudicial.

Además, establecer pautas y procedimientos que permitan tomar todas las acciones relevantes que colaboren a minimizar los impactos negativos producto de la ejecución de la obra y de su posterior funcionamiento.

### 9.2. Métodos de redes

Con el objetivo de innovar en las metodologías de estudio ambiental conocidas, aplicamos un análisis de redes, que permite visualizar de manera clara cuáles son los efectos que se ocasionan sobre los diversos recursos y su interrelación, teniendo una visión más general y objetiva de los impactos y su importancia.

Con respecto a los distintos subsistemas, consideramos que el proyecto afectaría directa o indirectamente en el agua, el aire, los suelos, la fauna y en los aspectos socio-culturales.

El criterio principal de análisis empleado fue el de integrar las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las interrelaciones entre acciones impactantes y factores impactados.

A continuación, desarrollaremos el método para los anteproyectos antes descriptos teniendo en cuenta los efectos que ocasionarán dentro de los diferentes recursos.

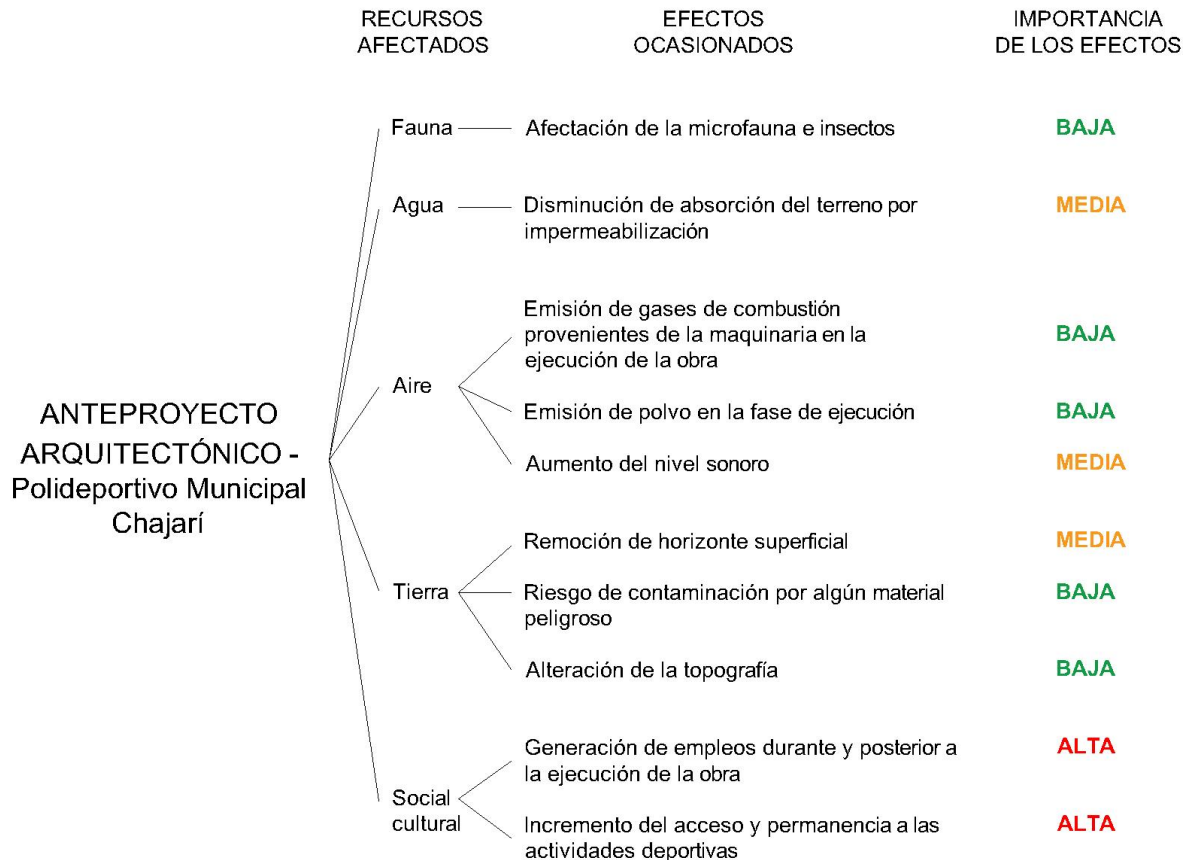


Figura 9-1. Diagrama de redes para Polideportivo Municipal Chajarí. Fuente: Autoría propia.

Podemos decir, a partir del análisis anterior, que se identificaron dos impactos de alta importancia con efecto positivo y refieren a la generación de empleos y al incremento de la actividad deportiva de los ciudadanos.

Como todo proyecto civil, que ocasiona impactos en el ambiente, se requiere una evaluación del grado de los mismos para que, si resultaran relevantes, se planteen medidas de mitigación, se modifiquen los procedimientos a utilizar o bien, se suspendan las actividades que los causan.

Para concluir, se observa que los impactos mencionados en este análisis en las etapas de construcción y funcionamiento, no tienen una relevancia mayor a las alteraciones normales y propias de una obra, por lo que determinamos que es factible continuar con el desarrollo del proyecto.

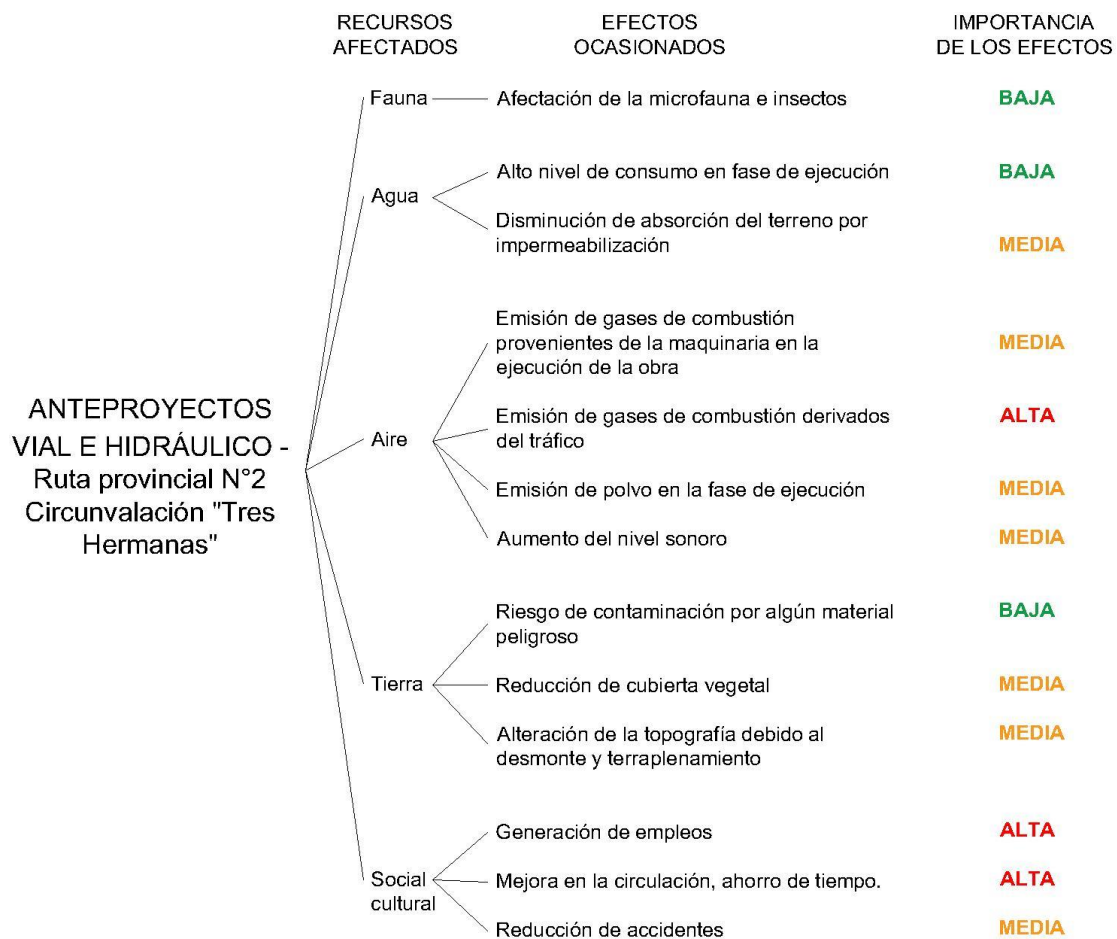


Figura 9-2. Diagrama de redes para Ruta provincial N°2, Circunvalación "Tres Hnas". Fuente: Autoría propia.

Podemos decir a partir del análisis anterior que se identificaron dos impactos de alta importancia con efecto positivo y uno con efecto negativo. Este último corresponde a un impacto sobre el recurso aire resultado de la gran emisión de gases de combustión generados en mayor medida por la utilización de la vía. Los dos impactos positivos afectan al aspecto socio-cultural debido a la generación de empleo ligada a la etapa de ejecución de la obra y a la mejora de circulación y ahorro de tiempo.

Si bien mencionamos un impacto alto sobre el aire, el mismo no resulta ser una directriz del proyecto ya que la tipología de la obra estará caracterizada por la circulación vehicular y éste es un efecto que ya se encuentra presente con la utilización de la vía actual. Su mitigación no dependerá del proyecto sino del tipo de vehículo que utilicen los usuarios.

Capítulo 10

# EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTOS



## 10. EVALUACIÓN DE ANTEPROYECTOS

Con el objetivo de evaluar las propuestas, estudiaremos los factores significativos que serán valorados, de acuerdo a la influencia en cada uno de los anteproyectos, a través de un método que permita analizar las alternativas de la forma más objetiva posible. Para ello seleccionamos como factores de importancia los siguientes:

- Población afectada positivamente: se refiere a la cantidad de personas del entorno que se beneficiarían si el proyecto se ejecutase.
  - Anteproyecto vial – hidráulico: beneficiará a los habitantes de Chajarí y productores de allí, de Villa del Rosario y Santa Ana, dando mejor circulación y calidad en servicio de transporte, además mejorará el drenaje pluvial.
  - Anteproyecto arquitectónico: favorecerá principalmente y sin dejar de lado las ciudades aledañas, a los ciudadanos de Chajarí al ampliar el acceso a la actividad deportiva pública y contar con un espacio en donde realizar grandes eventos.
- Efecto ambiental: refiere al impacto que la implementación del proyecto tiene sobre las variables del entorno ambiental.
  - Anteproyecto vial – hidráulico: como ya se mencionó, el aspecto negativo más relevante del estudio, refiere a la emisión de gases de los vehículos que circularán por la vía durante su vida útil.
  - Anteproyecto arquitectónico: de acuerdo al estudio anterior, los aspectos con efecto medio que consideraremos refieren a la remoción del horizonte superficial, a la disminución de la absorción del terreno por impermeabilización y al aumento del nivel sonoro durante la obra.
- Viabilidad técnica: evalúa la disposición de materiales y de mano de obra necesarios para la ejecución de las obras.
  - Anteproyecto vial – hidráulico: ya que este anteproyecto se llevará a cabo sobre jurisdicción provincial, podemos decir que, si bien técnicamente es viable, deberá ser licitada.
  - Anteproyecto arquitectónico: el acondicionamiento del predio se puede llevar a cabo por mano de obra local, al igual que la estructura del polideportivo.
- Posibilidad financiera
  - Anteproyecto vial – hidráulico: la obra podría ser financiada por organismos provinciales.



- Anteproyecto arquitectónico: la obra podría ser financiada por organismos provinciales y/o nacionales.

### 10.1. Aplicación del método de evaluación por pares

La aplicación de este método exige que se comparen los distintos factores de a pares, realizando todas las combinaciones posibles.

El factor analizado por fila se compara con los de las columnas asignando el valor “1” si indica la supremacía o paridad del factor analizado sobre el otro (de la columna) o el valor “0” si representa una menor importancia contra el de las columnas. A continuación, se suman los valores de cada factor por fila y se lo expresa en % para aplicarlo a cada anteproyecto. Obtenida la ponderación, evaluamos cada propuesta valorando entre 0 y 3 cada factor.

Para la evaluación final, ponderamos cada valoración de los efectos sobre los anteproyectos y los sumamos para obtener el porcentaje final de cada anteproyecto.

Tabla 10-1. Ponderación de factores. Fuente: Autoría propia.

EFFECTOS	A	B	C	D	Ponderación
	Población afectada positivamente	Efecto ambiental	Viabilidad técnica	Posibilidad financiera	
A Población afectada positivamente	-	1	1	1	42,86%
B Efecto ambiental	0	-	1	0	14,29%
C Viabilidad técnica	0	1	-	0	14,29%
D Posibilidad financiera	0	1	1	-	28,57%

Tabla 10-2. Valoración de propuestas. Fuente: Autoría propia.

EFFECTOS	ANTEPROYECTO	
	VIAL-HIDRÁULICO	ARQUITECTÓNICO
A Población afectada positivamente	3	2
B Efecto ambiental	1	2
C Viabilidad técnica	1	3
D Posibilidad financiera	3	2

Tabla 10-3. Ponderación final de cada anteproyecto. Fuente: Autoría propia.

ANTEPROYECTO/EFFECTOS	A	B	C	D	% FINAL
VIAL-HIDRÁULICO	1,29	0,14	0,14	0,86	2,43
ARQUITECTÓNICO	0,86	0,29	0,43	0,57	2,14

Resulta entonces que la propuesta que posee mayor prioridad es la ejecución de la repavimentación del tramo de la ruta provincial N°2 “Tres hermanas”, pero por disposición de la cátedra y a los fines académicos, se decide llevar a proyecto ejecutivo el anteproyecto arquitectónico.

Capítulo 11

# PROYECTO EJECUTIVO



## **11. PROYECTO EJECUTIVO**

En el presente capítulo se desarrollará el proyecto ejecutivo correspondiente al cálculo estructural del Complejo Polideportivo Municipal Chajarí.

### **11.1. Memoria de cálculo**

Realizaremos una descripción de la configuración de la estructura y la publicación de los resultados del cálculo, comenzando por un esquema estructural, el análisis de cargas de la estructura, los esfuerzos resultantes, y por último el dimensionado de los elementos.

#### **11.1.1. Plan de actividades.**

Para cumplir con los objetivos planteados, se ha previsto como cronograma de actividades el desarrollo de las tareas que se detallan a continuación:

- Estudio de normativa vigente y requisitos de proyecto;
- Análisis detallado de cargas;
- Análisis, diseño y cálculo de viga de pórtico tipo;
- Análisis, diseño y cálculo de columna tipo;
- Análisis y propuesta de fundación tipo.

#### **11.1.2. Normativa vigente.**

Todo el estudio de las acciones actuantes en la estructura, el comportamiento de la misma, las verificaciones pertinentes de sus elementos constituyentes, entre otros, se hacen en base a las prescripciones de los Reglamentos Argentinos INTI-CIRSOC vigentes. En particular para desarrollar este proyecto se hizo uso de los siguientes:

- Reglamento CIRSOC 101-2005: Reglamento argentino de cargas permanentes y sobrecargas mínimas de diseño para edificios y otras estructuras.
  - Reglamento CIRSOC 102-2005: Reglamento argentino de acción del viento sobre las construcciones.
  - Reglamento CIRSOC 301-2005: Reglamento argentino de estructuras de acero para edificios.
  - Reglamento CIRSOC 303-2009: Reglamento argentino de elementos estructurales de acero de sección abierta conformados en frío.
  - Reglamento CIRSOC 308-2007: Reglamento argentino de estructuras livianas para edificios con barras de acero de sección circular.
-



- Reglamento CIRSOC 201-2005: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.

Todo el trabajo se hace con una revisión permanente, para así lograr una solución estructural más eficiente, cumpliendo siempre con la normativa vigente, y procurando que sea factible su construcción y montaje, como así también cuidando de obtener un resultado lo más económico posible.

Más adelante se detallan hipótesis de cálculo, características y datos asumidos, procesos de verificación de secciones, verificación de deformaciones, haciendo una descripción del proceso de cálculo, con todos los comentarios y/o aclaraciones que se consideran relevantes, y mostrando finalmente la geometría y características finales que se adoptaron para cada elemento estructural.

### 11.1.3. Esquema estructural.

Al encontrarse ante una estructura amplia, con cierta secuencia de pórticos en toda su longitud, el presente proyecto ejecutivo se limitará al cálculo de aquel más comprometido.

Al ser un ejercicio académico, es admisible la aplicación de dicho criterio de cálculo, aunque en realidad, para poder aprovechar el material de una forma óptima, es necesario llevar a cabo el cálculo de cada uno de los pórticos ante las cargas actuantes y analizar su materialidad, teniendo en cuenta también los costos de mano de obra y montaje.

Se consideró un pórtico principal a dos aguas, de 40 metros de luz, formado por dos columnas de sección circular de hormigón, siendo la altura mínima necesaria de columna de 7,5 metros.

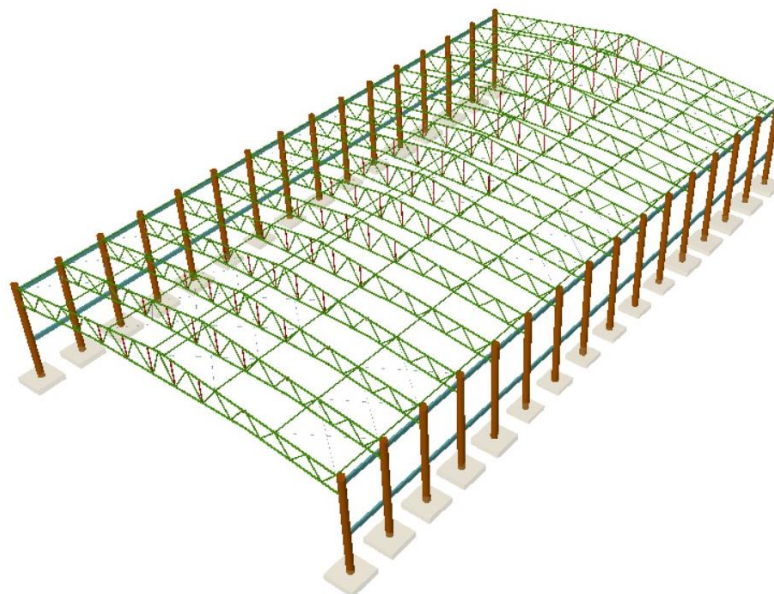


Figura 11-1. Esquema estructural. Fuente: Autoría propia.



La nave constará de 16 pórticos principales separados cada 5 metros.

Los pórticos se proyectaron vinculados entre sí longitudinalmente a través de vigas de hormigón.

Se ubicarán tensores en la cubierta conocidos como “cruces de San Andrés” en doble fila que descargarán sus esfuerzos hacia las correas.

La estructura debe ser proyectada, y luego construida, cumpliendo:

- Con aceptable probabilidad de que permanezca apta durante toda su vida útil para el uso requerido.
- Con apropiado grado de seguridad y de confiabilidad, es decir, que resista durante su ejecución y uso de todas las acciones de actuación probable.
- No sufra daños de magnitud desproporcionada a la causa original, frente a probables impactados, explosiones o consecuencia de errores humanos.
- Tenga adecuada durabilidad, compatible con el costo de mantenimiento.

El primer punto se refiere a condiciones de servicio de la estructura, mientras que el segundo y tercero a condiciones de resistencia, y el último tiende a mantener en el tiempo el buen comportamiento y seguridad.

#### **11.1.4. Análisis de cargas.**

Dentro del análisis se considerarán tres tipos de carga que actuarán sobre la estructura:

- D: Cargas permanentes
- Lr: Cargas de mantenimiento y montaje sobre techos
- W: Carga de viento

Estas acciones se combinarán de acuerdo a las combinaciones de cargas que se especifican en el Reglamento CIRSOC 301-2005 en la Sección A.4., para obtener así las combinaciones mayoradas que producirán las solicitaciones seccionales últimas, como así también las combinaciones de servicio que generarán las solicitaciones y deformaciones en estado de servicio.

Cabe destacar que para el presente trabajo se tomará la hipótesis de que el estado de carga de sobrecarga de mantenimiento no coexiste con la carga de viento. Se debe a que se supone que el montaje de la estructura y el mantenimiento que se realice en la misma durante su vida útil, no serán realizados ante la presencia de viento en la zona, teniendo que esperar la disminución del efecto para efectuar tales acciones.



#### 11.1.4.1. Clasificación de cargas.

Las cargas son las descriptas a continuación.

##### 11.1.4.1.1. Carga permanente o muerta (D).

Como se mencionó anteriormente las cargas permanentes serán obtenidas del Reglamento CIRSOC 101-2005, las mismas se constituyen por el peso propio de los elementos estructurales.

Los valores de esta carga dependen de cada elemento, del material constituyente y principalmente de las dimensiones del mismo.

Para la cubierta, se consideró el peso de dos chapas U45 de 0.5 mm, una galvanizada y otra prepintada, y el aislante:

$$\bullet \quad 5.46 \frac{kg}{m^2} + 5.69 \frac{kg}{m^2} + 0.48 k \frac{kg}{m^2} = 11.63 \frac{kg}{m^2} = 0,114 \frac{kN}{m^2}$$

Para los muros de cerramiento, tomamos:

$$\bullet \quad \text{peso del muro cortina: } 60 \frac{kg}{m^2} = 588 \frac{N}{m^2} = 0.588 \frac{kN}{m^2}$$

$$\bullet \quad \text{peso del muro de construcción en seco de: } 30 \frac{kg}{m^2} = 294 \frac{N}{m^2} = 0.294 \frac{kN}{m^2}$$

##### 11.1.4.1.2. Sobrecarga de mantenimiento y montaje sobre techo (carga viva) (Lr).

La sobrecarga de montaje y mantenimiento será obtenida del Reglamento CIRSOC 101-2005. En él encontramos las siguientes especificaciones que se consideran importantes:

Para el caso de cubiertas de edificios destinados a depósitos, almacenamientos comerciales y de manufactura, y entresijos de garajes comerciales, cualquier nudo del cordón inferior de cabreadas expuestas de cubierta, o cualquier nudo perteneciente al sistema estructural de cubierta sobre el que apoyan cabreadas, debe ser capaz de soportar junto con su carga permanente, una carga concentrada suspendida no menor que 9 kN. Para todos los otros destinos, cualquier elemento estructural de una cubierta de edificio debe ser capaz de soportar una carga concentrada de 1 kN ubicada en la posición más desfavorable.

Las cargas concentradas para estructuras de cubierta indicadas en el párrafo anterior no actúan simultáneamente con las sobrecargas especificadas en el artículo 4.9 - Sobrecargas mínimas para cubiertas.

Las cubiertas comunes planas, horizontales o con pendiente y curvas se diseñarán para las sobrecargas especificadas en la expresión:

$$Lr = 0.96 R_1 R_2 \quad \text{siendo } 0.58 \leq Lr \leq 0.96$$

Donde Lr es sobrecarga de cubierta por m<sup>2</sup> de proyección horizontal en kN/m<sup>2</sup>.



Los factores de reducción  $R_1$  y  $R_2$  se determinarán como sigue:

$$R_1 = 1 \quad \text{para } A_t \leq 19 \text{ m}^2$$

$$R_1 = 1.2 - 0.01076 A_t \quad \text{para } 19 \text{ m}^2 < A_t < 56 \text{ m}^2$$

$$R_1 = 0.6 \quad \text{Para } A_t \geq 56 \text{ m}^2$$

Donde  $A_t$  área tributaria (ver comentario artículo 4.8.1) en  $\text{m}^2$  soportada por cualquier elemento estructural y

$$R_2 = 1 \quad \text{para } F \leq 4$$

$$R_2 = 1.2 - 0.05 F \quad \text{para } 4 < F < 12$$

$$R_2 = 0.6 \quad \text{para } F \geq 12$$

Donde, para una cubierta con pendiente,  $F = 0.12 \times$  pendiente, con la pendiente expresada en porcentaje.

*Para las correas resultó:*

Según el área tributaria soportada por las mismas:

$$A_t = 6,4m * 5m = 30,2m^2$$

$$R_1 = 1,2 - 0,01076 * A_t = 1,2 - 0,01076 * 30,2 = 0,875$$

$$F = 0,12 * 12,375\% = 0.1485$$

$$R_2 = 1 \quad \text{para } F \leq 4$$

$$L_r = 0,96 * 0,875 * 1 = 0,84 \frac{kN}{m^2}$$

*Para las vigas resultó:*

$$A_t = 40m * 5m = 200m^2 \quad A_t \geq 56m^2 \quad R_1 = 0.60$$

$$F = 0.12 * 12,375\% = 0,01485$$

$$R_2 = 1 \quad \text{para } F \leq 4$$

$$L_r = 0.96 * 0.6 * 1 = 0,576 \frac{kN}{m^2}$$

#### 11.1.4.1.3. Sobrecarga de viento ( $W$ ).

Los cálculos se realizaron según CIRSOC 201-2005, se aplicó el método simplificado (Cap. 4) ya que se trata de un edificio que cumple con las condiciones propuestas.

- Se trata de un edificio con diafragmas simples (las cargas se transmiten a la estructura resistente a través de diafragmas de entrepisos y cubiertas).
- La altura media de cubierta es menor que 10 m. siendo la altura media el promedio entre la altura del alero y la altura del punto más elevado de la superficie de cubierta, excepto que, para ángulos de cubierta menores o iguales que  $10^\circ$ , la altura media de cubierta será la altura del alero.

- La estructura es de forma regular y no resulta flexible.
- La estructura no posee juntas de dilatación ni separaciones.
- No existen efectos topográficos ( $k_{zt} = 1$ ).

El procedimiento de diseño se detalla a continuación:

1. Se determina la velocidad básica de viento  $V$  según el artículo 5.4. Debe suponerse que el viento sopla desde cualquier dirección horizontal. Según el artículo 5.4 la velocidad básica del viento  $V$  que se usa en la determinación de las cargas de viento de diseño sobre edificios y otras estructuras se debe obtener del mapa de la Figura 1 A.

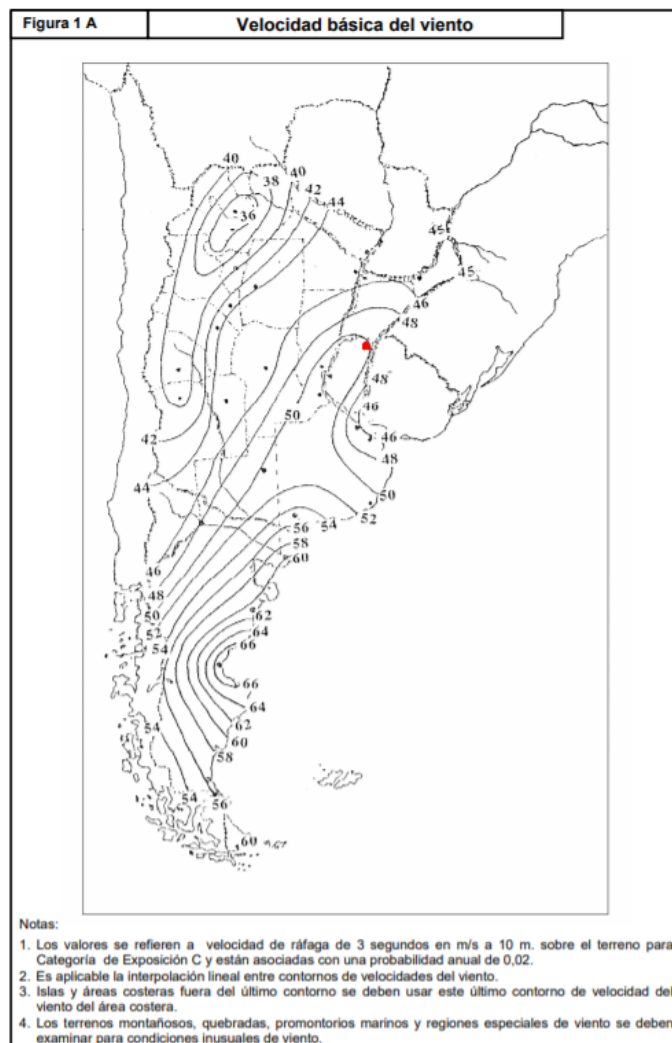


Figura 11-2. Figura 1A- Velocidad básica del Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005.

Observamos entonces que para la locación de Chajari - departamento Federación la velocidad de viento es de 50 m/s.

2. Se determina un factor de importancia  $I$  de acuerdo con el artículo 5.5. El factor de importancia  $I$  para un edificio u otra estructura que se obtiene de la Tabla 1, se debe



determinar en base a las categorías de edificios y otras estructuras indicadas en la Tabla A-1, del Apéndice A.

Tabla 11-1. TABLA 1A Clasificación de Edificios y Otras Estructuras para cargas de Viento. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005.

Naturaleza de la Ocupación	Categoría
Edificios y otras estructuras que representan un bajo riesgo para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalaciones Agrícolas.</li> <li>▪ Ciertas instalaciones temporarias.</li> <li>▪ Instalaciones menores para almacenamiento.</li> </ul>	I
Todos los edificios y otras estructuras excepto aquellos listados en Categorías I, III y IV.	II
Edificios y otras estructuras que representan un peligro substancial para la vida humana en caso de falla incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificios y otras estructuras donde se reúnen más de 300 personas en un área.</li> <li>▪ Edificios y otras estructuras para guarderías, escuelas primarias y secundarias con capacidad mayor que 150 personas.</li> <li>▪ Edificios y otras estructuras con instalaciones para el cuidado diurno con capacidad mayor que 150 personas.</li> <li>▪ Edificios y otras estructuras con una capacidad mayor que 500 personas para universidades o instalaciones para educación de adultos.</li> <li>▪ Instalaciones para el cuidado de la salud con una capacidad de 50 o más pacientes residentes pero sin instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.</li> <li>▪ Instalaciones para cárceles y detenciones.</li> <li>▪ Estaciones de generación de energía y otras instalaciones de utilidad pública no incluidas en la Categoría IV.</li> </ul> Edificios y otras estructuras que contienen suficientes cantidades de sustancias tóxicas o explosivas como para ser peligrosas al público si se liberan, incluyendo, pero no limitado, a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalaciones petroquímicas.</li> <li>▪ Instalaciones para almacenamiento de combustibles.</li> <li>▪ Plantas de fabricación o almacenamiento de productos químicos peligrosos.</li> <li>▪ Plantas de fabricación o almacenamiento de explosivos.</li> </ul> Edificios y otras estructuras equipados con contención secundaria de sustancias tóxicas, explosivas u otras peligrosas (incluyendo, pero no limitado a, tanques de doble pared, receptáculos de tamaño suficiente para contener un derrame u otros medios de contención de derrames o explosiones dentro de los límites de la instalación y prevenir la liberación de cantidades de contaminantes nocivas para el aire, el suelo, el agua freática o superficial) deben clasificarse como estructuras de Categoría II.	III
Edificios y otras estructuras diseñadas como instalaciones esenciales, incluyendo, pero no limitado a: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hospitales y otras instalaciones para el cuidado de la salud que tienen instalaciones para cirugía o tratamientos de emergencia.</li> <li>▪ Cuarteles de bomberos, centros de rescate, estaciones de policía y garajes para vehículos de emergencia.</li> <li>▪ Refugios diseñados contra sismos, huracanes y otras emergencias.</li> <li>▪ Centros de comunicaciones y otras instalaciones necesarias para respuestas a emergencias.</li> <li>▪ Estaciones generadoras de energía y otras instalaciones de utilidad pública necesarias en una emergencia.</li> <li>▪ Estructuras auxiliares necesarias para la operación de aquellas de Categoría IV durante una emergencia (incluyendo pero no limitado a torres de comunicación, tanques de almacenamiento de combustible, torres de refrigeración, estructuras de sub-estaciones de electricidad, tanques de agua para incendio u otras estructuras de alojamiento o soporte de agua, otros materiales o equipamiento para combatir el fuego).</li> <li>▪ Torres de control de aviación, centros de control de tráfico aéreo y hangares de emergencia.</li> <li>▪ Instalaciones de almacenamiento de agua y estructuras de bombeo requeridas para mantener la presión de agua para combatir incendios.</li> <li>▪ Edificios y otras estructuras con funciones críticas de defensa nacional.</li> </ul>	IV

Para nuestro caso resulta una clasificación III, con este dato obtenemos el factor de importancia de 1.15 de la tabla 1.



Tabla 11-2. Tabla 1 Factor de Importancia I. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005

Categoría	I
I	0,87
II	1,00
III	1,15
IV	1,15

3. Se establece una categoría o categorías de exposición de acuerdo con el artículo 5.6 la cual establece que, para cada dirección de viento considerada, se debe determinar una categoría de exposición que refleje adecuadamente las características de las irregularidades de la superficie del terreno para el lugar en el cual se va a construir el edificio o la estructura.

Nuestro caso resulta de **exposición C**: terrenos abiertos con obstrucciones dispersas, con alturas generalmente menores que 10 m. Esta categoría incluye campo abierto plano y terrenos agrícolas.

4. Se fija la categoría de cerramiento según el artículo 5.9: para la determinación de los coeficientes de presión interna todos los edificios se clasifican en cerrados, parcialmente cerrados o abiertos.

Nuestro caso resulta: **CERRADO**.

5. Las cargas de viento para el sistema principal resistente a la fuerza del viento se determinan a partir de la Tabla 2. Las cargas de viento de diseño se deben aplicar normales a la superficie, y se considerará que actúan simultáneamente con la presión neta combinada de pared, aplicada sobre todas las superficies de pared a barlovento, y con la presión neta de cubierta aplicada sobre todas las superficies de cubierta.

Para nuestro proyecto consideramos una presión de viento en cubierta de  $-1150 \text{ N/m}^2$  y en paredes de  $958 \text{ N/m}^2$ . Estas presiones se deben modificar para la exposición C, con un factor de 1,4, ver Nota 2 de la Tabla 2.

Según la Nota 3 de la Tabla 2, las presiones de cubierta para áreas tributarias mayores que  $10 \text{ m}^2$ , se deben multiplicar por un factor de reducción. Como el área tributaria de la cubierta es de  $40 \times 75 = 3000 \text{ m}^2$ , se debe aplicar un factor de reducción de 0,8.

Pórtico principal:

- Presión de diseño en cubierta =  $-1150 \frac{\text{N}}{\text{m}} \times 1.4 \times 0.8 = -1288 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = -1.28 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- Presión de diseño en paredes =  $958 \frac{\text{N}}{\text{m}} \times 1.4 \times 0.8 = 1073 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 1.07 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$



Tabla 11-3. Tabla 2, Presiones del viento de diseño. Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005.

Sistema principal resistente a la fuerza del viento		$h \leq 10 \text{ m}$							
Tabla 2	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado							
Edificios cerrados total y parcialmente		Paredes y cubierta							
PRESION DEL VIENTO DE DISEÑO ( $\text{N/m}^2$ )									
Ubicación	Clasificación del edificio	Velocidad básica del viento (m/seg)							
		38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	Cerrado	-670	-766	-958	-1150	-1389	-1580	-1868	-2155
	Parcialmente cerrado	-910	-1006	-1245	-1485	-1772	-2107	-2443	-2778
Paredes	Cerrado total o parcialmente	575	671	814	958	1150	1389	1580	1820

Notas:

- Las presiones del viento indicadas representan lo siguiente:  
Cubierta: Presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies de la cubierta.  
Paredes: Presión neta combinada (suma de las presiones a barlovento y sotavento, externas e internas) aplicada normalmente a toda superficie de pared a barlovento.
- Los valores indicados son para exposición B. Para otras exposiciones, estos valores se deben multiplicar por los siguientes factores:

Exposición	Factor
C	1,40
D	1,66

- Los valores indicados para la cubierta se basan en un área tributaria menor o igual que  $10 \text{ m}^2$ . Para áreas tributarias mayores, los valores se deben multiplicar por los siguientes factores de reducción:

Area ( $\text{m}^2$ )	Factor de reducción (Se permite interpolación lineal)
$\leq 10$	1,0
25	0,9
$\geq 100$	0,8

- Los valores indicados corresponden a un factor de importancia  $I = 1,0$ . Para otros valores de  $I$ , los mismos se deben multiplicar por  $I$ .
- Los signos más y menos indican presiones que actúan hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.

En el procedimiento simplificado, se supone que la presión de diseño de cubierta actúa uniformemente sobre la totalidad de la superficie de cubierta e incluye la presión interna. La presión de pared es la combinación de las presiones de pared a barlovento y a sotavento (la presión interna se compensa).

6. La carga de viento de diseño para los elementos componentes y de revestimiento se calcula a partir de la Tabla 3. Estas presiones netas de diseño se deben aplicar a cada superficie exterior.



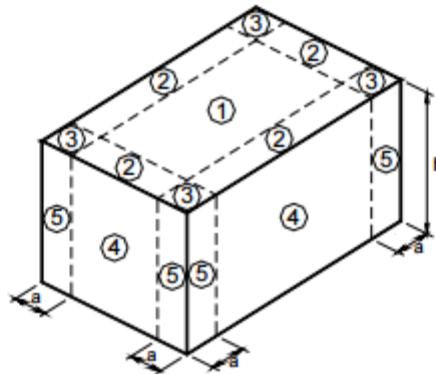


Tabla 11-4. Tabla 3A, Presiones del viento de diseño "Cubierta". Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005.

Componentes y revestimientos		$h \leq 10 \text{ m}$								
Tabla 3 A	Presiones del viento de diseño	Procedimiento simplificado Cubierta								
Edificios cerrados										
PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m <sup>2</sup> )										
Ubicación	Zona	Área efectiva de viento (m <sup>2</sup> )	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Cubierta	1	1	+500 -623	+500 -719	+500 -862	+500 -1054	+527 -1245	+575 -1437	+671 -1677	+766 -1916
		2	+500 -623	+500 -671	+500 -862	+500 -1006	+500 -1198	+575 -1437	+623 -1629	+719 -1868
		10	+500 -575	+500 -623	+500 -766	+500 -958	+500 -1150	+500 -1341	+527 -1533	+623 -1772
	2	1	+500 -1054	+500 -1150	+500 -1437	+500 -1724	+527 -2060	+575 -2443	+671 -2826	+766 -3257
		2	+500 -910	+500 -1054	+500 -1293	+500 -1581	+500 -1868	+575 -2203	+623 -2539	+719 -2922
		10	+500 -671	+500 -766	+500 -910	+500 -1150	+500 -1341	+500 -1581	+527 -1820	+623 -2108
	3	1	+500 -1581	+500 -1772	+500 -2156	+500 -2635	+527 -3114	+575 -3688	+671 -4263	+766 -4886
		2	+500 -1293	+500 -1437	+500 -1772	+500 -2156	+500 -2587	+575 -3018	+623 -3497	+719 -4024
		10	+500 -671	+500 -766	+500 -910	+500 -1150	+500 -1341	+500 -1581	+527 -1820	+623 -2108

Tabla 11-5. Tabla 3A, Presiones del viento de diseño "Paredes". Fuente: Reglamento CIRSOC 102/2005.

<b>Componentes y revestimientos</b>		<b><math>h \leq 10</math> m</b>
<b>Tabla 3 A (cont.)</b>	<b>Presiones del viento de diseño</b>	<b>Procedimiento simplificado</b>
<b>Edificios cerrados</b>		



PRESIONES DEL VIENTO DE DISEÑO (N/m <sup>2</sup> )										
Ubicación	Zona	Área efectiva de viento (m <sup>2</sup> )	Velocidad básica del viento V (m/seg)							
			38	40	45	49	54	58	63	67
Paredes	4	1	+623 -671	+719 -766	+862 -910	+1054 -1150	+1245 -1341	+1437 -1581	+1677 -1820	+1916 -2108
		5	+575 -623	+623 -671	+766 -862	+910 -1054	+1102 -1245	+1293 -1437	+1485 -1677	+1724 -1916
		50	+500 -527	+527 -575	+623 -719	+766 -862	+910 -1006	+1102 -1198	+1245 -1389	+1437 -1629
	5	1	+623 -814	+719 -910	+862 -1150	+1054 -1389	+1245 -1677	+1437 -1964	+1677 -2251	+1916 -2587
		5	+575 -719	+623 -766	+766 -958	+910 -1198	+1102 -1389	+1293 -1629	+1485 -1916	+1724 -2203
		50	+500 -527	+527 -575	+623 -719	+766 -862	+910 -1006	+1102 -1198	+1245 -1389	+1437 -1629

**Notas:**

- Las presiones del viento de diseño representan la presión neta (suma de las presiones externa e interna) aplicada normalmente a todas las superficies.
- Los valores indicados corresponden a la exposición B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por los siguientes factores: Exposición C: 1,40 y exposición D: 1,66
- Se permite la interpolación lineal entre los valores de áreas tributarias.
- Los valores indicados corresponden a un factor de importancia  $I = 1,0$ . Para otros valores de  $I$ , los mismos se deben multiplicar por  $I$ .
- Los signos más y menos significan presión actuando hacia y desde la superficie exterior, respectivamente.
- Todos los elementos componentes y de revestimiento se deben diseñar para las presiones negativas y positivas que se indican en la tabla.
- Simbología:  
 $a$ : 10% de la menor dimensión horizontal ó  $0,4 h$ , la que sea menor, pero no menos que 4% de la menor dimensión horizontal ó 1 m.  
 $h$ : altura media de cubierta, en m.

Según la Nota 2 de la Tabla 3A, los valores indicados corresponden a la expresión B. Para otras exposiciones los mismos se deben multiplicar por el factor de exposición C: 1.4.



*a. Presiones sobre correas de cubierta.*

De la Tabla 3A para  $V = 49 \text{ m/s}$ , un área efectiva  $A_e = 6,4\text{m} * 5\text{m} = 32 \text{ m}^2$  y para exposición C, se obtienen las presiones de diseño.

$$\begin{aligned} \text{Zona 1: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-958) \times 1,4 = -1341 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zona 2 y 3: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-1150) \times 1,4 = -1610 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

*b. Presiones sobre paneles de cubierta.*

El área efectiva de viento para los paneles de cubierta es  $A_e = 0,45\text{m} * 40\text{m} = 18,18 \text{ m}^2$ .

Con la Tabla 3A, para  $V = 49 \text{ m/s}$ ,  $A_e = 18,16 \text{ m}^2$  y para exposición C, se obtienen las presiones de diseño:

$$\begin{aligned} \text{Zona 1: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-958) \times 1,4 = -1341 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zona 2 y 3: } p &= (+500) \times 1,4 = 700 \text{ N/m}^2 \\ p &= (-1150) \times 1,4 = -1610 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

*11.1.4.2. Combinaciones de acciones.*

Según CIRSOC 301/2005, se consideraron las combinaciones de acciones más significativas, que se expresan a continuación:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,4D \end{array} \right. \quad (A.4.1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,2D + 1,6L_r \end{array} \right. \quad (A.4.2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,2D + 1,6L_r + 0,8W \end{array} \right. \quad (A.4.3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1,2D + 0,5L_r + 1,5W \end{array} \right. \quad (A.4.4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,9D + 1,5W \end{array} \right. \quad (A.4.6)$$

*11.1.4.3. Cargas sobre el pórtico principal.*

Se analizaron las cargas aplicadas en cada elemento. Como se mencionó anteriormente, los pesos propios se obtuvieron según predimensionado o dimensionado de software comprobado de los elementos.



#### 11.1.4.3.1. Cargas sobre la viga principal.

- D (carga permanente):

- Cubierta U45 + aislante + cielorraso suspendido U45 =  $114 \frac{N}{m^2}$  :  $D1 =$

$$\frac{114 \frac{N}{m^2} \times (5 \times 40) m^2}{40 m} = 570 \frac{N}{m} = 0.57 \frac{kN}{m}$$

- Peso propio de las correas :  $D2 = \frac{8 \times (186.5) \frac{N}{m} \times 5 m}{40 m} = 186.5 \frac{N}{m} = 0.1865 \frac{kN}{m}$

- Peso propio de la viga de pórtico:  $D3 = \frac{(2 \times 336.14 \frac{N}{m} \times 40 m) + (83.98 m \times 186.49 \frac{N}{m})}{40 m} =$   
 $1063 \frac{N}{m} = 1.063 \frac{kN}{m}$

$$D = (0.57 + 0.1865 + 1.063) \frac{kN}{m} = 1.82 \frac{kN}{m}$$

- Lr (sobrecarga de uso):  $L_r = 0.576 \frac{kN}{m^2} \times 5 m = 2,9 \frac{kN}{m}$

- W (carga de viento):  $W_{succión} = -1288 \frac{N}{m^2} \times 5 m = 9016 \frac{N}{m} = 9.02 \frac{kN}{m}$

Sobre la viga principal consideramos también la acción del viento producida cuando éste actúa sobre el lateral del edificio de mayor superficie, como se observa en la siguiente imagen. Para este caso consideramos que la carga se distribuye en dos partes, la mitad es transmitida al suelo por medio del cerramiento y la otra mitad se divide en los pórticos principales, considerándola como carga puntual en la unión de la viga con la columna de cada pórtico.

Para obtener la carga sobre cada pórtico, en primer lugar, calculamos el área del muro a barlovento:  $A = 75 m \times 9,5 = 712,5 m^2$

Luego la dividimos por dos, considerando la distribución de la carga, finalmente multiplicamos por la carga de viento y obtenemos la carga puntual que se distribuirá en los pórticos principales:  $W = 1,073 \frac{kN}{m^2} \times \frac{712,5 m^2}{2} = 382,25 kN$

Los pórticos centrales al tener igual área de influencia reciben cargas iguales y los pórticos externos tienen la mitad del área de influencia de los anteriores por lo que reciben la mitad de carga.

- $W_{interno} = \frac{W}{16} = \frac{382,25 kN}{16} = 23,89 kN$

- $W_{externo} = \frac{W_{interno}}{2} = \frac{23,89}{2} = 11,94 kN$

Siendo  $W_{interno}$  la carga puntual en vigas interiores y  $W_{externo}$  la carga puntual en vigas exteriores.

A continuación, observamos las cargas y el punto de aplicación actuando sobre los pórticos principales de la estructura, podemos observar también, la distribución en planta de las vigas principales en color rojo y de las correas en color verde.

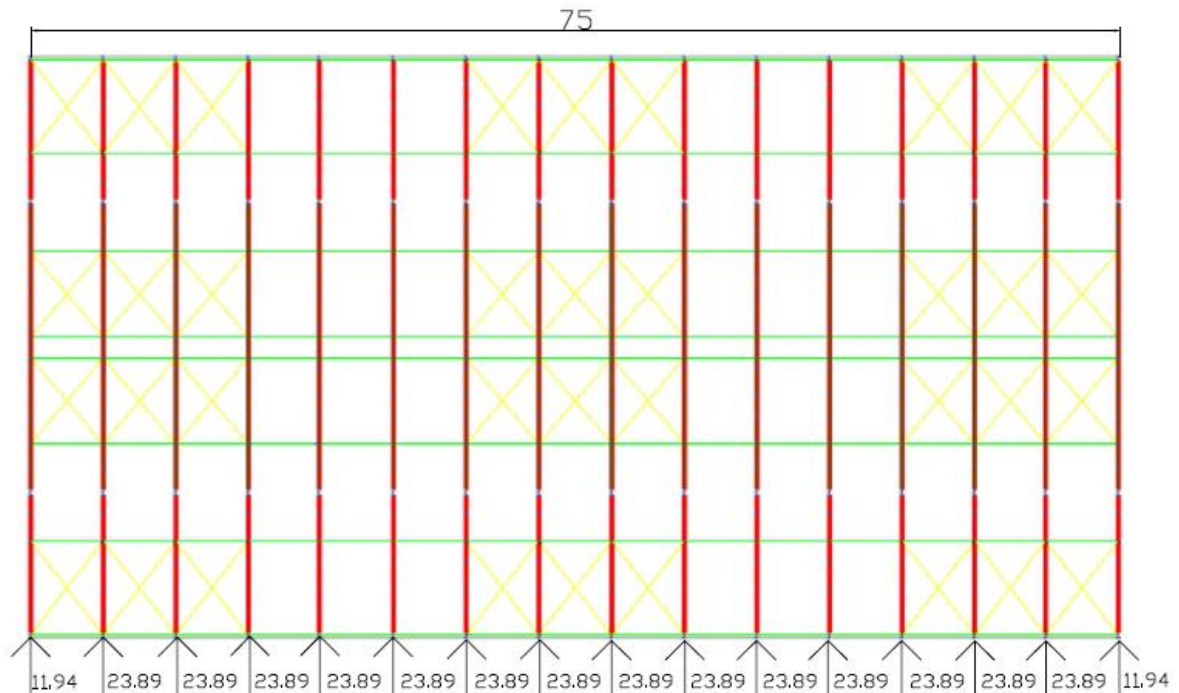


Figura 11-3. Cargas laterales de viento. Fuente: Autoría propia.

Resultó finalmente:  $W_{lateral} = 23,89kN$

#### 11.1.4.3.2. Cargas de entrepiso.

- Paquete de materiales a utilizar.

Se propone resolverlo mediante estructura tradicional. El paquete constará de una losa maciza de 12 cm, contrapiso de 6 cm de espesor, carpeta de asiento de 2 cm espesor, piso de porcelanato de 1,5 cm de espesor. Además, se agregará el cielorraso de espesor 2,5 cm.

Pesos muertos			
Elemento	Peso específico (kg/m <sup>3</sup> )	Espesor (m)	Peso unitario (kg/m <sup>2</sup> )
PISO (porcelanato 45 x 45 x 1,5cm)	20 (kg/m <sup>2</sup> *cm)	1,5 cm	30
CARPETA DE ASIENTO (1:3, e= 2cm)	1900	0,02	38
CONTRAPISO (1:4:8, e= 6cm)	650	0,06	39
LOSA DE H°A° (e = 12cm)	2500	0,12	300
CIELORRASO (aplicado a la cal, e=2,5 cm)	1900	0,025	47,5
			~ 460

- Sobrecargas de uso y/o servicio:

En función al uso al que está destinado el entrepiso, y según la reglamentación vigente, debe considerarse en el cálculo de la estructura una sobrecarga de servicio. En el caso de restaurantes / comedores de es 500 kg /m<sup>2</sup>, baños 200 kg/m<sup>2</sup>, pasillos y corredores 300 kg/ m<sup>2</sup>.

Adoptamos 400 kg /m<sup>2</sup>.

Por lo tanto, la carga total a considerar es:  $Q = 400 \frac{kg}{m^2} + 460 \frac{kg}{m^2} = 860 \frac{kg}{m^2} = 8.60 \frac{KN}{m^2}$

#### 11.1.4.3.3. Cálculo de peso propio de viga perimetral.

Peso propio de la viga:

$$D = 23500 \frac{N}{m^3} * (0.20m * 0.50m * 5m) = 11.75N = 1.17kN$$

Peso propio de la columna:

$$D = 23500 \frac{N}{m^3} * (\pi * 0.35^2 * 9.5)m^3 = 85.91N = 8.59kN$$

#### 11.1.5. Estudio de pórtico.

En este apartado estudiaremos el pórtico cuyas barras tienen el mayor índice de aprovechamiento y forma parte de la mayor deformación global de la estructura. Cabe aclarar que el software considera el coeficiente de pandeo  $\beta$  igual a 1, lo cual se mantuvo por seguridad.

El índice de aprovechamiento indica la relación entre el efecto actuante y el efecto límite en un elemento estructural. Naturalmente, verifica siempre y cuando sea menor que 1,00. Sirven para localizar fácilmente cuál es la comprobación más desfavorable y pueden determinar qué tan aprovechada está una sección.

Con el software CYPE 3D, llevamos a cabo las comprobaciones de cada una de las barras, entre ellas cordones inferiores y superiores, diagonales en planos verticales y rigidizadores, este último importante para evitar el pandeo lateral de la estructura. Así obtuvimos las gráficas que indican el aprovechamiento de cada barra.

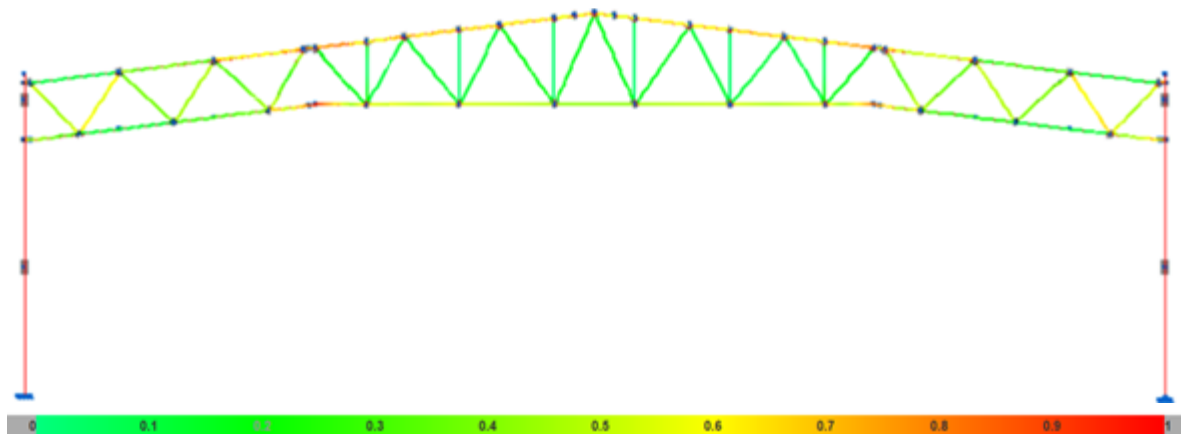


Figura 11-4. Aprovechamiento de las barras del pórtico. Fuente: extraído de Cype 3D.

Además, en la siguiente imagen podemos observar la deformación de la estructura frente a la combinación de carga que más desfavorece a la muestra, obtenida variando la dirección de aplicación del viento.

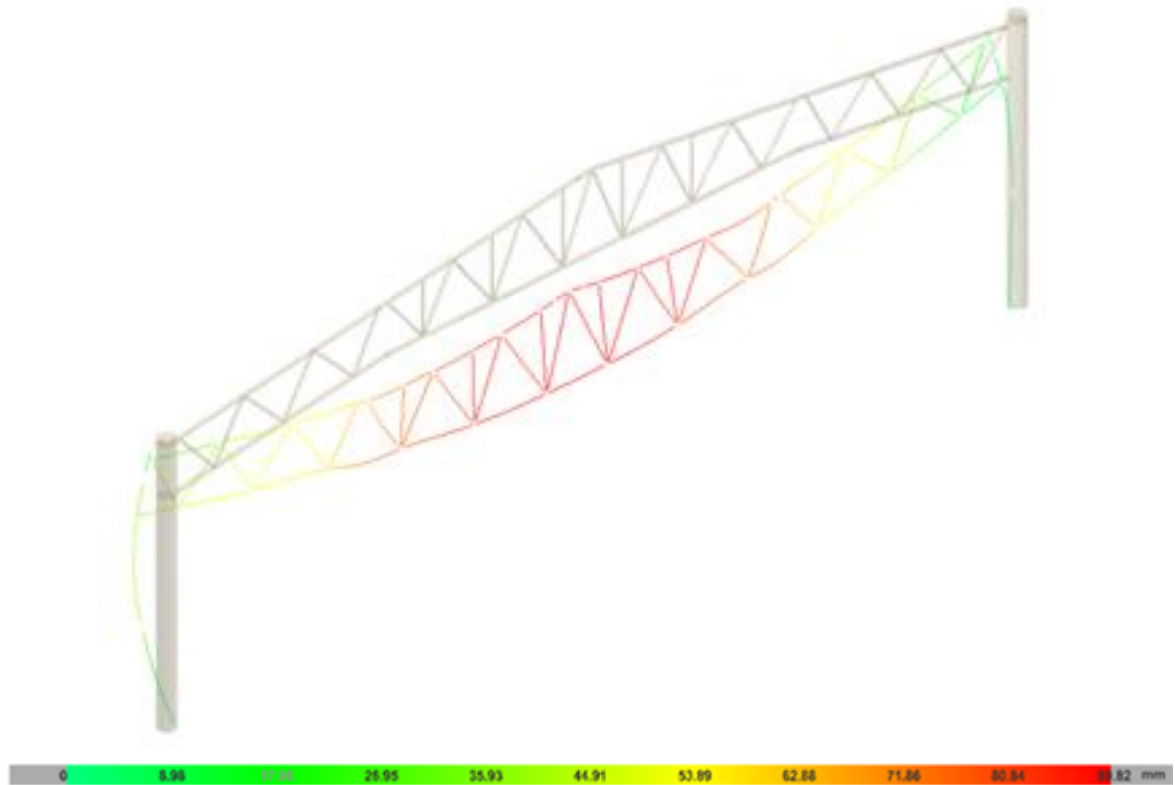


Figura 11-5. Deformación de pórtico ante la situación más desfavorable. Fuente: Cype 3D.

En las comprobaciones, en primer lugar, hallamos las características mecánicas de la sección de cada barra (área, momento de inercia y momento de inercia polar) y luego, analizamos el pandeo del elemento. Por último, estudiamos la resistencia de la barra a tracción, su límite de esbeltez, la resistencia a compresión, a flexión, a corte y a la combinación de dichos esfuerzos y a torsión.



Figura 11-6. Barras más solicitadas del pórtico

### 11.1.5.1. Barra de cordón inferior de viga, traccionado.

El cordón traccionado (N865/N689) de la viga está compuesto por una sección cerrada circular de  $\phi 177,9\text{mm}$  y espesor de  $8,2\text{mm}$  de acero F24 plegado en frío y soldado a ésta.

Tabla 11-6. Características mecánicas y pandeo de barra de cordón inferior N865/N689

Perfil: 177.88 Material: Acero (F-24)						
Nudos	Longitud (m)	Características mecánicas				
		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
Inicial	Final					
N865	N689	1.716	43.61	1573.50	1573.50	3147.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.	
$\beta$	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	
L <sub>k</sub>	1.716	1.716	1.716	0.000	0.000	
C <sub>b</sub>	-		1.000			
Notación: $\beta$ : Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

Tabla 11-7. Comprobaciones de barra de cordón inferior N865/N689

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))							Estado
	P <sub>t</sub>	$\lambda_c$	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	
N865 /N689	$\eta = 44.8$	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 1.716 m $\eta = 55.5$	x: 0.084 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.084 m $\eta = 9.4$	x: 1.716 m $\eta = 94.2$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 94.2$
Notación: P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción $\lambda_c$ : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)								

Podemos observar que la barra verifica para los estados límites últimos con un índice de aprovechamiento menor que uno.



### 11.1.5.2. Barra de diagonal.

La diagonal comprimida (N270/N271) de la viga está compuesto por una sección cerrada circular de  $\phi 127\text{mm}$  de acero F24 plegado en frío y soldado a ésta.

Tabla 11-8. Características mecánicas y pandeo de barra diagonal N270/N271

Perfil: 127 Material: Acero (F-24)							
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas				
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	
N270	N271	2.612	24.07	439.15	439.15	878.31	
<b>Notas:</b> (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
			Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.	
	$\beta$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	L <sub>k</sub>	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612	
	C <sub>b</sub>	-		1.000			
<b>Notación:</b> $\beta$ : Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Tabla 11-9. Comprobaciones de diagonal N270/N271

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))							Estado
	$\lambda_c$	P <sub>c</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	
N270/ N271	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.117 m $\eta = 57.2$	x: 0.117 m $\eta = 9.8$	x: 2.495 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	x: 2.495 m $\eta = 1.1$	x: 0.117 m $\eta = 66.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 66.0$
<b>Notación:</b> P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción $\lambda_c$ : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)								

Podemos observar que la barra verifica para los estados límites últimos con un índice de aprovechamiento menor que uno.

### 11.1.5.3. Barra de cordón superior de viga, comprimido.

El cordón comprimido (N561/N849) de la viga está compuesto por una sección cerrada circular de  $\phi 177,9\text{mm}$  y espesor de  $8,2\text{mm}$  de acero F24 plegado en frío y soldado a ésta.

Tabla 11-10.. Características mecánicas y pandeo de barra de cordón superior N561/N849.

Perfil: 177.88 Material: Acero (F-24)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N561	N849	1.730	43.61	1573.50	1573.50	3147.00
<b>Notas:</b> (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral			
	Plano ZX		Plano ZY		Ala sup.	Ala inf.
	$\beta$	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
	L <sub>k</sub>	1.730	1.730	0.000	0.000	0.000
	C <sub>b</sub>	-		1.000		
<b>Notación:</b> $\beta$ : Coeficiente de pandeo L <sub>k</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

Tabla 11-11. Comprobaciones de barra de cordón superior N561/N849.

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))							
	$\lambda_c$	P <sub>c</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	Estado
N561/ N849	$\lambda \leq 200.0$ Cumple	x: 0.076 m $\eta = 61.4$	x: 1.11 m $\eta = 19.8$	x: 1.73 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	x: 0.076 m $\eta = 4.6$	x: 1.11 m $\eta = 79.3$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 79.3$
<b>Notación:</b> P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción λ <sub>c</sub> : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)								

Podemos observar que la barra verifica para los estados límites últimos con un índice de aprovechamiento menor que uno.



#### 11.1.5.4. Deformaciones admisibles.

Las deformaciones que sufre la estructura debido a sus solicitaciones son de importancia ante el análisis de estados límites de servicio de la misma. La estructura en su conjunto, sus elementos estructurales y sus uniones deben ser verificados a condiciones de servicio.

Condición de servicio es un estado en el cual la función del edificio, su aspecto, mantenimiento o el confort de sus ocupantes son preservados para un uso normal.

Para asegurar una condición de servicio se deben limitar las deformaciones verticales y laterales de los elementos estructurales, desplazamientos laterales de la estructura, vibraciones, deslizamiento de uniones, entre otros. Para analizar las condiciones de servicio es imprescindible considerar las acciones nominales.

**Tabla A-L.4.1. Valores límites para deformaciones y desplazamientos laterales (a) (b)**

EDIFICIOS INDUSTRIALES				
	Elemento	Flecha total	Flecha por carga variable	
			Por	
Deformaciones verticales	Barras soportando cubiertas rígidas	L/200	Sobrecarga Útil	L/240
	Barras soportando cubiertas flexibles	L/150	Sobrecarga Útil	L/180
	Barras soportando pisos	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Vigas carril para grúas de capacidad $\geq 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/800 (c)
	Vigas carril para grúas de capacidad $< 200 \text{ Kn}$		Rueda sin impacto	L/600 (c)
Desplazamiento lateral (d)	Vigas carril		Frenado transversal	L/600 (c)
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de viento	H/150	Viento	H/160
	Desplazamiento de columnas con respecto a base por acción de puente grúa.		Frenado puente Grúa	H/400 (c)
PARA OTROS EDIFICIOS				
Deformaciones verticales	Techos en general	L/200	Sobrecarga Útil	L/250
	Techos con carga frecuente de personas (no mantenimiento)	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Pisos en general	L/250	Sobrecarga Útil	L/300
	Barras de pisos o techos que soporten elementos y revestimientos susceptibles de fisuración	L/300	Sobrecarga Útil	L/350
	Pisos que soporten columnas	L/400	Sobrecarga Útil	L/500
	Donde la deformación puede afectar el aspecto	L/250		
Desplazamiento lateral (d)	Desplazamiento total del edificio referido a su altura total		Viento	$H_T/300$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones no tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/400$
	Desplazamiento relativo de pisos cuando cerramientos y divisiones tienen previsiones especiales para independizarse de las deformaciones de la estructura		Viento	$H_P/300$

OBSERVACIONES	
(a)	La deformación vertical debida a acciones de servicio $f(máx)$ a comparar con los valores límites de la tabla será: $f(máx) = f - f_o$ siendo:
	$f$ la deformación total calculada con la combinación de acciones más desfavorable incluyendo eventuales deformaciones por efectos de larga duración (fluencia lenta).
	$f_o$ la contraflecha adoptada.
(b)	$L$ la distancia entre apoyos. Para ménsulas $L = 2$ veces la longitud del voladizo.
	$H$ la altura de la columna.
	$H_T$ la altura total del edificio.
	$H_p$ la altura del piso.
(c)	Los valores para grúas son orientativos. Para operación de grúa sensible a deformaciones verticales o desplazamientos laterales deberán fijarse límites más rigurosos.
(d)	Para combinaciones con acciones sísmicas ver el Reglamento INPRES-CIRSOC 103-2005

Tabla 11-12. Tabla A-L.4.1 del Reglamento CIRSOC 301, valores límites para deformaciones y desplazamientos horizontales

A partir del software CYPE 3D, se obtuvieron las deformaciones respectivas de cada una de las barras y de la estructura. A las mismas se las comparó con sus respectivas deformaciones admisibles para diferentes combinaciones de cargas, tanto la flecha como el desplazamiento horizontal.

#### 11.1.5.4.1. Pórtico analizado con cargas gravitacionales - Flecha máxima.

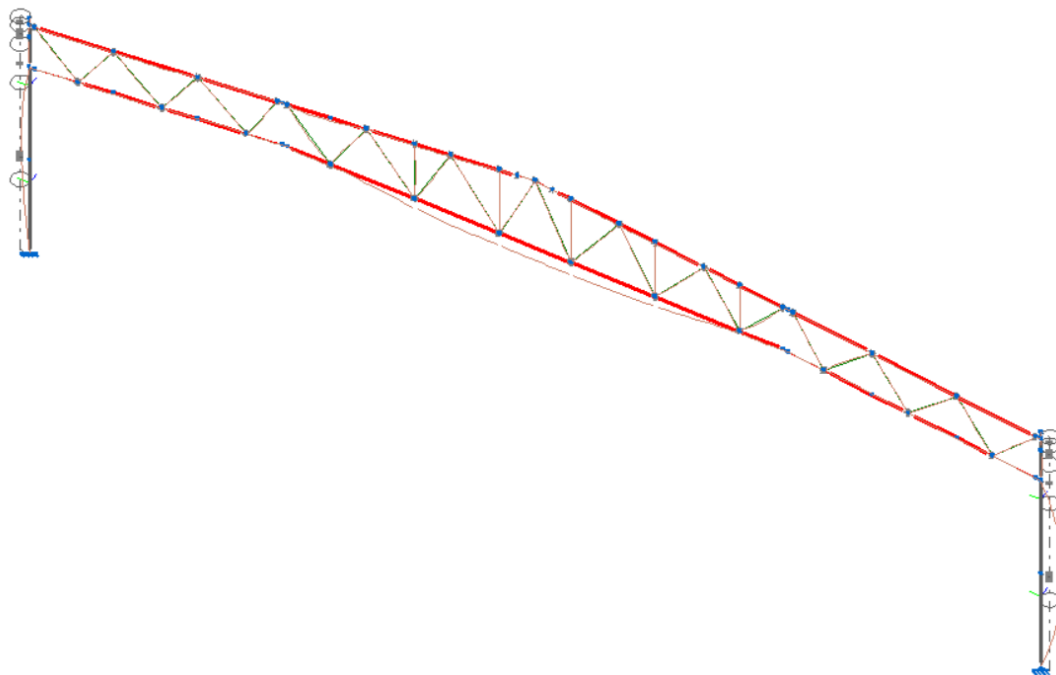


Figura 11-7. Flechas registradas en pórtico intermedio por cargas gravitatorias

La flecha máxima registrada por el software:

$$f(máx) = 3,34 \text{ mm}$$

A criterio del grupo, se tomó como deformación admisible  $L/250$ , para evitar inconvenientes en cuanto a la deformación en cerramientos.

$$\Delta_{Adm}=L/250$$

$$\Delta_{Adm}=4000 \text{ mm}/250= 160\text{mm}$$

$$\Delta_{Adm} =160 \text{ mm}> 3,34 \text{ mm}= f(\text{máx})$$

Como se pudo observar, la flecha máxima registrada es menor que la deformación admisible escogida, por lo cual verifica a dicho estado límite de servicio.

#### 11.1.5.4.2. Pórtico analizado con cargas gravitacionales y de viento - Flecha máxima.

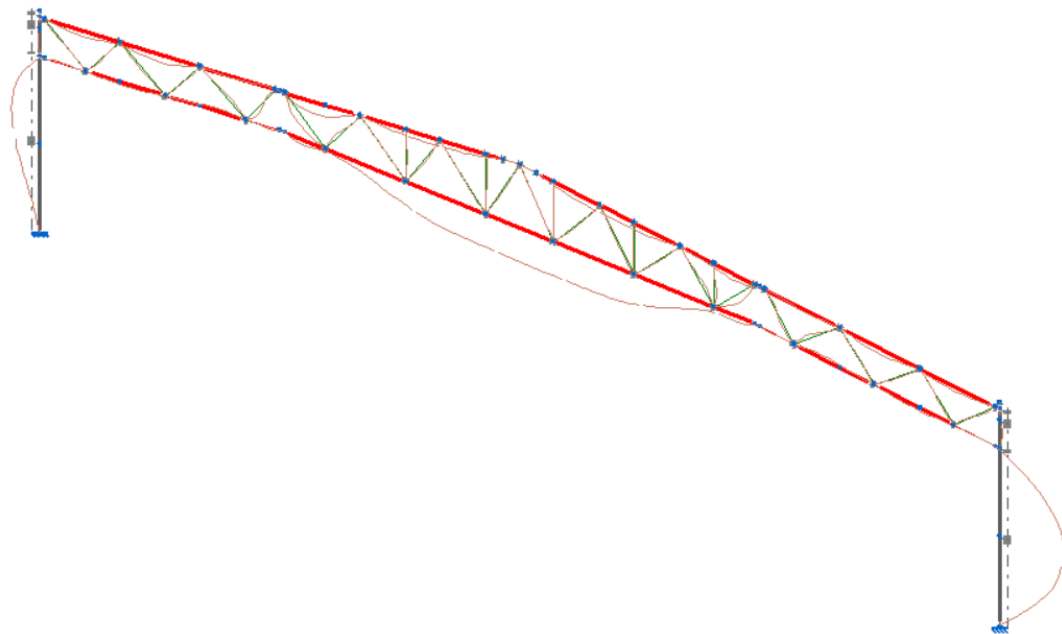


Figura 11-8. Flechas registradas en pórtico por cargas gravitatorias y viento

La flecha máxima registrada por el software:

$$f(\text{máx}) =13,67\text{mm}$$

A criterio del grupo, se tomó como deformación admisible  $L/250$ , para evitar inconvenientes en cuanto a la deformación en cerramientos.

$$\Delta_{Adm}=L/250$$

$$\Delta_{Adm}=4000 \text{ mm}/250= 160\text{mm}$$

$$\Delta_{Adm} =160 \text{ mm}> 13,67\text{mm}= f(\text{máx})$$

Como se pudo observar, la flecha máxima registrada es menor que la deformación admisible escogida, por lo cual verifica a dicho estado límite de servicio.

#### 11.1.5.4.3. Pórtico analizado con cargas gravitacionales y viento - Desplazamiento horizontal.

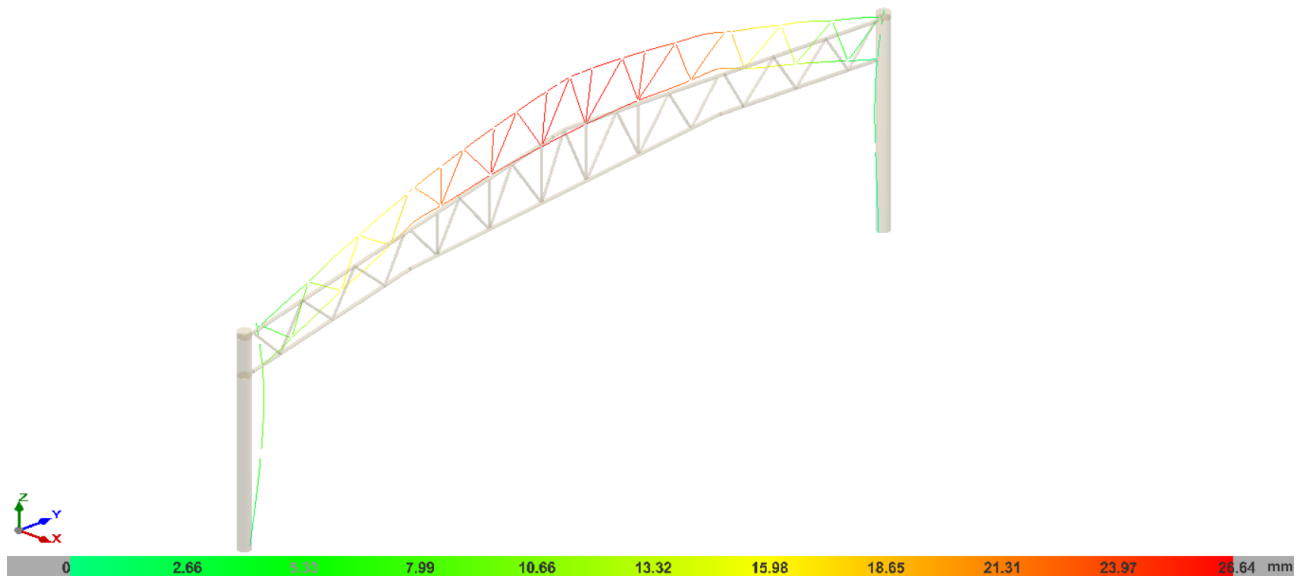


Figura 11-9. Desplazamientos horizontales registrados en pórtico por cargas gravitatorias y viento

Fue el desplazamiento máximo registrado por el software:

$$H(\text{máx})=26,64 \text{ mm}$$

Se adoptó como desplazamiento admisible  $H/300$ , tal cual se especifica en el reglamento:

$$\Delta H=H/300$$

$$\Delta H=11,5 \text{ m}/300=38,3\text{mm}$$

$$\Delta H=38,3 \text{ mm}>26,64 \text{ mm} =h(\text{máx})$$

El desplazamiento máximo registrado es menor que el admisible, por lo cual verifica a dicho estado límite de servicio.

#### 11.1.6. Uniones.

La construcción en estructuras metálicas debe entenderse como prefabricada por excelencia, lo que significa que los diferentes elementos que componen la estructura deben ensamblarse o unirse de alguna manera que garantice el comportamiento de la estructura según fue diseñada. El proyecto y detalle de las conexiones puede incidir en forma significativa en el costo final de la estructura, por lo tanto, la selección del tipo de conexiones debe tomar en consideración las limitaciones constructivas, la facilidad de fabricación (accesibilidad de soldadura, uso de equipos automáticos, repetición de elementos posibles de estandarizar, etc.)

y aspectos de montaje (accesibilidad para abulonar o soldar en terreno, equipos de levante, soportes provisionales y hasta aspectos relacionados con el clima en el lugar de montaje, tiempo disponible, etc.).

Nuestro proyecto cuenta con varios tipos de uniones que difieren de acuerdo a los elementos que se deben unir, pudiendo ser uniones soldadas, uniones abulonadas con anclajes o mixtas (soldadura y bulones).

Por cuestiones de practicidad y de tiempo, sólo se verificó una por cada tipo de unión.

#### 11.1.6.1. Uniones por soldadura.

La soldadura es un proceso por el cual se unen partes metálicas mediante la aplicación de calor, combinado o no, con una presión entre las superficies en contacto en la que puede adicionarse material.

En estructuras metálicas se usan actualmente dos procedimientos para las uniones soldadas, soldadura por contacto o por puntos y soldadura por arco eléctrico con aporte de material, la cual es de aplicación.

En esta última, se forma un arco eléctrico entre las piezas a soldar y una varilla con material de aporte, electrodo. El arco eléctrico genera calor que funde un área limitada del material base de las piezas a unir y el extremo del electrodo, las gotas de material fundido del electrodo son impulsadas por el arco eléctrico dentro de la masa fundida del material base. Al enfriarse la masa se solidifica y queda la unión efectuada (ilustración 11-10).

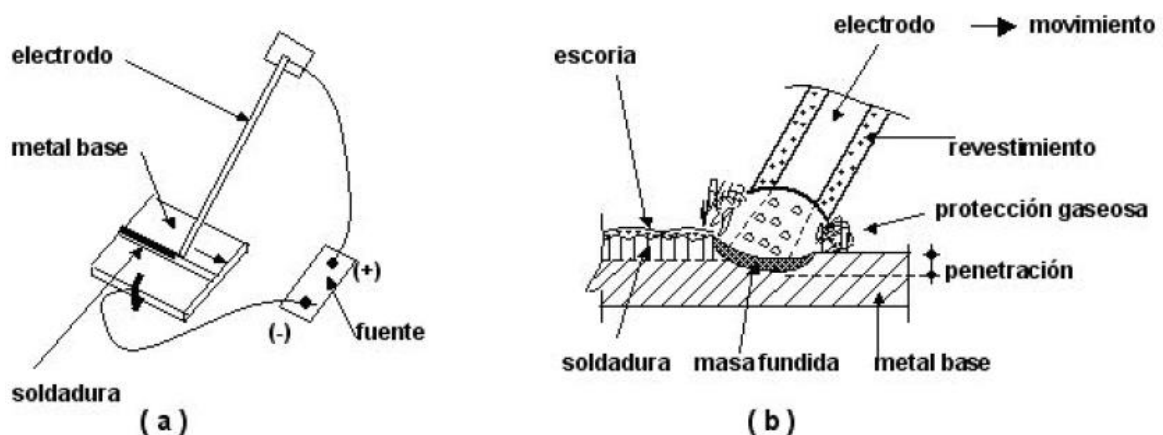


Figura 11-10. Soldadura por arco eléctrico con aporte de material. Fuente: Libro Est. metálicas – G. Troglia

#### 11.1.6.2. Uniones abulonadas.

Especificaciones para las uniones abulonadas se dan en la Sección J.3. del Reglamento CIRSOC 301-EL. Para las uniones abulonadas realizadas con bulones de alta resistencia es también de aplicación la Recomendación CIRSOC 305/2007.

Los bulones constan de cabeza, vástago roscado, tuerca y arandela. Pueden ser comunes calibrados fabricados con aceros al carbono o de alta resistencia fabricados con aceros al carbono tratados térmicamente o aceros aleados.

Para nuestro proyecto usaremos los de alta resistencia con unión tipo aplastamiento.

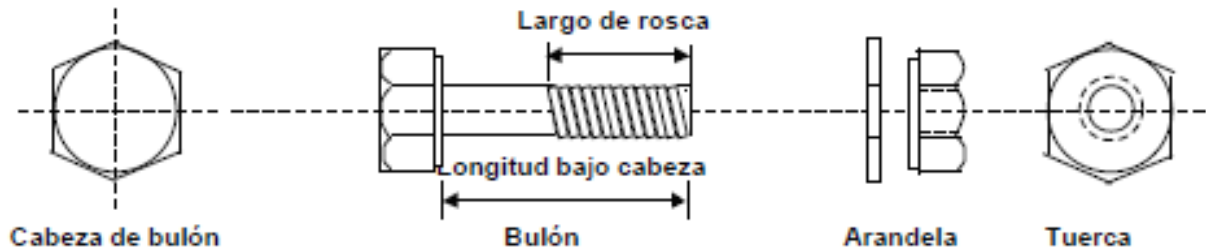


Figura 11-11. Bulón. Fuente: Libro Est. metálicas – G. Troglia

### 11.1.6.3. Verificación de uniones.

Es importante aclarar que el factor de resistencia del reglamento argentino es sumamente conservador a comparación de aquel utilizado por el software CYPE 3D, ANSI/AISC 360-10, por lo cual la geometría de la soldadura puede variar. Se utilizó el mismo electrodo considerado por dicho software.

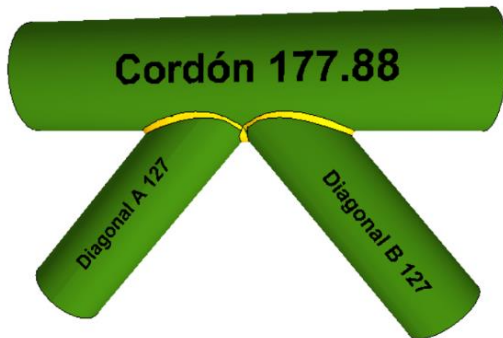


Figura 11-12. Unión soldada cordón-diagonales.

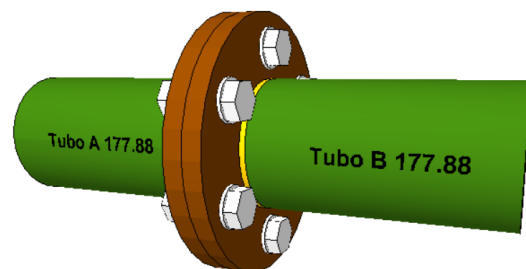
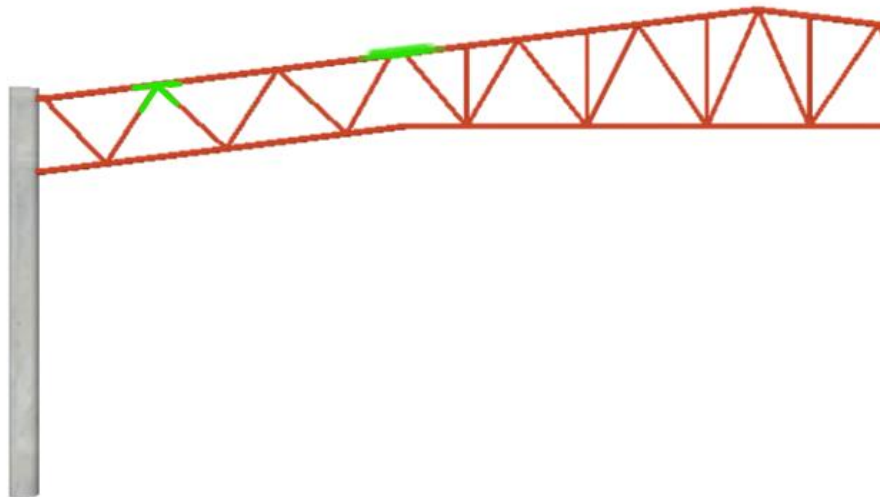


Figura 11-13. Unión mixta de cordón.







### 11.1.6.3.1. Verificación de unión soldada de cordón con diagonales.

De acuerdo al diagrama de cuerpo libre de la sección en cuestión, esta unión se somete a una tensión de corte al área efectiva de 9,96 kN, y una tensión de tracción al área efectiva de 168,65 kN, considerando la combinación de cargar más desfavorable.

La resistencia de diseño responde a  $Rd = \phi * Fw * Aw$ , donde  $\phi$  es el factor de resistencia,  $Fw$  la resistencia nominal del electrodo (se determina como  $Fw = 0,60 * F_{EXX}$ , siendo  $F_{EXX}$  la resistencia del electrodo: 60 MPa en nuestro caso) y  $Aw$  el área efectiva de la soldadura.

- Estudio del esfuerzo de tracción en el área efectiva (factor de resistencia  $\phi = 0.65$ ):

$$Rd = \phi * Fw * Aw = 0,65 * (0,60 * 60MPa) * (0,707 * 1.3 \text{ cm}) * 80 \text{ cm} * 10^{-1}$$

$$Rd = 172kN$$

$$Rd = 172kN > 168.65kN = E. L. U$$

Estudio del esfuerzo de corte en el área efectiva (factor de resistencia  $\phi = 0.60$ ):

$$Rd = \phi * Fw * Aw = 0,60 * (0,60 * 60MPa) * (0,707 * 1.3 \text{ cm}) * 80 \text{ cm} * 10^{-1}$$

$$Rd = 158.8kN$$

$$Rd = 158.8kN > 9.96kN = E. L. U$$

- Verificación de longitud mínima de soldadura:

$$L_{min} = 4 * d = 4 * 1.3cm = 5.2cm < 80cm$$

El exceso denotado en la verificación de la soldadura sometida al esfuerzo de corte se debe a que es la mínima que soportaría la sollicitación a tracción.

### 11.1.6.3.2. Verificación de unión entre viga metálica y columna de hormigón.

Se propone una unión mixta compuesta de una placa metálica plana unida mediante bulones a la columna de hormigón y luego una unión soldada entre la placa y los cordones de la viga.

Dimensionaremos esta unión en el pórtico más sollicitado, se consideró a dicho punto como empotrado, transmitiéndose los esfuerzos hacia la columna.

UNIONES	Unión superior
Axil (kN)	-
Corte (kN)	-162
Momento y (kNm)	116,83



- Total de Bulones: 10
- Cantidad de bulones sometidos a tracción:5
- Diámetro de bulones: 22 mm
- Área de bulones: 380,13 mm<sup>2</sup>
- Diámetro de columna de Hormigón Armado: 70 cm

A continuación, detallamos la metodología de cálculo basándonos en el reglamento CIRSOC 201-2005 considerando los puntos que aplican en nuestro caso.

#### *11.1.6.3.2.1. Requisitos generales para la resistencia de los anclajes*

El diseño por resistencia de los anclajes se deberá basar en cálculos que utilicen modelos de diseño que satisfagan los requisitos del artículo D.4.2 del reglamento CIRSOC 201-2005 o bien en la evaluación de ensayos utilizando los resultados correspondientes al percentil 5, para los siguientes valores:

- A. Resistencia del acero de anclaje en tracción (artículo D.5.1);
- B. Resistencia del acero del anclaje a corte (artículo D.6.1);
- C. Resistencia al desprendimiento del hormigón del anclaje en tracción (artículo D.5.2); (NO APLICA)
- D. Resistencia al desprendimiento del hormigón del anclaje a corte (artículo D.6.2);
- E. Resistencia al arrancamiento del anclaje a tracción (D.5.3);
- F. Resistencia al descascaramiento del recubrimiento lateral de hormigón del anclaje en tracción (artículo D.5.4); (NO APLICA) y
- G. Resistencia al arrancamiento del hormigón del anclaje a corte (artículo D.6.3) (NO APLICA)

Además, los anclajes deberán satisfacer las distancias al borde, separaciones y espesores requeridos para impedir las fallas por hendimiento, según lo especificado en el artículo D.8.

La resistencia nominal para cualquier anclaje o grupo de anclajes se deberá basar en modelos de diseño que predigan resistencias que concuerden sustancialmente con los resultados de ensayos. Los materiales utilizados en los ensayos deberán ser compatibles con los materiales utilizados en la estructura.

Para los anclajes con diámetros iguales o menores que 50 mm y una profundidad de empotramiento igual o menor que 635 mm, los requisitos de resistencia al desprendimiento se



consideraran cumplidos cuando se verifiquen los procedimientos de diseño de los artículos D.5.2 y D.6.2.

Consideramos:

- $D \leq 50\text{mm}$
- Profundidad  $\leq 635\text{ mm}$

Cuando se utilicen las combinaciones de cargas del artículo 9.2, el factor de reducción de la resistencia para los anclajes será:

a) Anclaje controlado por resistencia de un elemento de acero dúctil

Cargas de tracción 0,75

Cargas de corte 0,65

b) Anclaje controlado por resistencia de un elemento de acero frágil

Cargas de tracción 0,65

Cargas de corte 0,60

En el cálculo consideramos la opción “a”

#### *Requisitos de diseño para cargas de tracción*

La resistencia nominal  $N_{sa}$  controlada por el acero de un anclaje traccionado, se deberá evaluar mediante cálculos basados en las propiedades del material del anclaje y en sus dimensiones físicas.

Deberá ser igual o menor que:

$$N_{sa} = n \cdot A_{se} \cdot f_{uta}$$

$$N_{sa} = 5 \cdot A_{se} \cdot 875 = N$$

$$N_{sa} = 5 * 380\text{mm} * 875\text{ Mpa} = 1663.08\text{KN}$$

Siendo:

- $f_{uta}$ : la resistencia a tracción específica del acero de los anclajes, que se debe adoptar igual o menor a los valores obtenidos entre  $1,9 * f_{ya}$  u  $875\text{ Mpa}$
- $n$ : el número de anclajes traicionando en el grupo.



La resistencia nominal al arrancamiento  $N_{pn}$  de un anclaje a tracción deberá ser igual o menor que:

$$N_{pn} = \psi_{c,p} * N_p$$

Donde:

- $\psi_{c,p}$  : 1,4 para un anclaje ubicado en una región de un elemento de hormigón, donde el análisis indique que no hay fisuración ( $f_t < f_r$ ) a niveles de carga de servicio
- $N_p$ : la resistencia al arrancamiento por tracción de un solo perno o bulón con cabeza, a utilizar en la expresión deberá ser igual o menor que:

$$N_p = 8 * A_{brg} * F'_c$$

$$N_p = 8 * 380.13 \text{ mm}^2 * 25 \text{ MPa} = 76026 \text{ N} = 76.026 \text{ kN}$$

$$N_{pn} = 1.4 * 76026 = 106437.16 \text{ N} = 106.44 \text{ kN}$$

$$\varphi N_{SA} = 0.75 * 1663080,1 \text{ N} = 1247310 \text{ N} = 1247.31 \text{ kN}$$

$$\varphi N_{pn} = 0.75 * 106437.16 \text{ N} = 399139.35 \text{ N} = 399.14 \text{ kN}$$

$$\varphi N_n = 399139.35 \text{ N} = 399.13 \text{ kN}$$

$$N_{ua} = 389433.33 \text{ N} = 389.43 \text{ kN}$$

$$\text{Si } N_{ua} \leq \varphi * N_n$$

### Verifica

*Requisitos de diseño para cargas de corte*

La resistencia nominal al corte de un anclaje o grupo de anclajes,  $V_{sa}$  en nuestro caso resulta:

Para bulones con cabeza y bulones con gancho hormigonados in situ y para anclajes incorporados al hormigón endurecido, en los cuales las camisas no se extiendan a través del plano de corte:

$$V_{sa} = n * 0.6 * A_{se} * f_{uta}$$

$$V_{sa} = 10 * 0.6 * 380.13 \text{ mm}^2 * 875 \text{ MPa} = 1995696.7 \text{ N} = 1995.69 \text{ kN}$$

Donde:

- $n$ : es el número de anclajes en el grupo
- $f_{uta}$  se debe adoptar igual o menor que el menor valor entre  $1,9 f_y$  y  $875 \text{ MPa}$ .

$$V_n = 1995696.7N = 1995.69kN$$

$$\varphi * V_n = 0,65 * 1995696.7N = 1297202N = 1297.20kN$$

$$V_{ua} = 162000N = 162kN$$

$$\text{Si } V_{ua} \leq \varphi * V_n$$

**Verifica**

#### *Interacción de los esfuerzos de tracción y corte*

Los anclajes o grupos de anclajes solicitados tanto a corte como a carga axial se deberán diseñar para satisfacer los requisitos de los artículos D.7.1 a D.7.3.

En nuestro análisis:

D.7.1- Cuando:

$$V_{ua} \leq 0,2 * \varphi * V_n$$

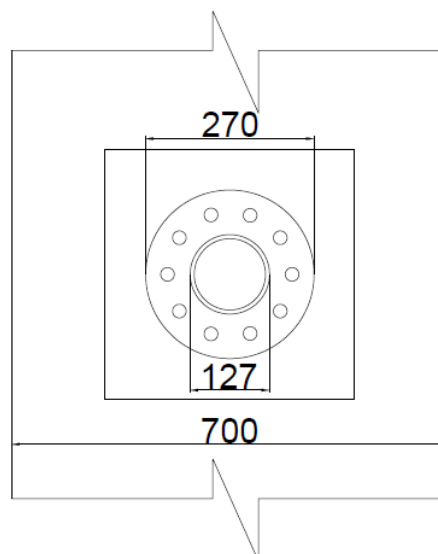
$$162000N \leq 0,2 * 0,65 * 1995696.7 N = 259440.57 N = 25944.05 kN$$

Por lo tanto, se podrá considerar la totalidad de la resistencia a tracción:

$$\varphi * N_n \geq N_{ua}$$

#### *11.1.6.3.2.2. Verificación de bulones*

Primero, verificaremos la unión de una placa de 270 mm de diámetro con un espesor 9,5 mm unida con 10 bulones ISO 8.8 de 22 mm de diámetro dispuestos de la siguiente manera:





Los datos serán:  $V_u = 162 \text{ kN}$ , hormigón calidad H25, bulones ISO 8.8 -  $F_{vu} = 330 \text{ MPa}$ , acero de placa F24 -  $F_u = 370 \text{ MPa}$ .

Separación mínima entre centros de agujeros:

$$S_{min} \geq 3 * d = 3 * 20 \text{ mm} = 60 \text{ mm} \rightarrow 62,83 \geq 60 \text{ mm}$$

Separación mínima a bordes cortados mecánicamente:

$$S_{min} \geq 1,75 * d = 1,75 * 20 \text{ mm} = 35 \text{ mm} \rightarrow 35 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$$

- Cálculo de la resistencia de diseño a corte: Considerando que la rosca está no excluida de los planos de corte, la resistencia al corte de un bulón será:

$$R_d = \varphi * R_n = \varphi * F'v * A_b$$

Donde:

- $F'v$ :  $0,4 * F_u$  es una tensión nominal de rotura por corte cuando la rosca no está excluida de los planos de corte- Tabla J.3-2
- $A_b$ : Área del vástago

Tabla J.3.2. Resistencia de Diseño de Bulones

Descripción de los bulones	Resistencia a la tracción		Resistencia al corte en uniones del tipo aplastamiento	
	Factor de resistencia $\phi$	Resistencia nominal, $F_t$ (MPa)	Factor de resistencia $\phi$	Resistencia nominal, $F_v$ (MPa)
Bulones comunes Tipos A307, ISO 4.6	0,75	260 (a)	0,75	140 (b,e)
Bulones A325, A325M ó ISO 8.8 cuando la rosca no está excluida de los planos de corte		620 (d)		330 (e)
Bulones A325, A325M ó ISO 8.8 con la rosca excluida de los planos de corte		620 (d)		415 (e)
Bulones A490, A490M ó ISO 10.9 cuando la rosca no está excluida de los planos de corte		778 (d)		414 (e)
Bulones A490, A490M ó ISO 10.9 con la rosca excluida de los planos de corte		778 (d)		517 (e)
Partes roscadas que cumplen con los requerimientos de la Sección A.3., y la rosca no está excluida de los planos de corte		$0,75 F_u$ (a,c)		$0,40 F_u$
Partes roscadas que cumplen con los requerimientos de la Sección A.3., y la rosca está excluida de los planos de corte		$0,75 F_u$ (a,c)		$0,50 F_u$ (a,c)



- (a) Cargas estáticas solamente.
- (b) Se permite la rosca en los planos de corte.
- (c) La resistencia nominal a la tracción de la parte roscada de una varilla recalada, basada en el área de la sección en el diámetro mayor de la rosca  $A_D$ , será mayor que el área nominal del cuerpo  $A_b$  de la varilla antes del recalado multiplicada por  $F_y$ .
- (d) Para bulones A325, A325M, ISO 8.8 y A490, A490M, ISO 10.9 solicitados a tracción con fatiga, ver la Sección A-K.3.
- (e) Cuando se empleen uniones del tipo de aplastamiento para empalmar barras traccionadas con bulones separados en dirección paralela a la fuerza, a más de 1300 mm, los valores tabulados deben ser reducidos en un 20 %.

$$Rd = 0,75 * 330 \text{ Mpa} * 380.13\text{mm}^2$$

$$Rd = 94082.8 \text{ N} = 94.08 \text{ kN}$$

Verificación de resistencia a corte:

$$Rd = \varphi * Rn \geq Vu$$

$$94.08 \text{ kN} \geq 16 \text{ kN}$$

Se verifica la resistencia a esfuerzos de corte en los bulones de la unión con un aprovechamiento del 17 %.

- Cálculo de la resistencia de diseño a tracción de un bulón:

$$Rd = 0,75 * Ft * Ab$$

Donde:

- Ft: Resistencia nominal de rotura por corte cuando la rosca no está excluida de los planos de corte- Tabla J.3-2
- Ab: Área del vástago

$$Rd = 0,75 * 620\text{MPa} * 380.13\text{mm}^2$$

$$Rd = 176761.7 \text{ N} = 176.76 \text{ kN}$$

Verificación de resistencia a tracción:

$$Rd \geq Vu$$

$$176.76 \text{ kN} \geq 77.88 \text{ kN}$$

Se verifica la resistencia a esfuerzos de corte en los bulones de la unión con un aprovechamiento del 44 %.

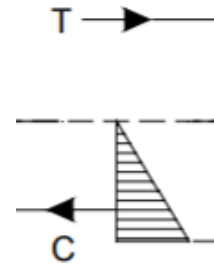
- Cálculo de la resistencia de tracción combinada con corte para un bulón:

De acuerdo a Sección J.1.1 del CIRSOC 301, utilizando el análisis elástico lineal se determinan las solicitaciones requeridas en los bulones.

La fuerza de corte por bulón es:  $P_v = Vu / 10 \text{ bulones} = 162 \text{ KN} / 10 = 16,2 \text{ KN}$

El momento traiciona los bulones superiores y comprime la chapa. Se puede tomar, según la figura, la fuerza de tracción:

$$T_{MI}=164,08 \text{ KN}$$



Se verificará el bulón más solicitado a tracción y corte en unión de tipo aplastamiento.

La resistencia de diseño a tracción de un bulón sometido a corte y tracción combinados es:

$$Rd = \varphi * Ft * Ab * 0,1$$

Siendo:

- $\Phi$ : 0,75
- Ft = resistencia a tracción nominal según tabla J.3.5., en función de Fv (tensión de corte mayorada)
- Ab = área del bulón = 3,8 cm<sup>2</sup>

La tensión requerida al corte es (sección circular maciza):

$$Fv = \frac{Pv}{0,75 * Ab * 10^{-1}} = \frac{16,2 \text{ KN}}{0,75 * 3,8 \text{ cm}^2 * 10^{-1}} = 176,7 \text{ MPa} = 176,7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

De acuerdo a Tabla J.3.5, para bulones tipo 8.8 ISO, con rosca excluida de los planos de corte, la tensión Ft es igual a:

#### Resistencia Nominal a la Tracción ( $F_t$ ), (MPa). Uniones tipo aplastamiento

Descripción de los Bulones	Rosca incluida en el Plano de corte	Rosca excluida del Plano de Corte
Bulones A307	338 – 2,5 $f_v \leq 260$	
Bulones A325, A325M, ISO 8.8	806 – 2,5 $f_v \leq 620$	806 – 2,0 $f_v \leq 620$
Bulones A490, A490M, ISO10.9	1012 – 2,5 $f_v \leq 778$	1012 – 2,0 $f_v \leq 778$
Partes roscadas de bulones A449 de diámetro mayor que 38.1 mm	0,98 $F_u$ – 2,5 $f_v \leq 0,75F_u$	0,98 $F_u$ – 2,0 $f_v \leq 0,75F_u$

$$F_t = 806 - 2 * F_v = 720,73 \text{ MPa} \quad \text{y}$$

$$F_t = 620 \text{ Mpa por lo tanto } F_t = 620 \text{ Mpa}$$





Entonces:

$$Rd = 0,75 * 620\text{MPa} * 3,8 \text{ cm}^2 * 0,1$$

$$Rd = 176,7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} > 164,08 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

### Verifica

- Resistencia de diseño al aplastamiento de la chapa en los agujeros

Por ser los agujeros normales y al considerar en el proyecto la deformación alrededor del agujero para cargas de servicio, se adopta la siguiente ecuación (Sección J.3.10(a))

$$Rn = 1,2 * Lc * t * Fu * 0,1 \leq 2,4 * d * t * Fu * 0,1$$

$$Lc = 35\text{mm} \quad d = 2\text{cm} \quad t = 1,27\text{cm} \quad Fu = 235 \text{ MPa}$$

$$Rn1 = 1,2 * Lc * t * Fu * 0,1$$

$$Rn1 = 1,2 * 3,5\text{cm} * 1,27\text{cm} * 235 \text{ Mpa} * 0,1$$

$$Rn1 = 125,34 \text{ kN}$$

$$Rn2 = 2,4 * d * t * Fu * 0,1$$

$$Rn2 = 2,4 * 2 \text{ cm} * 1,27\text{cm} * 235 \text{ Mpa} * 0,1$$

$$Rn2 = 143,26 \text{ kN}$$

Se considera el menor valor entre Rn1 y Rn2 Cuando la deformación alrededor del agujero para cargas de servicio es una consideración de proyecto (deformación no permitida) resultando:

$$Rd = \varphi * Rn = 0,75 * 125,34 \text{ kN} = 94,01 \text{ kN}$$

Verificación de resistencia a corte:

$$Rd \geq Vu$$

$$94,1 \text{ kN} \geq 16,2 \text{ kN}$$

### Verifica

Se verifica cómodamente la resistencia de la placa ante los esfuerzos de corte en los bulones de la unión con un aprovechamiento del 18% debido a la distribución de los agujeros y las dimensiones de la placa.

Estos valores no pueden disminuirse ya que no se verificarían las restricciones de distancias máximas entre centros de bulones y entre centros de bulones y bordes de la misma.

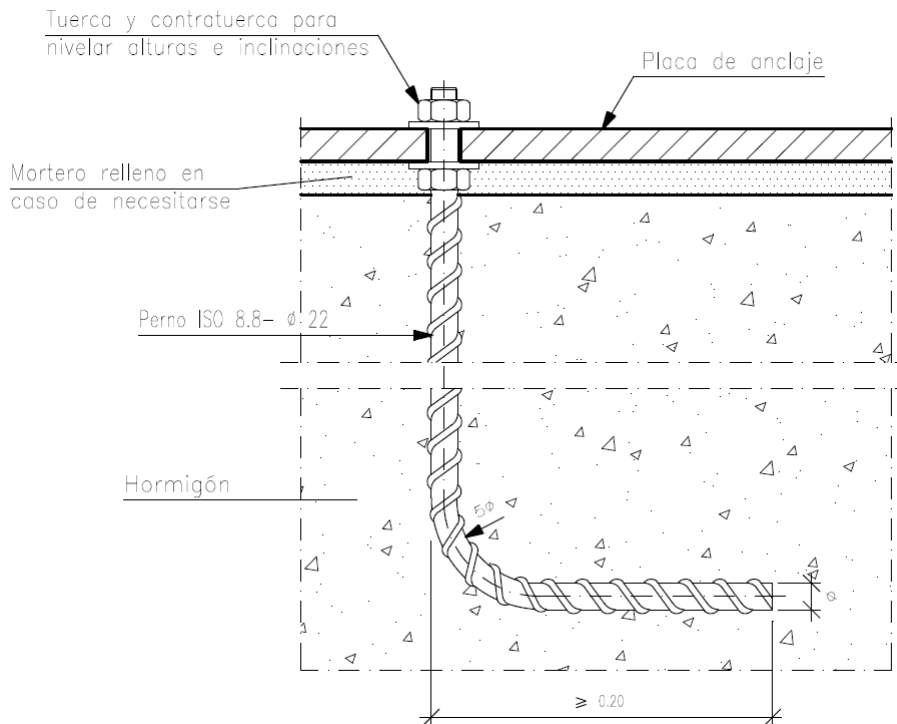


Figura 11-14. Perno de anclaje en columna de hormigón armado

La longitud de anclaje de las barras roscadas en el hormigón puede adoptarse de 30 veces el diámetro del bulón si presentan un gancho recto de longitud mínima 5 diámetros más el radio de doblado.

#### 11.1.6.3.2.3. Verificación de unión soldada entre viga y placa.

Nos encontramos frente a una unión soldada que transmite corte ( $F_u=162\text{KN}$ ) y momento ( $M_u=116,83\text{ kN.m}$ )

Un procedimiento práctico y simplificado es considerar que el corte se distribuye uniformemente en el área de los filetes (tensión  $f_v$ ) y el momento genera tensiones normales  $f_n$  iguales al momento dividido el módulo resistente  $S_w$  del área de los filetes con respecto al eje de flexión.

$A_w1$  = área efectiva de filetes. Se adopta  $d=1\text{cm}$  y  $L_t=115\text{cm}$  entonces:

$$A_w = 115\text{cm} \times 1 \times 0,707 = 81,30\text{cm}^2$$

$$f_v = F_u / A_w1$$

$$f_v = \frac{162\text{kN}}{81,30\text{ cm}^2} = 2\text{ MPa} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$S_w$ : módulo resistente del área de filetes de lado unitario

$$S_w = \frac{1\text{cm} \times 0,707 \times (115\text{cm})^2}{6} = 1558,35\text{cm}^3$$



$$f_n = M_u / S_w$$

$$f_n = \frac{116,83 \text{ kNm} \times (10^3)}{1558,35 \text{ cm}^3} = 75 \text{ Mpa} = 75 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$f_c = \sqrt{f_v^2 + f_n^2}$$

$$f_c = \sqrt{2 \text{ Mpa}^2 + 75 \text{ Mpa}^2} = 75 \text{ Mpa} = 75 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

La tensión resistente de diseño para filete de  $d = 1 \text{ cm}$  y longitud =  $1 \text{ cm}$

$$f_{d1} = 0,60 \times 0,60 F_{EXX} \times (0,707 \times 1)$$

$$F_{d1} = 0,60 \times 0,60 \times 480 \text{ Mpa} \times \left(0,707 \times \left(\frac{1 \text{ cm}}{\text{cm}^2}\right)\right) = 122,2 \text{ Mpa} = 122 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Luego el lado necesario de los filetes será:

$$d_{nec} = f_c / f_{d1}$$

$$d_{nec} = \frac{75 \text{ Mpa}}{122,22 \text{ Mpa}} \times 1 \text{ cm} = 0,613 \text{ cm}$$

Considerando el espesor de la placa de  $1,5 \text{ cm}$  y la tabla J.2-4 Adoptamos una longitud de filete de  $6,35 \text{ mm}$

**Tabla J.2-4**  
**Tamaño Mínimo de Soldaduras de Filete (b)**

Espesor del Material Unido más Grueso (mm)	Tamaño Mínimo de la Soldadura de Filete (a) (mm)
Hasta 6	3
Más de 6 hasta 13	5
Más de 13 hasta 19	6
Más de 19	8

(a) Lado del filete. Debe hacerse de una sola pasada.  
(b) Ver la Sección **J.2.2(b)** para el lado máximo del cordón de filete.

Si  $d$  no cumpliera las especificaciones de lado mínimo y máximo se deberán redimensionar y reubicar los filetes.

Si además la unión debe transmitir esfuerzo normal, el mismo se distribuirá entre el área total de los filetes resultando una tensión normal que se adicionará a la producida por el momento.

Verificamos los cálculos a través del software Solid Works.

Se consideraron 10 cartelas para cumplir con la longitud total de las soldaduras y aportararle una mayor rigidez a la unión, tal y como se observa en las imágenes.

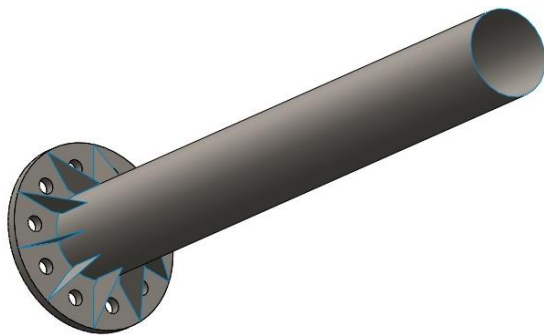
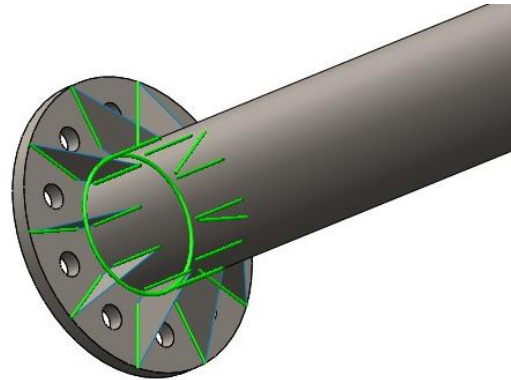


Figura 11-15. Imagen Ilustrativa entre chapa y perfil.  
Fuente- Soliworks

Figura 11-16. Unión Soldada entre chapa y perfil. Fuente- Soliworks



Nombre de estudio: Análisis estático (-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Análisis estático tensión nodal Tensiones1  
Escala de deformación: 1

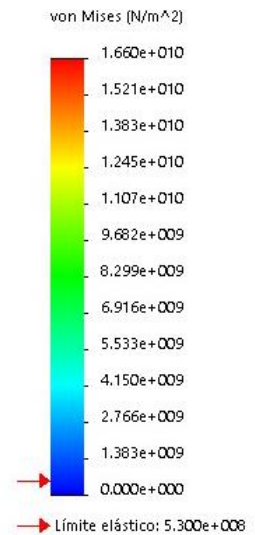
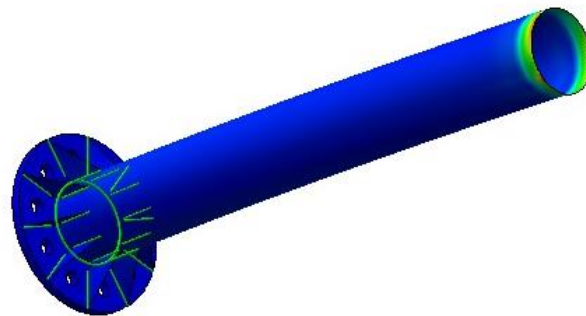


Figura 11-17. Análisis de Tensiones- Fuente: Soliworks

Nombre de estudio: Análisis estático (-Predeterminado-)  
Tipo de resultado: Desplazamiento estático Desplazamientos1  
Escala de deformación: 1

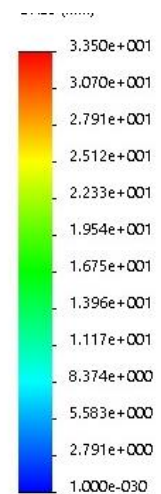
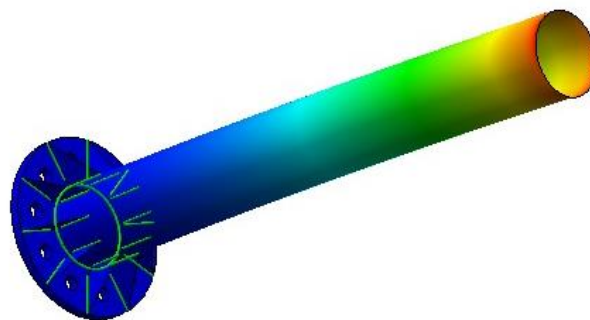


Figura 11-18. Desplazamientos (mm). Fuente: Soliworks

Nombre de estudio: Análisis estático (Predeterminado)  
Tipo de resultado: Deformación unitaria estática Deformaciones unitarias1  
Escala de deformación: 1

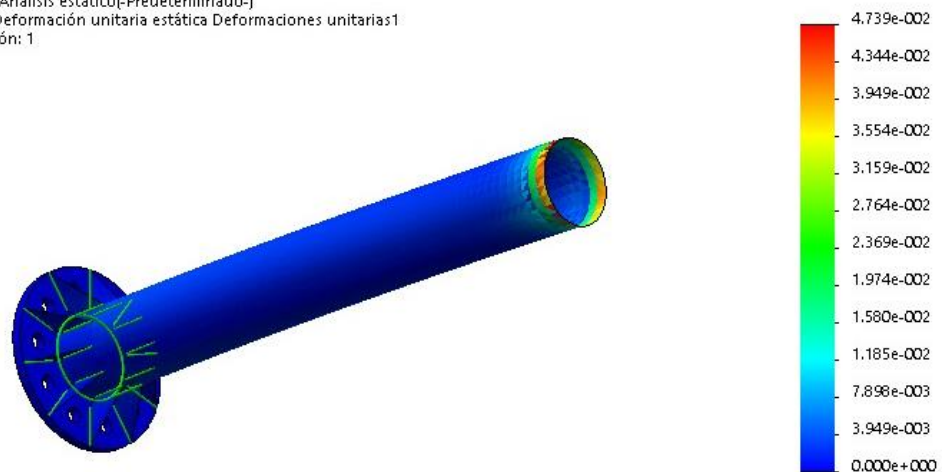


Figura 11-19 -Deformaciones unitarias- Fuente: SolidWorks

### 11.1.7. Fundación.

Se propone resolver la cimentación mediante zapatas a una profundidad de 1,5 metros del N.T.N.

Considerando el estudio de suelo que se encuentra en Anexos realizado en Chajari, establecemos una capacidad portante de  $1,8 \text{ kg/cm}^2 = 180 \text{ kg/m}^2$

COTA (m)	Tensión Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	
	MANZANA	
	M22	M1
1,00	1.00	1.50
2,00	1.50	1.80
3,00	1.80	

Se detallan a continuación parámetros que influyen en el dimensionado y cálculo de la fundación.

- Hormigón H25.
- Acero ADN 420.
- Peso específico del hormigón armado  $\gamma_h = 2,4 \text{ Kg/cm}^3$ .
- Peso específico del suelo  $\gamma_s = 1,9 \text{ Kg/cm}^3$ .
- Tronco de columna  $D=70 \text{ cm}$

Consideramos la situación de cargas más desfavorable resultando:

$P=192,59 \text{ Kn}$



M=146,63 kNm

Predimensionado

$$\text{Área} = \frac{\alpha * (P_D + P_L)}{\sigma_{adm}}$$

Considerando un  $\alpha = 1,15$

$$\text{Área} = \frac{1,15 * (192,59 \text{ KN})}{180 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}} = 1,23 \text{ m}^2$$

Adoptamos las siguientes dimensiones:

- $a_1 = 3,20 \text{ m}$
- $a_2 = 3,20 \text{ m}$

Verificación de la tensión del suelo

Peso del hormigón

$$N_G = 2,4 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * 3,2\text{m} * 3,2 \text{ m} * 0,65 \text{ m} + 2,4 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * \pi * 0,35^2\text{m} * 0,85 \text{ m} = \mathbf{16,75 \text{ t}}$$

Peso del suelo

$$N_T = 1,9 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * 3,2\text{m} * 3,2 \text{ m} * 1,5 \text{ m} - 1,9 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * 3,2 \text{ m} * 3,2 \text{ m} * 0,65 \text{ m} - 1,9 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} * \pi * 0,35^2\text{m} * 0,85 \text{ m} = \mathbf{17,15\text{t}}$$

$$N = N_G + N_T + P$$

$$N = 167,5 \text{ KN} + 171,5\text{KN} + 192,59 \text{ KN} = 531,59 \text{ KN} = 0,531\text{MN}$$

La excentricidad existente se calcula como:

$$e = \frac{M}{N}$$

$$e = \frac{0,146 \text{ MNm}}{0,531 \text{ MN}} = 0,27 \text{ m}$$

Como se cumple que  $e < \frac{a_1}{6} = 0,53\text{m}$ , por lo que nos encontramos en el primer caso

$$\sigma_1 = \frac{P}{A} + \frac{M}{W}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,531\text{MN}}{3,2\text{m} * 3,2 \text{ m}} + \frac{0,146 \text{ MNm}}{\frac{3,2 * 3,2\text{m}^2}{6}} = 0,078 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2} = 0,78 \text{ Kg/cm}^2$$



$$\sigma_2 = \frac{0,531 MN}{3,2m * 3,2m} - \frac{0,146 MNm}{\frac{3,2 * 3,2 m^2}{6}} = 0,025 \frac{MN}{m^2} = 0,25 \text{ kg/cm}^2$$

Verificamos  $\sigma_1 < \sigma_{adm}$

Diseño de armaduras a flexión

$$M_1 = \sigma^* * \frac{a_1 - c_1}{2} * a_2 * \frac{a_1 - c_1}{4}$$

$$M_1 = 0,19 * \frac{3,20 - 0,7}{2} * 3,2 * \frac{3,2 - 0,7}{4} = 0,47 \text{ MNm}$$

$$M_1 = \frac{\sigma_1 - \sigma^*}{2} * \frac{a_1 - c_1}{2} * a_2 * \frac{2}{3} * \frac{a_1 - c_1}{2}$$

$$M_1 = \frac{0,078 - 0,19}{2} * \frac{3,2 - 0,7}{2} * 3,2 * \frac{2}{3} * \frac{3,2 - 0,7}{2} = -0,018 \text{ MNm}$$

$$M_1 = 0,47 \text{ MN} - 0,018 \text{ MNm} = 0,28 \text{ MNm}$$

$$M_2 = \sigma_2 * a_1 * \frac{a_2 - c_2}{2} * \frac{a_2 - c_2}{4}$$

$$M_2 = 0,025 * 3,2 * \frac{3,2 - 0,7}{2} * \frac{3,2 - 0,7}{4} = 0,062 \text{ MNm}$$

$$M_2 = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} * a_1 * \frac{a_2 - c_2}{2} * \frac{a_2 - c_2}{4}$$

$$M_2 = \frac{0,078 - 0,025}{2} * 3,2 * \frac{3,2 - 0,7}{2} * \frac{3,2 - 0,7}{4} = 0,066 \text{ MNm}$$

$$M_2 = 0,062 \text{ MNm} + 0,066 \text{ MNm} = 0,128 \text{ MNm}$$

Cálculo de las armaduras

$$M_{n1} = \frac{0,28 \text{ MNm}}{0,9} = 0,311 \text{ MNm}$$

$$K_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{n1}}{b}}} = \frac{0,6 \text{ m}}{\sqrt{\frac{0,311 \text{ MNm}}{3,2 \text{ m}}}} = 1,92$$

$$K_e = 24,301$$

$$A_s = \frac{(K_e * M_{n1})}{d} = \frac{24,301 * 0,311 \text{ MNm}}{0,6 \text{ m}} = 12,59 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima

$$A_{s \text{ min}} = 320 \text{ cm} * 60 \text{ cm} * 0,0018 = 34,56 \text{ cm}^2$$

18 barras de  $\emptyset$  16 dispuestas c/ 17 centímetros

$$M_{n2} = \frac{0,128 \text{ MNm}}{0,9} = 0,14 \text{ MNm}$$

$$K_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{n2}}{b}}} = \frac{0,6 \text{ m}}{\sqrt{\frac{0,14 \text{ MNm}}{3,2 \text{ m}}}} = 2,86$$

$$K_e = 24,301$$

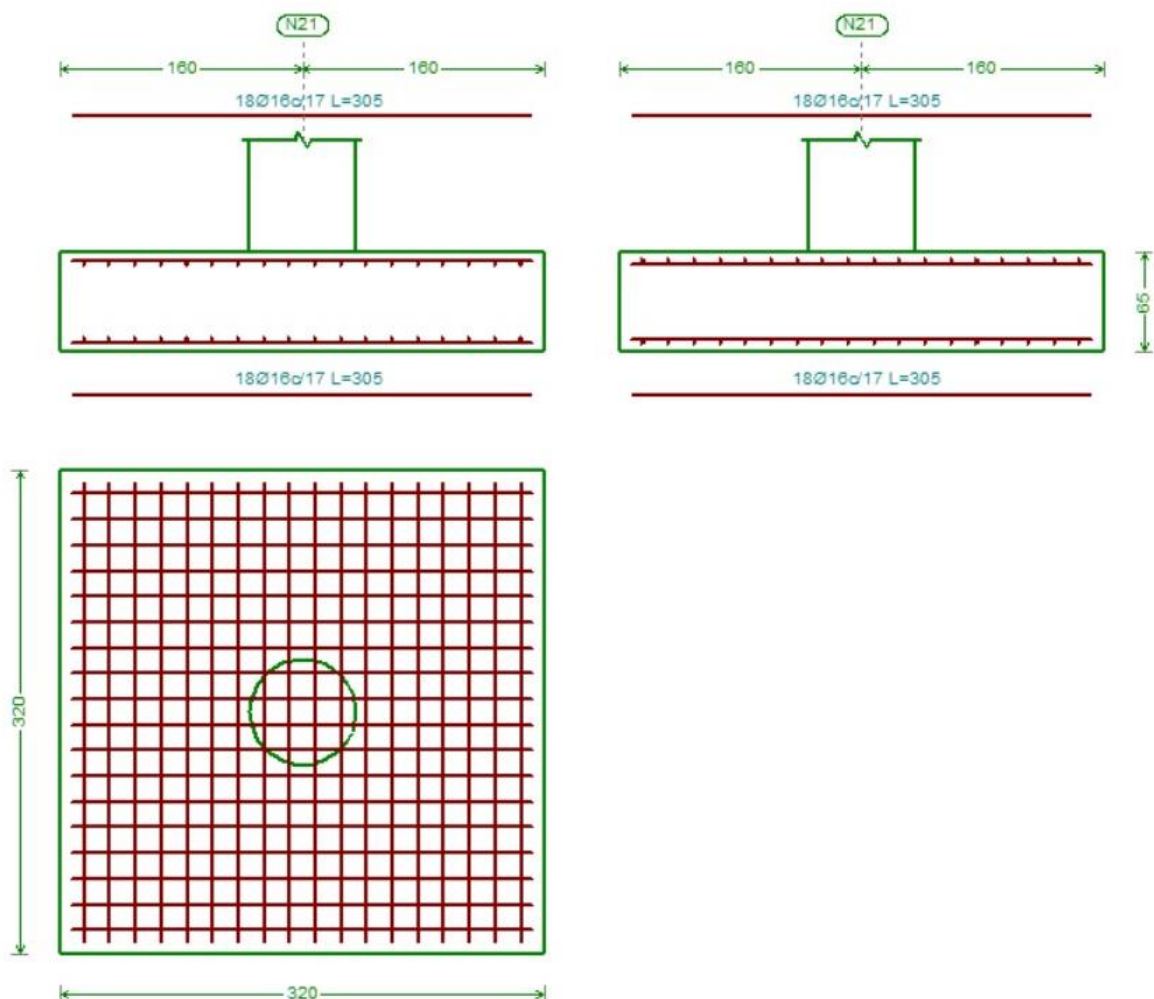
$$A_s = \frac{(K_e * M_{n1})}{d} = \frac{24,301 * 0,14 \text{ MNm}}{0,6 \text{ m}} = 5,67 \text{ cm}^2$$

Armadura mínima

$$A_{s \text{ min}} = 320 \text{ cm} * 60 \text{ cm} * 0,0018 = 34,56 \text{ cm}^2$$

18 barras de Ø 16 dispuestas c/ 17 centímetros

De esta forma concluimos que se verifica las comprobaciones realizadas por Cype 3D, las cuales se encuentran en el anexo.





### 11.1.8. Dimensionamiento por resistencia a flexión de losas.

Se tomó como ejemplo dimensionar la losa que sostiene los tanques de agua en el 3er piso, los valores se obtuvieron los mediante el software cypecad el cuál se verificaron mediante Reglamento Cirsoc 201-05.

La verificación de las armaduras de las losas se realizará en función de los momentos obtenidos por el Software Cypecad. Para ello, primero se toma el momento a analizar y se lo divide por el coeficiente de mayoramiento  $\phi=0,9$  (para casos de ruptura dúctil). Vale recordar que siempre se calculará la losa para que rompa por este tipo de ruptura para estar del lado de la seguridad porque en caso de llegar a la ruptura, la misma se deformará considerablemente hasta romper. Los mismos serán colocados en dirección de cómo trabaja la losa, en nuestro caso, la mayoría de las losas trabajan en dos direcciones por lo que los refuerzos van en ambas.

Consideraciones: H25; Espesor 12 cm;  $h = 12$  cm,  $d = 12$  cm – 1,5 cm = 10,5 cm;  $f_y = 420$  Mpa (ADN 42-50).

### 11.1.9. Análisis dirección x – apoyos.

- Para  $M_x = 8,99$  KN \* m

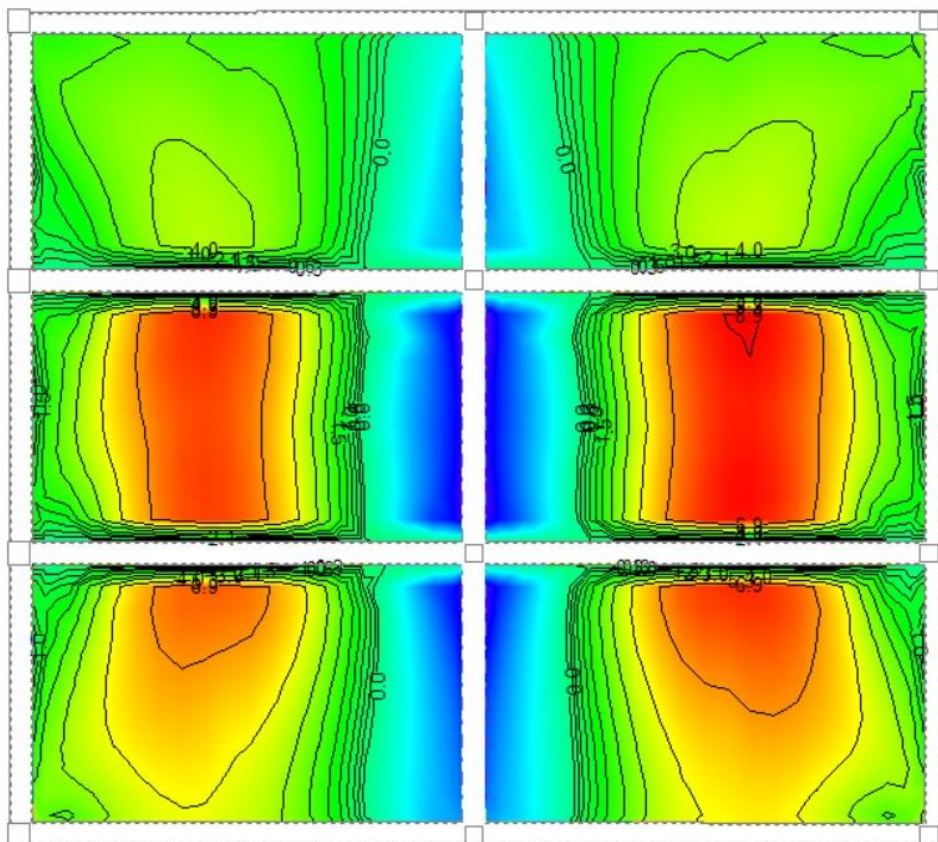


Figura 11-20-Isovalores de momento en x. Fuente: Cypecad

$$M_x = 8,99 \text{ KN} * m = 8,99 \times 10^{-3} \text{ MN} * m$$

$$M_n = \frac{8,99 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{0.9} = 9,98 \times 10^{-3} \text{ MN} * m$$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}} = \frac{0.105 \text{ m}}{\sqrt{\frac{9,98 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{1 \text{ m}}}} = 1.06 \frac{\text{m}}{\sqrt{\text{MN}}}$$

De tablas obtenemos:  $k_e = 24.301 \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}}$

Y a continuación calculamos la armadura:

$$A_s = k_e * \frac{M_n}{d}$$

$$A_s = 24.301 \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}} * \frac{9.98 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{0.105 \text{ m}}$$

$$A_s = 2.31 \text{ cm}^2$$

**1Ø8 cada 20 cm**

- Para  $M_y = 6.35 \text{ KN} * m$

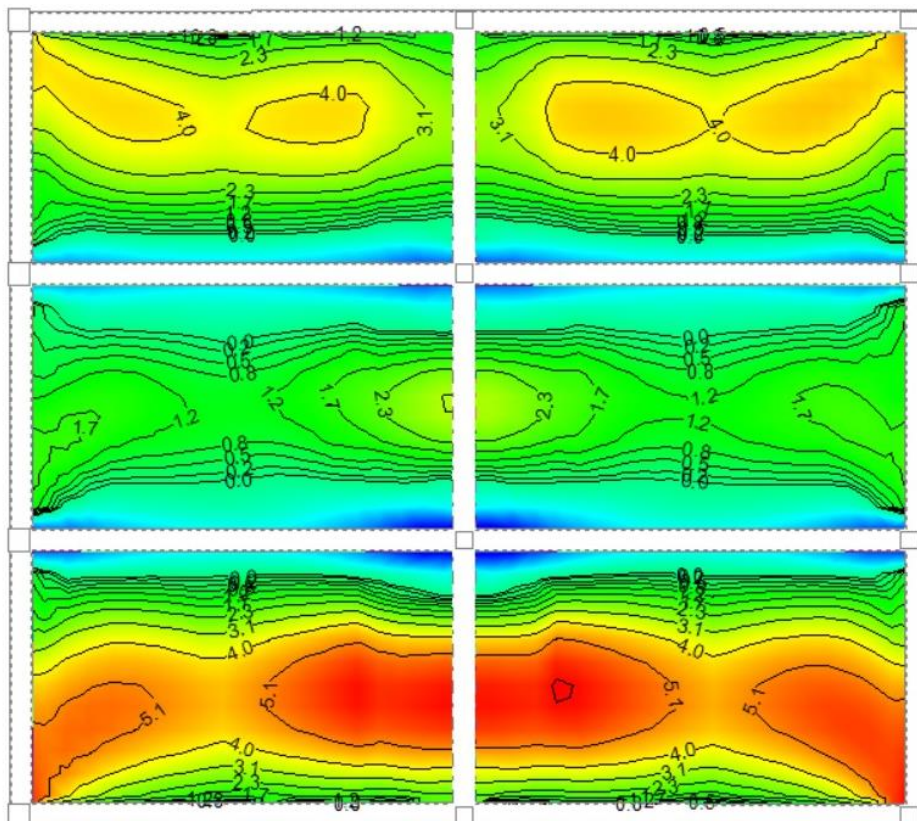


Figura 11-21-Isovalores de momento en Y..Fuente:Cype Cad

$$M_x = 6.35 \text{ KN} * m = 6.35 \times 10^{-3} \text{ MN} * m$$

$$M_n = \frac{6.35 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{0.9} = 7.05 \times 10^{-3} \text{ MN} * m$$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_n}{b}}} = \frac{0.105 \text{ m}}{\sqrt{\frac{7.05 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{1 \text{ m}}}} = 0.039 \frac{m}{\sqrt{\text{MN}}}$$

De tablas obtenemos:  $k_e = 28,324 \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}}$

Y a continuación calculamos la armadura:

$$A_s = k_e * \frac{M_n}{d}$$

$$A_s = 28.324 \frac{\text{cm}^2}{\text{MN}} * \frac{7.05 \times 10^{-3} \text{ MN} * m}{0.105 \text{ m}}$$

$$A_s = 1.901 \text{ cm}^2$$

**1Ø6 cada 15cm**

#### 11.1.10. Dimensionado de columnas y vigas.

Las verificaciones de las mismas se realizaron a través de software CypeCad.

Consideramos el peso propio de la estructura interior de la nave industrial, materializada a través de construcción tradicional y los esfuerzos de la nave propiamente dicha.

Las verificaciones se encuentran en el anexo.

A continuación, exponemos una imagen de la estructura interior relacionada con la exterior.

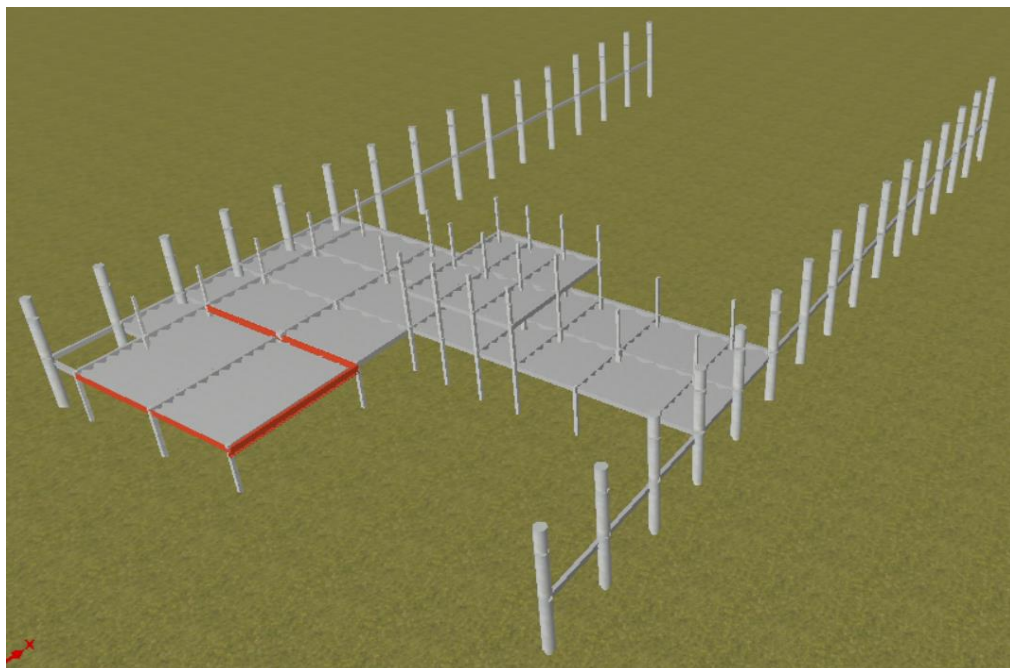


Figura 11-22-Imagen estructura interior-exterior-Fuente:Cypecad

## 11.2. Proceso constructivo y de montaje

Procederemos a realizar una descripción gráfica y descriptiva de los elementos que componen la estructura, para una correcta comprensión del proceso de montaje.

El proceso se fundamenta bajo las siguientes razones:

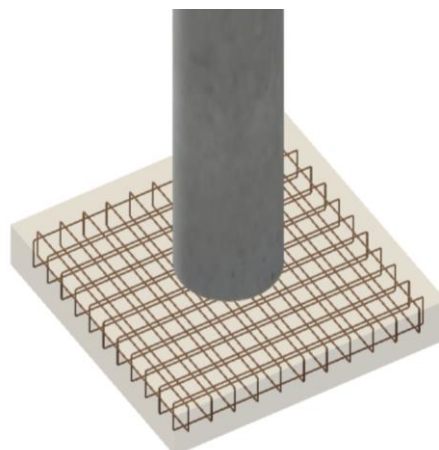
- La estructura está compuesta por elementos de gran esbeltez con luz de apoyos muy grandes.
- La estabilidad de la estructura está definida con todos sus componentes unidos, por lo que el montaje de elementos aislados sin apoyos significaría un factor de riesgo.
- Los elementos estructurales, serán construidos y montados en el terreno correspondiente a la obra, ya que debido al gran tamaño de los mismos sería complejo y costoso el traslado. Además, todos los elementos estructurales metálicos se protegerán con pintura anticorrosiva.

### 11.2.1. Etapas del proceso constructivo y montaje.

Analizamos cuatro etapas constructivas de montaje: fundación, hormigonado de columnas y vigas de encadenado, montaje de vigas principales y colocación correas y arriostramientos.

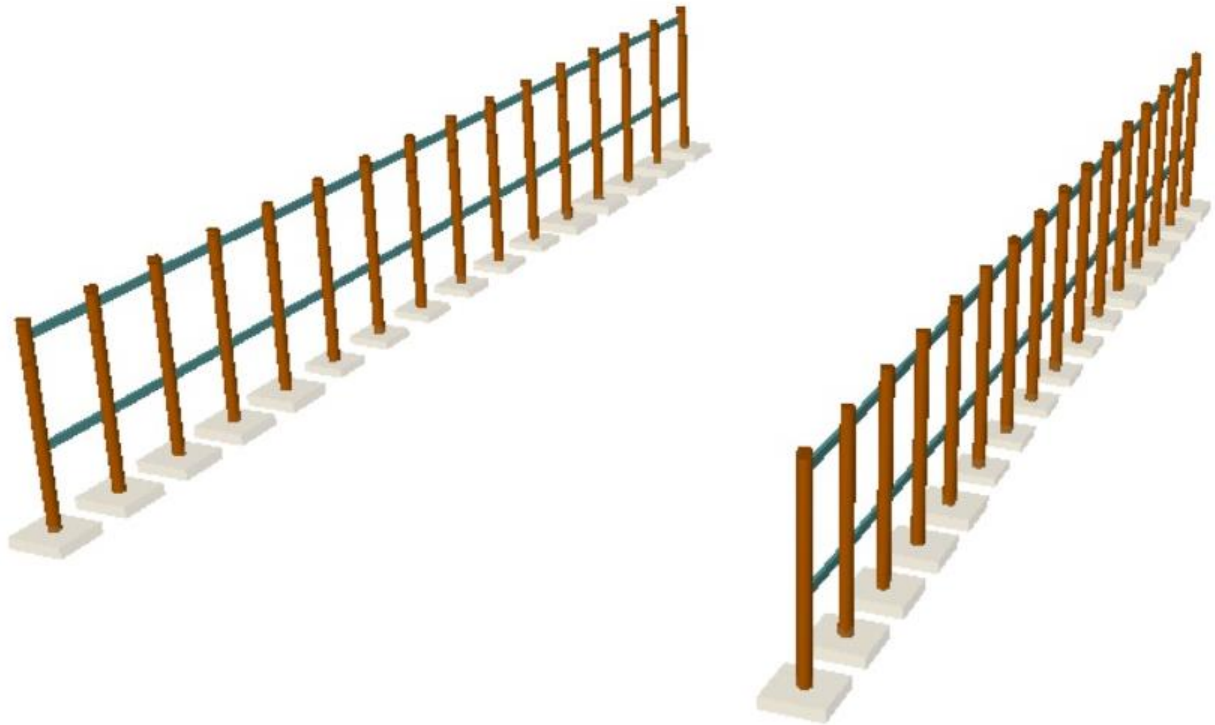
En primer lugar, se lleva a cabo la excavación para las zapatas aisladas según el grupo, que lo definen las dimensiones, y se vierte una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Sobre ésta se disponen las armaduras, apoyadas en los tacos que proveen el espacio suficiente para el recubrimiento, y se les proporciona un gancho de 50 cm de longitud para garantizar su anclaje a la columna.

Se arma el tronco de columna teniendo en cuenta en su altura final el anclaje de apoyo en la armadura inferior de la zapata. Luego, se procede al hormigonado y vibrado para eliminar oquedades y por último, se espera al curado y fraguado del hormigón.





Se realiza el armado de las columnas con diámetro 70 cm de planta baja, dejando la longitud necesaria para el empalme con la viga de encadenado y el segundo tramo de columna, para darle continuidad a la estructura. Por último, se realiza el encofrado y el vertido del hormigón mientras se vibra.

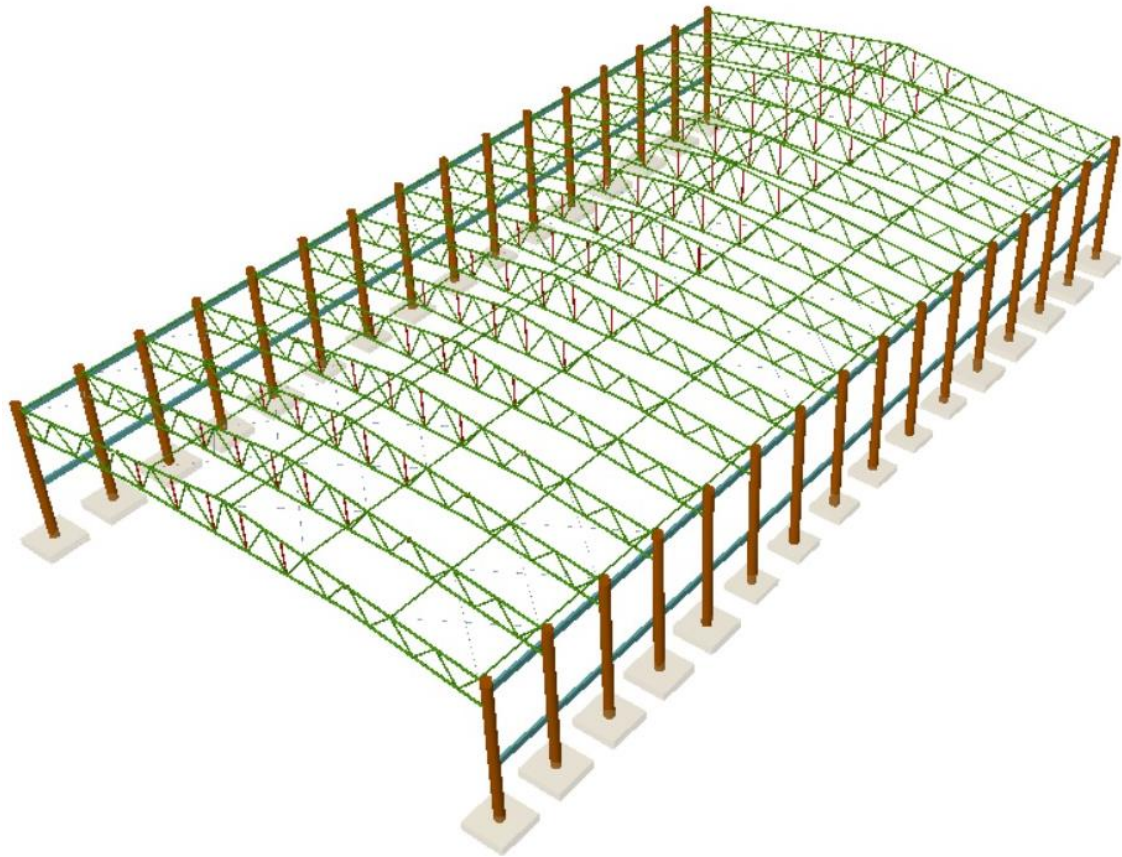


Luego, se lleva a cabo el montaje de las vigas que corresponden a cada pórtico, realizándose mediante dos camiones grúa por su gran tamaño.

Por cuestiones de dimensiones y traslado, la viga está compuesta por tres tramos que serán unidos antes del montaje. En ambos extremos se ubica cada grúa para desplazar la viga a su correcta posición. Una vez lograda la colocación de la misma, se procede a vincularla con las columnas donde se anclan al hormigón mediante los elementos correspondientes.

Se coloca en cada placa de anclaje perfiles ángulo para proporcionar un apoyo constructivo que facilita las tareas de soldado a las mismas.

Finalmente se procede a la colocación de correas y cruces de San Andrés.



### 11.3. Cómputo y presupuesto

Para el cómputo de materiales se tuvo en cuenta exclusivamente todo el sistema estructural resistente del edificio, incluyendo sus cimentaciones, compuestas por zapatas aisladas, columnas, vigas y las cabreadas de techo.

Se presenta el cómputo y presupuesto estimado para la construcción de la estructura correspondiente al proyecto ejecutivo.

PLANILLA DE ITEMS						
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Precio unitario (IVA incluido)	Precio TOTAL (IVA incluido)	Incidencia (%)
1	Trabajos Preliminares	GL	1,00	\$ 1.528.106,76	\$ 1.528.106,76	1,64%
2	Vallado y Cartel de Obra	GL	1,00	\$ 3.311.107,63	\$ 3.311.107,63	3,55%
3	Relleno y Compactación	m3	2.500,00	\$ 5.780,93	\$ 14.452.325,00	15,48%
4	Excavación para Bases	m3	529,00	\$ 3.410,49	\$ 1.804.149,21	1,93%
5	Bases de Hormigón Armado H25	m3	173,68	\$ 33.564,06	\$ 5.829.405,94	6,24%
6	Vigas	m3	18,75	\$ 32.947,54	\$ 617.766,38	0,66%
7	Columnas de Hormigón Armado	m3	111,00	\$ 43.040,29	\$ 4.777.472,19	5,12%
8	Estructura Metálica	GL	1,00	\$ 54.501.976,00	\$ 54.501.976,00	58,39%
9	Limpieza de Obra	m2	10.000,00	\$ 652,33	\$ 6.523.300,00	6,99%
<b>Monto Total IVA incluido</b>					<b>\$ 93.345.609,11</b>	<b>100,00%</b>



Para determinar los precios unitarios se llevó a cabo un análisis detallado de cada ítem (análisis de precios) para los cuales se consideraron los efectos de mano de obra, materiales y maquinarias incidentes en cada uno, los valores estimados en cada caso fueron extraídos de la planilla interactiva presupuestaria CAPER y precios extraídos del mercado actual.

En el caso de la mano de obra se consideraron los precios de la escala salarial de la “Zona A” según UOCRA con respecto al mes de octubre de 2021.

- Hora Oficial: \$ 311
- Medio Oficial: \$ 287
- Ayudante: \$ 264

Por último, para las maquinarias se consideraron precios del valor de alquiler de horas máquinas de empresas de la zona.

Se detalla los gastos generales que se tuvieron en cuenta para la realización del análisis de precio de cada ítem.

<b>GASTOS GENERALES: DISCRIMANACIÓN</b>			
<b>Descripción</b>			<b>Costo por mes</b>
<b>1.</b>	Directos		
1.1	QUE DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA		
<b>a)</b>	<b>Dirección, Conducción y Administración de Obra</b>		
	Representante Técnico		\$ 86.897
	Capataz		\$ 57.931
	Segundo Capataz		\$ 57.931
	Administrativo - Pañolero		\$ 43.448
	Pañolero		\$ 36.207
	Serenos		\$ 36.207
<b>b)</b>	<b>Servicios</b>		
	Energía Eléctrica		\$ 14.483
	Agua/Gas		\$ 7.241
	Teléfono/ Celulares		\$ 7.241
	Internet		\$ 2.172
<b>c)</b>	<b>Gastos Operativos</b>		
	Medicamentos		\$ 1.738
	Elementos de Limpieza		\$ 3.621
<b>d)</b>	<b>Costo de móviles asignados a las obras</b>		
	Camioneta / Autos		\$ 11.586
<b>e)</b>	<b>Personal</b>		
	Equipamiento de Seguridad		\$ 28.966
SUBTOTAL			\$ 395.669
N° de meses			\$ 6
TOTAL			\$ <b>2.374.014</b>



1.2	QUE NO DEPENDEN DEL PLAZO DE OBRA			
a)	<b>Infraestructura</b>			
	Traslado de máquinas y equipos			\$ 72.414
	Carteles varios de seguridad			\$ 10.138
b)	<b>Herramientas</b>			
	Herramientas menores de albañilería			\$ 28.966
	Mantenimiento de equipos			\$ 43.448
c)	<b>Otros</b>			
	Calculo estructural			\$ 57.931
	Documentación de obra			\$ 101.379
	Documentacion conforme a obra			\$ 101.379
	Elementos varios para oficina			\$ 21.724
	TOTAL			\$ 437.379

2.	NO AMORTIZABLES			
		Precio Unitario	Cantidad	SUBTOTAL
a)	<b>Asesoramiento</b>			
	Higiene y seguridad industrial	\$ 101.379	6	\$ 608.276
	Técnico	\$ 72.414	6	\$ 434.483
	Legal y escribanía	\$ 43.448	6	\$ 260.690
	Impositivo económico	\$ 43.448	6	\$ 260.690
b)	<b>Estudios, ensayos y pruebas</b>			
	Topografía y agrimensura	\$ 57.931	1	\$ 57.931
	Estudios de suelos	\$ 36.207	1	\$ 36.207
	Ensayos de hormigones	\$ 1.448	60	\$ 86.897
	Ensayos varios	\$ 5.069	5	\$ 25.345
c)	<b>Impuestos</b>			
	Impuestos municipales (Derechos de Edificacion)	\$ 28.965.517	1,50%	\$ 434.483
	Impuesto al cheque	\$ 28.965.517	0,60%	\$ 173.793
d)	<b>Sellados, seguros, multas, derechos y garantías</b>			
	Seguro de caución Mantenimiento de Oferta	\$ 24.259	1	\$ 24.259
	Seguro de caución Garantía de Ejecución	\$ 121.293	1	\$ 121.293
	Seguro de caución Anticipo Financiero	\$ 363.879	1	\$ 363.879
	Seguro de caución Sustitución Fondo de Reparación	\$ 121.293	1	\$ 121.293
	Seguro de Responsabilidad Civil	\$ 436.655	1	\$ 436.655
	Sellado contrato de obra	\$ 97.034.483	1,00%	\$ 970.345
e)	<b>Otros</b>			
	Gasto financiero	\$ 35.337.931	1,50%	\$ 530.069
	TOTAL			\$ 4.946.586





3.	Administración			
		Precio Unitario	Cantidad	SUBTOTAL
<b>A)</b>	<b>Administrativo</b>			
	Elementos varios	\$ 43.448	1	\$ 43.448

1.1) GGDDP+ 1.2) GGDNDP+ 2) NA + 3) A=	<b>\$ 7.801.428</b>
--	---------------------

Se determinó un coeficiente de paso  $K= 1,51$  en cuanto a los gastos e impuestos de una empresa promedio.

<b>COSTO - COSTO</b>		\$ 1,00
GASTOS GENERALES	14%	\$ 0,14
BENEFICIO + IMPUESTOS	16%	\$ 0,16
IVA	21%	\$ 0,21
<b>PRECIO TOTAL</b>		<b>\$ 1,51</b>

Luego de haber obtenido los gastos generales, y obtenido beneficio e impuestos se procede a calcular el importe final de los ítems, anteriormente mencionados.

A continuación, se describen los análisis de precios.

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 1. Trabajos Preliminares</b>				<b>Unidad: GL</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
Herramientas menores		56	151	8.456
<b>A) Total \$</b>				<b>8.456</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
Oficial	1	8	311	2.488
Ayudante	4	8	264	8.448
Capatacia y vigilancia (3%)	-	-	-	547
<b>B) Total \$</b>				<b>11.483</b>
Costos Horario (A+B)				<b>19.939</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>19.939</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Instalación para campamento	m2	36	15978,26087	575.217
Moviliario	gl	1	416835	416.835
<b>E) Total \$</b>				<b>992.052</b>



F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	1.011.991
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	141.679
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	161.919
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	1.315.588
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	212.518
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>1.528.106</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 2. Vallado y Cartel de Obra</b>				<b>Unidad: GL</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
<b>B) Total \$</b>				<b>0</b>
Costos Horario (A+B)				<b>0</b>
C) Producción de equipo p/h=				<b>1</b>
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>0</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Cartel de Obra: Chapa DD, bastidor-estructura Madera y Hierro, M.O Incl.	m2	4	7896,5	31.586
Cerco de Obra: Chapa H°G°/Madera c/estructura madera y hierro. M.O Incl	m	400	5403	2.161.200
<b>E) Total \$</b>				<b>2.192.786</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	2.192.786
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	306.990
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	350.846
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	2.850.622
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	460.485
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>3.311.107</b>



<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 3. Relleno y Compactación</b>				<b>Unidad: m3</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
<b>B) Total \$</b>				<b>0</b>
Costos Horario (A+B)				<b>0</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C=D				<b>0</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Terraplenamiento, con aporte de suelo, CAPER (MAQ+M.O)	m3	1,35	2835,818759	3.828
<b>E) Total \$</b>				<b>3.828</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	3.828
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	536
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	612
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	4.976
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	804
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>5.780</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 4. Excavación para bases</b>				<b>Unidad: m3</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
<b>B) Total \$</b>				<b>0</b>



Costos Horario (A+B)				<b>0</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>0</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Excavación pozos: Bases; Pozos Romanos (MAQ+M.O)	m3	1	2258,15	2.258
<b>E) Total \$</b>				<b>2.258</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	2.258
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	316
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	361
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	2.935
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	474
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			\$	<b>3.410</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 5. Bases de Hormigón Armado H25</b>				<b>Unidad: m3</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
Oficial	1	3	311	933
Ayudante	3	3	264	2.376
Capatacia y vigilancia (3%)	-	-	-	165
<b>B) Total \$</b>				<b>3.474</b>
Costos Horario (A+B)				<b>3.474</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>3.474</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Hormigón Elaborado H25	m3	1,05	8920	9.366
Acero ADN 420	KG	54,285	147,79	8.023
Hormigón de Limpieza	m3	0,1848	6679	1.234
Alambre negro recocido	Kg	0,5	260,33	130
<b>E) Total \$</b>				<b>18.753</b>



F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	22.228
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	3.112
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	3.556
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	28.896
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	4.668
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>33.564</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 6. Vigas de Hormigón Armado H25</b>				<b>Unidad: m3</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
Oficial	1	4	311	1.244
Medio Oficial	1	4	287	1.148
Ayudante	3	4	264	3.168
Capatacia y vigilancia (3%)	-	-	-	278
<b>B) Total \$</b>				<b>5.838</b>
Costos Horario (A+B)				<b>5.838</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C = D				<b>5.838</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Hormigón Elaborado H25	m3	1,05	8920,00	9.366
Acero ADN 420	KG	25,87	147,79	3.823
Encofrado para vigas	m2	8,45	315,00	2.662
Alambre negro recocido	kg	0,5	260,33	130
<b>E) Total \$</b>				<b>15.981</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	21.819
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	3.055
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	3.491
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	28.365



IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)	\$	4.582
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>	<b>\$</b>	<b>32.947</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 7. Columnas de Hormigón Armado H25</b>				<b>Unidad: m3</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
Oficial	1	4	311	1.244
Medio Oficial	1	4	287	1.148
Ayudante	2	4	264	2.112
Capatacia y vigilancia (3%)	-	-	-	225
<b>B) Total \$</b>				<b>4.729</b>
Costos Horario (A+B)				<b>4.729</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>4.729</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Hormigon Elaborado H25	m3	1,05	8920,00	9.366
Acero ADN 420	KG	94,647	147,79	13.988
Moldes metalicos para columnas	ml	0,385875	750,00	289
Alambre negro recocido	Kg	0,5	260,33	130
<b>E) Total \$</b>				<b>23.773</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	28.503
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	3.990
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	4.560
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	37.054
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	5.986
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>43.040</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>	
<b>Ítem N.º 8. Estructura Metálica</b>	<b>Unidad: GL</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ	



OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
Grúa para Montaje		128	13.650	1.747.200
<b>A) Total \$</b>				<b>1.747.200</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
Oficial	2	128	311	79.616
Medio Oficial	2	128	287	73.472
Ayudante	6	128	264	202.752
Capatacia y vigilancia (3%)	-	-	-	17.792
<b>B) Total \$</b>				<b>373.632</b>
Costos Horario (A+B)				<b>2.120.832</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>2.120.832</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Tubo circular laminado $\phi$ 177,88mm	kg	44073,29	416	18.334.489
Tubo circular laminado $\phi$ 127mm	kg	36049,77	353	12.725.569
Barra $\phi$ 19,1mm	kg	1298,76	238	308.546
Chapas F24 $\phi$ 255x19,1	kg	3666	288	1.056.651
Chapas F24 $\phi$ 355x25,4	kg	2526,1568	273	689.742
Soldadura e = 10mm a tope en bisel simple	m	344,16	289	99.462
Soldadura e = 12mm a tope en bisel simple	m	129,664	289	37.473
Soldadura e = 10mm en ángulo	m	148,8	289	43.003
Soldadura e = 10mm combinada a tope en bisel simple y en ángulo	m	237,6	289	68.666
Tornillos ASTM A325M M20x75	u	960	157	150.864
Tornillos ASTM A325M M27x95	u	384	220	84.384
Tuercas Clase 8S M20 ASTM A563M	u	960	43	41.415
Tuercas Clase 8S M27 ASTM A563M	u	384	82	31.313
Arandelas M20 ASTM A436M	u	1920	25	48.038
Arandelas M27 ASTM A436M	u	768	29	22.157
Placa de anclaje e = 9,5mm	kg	550,4	270	148.680
Perno de anclaje ISO 8.8 $\phi$ 16mm	u	512	162	82.739
<b>E) Total \$</b>				<b>33.973.192</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	36.094.024
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	5.053.163
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	5.775.044



Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)	\$	46.922.231
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)	\$	7.579.745
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>	<b>\$</b>	<b>54.501.976</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>				
<b>Ítem N.º 9. Limpieza de Obra</b>				<b>Unidad: m2</b>
OBRA: POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ				
OFERENTE: ALMARA - MEDINA - PENNESI - FECHA: 30/10/2021				
A) Equipo a utilizar	Modelo de Equipo	Horas de c/ equipo	Costo Horario \$	Costo Total Horario \$
<b>A) Total \$</b>				<b>0</b>
B) Mano de Obra	Cantidad de Trabajadores	Horas de c/ Trabajador	Costo Horario \$	Costo Total Hora Horario \$
<b>B) Total \$</b>				<b>0</b>
Costos Horario (A+B)				<b>0</b>
C) Producción de equipo p/h=				1
D) Costo Unitario de la Ejecución (A+B)/C =D				<b>0</b>
E) Materiales	Unidad	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
Limpieza periódica y final de obra (estim.m2 sup.cub.) (MAQ + M.O)	m2	1	432	432
<b>E) Total \$</b>				<b>432</b>
F) Transporte	DMT KM	Consumo	Costo Horario \$.	Costo Total Hora Horario \$.
<b>F) Total \$</b>				<b>0</b>
Costo Directo Total [D+E+F]			\$	432
Gastos Generales [% s/ (CDT)] (GG)			\$	60
Beneficio e Impuestos [% s/ (CDT)] (Bel)			\$	69
Costo Unitario [CDT + G.G. + BEL] (CU)			\$	562
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (I.V.A.)			\$	91
<b>COSTO UNITARIO ADOPTADO [CU + IVA]</b>			<b>\$</b>	<b>652</b>

Resultó \$ \$ 93.345.609,11, teniendo en cuenta la cotización del dólar del día 3 de noviembre del corriente año a \$105, el precio es U\$D 889.005,80

#### 11.4. Pliego de cláusulas particulares

ARTÍCULO 1º - DESCRIPCIÓN DE LA OBRA: las obras que se licitan comprenden el proyecto y ejecución de la obra: ESTRUCTURA RESISTENTE DEL NUEVO EDIFICIO





POLIDEPORTIVO MUNICIPAL CHAJARÍ – LOCALIDAD CHAJARÍ – DEPARTAMENTO FEDERACIÓN. A implantarse en un terreno que es propiedad de la municipalidad de Chajarí, con una superficie de 50.000 m<sup>2</sup>.

ARTÍCULO 2° - PRESUPUESTO OFICIAL: el presupuesto oficial de la obra, objeto del presente llamado, asciende a la suma de PESOS NOVENTA MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL SETESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 21/100 (\$90.127.758,21) de acuerdo a las planillas de rubros que forman parte de la documentación, siendo el valor del pliego correspondiente al 1 % del valor referencial de dicha licitación.

ARTÍCULO 3° - LUGAR Y FECHA DE APERTURA DE LAS PROPUESTAS: la fecha y horario para la apertura de las ofertas se indicará en el respectivo llamado a licitación.

ARTÍCULO 4° - PRESENTACIÓN DE LA OFERTA: la oferta deberá presentarse hasta el día y hora del acto de apertura. Las ofertas se tomarán con precios vigentes al mes anterior al de apertura de la licitación.

ARTÍCULO 5° - PLAZO DE EJECUCIÓN: el plazo de ejecución de las obras se fijó en 6 MESES, contados a partir de la firma del acta de iniciación de los trabajos.

ARTÍCULO 6° - PLAZO DE GARANTÍA: se ha fijado un plazo de garantía de seis meses a partir de la recepción provisional de las obras. Durante ese lapso la conservación será por exclusiva cuenta del contratista.

ARTÍCULO 7° - CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN: la capacidad de contratación anual, otorgada por la dirección general del registro provincial de contratistas de obras y servicios y variaciones de costos de Entre Ríos, necesaria para la presente obra no deberá ser inferior a la suma de PESOS NOVENTA MILLONES CIENTO VEINTISIETE MIL SETESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO CON 21/100 (\$90.127.758,21).

ARTÍCULO 8° - DE LA CONDUCCIÓN DE LOS TRABAJOS, REPRESENTANTE TÉCNICO: para asumir la conducción de los trabajos previstos para la obra, el contratista o su representante técnico deberá poseer título de INGENIERO CIVIL, INGENIERO EN CONSTRUCCIONES o en la especialidad acorde con los trabajos a realizar, expedido o revalidado por universidades nacionales y estar debidamente inscripto en el colegio de profesionales correspondiente de la provincia de Entre Ríos, con certificado de matriculación al día, lo cual deberá acreditarlo en su propuesta.

ARTÍCULO 9° - DE LAS OFERTAS: se deberá acompañar a la propuesta, junto a la documentación referida en el art 1-09 de las bases de licitación y en el SOBRE N°1 los siguientes elementos:



- a) Estudio y relevamiento de las condiciones del lugar donde habrán de realizarse los trabajos
- b) Memoria de cálculo efectuada por el contratista a los fines de ser aprobada. El grado de detalle de los cálculos será el mínimo necesario para poder establecer el costo de los distintos componentes de la estructura.
- c) Diagrama de Gantt y de inversiones, teniendo en cuenta el anticipo financiero del 25% del monto contractual, el que servirá de base para el cálculo del costo financiero.
- d) Diagrama de camino crítico y diagrama calendario programado, a fin de coordinar la ejecución de trabajos de infraestructura.
- e) La falta de alguno de los elementos detallados en este artículo será causal de rechazo de la oferta.

#### ARTÍCULO 10° - RECOMENDACIONES:

1. Especialmente se solicita a los señores proponentes respetar el ordenamiento detallado en el artículo correspondiente del pliego general de condiciones, respecto a la carpeta de documentación - Sobre N° 1 - tanto en el original como en las copias.
2. El profesional que firma la propuesta como director técnico de la empresa debe ser el mismo que figure con ese cargo en la dirección general del registro provincial de contratistas de obras y servicios y variaciones de costos de Entre Ríos. Dicho profesional podrá desempeñar esas funciones en una sola empresa. El representante técnico propuesto por el contratista para la obra podrá firmar la documentación en forma conjunta con el director técnico de la empresa.
3. El proponente que en el período de estudio de las ofertas no diera cumplimiento al suministro de los datos que le sean solicitados por la administración dentro de los plazos que ésta le fije, se considerará que retira su oferta, y de acuerdo con lo especificado en el artículo 20° de la ley de obras públicas N°6351, perderá el depósito de garantía en beneficio de aquella.
4. Los proponentes deberán extremar las medidas a fin de evitar errores numéricos en las operaciones o en su volcado en planilla que, al ser detectados por la comisión de estudio de propuestas, modifican el precio final de la oferta. También debe tenerse en cuenta la claridad con que se detallarán los análisis de precios tal cual lo indican los pliegos de condiciones.

Destáquese también que la presentación que se realiza está reflejando, en cierto modo, la seriedad con que se ha estudiado la obra a cotizar y el grado de organización técnica-administrativa de la empresa y por lo tanto pueden servir, estos elementos de juicio, para la selección del futuro adjudicatario.



ARTÍCULO 11° - PAGO DE APORTES DE LA LEY N° 4035: la empresa que haya trabajado en la provincia de Entre Ríos en los últimos dos (2) semestres deberá presentar junto con la propuesta una fotocopia del pago de los aportes de la ley N° 4035 del último semestre anterior al correspondiente de la licitación.

ARTÍCULO 12° - MODALIDAD DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN: las obras se contratarán por el sistema de ajuste alzado relativo con reconocimiento de variaciones de costos, adoptando la modalidad llave en mano, por lo que el contratista quedará a cargo de los suministros necesarios y la construcción asumiendo una responsabilidad global por la ejecución de la obra.

ARTÍCULO 13° - RÉGIMEN DE REDETERMINACIÓN DE PRECIOS DE CONTRATO: serán reconocidas las variaciones de costos que se produzcan durante la ejecución de los trabajos mediante la aplicación de las disposiciones y normas establecidas por el gobierno de la provincia de Entre Ríos para los contratos de obras públicas provinciales.

ARTÍCULO 14° - PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIONES - PLANILLA TIPO: el oferente deberá presentar con su propuesta, un plan de trabajo y una curva de inversiones de acuerdo con el desarrollo de la obra que ofrece realizar. La confección del mismo responderá a los lineamientos del anexo adjunto.

ARTÍCULO 15° - NÓMINA COMPLETA DE EQUIPOS A PRESENTAR POR LOS PROPONENTES: los proponentes deberán presentar junto con la oferta la nómina completa de los equipos que se emplearán para llevar a cabo la obra. A tal efecto, deberán llenar debidamente la "planilla de equipos" cuyo modelo se adjunta. La Planilla de Equipos consta de las siguientes columnas:

- COLUMNA 1 - N° DE ORDEN INTERIOR: para llenar esta columna, las empresas previamente deberán codificar o numerar sus equipos, lo que facilitará su identificación para la inspección o durante el desarrollo de la obra.
- COLUMNA 2 - DESIGNACIÓN: se refiere a la denominación del equipo o maquinaria, ejemplo: retroexcavadora y equipos complementarios, etc.
- COLUMNA 3 - MARCA: se refiere al nombre de la fábrica o al nombre con que dicha fábrica denomina a la máquina ofrecida.
- COLUMNA 4 - MODELO: indicar modelo de la máquina ofrecida por la fábrica antes mencionada.



- COLUMNA 5 - POTENCIA O CAPACIDAD: se deberá expresar en las unidades que indique el trabajo de la máquina en su capacidad operativa (HP, m<sup>3</sup>, t, m<sup>3</sup>/h, T/H, etc).
- COLUMNA 6 - N° DE HORAS DE TRABAJO: se indicará el total de horas útiles trabajadas por la máquina al momento de la oferta.
- COLUMNA 7 - ESTADO: esta columna queda reservada para el Comitente, que deberá indicar los resultados de las inspecciones que realice a los equipos.
- COLUMNA 8 - UBICACIÓN ACTUAL: el Contratista deberá indicar en el momento de la Licitación, dónde se encuentra ubicado el equipo ofrecido para poder realizar su inspección: obra, taller de reparación, depósito, etc. Así mismo, indicar cuáles prevé disponer por alquiler o compra.
- COLUMNA 9 - FECHA PROBABLE DE DISPONIBILIDAD: el Contratista deberá indicar en qué fecha la máquina ofrecida queda en condiciones de ingresar a la obra.

#### ARTÍCULO 16° - CONTRATACIÓN DE SEGUROS:

I. Las empresas contratistas deberán indefectiblemente contratar con el instituto autárquico provincial del seguro de Entre Ríos los seguros de caución que constituyan por el cumplimiento de sus obligaciones, ejemplo: garantía de oferta, garantía de cumplimiento de contrato, anticipo financiero, sustitución de fondo de reparo.

II. Las Empresas contratistas deberán contratar seguro de accidentes de trabajo contempladas en la Ley N° 24.557 sobre riesgos del trabajo, cuyo marco conceptual abarca las siguientes contingencias sociales: accidente de trabajo, enfermedad profesional, accidente “in itinere”, asistencia médica y farmacéutica, incapacidades, invalidez, muerte, desempleo - reinserción; seguro de responsabilidad civil como así también cualquier otro que fuera exigido expresamente por la repartición.

III. El incumplimiento de dicha obligación o la mora en el pago de la prima que correspondieran a los seguros contratados impedirá el perfeccionamiento de órdenes de pago por certificados de obras aprobadas. Será condición ineludible para proceder al replanteo de la obra, la acreditación por parte del contratista del cumplimiento de las obligaciones precedentes.

IV. Al procederse a la recepción definitiva de las obras, el contratista deberá acreditar el pago total correspondiente a los seguros contratados como requisito previo a la devolución de las garantías que se hubieran constituido con el cumplimiento de sus obligaciones.



V. El presente artículo tiene prevalencia y anula cualquier disposición en contrario contenida en este Pliego.

**ARTICULO 17° - ANÁLISIS DETALLADO DE LOS PRECIOS UNITARIOS COTIZADOS POR LOS PROPONENTES:** en el acto de la licitación, los proponentes deberán acompañar sus propuestas con los análisis de precios de cada uno de los ítems que integran la oferta, con excepción de aquellos cuyo monto no supere el dos por ciento (2%) del monto total de la misma, y sin sobrepasar en conjunto el cinco por ciento (5%) de dicho total; lo que incluirán en el Sobre N°2.

La eventual inadecuación de los datos contenidos en los análisis de precios, elaborados según lo que se establece a continuación, con respecto a las cantidades o proporciones de mano de obra, equipos, etc., que demanda la ejecución de los trabajos conforme a las especificaciones del proyecto, no justificarán modificación alguna en los precios unitarios del contrato.

El incumplimiento de lo establecido en el presente artículo faculta a la administración para disponer el rechazo de la propuesta.

**ARTICULO 18° - TERRENOS FISCALES OCUPADOS POR EL CONTRATISTA:** Serán por cuenta exclusiva del contratista el pago de los derechos de arrendamientos u ocupaciones que corresponda satisfacer cuando el mismo ocupe terrenos fiscales, ya sean nacionales, provinciales o municipales o en zonas portuarias o ferroviarias, destinados a la instalación de depósitos para sus elementos de trabajo, materiales u otros fines correspondientes a la obra.

**ARTÍCULO 19° - RÉGIMEN DE MULTAS:**

I - Mora en la ejecución de los trabajos:

a) Cuando la mora fuere sobre el plazo de terminación, el contratista abonará en concepto de multa, los porcentajes que a continuación se detallan, tomados sobre el monto de obra no ejecutada, adicionándose los gastos de Inspección.

La liquidación se hará en forma mensual y acumulativa, a saber:

Porcentaje de atraso respecto al plazo del contrato	% de multa
0 a 5%	1%
6 a 10%	3%
11 a 15%	6%
16 a 20%	8%
21 a 25%	10%



Estas multas tendrán siempre carácter definitivo y darán motivo en caso de alcanzarse al tope del 10% del monto contractual a la rescisión del contrato, conforme se prevé en los Artículo 31 y 73 Inc. f) de la Ley N°6351.

b) Por otra parte, cuando el monto total de certificación no alcance el ochenta y cinco por ciento (85%) de las previsiones del plan de trabajos e inversiones aprobado, para la fecha de certificación, el contratista abonará en concepto de multa a partir del primer certificado subsiguiente a aquel que causa el déficit de ejecución, los importes que se indican:

- Durante las dos (2) primeras semanas, por cada semana el diez por mil (10%) del monto contractual correspondiente al déficit que acuse la certificación en que se aplique la multa, respecto al plan de trabajos aprobado.

- Durante las semanas subsiguientes se aplicará el veinte por mil (20%) del mismo valor.

Estas penalidades por incumplimiento del plan de trabajos e inversiones tendrán carácter provisorio. Su monto total será reintegrado al contratista con el primer certificado en el cual el monto acumulado de obra ejecutada iguale o supere las sumas previstas por el plan de trabajo e inversiones. En el caso en que las obras no se encuentren totalmente terminadas dentro del plazo aprobado para su ejecución total, las penalidades que a esa fecha se hubieran aplicado adquirirán carácter definitivo y se adicionarán a las que corresponda aplicar por vencimiento de plazos y gastos de inspección.

En los casos que corresponda devolución de multas, dicha devolución no generará pago de intereses.

A efectos de la aplicación de a) y b) se define como "monto o importe contractual" al que resulte, según las dos posibilidades que se detallan a continuación:

1) Está en vigencia el contrato primitivo: en este caso, para el cual no hay modificaciones de obras aprobadas, será el importe total o parcial del Contrato (parcial si existen plazos diferentes según grupos de ítem).

2) Hay modificaciones de obra aprobadas: difiere del procedimiento indicado en 1) solamente en lo siguiente: En lugar del importe contrato primitivo se tomará el monto del rubro "obras a ejecutar" de la última modificación de obra aprobada. De esta manera quedan contemplados, si existieran, ítem con distintos orígenes.

En ambos casos 1) y 2) no se tendrán en cuenta los importes certificados en concepto de adelantos por acopios de materiales.

3) Cuando el pliego complementario de condiciones establezca plazos parciales y expirasen estos sin quedar terminados los trabajos que corresponda, el contratista será pasible



de la aplicación de los siguientes porcentajes en concepto de multas, los que se calcularán sobre los importes contractuales de los trabajos correspondientes a cada uno de los plazos vencidos:

- Durante las cuatro (4) primeras semanas de mora: 3‰ (tres por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las cuatro (4) semanas subsiguientes: 5‰ (cinco por mil) de semana o fracción.
- Durante las ocho (8) semanas subsiguientes: 6‰ (seis por mil) por cada semana o fracción.
- Durante las semanas subsiguientes: 7‰ (siete por mil) por cada semana o fracción.

Los importes de las multas se descontarán a partir del primer certificado que se emita y en todos los que se emitan posteriormente, hasta la entrega de los trabajos correspondientes a los plazos vencidos. Los importes descontados no son reintegrables.

Cuando el monto líquido del certificado no alcanzase a cubrir el importe a descontar en concepto de multa, se descontará el mismo sobre las garantías constituidas. En este caso el Contratista deberá reponer la suma afectada en el plazo perentorio de DIEZ (10) días corridos de notificado.

Cuando la mora fuese sobre el plazo de la terminación total de la obra, el contratista pagará además los gastos de Inspección producidos durante la misma.

#### II.- Ausencia del contratista o del representante técnico:

Toda ausencia en la obra del contratista, o de su representante técnico, que no obedezca a razones justificadas a juicio de la repartición, dará motivo a la aplicación de las siguientes penalidades por día de ausencia: ARQUITECTO - INGENIERO en CONSTRUCCIONES - INGENIERO CIVIL -. El monto equivalente a quince (15) jornales obreros. Se tomará a los fines antes citados, el jornal básico para el oficial especializado de la INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, vigente a la fecha de producida la ausencia.

#### III.- Suspensión injustificada del trabajo:

Cuando el contratista interrumpa o suspenda los trabajos injustificadamente a juicio de la repartición por un período de OCHO (8) días corridos o mayor, se hará pasible a una multa equivalente al cinco por ciento (5%) del monto de los trabajos previstos a realizar en dicho período: en caso de reincidencia, la multa se duplicará, calculándose su monto de la misma forma anterior.

#### IV.- Penalidades por incumplimiento de órdenes de servicios y falta de señalamientos diurno y nocturno:



El incumplimiento de órdenes de servicio y falta de señalamiento diurno y nocturno motivará una multa equivalente a TREINTA (30) jornales obreros, por la primera orden incumplida a partir de la cual la falta de cumplimiento de las órdenes de servicio motivará la sucesiva duplicación de los montos a aplicar. Se tomará a los fines citados al jornal básico para el oficial especializado de la INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN vigente a la fecha de producida la inobservancia de la orden de servicio.

ARTÍCULO 20° - PRESENTACIÓN DE LOS PLANOS CONFORME A OBRA EJECUTADA: el contratista deberá presentar una vez finalizada las obras, planos conforme a obra ejecutada que serán firmados por el contratista, director técnico de la empresa e inspección de las obras.

Todos los planos serán dibujados en tinta negra y agregado de colores convencionales, en escalas similares a la de los planos correspondientes del proyecto y en láminas de papel vegetal de 90 gr. La presentación títulos, leyendas y dibujos de detalles, serán de índole similar a las de los planos del proyecto.

En los mismos se dibujará el rótulo o carátula para la inscripción de datos, el cual será de iguales características al sello que utiliza el organismo, vigente a la fecha que se presenten los planos o el rótulo que exija el ente que debe aprobar los planos.

Los originales de los planos conforme a obra deberán ser presentados en forma completa, antes de la recepción provisional de la obra, y de no merecer observaciones por parte de la administración, ser acompañados de tres copias y un soporte magnético.

En el caso de merecer algunas observaciones, estas deberán ser corregidas presentando nuevamente los originales y tres copias y el soporte magnético dentro del plazo de garantía, requisito sin el cual no podrá efectuarse la recepción definitiva.

Asimismo, deberá confeccionar y gestionar para su aprobación los planos de las instalaciones frente a los organismos competentes pertinentes. Presentando ante la administración los comprobantes del trámite cumplido y certificaciones pagas a su costa. Si correspondiera (zona urbana) deberá confeccionar los planos municipales, gestionando y tramitando su aprobación, de acuerdo a las reglamentaciones vigentes, presentando en dicho caso a la administración los comprobantes del trámite cumplido.

Todos los gastos correspondientes a la confección, presentación, gestión y/o aprobación de los planos de acuerdo a lo establecido en este artículo, serán por cuenta del contratista, quien deberá incluirlos en el ítem correspondiente o en los gastos generales de la obra.





Todos los gastos correspondientes a la preparación de los planos originales y de los juegos de copias respectivas, cuya confección estará a cargo del contratista de acuerdo a lo establecido en este artículo, serán por cuenta del mismo, quien deberá incluirlos en los gastos generales de la obra.

ARTÍCULO 21° - ACLARACIONES SOBRE EL PROYECTO: la repartición podrá formular aclaraciones de oficio o evacuar consultas que por escrito formulen los interesados, las cuales se llevarán a conocimiento de todos los participantes. Dichas comunicaciones aclaratorias se formularán hasta SIETE (7) días hábiles anteriores a la fecha establecida para la apertura de la licitación, excluida ésta última.

ARTÍCULO 22° - AMPLIACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN POR CAUSAS DE LLUVIA: el contratista deberá considerar, al elaborar su propuesta, los días que se verá afectada la marcha de la obra por las lluvias consideradas normales. A los efectos recabará del ORGANISMO correspondiente los días de las lluvias acaecidas durante los seis años calendario anteriores al año correspondiente a la presente licitación, a lo que llamaremos registro de lluvias.

A partir de ese registro se deducirán los promedios mensuales de las precipitaciones, valores estos que se considerarán normales y que el oferente tendrá en cuenta al preparar su plan de trabajos.

La ampliación del plazo de ejecución de la obra por causas de lluvia se justificará cuando las lluvias caídas sobrepasen, ya sean en milímetros caídos y/o número de días de precipitación, a los promedios trimestrales considerados normales y se calculará de acuerdo a lo siguiente:

1. Se tomarán lapsos trimestrales calendarios a partir de la fecha de replanteo en obra.
2. Se sumarán los milímetros de lluvias caídas en los meses del trimestre considerado, que han ocurrido en los seis (6) años que constan en el registro de lluvias. Esta suma se dividirá por seis (6) años con lo que se obtiene el "PROMEDIO DE MILÍMETROS CAÍDOS EN EL LAPSO" (PMML).
3. Se sumarán las cantidades de días de precipitaciones ocurridas en el trimestre considerado en los seis (6) años que constan en el registro de lluvias. Esta suma se dividirá por seis (6) años obteniéndose así el "PROMEDIO DE DIAS DE LLUVIA DEL LAPSO" (PDL).
4. El promedio de milímetros caídos por día en el trimestre que se considerará normal será:



$$\frac{P.M.M.L}{P.D.L} = p \text{ mm/día}$$

La fracción de mes que resulte desde la fecha de replanteo de obra hasta el fin de dicho mes se agregará al primer trimestre de la obra por lo que el primer lapso resultará de tres meses y fracción.

ARTÍCULO 23° - MEJORA PORCENTUAL DE LA PROPUESTA: en los casos en que contratista haya ofrecido en el acto de la licitación una mejora porcentual sobre el importe consignado de su oferta, los certificados de obras que se emitan serán afectados por la rebaja porcentual.

ARTICULO 24° - REPLANTEO E INICIACIÓN DE LAS OBRAS: la administración comunicará al contratista, con una anticipación mínima de QUINCE (15) días corridos, la fecha de iniciación del replanteo, que deberá realizarse dentro del plazo de TREINTA (30), días corridos, computados a partir de la fecha de la firma del contrato en la fecha indicada, el inspector iniciará el replanteo con asistencia del contratista o de su representante autorizado, estableciendo marcas, señales, estacas, mojones, puntos fijos de referencia, escalas, etc. que el contratista queda obligado a conservar por su cuenta.

En base a dichas marcas, señales, puntos fijos, etc., el contratista complementará, a medida que la marcha de las obras lo exija, el replanteo de detalle de acuerdo con los planos generales, y detalles del proyecto y conforme con las modificaciones que la inspección introduzca durante el curso de los trabajos.

Los gastos en concepto de jornales de peones, movilidad, útiles y materiales que ocasionen el replanteo, así como los de revisión de los replanteos de detalles, que la administración considere conveniente realizar, son por cuenta exclusiva del contratista.

En general el replanteo comprenderá la entrega al contratista de los terrenos necesarios para las obras a ejecutar y se efectuará íntegramente.

Cuando por circunstancias especiales no fuese posible efectuar el replanteo total de las obras, se efectuará un replanteo parcial de las mismas. En este caso, el replanteo parcial deberá comprender como mínimo, una sección continúa de la obra, en la que se pueden efectuar trabajos que tengan un valor no inferior a la mitad del monto total de contrato.

El replanteo deberá ser completado totalmente antes de transcurrido un tercio del plazo contractual, a contar desde la fecha en que se efectúe el primer replanteo parcial. Si el replanteo no fuese completado totalmente dentro del término indicado en el párrafo precedente, por causas no imputables al contratista, este podrá exigir: a) ampliación del plazo contractual, pero



solo si demostrase que con ello se le ha obstaculizado la prosecución de los trabajos según un plan proporcionado a la naturaleza e importancia de la obra y el plazo contractual; b) resarcimiento de mayores gastos, siempre que demostrase fehacientemente, que al no habersele completado el replanteo en el término establecido se le han ocasionado daños o perjuicios materiales.

Terminado el replanteo se extenderá por duplicado un acta en la que conste habersele efectuado con arreglo al proyecto, que será firmada por el inspector y el contratista o su representante.

Cualquier observación que desee formular el contratista, relacionada con el replanteo y que pudiera dar lugar a reclamos, deberá constar al pie del acta en forma de reserva, sin cuyo requisito no se considerará válido reclamo alguno.

Todo reclamo relacionado con las reservas efectuadas en el acta de replanteo deberá ser presentado dentro de los VEINTE (20) días corridos posteriores a la firma de dicha acta, vencido este plazo el contratista perderá los derechos respectivos y se tendrá por no efectuada la reserva.

El plazo contractual se contará a partir de la fecha del primer replanteo. Si el contratista no concurriese al replanteo inicial se fijará una nueva fecha con DIEZ (10) días corridos de anticipación.

Si tampoco concurriese a esta segunda citación sin que existan, a exclusivo juicio de la administración, causas justificadas que le hayan impedido asistir, o si habiendo concurrido, se negase a firmar el acta que se labrará con tal motivo, con la certificación de testigos o autoridad competente, se considerará que el contratista hace abandono de la obra contratada, pudiendo en ese caso la administración declarar rescindido el contrato con las penalidades que corresponden. Se deja establecido que las obras deberán iniciarse dentro del plazo máximo de TREINTA (30) días corridos a partir de la fecha del primer replanteo, quedando entendido que el plazo contractual no sufrirá ninguna ampliación en virtud de lo precedentemente expuesto.

ARTÍCULO 25° - SEGUROS POR ACCIDENTES DE TRABAJO Y DE RESPONSABILIDAD CIVIL: el contratista deberá presentar con 48 horas de anticipación al comienzo del replanteo de la obra, ante la repartición:

- Seguro por accidentes de trabajo: contempladas en la ley 24.557 sobre riesgos del trabajo, cuyo marco conceptual abarca las siguientes contingencias sociales: accidente de trabajo, enfermedad profesional, accidente “in itinere”, asistencia médica y farmacéutica, incapacidades, invalidez, muerte, desempleo–reinserción, de todo el personal empleador y



obreros que se desempeñan en la obra, en forma nominal. Además, deberá constituir un seguro de idénticas características para todo el personal designado por el comitente para la inspección.

- Seguro de responsabilidad civil por un monto no inferior al VEINTE (20) POR CIENTO del valor del presupuesto oficial.

ARTICULO 26° - VARIANTES: “NO SE AUTORIZA”.

ARTICULO 27° - ANTICIPO: dentro de los diez días de suscripto el contrato, se efectivizará un anticipo financiero equivalente al 25% del monto contratado, el que será deducido proporcionalmente de los pagos que se realicen durante el transcurso de los trabajos. Dicho anticipo congelará los mayores costos que pudieran producirse en la misma proporción. Para poder percibir el anticipo, el contratista deberá constituir una garantía bancaria o póliza de caución a favor de la municipalidad de Chajarí.

ARTICULO 28° - ACOPIO: “NO SE AUTORIZA”.

### **11.5. Pliego de especificaciones técnicas particulares**

El contenido de éstas cláusulas técnicas particulares completa y delimita las generales caracterizando el material, sistema o forma de realización de la obra en aquellas en que las descripciones sean variadas.

Por común acuerdo con la cátedra de proyecto final, se determinó que, en este pliego de especificaciones técnicas particulares, se detallarán únicamente los rubros de estructuras resistentes de acero y los relacionados al mismo.

#### **ARTÍCULO 1° - TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **a) Vallado perimetral:**

El contratista deberá ejecutar, de acuerdo a las instrucciones de la inspección, un vallado perimetral a la obra que impida el acceso de personas ajenas a la misma y con las medidas de seguridad necesarias a fin de evitar accidentes.

En el vallado de las veredas, el contratista tramitará el permiso correspondiente ante la municipalidad, como también cumplirá con todos los requisitos que exija este organismo, tanto en la ejecución, como en el mantenimiento y retiro del vallado.

Se deberán señalar claramente los sectores de ingresos y egresos peatonales, vehiculares y materiales, así como letreros de precaución que sean necesarios de modo de evitar accidentes, daños y asegurar el normal desarrollo de las actividades.

Se tomarán los recaudos para garantizar su estabilidad y resistencia a vientos.

##### **b) Cartel de obra:**



El contratista deberá contemplar una estructura resistente adecuada en condiciones de absorber todas las solicitaciones (peso, viento, etc.) y duradera.

Su colocación deberá garantizar la seguridad de las personas que transiten o se encuentren cercanas a su emplazamiento, el que deberá efectuarse en el lugar que indique la inspección.

c) Limpieza y preparación del terreno:

Antes del replanteo, el contratista deberá limpiar y emparejar el terreno, y rellenando los pozos, cegar pozos, huecos, cuevas, hormigueros, etc. Esta limpieza deberá mantenerse durante todo el transcurso de la obra.

La limpieza incluye todo el perímetro del terreno y no se limita solo a los alrededores de la obra.

d) Obrador:

Dentro del terreno, el contratista construirá por su cuenta, los tinglados, depósitos, etc. necesarios para la ejecución de la obra, de tal manera que no perturbe la marcha de la misma.

El contratista tomará los recaudos necesarios para la organización de los trabajos, ubicación y comodidades del personal a su cargo, de las herramientas y el equipo a utilizar.

El agua a utilizar para la obra será obtenida y costeadada por el contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que correspondieren por ese concepto, sin derecho a reembolso.

Se deberán instalar los sanitarios provisorios para el personal de obra, guardando las condiciones de salubridad según lo indican el convenio colectivo de trabajo 76/75 y el decreto 911/96.

e) Replanteo:

El contratista ejecutará los planos de replanteo en base a planos generales y de detalle y deberá presentarlos para su aprobación al inspector de obra.

Una vez aprobados, el contratista ejecutará el replanteo de acuerdo al capítulo 24 de las C.G.

Al finalizar se deberá solicitar la aprobación por parte de la inspección de obra.

ARTÍCULO 2º- MOVIMIENTOS DE SUELO

Previo a cualquier trabajo de estructura, se procederá a realizar la nivelación del terreno a cargo del Contratista, hasta las cotas establecidas de proyecto. En plano de ubicación se indica la cota +- 0,00.

a) Relleno y compactación:



Deberá efectuarse un relleno que varía según el sector y el que deberá ser perfectamente compactado, según se detalla más adelante.

Para mejorar su capacidad portante y reducir las plasticidades y por ende los efectos negativos que estas producen se aconseja estabilizarlos mediante la incorporación de cal aérea hidratada en porcentajes variables de 2% a 3% pudiendo compactarse a valores de exigencias de compactación del 90% o 95% del Proctor T99.

En caso de emplearse los suelos naturales se deberá aconsejar que los mismos se compactan con húmedos mayores en 1 a 2 puntos de la humedad óptima del Proctor T99: este humedecimiento permitirá lograr el mayor hinchamiento inicial. Aconsejándose fundamentalmente no sobrecompactar con bajos tenores de humedad. El grado de compactación será entonces variable entre 88% a 95% del Proctor T99.-

Durante el trabajo de relleno y compactación, se tomarán cada 0,30 m de espesor 3 (tres) muestras cada 100 m<sup>2</sup> en presencia y lugar que indique la Inspección, las cuales se analizarán en el laboratorio a fin de determinar si cumple las exigencias técnicas de las cláusulas.

El análisis de laboratorio determinará el índice plástico del terreno utilizado el cual tendrá que ser menor que el 10%.

Los costos que involucren los ensayos e informes estarán a cargo del adjudicatario de la obra.

b) Excavación de pozos p/ bases y vigas de fundación:

Las excavaciones en general se efectuarán en forma manual o mecánica, apartando cuidadosamente los mantos de tierra vegetal para su posterior utilización. Se incluyen todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, tales como entubamientos, apuntalamientos provisorios, drenajes, etc., y el retiro de los excedentes de suelo que no se utilicen en los rellenos. No podrá iniciarse excavación alguna sin la autorización previa de la Inspección.

Todo excedente de excavación que supere las pautas de cómputo no será reconocido por la repartición, quedando su costo a cargo del contratista, como asimismo los volúmenes adicionales de rellenos que deban efectuarse.

La profundidad de las excavaciones será la indicada en los planos correspondientes, al igual que el nivel cero de la obra.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias. Los productos de los deslizamientos o



desmoronamientos deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección de obra.

El contratista deberá tomar todos los recaudos necesarios para evitar la inundación de las excavaciones, ya sea por infiltraciones o debido a los agentes atmosféricos, debiendo realizar todas y cada una de las tareas u obras provisorias a tal fin. De ocurrir estos hechos, el contratista deberá proceder a desagotar en forma inmediata, por lo que deberá mantener permanentemente en obra los equipos necesarios para tales tareas.

Luego de realizadas las excavaciones para fundaciones de hormigón armado, se procederá a ejecutar una capa de hormigón de limpieza de espesor mínimo 5 cm y calidad mínima H-8, en forma inmediata a la conclusión de cada excavación. Si ocurriese un anegamiento previo a la ejecución de esta capa de hormigón, y como consecuencia de la presencia de agua el inspector apreciará un deterioro del suelo, podrá ordenar al contratista la profundización de la excavación hasta encontrar suelo firme. Estarán a cargo del contratista los gastos originados por estas tareas y los que deriven de ellas.

Una vez ejecutados los trabajos necesarios de fundaciones u otros, se procederá al relleno y compactación de las excavaciones, realizándose mediante capas sucesivas de 20 cm de suelo humedecido de aprobada calidad por la dirección de obra.

### ARTÍCULO 3º - ESTRUCTURA DE HORMIGÓN Y ACERO

La estructura metálica y la estructura de hormigón armado utilizará las características de los materiales especificados en los planos y para su ejecución se seguirá las especificaciones en los respectivos capítulos de las cláusulas técnicas particulares. atento a que el contratista asume la responsabilidad civil de la obra, deberá realizar una completa revisión de la documentación obrante en el presente pliego, tanto en las planillas como en detalles. Dicha verificación deberá tomar como base la disposición que figura en los planos de tal manera de no modificar el proyecto arquitectónico.

La modificación de las dimensiones y/o en la complejidad de los elementos estructurales no generará adicional alguno en el presupuesto total de la obra.

Las normas y reglamentaciones de aplicación serán las siguientes:

- CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102: Acción del viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 201: Reglamento argentino de estructuras de hormigón.
- CIRSOC 301: Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.



- CIRSOC 302: Elementos estructurales de tubos de acero para edificios.
- CIRSOC 304: Soldaduras de estructuras en acero.
- Normas IRAM mencionadas en los reglamentos CIRSOC anteriormente indicadas.
  - a) Estructura de hormigón armado

En bases y vigas de fundación, la obra de hormigón se hará respetando las condiciones establecidas en las presentes cláusulas y en el pliego general de especificaciones para estructura de H°A°, y las medidas y dimensiones que figuran en planos y planillas.

Para ejecutar todos los elementos de hormigón armado se utilizará hormigón elaborado con resistencia característica H-25 ( $f'c$  25 MPa). -

El hormigón a colocar en la obra deberá ser elaborado en planta fuera de ella o producido en la misma obra para lo cual deberán reunir los requisitos que a continuación se detalla.

b) Hormigón elaborado

Para elaboración, transporte y colocación del hormigón debe disponerse de los equipos necesarios para una adecuada ejecución de los trabajos y de esta manera obtener hormigones de resistencia uniforme y cumplir con todas las especificaciones (normas IRAM 1666). No podrán utilizarse equipos, tuberías ni accesorios de aluminio, magnesio o sus aleaciones. Los equipos deben ser inspeccionados periódicamente y mantenidos permanentemente en buenas condiciones de funcionamiento.

Todos los materiales componentes de la estructura deberán cumplir las condiciones establecidas en estas especificaciones y en el capítulo del CIRSOC 201-2005 respectivo. Antes de ser utilizados, todos los materiales deberán contar con la aprobación de la dirección de obra.

Desde el punto de vista mecánico, la calidad de hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión sobre probetas cilíndricas normales moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establece la norma IRAM 1524 y ensayadas según norma IRAM 1546.

b.1) Consistencia

La consistencia del hormigón será la necesaria y suficiente para que, con los medios de colocación disponibles, el hormigón se deforme plásticamente en forma rápida, permitiendo un llenado completo de los encofrados, especialmente en los ángulos y rincones de los mismos, envolviendo perfectamente las armaduras sin solución de continuidad y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. Ello deberá conseguirse sin que se produzca





la segregación de los materiales sólidos, ni se acumule un exceso de agua libre, ni de lechada sobre la superficie del hormigón (Art. 4.6.3 y 5.1.1).

#### b.2) Transporte a obra

Durante el transporte del hormigón a obra se adoptarán los cuidados necesarios para que llegue al lugar de colocación sin segregación, contaminación, ni agregado de agua adicional, protegiéndolo contra cualquier efecto climático.

Si se emplean moto-hormigoneras la descarga total de los vehículos se realizará antes de que transcurran 90 minutos contados a partir del momento en que el agua se puso en contacto con el cemento, salvo que se usen aditivos retardadores de fraguado.

Los métodos a utilizar deberán cumplir lo establecido en el Art. 5.4 del CIRSOC 201-2005 y estarán sujetos a la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### b.3) Colocación

El Contratista deberá proveer aquellos equipos y emplear solamente aquellas disposiciones de los equipos y los métodos que reduzcan la segregación de los áridos gruesos del hormigón a un mínimo. El equipo deberá ser capaz de manipular o colocar con facilidad un hormigón con el asentamiento mínimo compatible con la buena calidad y mano de obra.

El hormigonado de los distintos elementos de la estructura no será iniciado sin autorización de la dirección de obra y sin que ésta no haya verificado previamente las dimensiones de la pieza, niveles, alineación y aplomado de los encofrados, las armaduras y apuntalamiento de encofrados. Dicha autorización no exime al contratista de su total responsabilidad en lo que se refiere a la ejecución de las estructuras.

Como regla general, la interrupción de las operaciones de hormigonado será evitada en todo lo que sea posible. En todos los casos en que razones de fuerza mayor la haga necesaria, se respetará lo indicado en el Art. 4.2 del CIRSOC 201-2005.

El hormigón se colocará en los encofrados dentro de los 45 minutos del comienzo de su mezclado, cuando la temperatura ambiente sea superior a los 12° C y dentro de una hora cuando la temperatura sea de 12° C o inferior.

El hormigón deberá caer verticalmente en el centro de cualquier elemento que deba contenerlo. Cuando deba caer dentro de encofrados o en una tolva o balde, la porción inferior del derrame será vertical y libre de interferencia. La altura de caída libre del hormigón no será mayor de 1,50 m.

#### b.4) Compactación y vibrado



El hormigón deberá colocarse en los moldes de modo que se obtenga el más perfecto llenado de los mismos.

Para asegurar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, el hormigón será compactado por vibración mecánica de alta frecuencia, debiendo estar éstas comprendidas entre 3000 y 4500 revoluciones por minuto.

La aplicación de vibradores, no deberá afectar la correcta posición de las armaduras dentro de la masa del hormigón, y tratará de evitarse, el contacto con los encofrados (CIRSOC 201-2005 5.7.2.8).

Una vez alcanzado el tiempo de fraguado inicial (según IRAM 1662) se evitará el vibrado de la masa de hormigón. En ningún caso se permitirá el uso de vibradores para desplazar el hormigón dentro de los moldes. Los vibradores serán de accionamiento eléctrico, electromagnético, mecánico o neumático, del tipo de inmersión.

#### b.5) Protección y curado

Todo hormigón deberá ser sometido a un proceso de curado continuado desde la terminación de su colocación hasta un período no inferior a 7 (siete) días. Cuando el hormigón contenga cemento de alta resistencia inicial, dicho período mínimo será de 3 (tres) días según el Art. 5.10 del CIRSOC 201-2005.

Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar pérdida de humedad del hormigón durante dicho período. En general el curado del hormigón se practicará manteniendo la superficie húmeda con materiales saturados de agua, por rociado mediante sistemas de cañerías perforadas, con rociadores mecánicos, con mangueras porosas o cualquier otro método aprobado por la dirección de obra, cuidando de no lavarse la superficie. El agua para el curado deberá cumplir los requisitos especificados en Art. 3.3 para el agua utilizada en la elaboración del hormigón. El equipo usado para el curado con agua será tal que no aumente el contenido de hierro del agua de curado, para impedir el manchado de la superficie del hormigón.

La temperatura superficial de todos los hormigones se mantendrá a no menos de 10°C, durante los primeros 4 días después de la colocación. La máxima variación gradual de temperatura de superficie del hormigón no excederá de 10°C en 24 hs.

Durante el tiempo frío, el contratista deberá tomar las medidas necesarias para curar el hormigón en forma adecuada, sujetas a la aprobación previa de la dirección de obra.

Para la protección del hormigón se deberá respetar lo establecido en el Art. 5.10 del CIRSOC 201-2005.



Si en el lugar de emplazamiento de la obra existiesen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se los mantendrá fuera de contacto con el mismo, por lo menos durante todo el período de colocación, protección y curado.

b.6) Hormigonado con temperaturas extremas

En las épocas de temperaturas extremas deberá solicitarse la autorización de la dirección de obra para proceder al hormigonado de la estructura.

Se evitará el hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C o pueda preverse dentro de las 48 horas siguientes al momento de su colocación que la temperatura alcance valores cercanos a los 0°C. Deberá cumplirse con lo indicado en el Art. 5.11 del CIRSOC 201-2005.

b.7) Hormigonado en tiempo caluroso

Se considera tiempo caluroso a los efectos de estas Especificaciones, a cualquier combinación alta de temperatura ambiente, baja humedad relativa y velocidad de viento, que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la obtención de propiedades anormales del citado material. En este caso, el Contratista deberá cumplir lo establecido en el Artículo 5.12 del CIRSOC 201-2005.

c) Encofrados

Los encofrados podrán ser de madera, plástico o metálicos. El contratista deberá presentar con anticipación (mínimo de 15 días) a su uso en obra, un cálculo y detalles de los encofrados a utilizar.

Se emplearán maderas sanas, perfectamente planas y rectas. Los cantos serán vivos, de manera que el encofrado no presente separaciones entre tablas.

El contratista deberá efectuar el proyecto, cálculo y construcción de los encofrados.

Tendrán la resistencia, estabilidad, forma y rigidez necesarias para no sufrir deformaciones ni desplazamientos perjudiciales y asegurar de tal modo que las dimensiones resultantes de las piezas estructurales sea la prevista en los planos de encofrado salvo las tolerancias que autorice expresamente la dirección de obra.

Previo al hormigonado, los encofrados serán cuidadosamente limpiados y bien mojados con agua limpia hasta lograr la saturación de la madera. En verano o en días muy calurosos esta operación de mojado se practicará momentos antes del hormigonado.

Los moldes se armarán a nivel y a plomo.

d) Armaduras



Para las barras de acero serán de aplicación las normas correspondientes del Capítulo 7 del CIRSOC 201-2005.

En las estructuras se utilizarán aceros del tipo establecido en las especificaciones técnicas particulares y/o en la documentación técnica del proyecto.

Las partidas de acero que lleguen a la obra, deberán ser acompañadas de los certificados de fabricación, que den detalles de la misma, de su composición y propiedades físicas. La dirección de obra recibirá del contratista dos copias de esos certificados, conjuntamente con los elementos que identifiquen la partida. En obra se realizarán los controles indicados para el capítulo 7 del CIRSOC 201-2005.

Las barras de armadura se cortarán y doblarán ajustándose expresamente a las formas y dimensiones indicadas en los planos y otros documentos del proyecto. Previamente a la colocación de las armaduras se limpiará cuidadosamente el encofrado; las barras deberán estar limpias, rectas y libres de óxido.

Su correcta colocación siguiendo la indicación de los planos será asegurada convenientemente arbitrando los medios necesarios para ello (soportes o separadores metálicos o plásticos, ataduras metálicas, etc.).

Deberán cumplimentarse con las directivas de armado de la norma mencionada (CIRSOC 201-2005), recalándose especialmente en lo que se refiere a longitudes de anclaje y empalme, diámetros de mandril de doblado para ganchos o curvas, recubrimientos mínimos y separaciones.

Deberá cuidarse muy especialmente la armadura en articulaciones y apoyos, fundamentalmente en sus anclajes.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con demás armaduras. Para sostener o separar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearán soportes o espaciadores metálicos, de mortero, o ataduras metálicas. No podrán emplearse trozos de ladrillos, partículas de áridos, trozos de madera ni de caños.

Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, excepto en aquellos casos en que la distancia entre barras, en ambas direcciones sea menor de 30 cm. En este caso las intersecciones se atarán en forma alternada.

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro y mayor que 1.3 veces el tamaño máximo del árido grueso. Si se trata de barras superpuestas sobre un mismo



vertical, la separación libre entre barras podrá reducirse a 0.75 del tamaño máximo del árido grueso. En ningún caso la separación libre será menor de 2 cm.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas, los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre el mismo vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Para las ataduras se utilizará alambre negro recocido y todas ellas serán hechas con tres vueltas de este alambre para barras mayores de 20 mm de diámetro y de dos vueltas para barras de diámetros menores.

#### e) Fundaciones

Las fundaciones serán ejecutadas con bases superficiales del tipo centradas y excéntricas construidas en hormigón armado H-25 y Acero ADN 420, en las cantidades y dimensiones mínimas definidas en los planos de fundaciones resultantes posterior al cálculo.

Se deberá tener en cuenta todas las disposiciones previstas en el capítulo 15 de la Norma CIRSOC 201-2005 para zapatas.

El anclaje de la armadura en las zapatas y bases superficiales debe cumplir con lo especificado en el capítulo 12 del CIRSOC 201-2005.

#### f) Estructura metálica

Los trabajos aquí especificados incluirán, en general, todos los materiales, herramientas, equipos, transporte y mano de obra necesarios para la ejecución de las estructuras metálicas de las obras, incluyendo las mismas estructuras, los elementos de anclaje y vinculación y las soldaduras.

##### f.1) Documentación

El contratista tendrá a su cargo la verificación del cálculo de las estructuras que se indican en los planos de proyecto, así como todos los planos y/o croquis de detalles, que pudieran ser necesarios para la ejecución de los trabajos. El contratista entregará a la Inspección de obra, para su aprobación la documentación pertinente, quince (15) días antes del comienzo previsto para la fabricación en taller.

##### f.2) Materiales

Los materiales se recibirán y almacenarán en lugares secos y protegidos. Se deberán proteger del óxido y otros daños. Se retirarán de la obra los materiales dañados, que serán repuestos sin costo para el comitente. Cumplirán con las siguientes características: Los materiales a utilizar para la estructura metálica será: acero tipo F24.



El dimensionado responderá a las especificaciones en planos y a la memoria de cálculo.

#### f.3) Soldaduras

Todas las soldaduras deberán efectuarse por arco eléctrico. Los bordes y extremos que deben unirse a tope tendrán que ser biselados, ranurados o con la forma que se indique; deberán cepillarse y/o esmerilarse. En los trabajos de soldadura continua se empleará todo recurso posible, tomando y aplicando las precauciones y métodos necesarios, para evitar deformaciones de los elementos. Las soldaduras continuas, deberán resultar de costuras espaciadas de manera que se eviten calentamientos excesivos de metal, es decir, que la continuidad del filete deberá lograrse mediante la aplicación de soldaduras cortas e intermitentes. Las soldaduras deberán quedar completamente rígidas y como parte integral de las piezas metálicas que se unen; igualmente deberán quedar libres de picaduras, escorias y otros defectos. Todas las soldaduras serán inspeccionadas antes de ser pintadas. Cualquier deficiencia que aparezca en las soldaduras durante la ejecución de la obra, deberá darse a conocer inmediatamente a la Inspección de obra.

#### f.3) Montaje

Serán de aplicación el capítulo M del reglamento CIRSOC 301, el Art. 1.5 del reglamento CIRSOC 302 y el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 304.

Aprobación previa del montaje: antes de proceder al montaje de la estructura metálica, el contratista solicitará a la Inspección de obra, la autorización correspondiente. En caso de errores y/o defectos, el contratista deberá proponer a la Inspección de obra las medidas correctivas del caso.

#### f.4) Medios de unión

Las uniones soldadas se calcularán de acuerdo con los capítulos 3, 4 y 5 del reglamento CIRSOC 304, ejecutándose de acuerdo a los requisitos del capítulo 2 de dicho reglamento.

Protección anticorrosiva: Las protecciones responderán en general al Art. M.3 y M.4.6 del reglamento CIRSOC 301. La estructura metálica luego de colocada quedará terminada con dos manos de antióxido y dos manos de esmalte sintético.

Los daños a las capas protectoras que se pudieran haber producido durante el montaje, serán reparados por el Contratista, a satisfacción de la Inspección de Obra.

Uniones provisorias: Todo elemento provisional que por razones de montaje deba ser soldado a las estructuras, se desgazará posteriormente con soplete no admitiéndose que sea a golpes para no dañar la estructura. Los restos de cordones de soldadura se eliminarán con piedra esmeril, fresa o lima.



f.5) Inspecciones en obra

Todo elemento terminado será inspeccionado y deberá ser aceptado en obra. Tal aceptación, sin embargo, no exime al contratista de su obligación de reemplazar o corregir cualquier material o trabajo defectuoso de dimensiones erróneas o mal hecho, aún cuando ello se advirtiera después de la inspección. El contratista será responsable por todas las consecuencias que el rechazo de materiales acarree, tanto en lo que respecta a su propio contrato, como en lo que afecte el trabajo de otros rubros, ya sea por costos directos o bien por perjuicios ocasionados por demoras o cualquier otra razón.

**ARTICULO 4º- LIMPIEZA PARCIAL Y FINAL DE LA OBRA**

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos. La limpieza se hará permanentemente en forma de mantener la obra limpia y transitable.

Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y antes de la recepción provisoria de la misma, el contratista estará obligado a efectuar la limpieza periódica de la obra como así también otras de carácter general que detallen en las especificaciones técnicas.

Se incluyen en este ítem todos los útiles y materiales de limpieza, abrasivos, ácidos, etc. a efecto de dejar perfectamente limpios los pisos, revestimientos, revoques, carpintería, vidrios, etc.

Capítulo 12

# CONCLUSIÓN





## 12. CONCLUSIÓN

Una vez culminado el trabajo final, se llegaron a distintas conclusiones que se detallan a continuación.

Chajarí es una de las tantas localidades de nuestra provincia que tiene un crecimiento poblacional y demográfico importante. Por este motivo resulta fundamental el aporte de este tipo de proyectos, impulsados por las Universidades y Municipios, para promover así el adelanto y además hacer un pequeño aporte a la sociedad. A su vez debido a la gran importancia que implica tener un lugar adecuado para la recreación y el esparcimiento es que deben realizarse obras de infraestructura que les permita a los ciudadanos realizar actividades lúdicas y deportivas en aras de mejorar la salud física y psicosocial. Esto permite también incentivar e incrementar el interés de los jóvenes y adultos por el deporte.

Por otra parte, se advirtió que resulta de gran importancia la labor de los profesionales en el ámbito público, para detectar cuáles son las necesidades más apremiantes y brindar una solución técnica adecuada. Para lograr esto es fundamental analizar las condiciones reales del lugar de destino del proyecto, asistiendo al sitio y realizando un relevamiento, aunque sea mínimo. También es esencial la comunicación con los ciudadanos que se verán afectados por las repercusiones del proyecto.

Otro de los aspectos de fundamental importancia que se pudo comprobar son los beneficios del trabajo en equipo, valorando el aporte de cada integrante, lo cual genera mejores ideas, multiplicando los resultados y dividiendo el esfuerzo.

Finalmente, se desea mencionar el profundo agradecimiento por la educación recibida y el aporte de los docentes, compañeros y la Facultad para la formación profesional. Como así también destacar el apoyo incondicional de las familias en esta etapa que alegremente culmina.

Capítulo 13

# BIBLIOGRAFÍA



## 13. BIBLIOGRAFÍA

### 13.1. Libros y documentos

- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 102-2005 "Reglamento argentino de acción del viento sobre los viento sobre las construcciones". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- CIRSOC. Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (2005). Reglamento CIRSOC 301-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Acero para Edificios". INTI - Buenos Aires, Argentina.
- Das, Braja M. (1983). "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones". 7ma Edición. Editorial Cengage Learning.
- OSN Obras Sanitarias de la Nación (1976). "Instalaciones Sanitarias Domiciliarias e Industriales". Buenos Aires, Argentina.
- Código de Edificación de la Ciudad de Chajarí (1976). Entre Ríos, Argentina.
- Honorable concejo deliberante de la municipalidad de la ciudad de Chajarí, 1999. "Código de Ordenamiento Urbano". Chajarí, Argentina.
- Orler, R y Donini H. (2012). "Diseño básico de hormigón estructural". (2da edición). Córdoba, Argentina: editorial Científica Universitaria.
- Möller, Oscar (2010). "Hormigón Armado. Conceptos básicos y diseño de elementos con aplicación del reglamento CIRSOC 201-2005". 4ta Edición. Santa Fe, Argentina.
- Carciente, Jacob (1980). "Carreteras Estudio y Proyecto". Universidad Central de Venezuela. Ediciones Vega S.R.L.
- Quadri, Néstor P. (2007). "Instalaciones Sanitarias". Argentina: Cesarini Hnos Editores.
- Quadri, Néstor P. (2006). "Instalaciones Eléctricas en Edificios". Argentina: Cesarini Hnos Editores.



-Troglia, Gabriel (2010). “Estructuras Metálicas. Proyecto por Estados Límites”. 7ma Edición. Editorial Universitas.

### 13.2. Páginas web

Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (2019). Base de Datos Información Estadística.

<https://www.argentina.gob.ar/interior/subsecretaria-de-relaciones-municipales>

- Medio de comunicación “Elonce TV” (2014). Paraná, Argentina.

<https://www.elonce.com/secciones/parana/356643-chajari-continuan-con-los-trabajos-delimpieza-en-el-arroyo-yacare.htm>

- Medio de comunicación “Chajari al día” (2018). Chajari, Argentina.

<http://www.chajarialdia.com.ar/?p=31771>

- Web “Entreríostotal.com.ar”. Provincia de Entre Ríos, Argentina.

<http://www.entreríostotal.com.ar/chajari/caracteristicas.php>

- Web “topographic-map.com”. Mapa topográfico de Chajari.

<https://es-ar.topographic-map.com/maps/6iuj/Chajar%C3%AD/>

- Web “weatherspark.com”. Clima de Chajari.

<https://es.weatherspark.com/y/29117/Clima-promedio-en-Chajar%C3%ADArgentina durante todo-el-a%C3%B1o>

-SIG (2019). Secretaría de Industria y Energía. Argentina.

<https://sig.se.gob.ar/visor/visorsig.php>

- INTA (2019). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.

<http://visor.geointa.inta.gob.ar/>

- CAPER (2019). Colegio de Arquitectos de Entre Ríos. Argentina.

<http://www.colegioarquitectos.org.ar/>

- Web “meteorologíachajari.blogspot.com”. Climatología de Chajari.

<http://meteorologíachajari.blogspot.com/p/climatologia.html>

- Ministerio de Energía y Minería (2019). Visualizador de datos energéticos del Censo 2010.

[https://apps.se.gob.ar/visualizadorcenso2010/index.php?codp=MzA=&prov\\_string=RW50cmUgUmlvc](https://apps.se.gob.ar/visualizadorcenso2010/index.php?codp=MzA=&prov_string=RW50cmUgUmlvc)

- Banco Mundial (2019). Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas).

<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.CBRT.IN>

- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda (2010). Licitación Pública Internacional N°



02/10.

<https://ucpypfe.mininterior.gob.ar/PIVProdLPI2-10.html>

- Web “[termasdeentrerios.com](http://termasdeentrerios.com)”. Termas de Chajarí.

<http://www.termasdeentrerios.com/chajari/>

- IGN (2019). Instituto Geográfico Nacional. Argentina

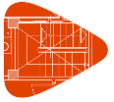
Capítulo 14

# ANEXOS

# INFORME ESTRUCTURAL CYPECAD

## ÍNDICE

<b>1.- ESTRUCTURA</b>	2
<b>1.1.- Geometría</b>	2
1.1.1.- Barras	2
<b>1.2.- Uniones</b>	92
1.2.1.- Memoria de cálculo	92
1.2.2.- Medición	110
<b>2.- CIMENTACIÓN</b>	110
<b>2.1.- Elementos de cimentación aislados</b>	111
2.1.1.- Descripción	111
2.1.2.- Medición	111
2.1.3.- Comprobación	112

**1.- ESTRUCTURA****1.1.- Geometría****1.1.1.- Barras****1.1.1.1.- Materiales utilizados**

Materiales utilizados							
Material		E	$\nu$	G	$f_y$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m <sup>3</sup> )
Acero laminado	F-24	200000.00	0.300	80000.00	240.00	0.000012	77.01
Hormigón	H-25	23500.00	0.200	9791.67	-	0.000010	24.53

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
 *$\nu$* : Módulo de Poisson  
*G*: Módulo de cortadura  
 *$f_y$* : Límite elástico  
 *$\alpha_t$* : Coeficiente de dilatación  
 *$\gamma$* : Peso específico

**1.1.1.2.- Descripción**

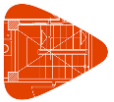
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	F-24	N4/N5	N4/N5	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N6/N5	N6/N5	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N6/N7	N6/N7	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N8/N7	N8/N7	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N16/N17	N16/N17	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N18/N17	N18/N17	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N18/N19	N18/N19	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N12/N19	N12/N19	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N23/N24	N23/N24	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N25/N24	N25/N24	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N25/N26	N25/N26	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N27/N26	N27/N26	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N35/N36	N35/N36	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N37/N36	N37/N36	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
N37/N38	N37/N38	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612		





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N31/N38	N31/N38	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N42/N43	N42/N43	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N44/N43	N44/N43	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N44/N45	N44/N45	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N46/N45	N46/N45	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N54/N55	N54/N55	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N56/N55	N56/N55	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N56/N57	N56/N57	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N50/N57	N50/N57	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N61/N62	N61/N62	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N63/N62	N63/N62	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N63/N64	N63/N64	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N65/N64	N65/N64	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N73/N74	N73/N74	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N75/N74	N75/N74	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N75/N76	N75/N76	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N69/N76	N69/N76	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N80/N81	N80/N81	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N82/N81	N82/N81	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N82/N83	N82/N83	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N84/N83	N84/N83	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N92/N93	N92/N93	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N94/N93	N94/N93	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N94/N95	N94/N95	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N88/N95	N88/N95	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N99/N100	N99/N100	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N101/N100	N101/N100	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612

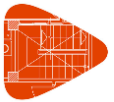


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N101/N102	N101/N102	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N103/N102	N103/N102	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N111/N112	N111/N112	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N113/N112	N113/N112	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N113/N114	N113/N114	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N107/N114	N107/N114	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N118/N119	N118/N119	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N120/N119	N120/N119	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N120/N121	N120/N121	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N122/N121	N122/N121	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N130/N131	N130/N131	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N132/N131	N132/N131	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N132/N133	N132/N133	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N126/N133	N126/N133	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N137/N138	N137/N138	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N139/N138	N139/N138	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N139/N140	N139/N140	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N141/N140	N141/N140	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N149/N150	N149/N150	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N151/N150	N151/N150	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N151/N152	N151/N152	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N145/N152	N145/N152	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N156/N157	N156/N157	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N158/N157	N158/N157	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N158/N159	N158/N159	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N160/N159	N160/N159	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N168/N169	N168/N169	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N170/N169	N170/N169	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N170/N171	N170/N171	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N164/N171	N164/N171	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N175/N176	N175/N176	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N177/N176	N177/N176	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N177/N178	N177/N178	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N179/N178	N179/N178	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N187/N188	N187/N188	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N189/N188	N189/N188	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N189/N190	N189/N190	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N183/N190	N183/N190	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N194/N195	N194/N195	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N196/N195	N196/N195	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N196/N197	N196/N197	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N198/N197	N198/N197	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N206/N207	N206/N207	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N208/N207	N208/N207	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N208/N209	N208/N209	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N202/N209	N202/N209	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N213/N214	N213/N214	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N215/N214	N215/N214	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N215/N216	N215/N216	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N217/N216	N217/N216	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N225/N226	N225/N226	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N227/N226	N227/N226	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N227/N228	N227/N228	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N221/N228	N221/N228	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612

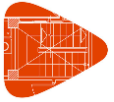


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N232/N233	N232/N233	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N234/N233	N234/N233	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N234/N235	N234/N235	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N236/N235	N236/N235	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N244/N245	N244/N245	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N246/N245	N246/N245	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N246/N247	N246/N247	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N240/N247	N240/N247	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N251/N252	N251/N252	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N253/N252	N253/N252	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N253/N254	N253/N254	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N255/N254	N255/N254	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N263/N264	N263/N264	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N265/N264	N265/N264	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N265/N266	N265/N266	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N259/N266	N259/N266	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N270/N271	N270/N271	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N272/N271	N272/N271	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N272/N273	N272/N273	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N274/N273	N274/N273	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N282/N283	N282/N283	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N284/N283	N284/N283	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N284/N285	N284/N285	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N278/N285	N278/N285	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N289/N290	N289/N290	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N291/N290	N291/N290	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N291/N292	N291/N292	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N293/N292	N293/N292	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N301/N302	N301/N302	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N303/N302	N303/N302	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N303/N304	N303/N304	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N297/N304	N297/N304	127 (CORCULRES)	0.117	2.378	0.117	1.00	1.00	2.612	2.612
		N4/N691	N4/N6	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N691/N6	N4/N6	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N6/N707	N6/N8	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N707/N8	N6/N8	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N18/N723	N18/N16	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N723/N16	N18/N16	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N12/N739	N12/N18	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N739/N18	N12/N18	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N23/N692	N23/N25	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N692/N25	N23/N25	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N25/N708	N25/N27	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N708/N27	N25/N27	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N37/N724	N37/N35	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N724/N35	N37/N35	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N31/N740	N31/N37	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N740/N37	N31/N37	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N42/N693	N42/N44	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N693/N44	N42/N44	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N44/N709	N44/N46	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N709/N46	N44/N46	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N56/N725	N56/N54	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N725/N54	N56/N54	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930

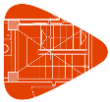


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N50/N741	N50/N56	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N741/N56	N50/N56	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N61/N694	N61/N63	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N694/N63	N61/N63	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N63/N710	N63/N65	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N710/N65	N63/N65	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N75/N726	N75/N73	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N726/N73	N75/N73	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N69/N742	N69/N75	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N742/N75	N69/N75	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N80/N695	N80/N82	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N695/N82	N80/N82	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N82/N711	N82/N84	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N711/N84	N82/N84	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N94/N727	N94/N92	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N727/N92	N94/N92	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N88/N743	N88/N94	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N743/N94	N88/N94	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N99/N696	N99/N101	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N696/N101	N99/N101	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N101/N712	N101/N103	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N712/N103	N101/N103	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N113/N728	N113/N111	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N728/N111	N113/N111	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N107/N744	N107/N113	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N744/N113	N107/N113	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N118/N697	N118/N120	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N697/N120	N118/N120	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N120/N713	N120/N122	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N713/N122	N120/N122	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N132/N729	N132/N130	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N729/N130	N132/N130	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N126/N745	N126/N132	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N745/N132	N126/N132	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N137/N698	N137/N139	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N698/N139	N137/N139	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N139/N714	N139/N141	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N714/N141	N139/N141	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N151/N730	N151/N149	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N730/N149	N151/N149	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N145/N746	N145/N151	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N746/N151	N145/N151	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N156/N699	N156/N158	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N699/N158	N156/N158	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N158/N715	N158/N160	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N715/N160	N158/N160	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N170/N731	N170/N168	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N731/N168	N170/N168	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N164/N747	N164/N170	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N747/N170	N164/N170	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N175/N700	N175/N177	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N700/N177	N175/N177	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N177/N716	N177/N179	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N716/N179	N177/N179	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930



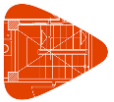
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N189/N732	N189/N187	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N732/N187	N189/N187	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N183/N748	N183/N189	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N748/N189	N183/N189	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N194/N701	N194/N196	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N701/N196	N194/N196	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N196/N717	N196/N198	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N717/N198	N196/N198	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N208/N733	N208/N206	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N733/N206	N208/N206	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N202/N749	N202/N208	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N749/N208	N202/N208	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N213/N702	N213/N215	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N702/N215	N213/N215	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N215/N718	N215/N217	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N718/N217	N215/N217	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N227/N734	N227/N225	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N734/N225	N227/N225	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N221/N750	N221/N227	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N750/N227	N221/N227	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N232/N703	N232/N234	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N703/N234	N232/N234	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N234/N719	N234/N236	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N719/N236	N234/N236	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N246/N735	N246/N244	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N735/N244	N246/N244	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N240/N751	N240/N246	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N751/N246	N240/N246	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N251/N704	N251/N253	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N704/N253	N251/N253	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N253/N720	N253/N255	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N720/N255	N253/N255	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N265/N736	N265/N263	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N736/N263	N265/N263	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N259/N752	N259/N265	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N752/N265	N259/N265	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N270/N705	N270/N272	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N705/N272	N270/N272	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N272/N721	N272/N274	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N721/N274	N272/N274	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N284/N737	N284/N282	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N737/N282	N284/N282	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N278/N753	N278/N284	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N753/N284	N278/N284	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N289/N706	N289/N291	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N706/N291	N289/N291	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N291/N722	N291/N293	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N722/N293	N291/N293	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N303/N738	N303/N301	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N738/N301	N303/N301	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N297/N754	N297/N303	177.88 (CORCULRES)	0.083	1.347	-	1.00	1.00	1.430	1.430
		N754/N303	N297/N303	177.88 (CORCULRES)	-	1.847	0.083	1.00	1.00	1.930	1.930
		N320/N336	N320/N336	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N305/N321	N305/N321	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N306/N322	N306/N322	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N307/N323	N307/N323	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N308/N324	N308/N324	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N309/N325	N309/N325	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N310/N326	N310/N326	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N311/N327	N311/N327	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N312/N328	N312/N328	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N313/N329	N313/N329	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N314/N330	N314/N330	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N315/N331	N315/N331	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N316/N332	N316/N332	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N317/N333	N317/N333	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N318/N334	N318/N334	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N319/N335	N319/N335	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.134	-	1.00	1.00	-	-
		N297/N320	N297/N320	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N12/N305	N12/N305	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N31/N306	N31/N306	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N50/N307	N50/N307	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N69/N308	N69/N308	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N88/N309	N88/N309	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N107/N310	N107/N310	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N126/N311	N126/N311	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N145/N312	N145/N312	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N164/N313	N164/N313	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N183/N314	N183/N314	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N202/N315	N202/N315	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N221/N316	N221/N316	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N240/N317	N240/N317	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N259/N318	N259/N318	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N278/N319	N278/N319	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N337/N338	N337/N338	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N339/N340	N339/N340	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N341/N342	N341/N342	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N343/N344	N343/N344	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N345/N346	N345/N346	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N347/N348	N347/N348	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N349/N350	N349/N350	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N351/N352	N351/N352	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N353/N354	N353/N354	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N355/N356	N355/N356	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N357/N358	N357/N358	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N359/N360	N359/N360	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N361/N362	N361/N362	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N363/N364	N363/N364	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N365/N366	N365/N366	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N367/N368	N367/N368	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N337/N297	N337/N297	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N339/N12	N339/N12	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N341/N31	N341/N31	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N343/N50	N343/N50	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N345/N69	N345/N69	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N347/N88	N347/N88	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N349/N107	N349/N107	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N351/N126	N351/N126	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-



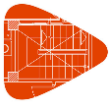
# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N353/N145	N353/N145	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N355/N164	N355/N164	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N357/N183	N357/N183	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N359/N202	N359/N202	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N361/N221	N361/N221	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N363/N240	N363/N240	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N365/N259	N365/N259	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N367/N278	N367/N278	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N385/N401	N385/N401	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N386/N402	N386/N402	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N387/N403	N387/N403	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N388/N404	N388/N404	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N389/N405	N389/N405	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N390/N406	N390/N406	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N391/N407	N391/N407	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N392/N408	N392/N408	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N393/N409	N393/N409	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N394/N410	N394/N410	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N395/N411	N395/N411	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N396/N412	N396/N412	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N397/N413	N397/N413	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N398/N414	N398/N414	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N399/N415	N399/N415	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N400/N416	N400/N416	177.88 (CORCULRES)	-	0.134	0.064	1.00	1.00	-	-
		N289/N401	N289/N401	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N4/N402	N4/N402	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N23/N403	N23/N403	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N42/N404	N42/N404	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N61/N405	N61/N405	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N80/N406	N80/N406	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N99/N407	N99/N407	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N118/N408	N118/N408	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N137/N409	N137/N409	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N156/N410	N156/N410	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N175/N411	N175/N411	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N194/N412	N194/N412	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N213/N413	N213/N413	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N232/N414	N232/N414	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N251/N415	N251/N415	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N270/N416	N270/N416	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N417/N289	N417/N289	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N418/N4	N418/N4	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N419/N23	N419/N23	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N420/N42	N420/N42	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N421/N61	N421/N61	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N422/N80	N422/N80	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N423/N99	N423/N99	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N424/N118	N424/N118	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N425/N137	N425/N137	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N426/N156	N426/N156	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N427/N175	N427/N175	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N428/N194	N428/N194	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N429/N213	N429/N213	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N430/N232	N430/N232	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-

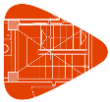


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N431/N251	N431/N251	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N432/N270	N432/N270	177.88 (CORCULRES)	-	1.651	0.079	1.00	1.00	-	-
		N369/N417	N369/N417	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N370/N418	N370/N418	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N371/N419	N371/N419	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N372/N420	N372/N420	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N373/N421	N373/N421	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N374/N422	N374/N422	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N375/N423	N375/N423	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N376/N424	N376/N424	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N377/N425	N377/N425	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N378/N426	N378/N426	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N379/N427	N379/N427	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N380/N428	N380/N428	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N381/N429	N381/N429	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N382/N430	N382/N430	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N383/N431	N383/N431	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N384/N432	N384/N432	177.88 (CORCULRES)	-	0.198	-	1.00	1.00	-	-
		N320/N304	N320/N302	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N304/N302	N320/N302	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N305/N19	N305/N17	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N19/N17	N305/N17	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N306/N38	N306/N36	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N38/N36	N306/N36	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N307/N57	N307/N55	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N57/N55	N307/N55	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N308/N76	N308/N74	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N76/N74	N308/N74	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N309/N95	N309/N93	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N95/N93	N309/N93	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N310/N114	N310/N112	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N114/N112	N310/N112	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N311/N133	N311/N131	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N133/N131	N311/N131	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N312/N152	N312/N150	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N152/N150	N312/N150	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N313/N171	N313/N169	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N171/N169	N313/N169	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N314/N190	N314/N188	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N190/N188	N314/N188	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N315/N209	N315/N207	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N209/N207	N315/N207	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N316/N228	N316/N226	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N228/N226	N316/N226	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N317/N247	N317/N245	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N247/N245	N317/N245	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N318/N266	N318/N264	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N266/N264	N318/N264	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N319/N285	N319/N283	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N285/N283	N319/N283	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N401/N290	N401/N292	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N290/N292	N401/N292	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N402/N5	N402/N7	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N402/N7	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-



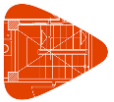
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N403/N24	N403/N26	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N403/N26	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N404/N43	N404/N45	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N43/N45	N404/N45	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N405/N62	N405/N64	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N62/N64	N405/N64	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N406/N81	N406/N83	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N81/N83	N406/N83	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N407/N100	N407/N102	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N100/N102	N407/N102	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N408/N119	N408/N121	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N119/N121	N408/N121	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N409/N138	N409/N140	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N138/N140	N409/N140	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N410/N157	N410/N159	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N157/N159	N410/N159	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N411/N176	N411/N178	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N176/N178	N411/N178	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N412/N195	N412/N197	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N195/N197	N412/N197	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N413/N214	N413/N216	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N214/N216	N413/N216	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N414/N233	N414/N235	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N233/N235	N414/N235	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N415/N252	N415/N254	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-
		N252/N254	N415/N254	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N416/N271	N416/N273	177.88 (CORCULRES)	0.079	2.997	0.083	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N271/N273	N416/N273	177.88 (CORCULRES)	0.083	3.193	0.083	1.00	1.00	-	-
		N242/N261	N242/N261	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N261/N280	N261/N280	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N280/N299	N280/N299	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N223/N242	N223/N242	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N185/N204	N185/N204	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N166/N185	N166/N185	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N128/N147	N128/N147	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N109/N128	N109/N128	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N90/N109	N90/N109	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N71/N90	N71/N90	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N52/N71	N52/N71	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N33/N52	N33/N52	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N14/N33	N14/N33	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N245/N264	N245/N264	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N264/N283	N264/N283	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N283/N302	N283/N302	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N226/N245	N226/N245	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N188/N207	N188/N207	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N169/N188	N169/N188	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N131/N150	N131/N150	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N112/N131	N112/N131	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N93/N112	N93/N112	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N74/N93	N74/N93	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N55/N74	N55/N74	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N36/N55	N36/N55	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N17/N36	N17/N36	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N317/N318	N317/N318	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N318/N319	N318/N319	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N319/N320	N319/N320	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N316/N317	N316/N317	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N314/N315	N314/N315	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N313/N314	N313/N314	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N311/N312	N311/N312	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N310/N311	N310/N311	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N309/N310	N309/N310	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N308/N309	N308/N309	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N307/N308	N307/N308	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N306/N307	N306/N307	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N305/N306	N305/N306	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N147/N166	N147/N166	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N204/N223	N204/N223	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N150/N169	N150/N169	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N207/N226	N207/N226	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N312/N313	N312/N313	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N315/N316	N315/N316	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N402/N403	N402/N403	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N403/N404	N403/N404	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N26/N45	N26/N45	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N7/N26	N7/N26	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N10/N29	N10/N29	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N29/N48	N29/N48	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N48/N67	N48/N67	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N45/N64	N45/N64	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N404/N405	N404/N405	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N405/N406	N405/N406	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N64/N83	N64/N83	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N86/N105	N86/N105	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N83/N102	N83/N102	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N406/N407	N406/N407	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N407/N408	N407/N408	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N102/N121	N102/N121	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N105/N124	N105/N124	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N124/N143	N124/N143	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N121/N140	N121/N140	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N408/N409	N408/N409	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N409/N410	N409/N410	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N140/N159	N140/N159	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N143/N162	N143/N162	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N162/N181	N162/N181	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N159/N178	N159/N178	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N410/N411	N410/N411	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N411/N412	N411/N412	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N178/N197	N178/N197	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N181/N200	N181/N200	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N197/N216	N197/N216	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N412/N413	N412/N413	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N413/N414	N413/N414	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N216/N235	N216/N235	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N219/N238	N219/N238	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N200/N219	N200/N219	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-

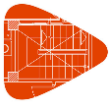


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N238/N257	N238/N257	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N235/N254	N235/N254	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N414/N415	N414/N415	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N415/N416	N415/N416	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N254/N273	N254/N273	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N257/N276	N257/N276	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N276/N295	N276/N295	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N273/N292	N273/N292	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N416/N401	N416/N401	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N496/N288	N496/N288	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N483/N3	N483/N3	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N482/N22	N482/N22	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N481/N41	N481/N41	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N484/N60	N484/N60	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N485/N79	N485/N79	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N486/N98	N486/N98	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N487/N117	N487/N117	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N488/N136	N488/N136	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N489/N155	N489/N155	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N490/N174	N490/N174	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N491/N193	N491/N193	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N492/N212	N492/N212	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N493/N231	N493/N231	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N494/N250	N494/N250	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N495/N269	N495/N269	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N480/N288	N480/N288	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N465/N3	N465/N3	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N466/N22	N466/N22	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N467/N41	N467/N41	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N468/N60	N468/N60	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N469/N79	N469/N79	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N470/N98	N470/N98	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N471/N117	N471/N117	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N472/N136	N472/N136	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N473/N155	N473/N155	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N474/N174	N474/N174	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N475/N193	N475/N193	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N476/N212	N476/N212	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N477/N231	N477/N231	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N478/N250	N478/N250	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N479/N269	N479/N269	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.562	0.074	1.00	1.00	-	-
		N319/N302	N319/N302	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N320/N283	N320/N283	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N319/N264	N319/N264	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N318/N283	N318/N283	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N307/N36	N307/N36	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N306/N55	N306/N55	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N306/N17	N306/N17	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N305/N36	N305/N36	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N313/N150	N313/N150	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N312/N169	N312/N169	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N312/N131	N312/N131	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N311/N150	N311/N150	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N314/N169	N314/N169	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N313/N188	N313/N188	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N299/N479	N299/N479	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N280/N480	N280/N480	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N299/N770	N299/N480	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N770/N298	N299/N480	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N298/N786	N299/N480	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N786/N480	N299/N480	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-

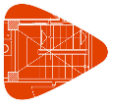


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N14/N755	N14/N465	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N755/N13	N14/N465	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N13/N771	N14/N465	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N771/N465	N14/N465	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N33/N756	N33/N466	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N756/N32	N33/N466	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N32/N772	N33/N466	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N772/N466	N33/N466	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N52/N757	N52/N467	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N757/N51	N52/N467	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N51/N773	N52/N467	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N773/N467	N52/N467	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N71/N758	N71/N468	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N758/N70	N71/N468	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N70/N774	N71/N468	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N774/N468	N71/N468	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N90/N759	N90/N469	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N759/N89	N90/N469	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N89/N775	N90/N469	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N775/N469	N90/N469	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N109/N760	N109/N470	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N760/N108	N109/N470	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N108/N776	N109/N470	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N776/N470	N109/N470	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N128/N761	N128/N471	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N761/N127	N128/N471	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N127/N777	N128/N471	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N777/N471	N128/N471	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N147/N762	N147/N472	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N762/N146	N147/N472	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N146/N778	N147/N472	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N778/N472	N147/N472	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N166/N763	N166/N473	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N763/N165	N166/N473	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N165/N779	N166/N473	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N779/N473	N166/N473	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N185/N764	N185/N474	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N764/N184	N185/N474	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N184/N780	N185/N474	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N780/N474	N185/N474	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N204/N765	N204/N475	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N765/N203	N204/N475	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N203/N781	N204/N475	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N781/N475	N204/N475	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N223/N766	N223/N476	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N766/N222	N223/N476	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N222/N782	N223/N476	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N782/N476	N223/N476	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N242/N767	N242/N477	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N767/N241	N242/N477	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N241/N783	N242/N477	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N783/N477	N242/N477	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N261/N768	N261/N478	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N768/N260	N261/N478	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-



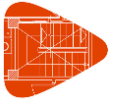
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N260/N784	N261/N478	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N784/N478	N261/N478	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N280/N769	N280/N479	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N769/N279	N280/N479	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N279/N785	N280/N479	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N785/N479	N280/N479	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N295/N818	N295/N496	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N818/N296	N295/N496	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N296/N802	N295/N496	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N802/N496	N295/N496	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N10/N803	N10/N483	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N803/N11	N10/N483	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N11/N787	N10/N483	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N787/N483	N10/N483	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N29/N804	N29/N482	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N804/N30	N29/N482	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N30/N788	N29/N482	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N788/N482	N29/N482	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N48/N805	N48/N481	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N805/N49	N48/N481	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N49/N789	N48/N481	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N789/N481	N48/N481	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N67/N806	N67/N484	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N806/N68	N67/N484	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N68/N790	N67/N484	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N790/N484	N67/N484	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N86/N807	N86/N485	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N807/N87	N86/N485	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N87/N791	N86/N485	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N791/N485	N86/N485	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N105/N808	N105/N486	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N808/N106	N105/N486	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N106/N792	N105/N486	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N792/N486	N105/N486	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N124/N809	N124/N487	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N809/N125	N124/N487	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N125/N793	N124/N487	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N793/N487	N124/N487	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N143/N810	N143/N488	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N810/N144	N143/N488	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N144/N794	N143/N488	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N794/N488	N143/N488	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N162/N811	N162/N489	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N811/N163	N162/N489	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N163/N795	N162/N489	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N795/N489	N162/N489	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N181/N812	N181/N490	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N812/N182	N181/N490	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N182/N796	N181/N490	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N796/N490	N181/N490	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N200/N813	N200/N491	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N813/N201	N200/N491	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N201/N797	N200/N491	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N797/N491	N200/N491	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N219/N814	N219/N492	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N814/N220	N219/N492	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N220/N798	N219/N492	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N798/N492	N219/N492	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N238/N815	N238/N493	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N815/N239	N238/N493	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N239/N799	N238/N493	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N799/N493	N238/N493	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N257/N816	N257/N494	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N816/N258	N257/N494	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N258/N800	N257/N494	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N800/N494	N257/N494	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N276/N817	N276/N495	177.88 (CORCULRES)	0.075	1.791	0.064	1.00	1.00	-	-
		N817/N277	N276/N495	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.289	0.077	1.00	1.00	-	-
		N277/N801	N276/N495	177.88 (CORCULRES)	0.077	1.789	0.064	1.00	1.00	-	-
		N801/N495	N276/N495	177.88 (CORCULRES)	0.064	0.602	0.064	1.00	1.00	-	-
		N280/N478	N280/N478	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N261/N479	N261/N479	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N185/N473	N185/N473	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N166/N474	N166/N474	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N166/N472	N166/N472	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N147/N473	N147/N473	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N147/N471	N147/N471	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N128/N472	N128/N472	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N52/N466	N52/N466	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N33/N467	N33/N467	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N33/N465	N33/N465	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N14/N466	N14/N466	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N257/N495	N257/N495	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N416/N254	N416/N254	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N415/N273	N415/N273	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N276/N494	N276/N494	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N295/N495	N295/N495	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N276/N496	N276/N496	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N401/N273	N401/N273	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N416/N292	N416/N292	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N162/N490	N162/N490	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N181/N489	N181/N489	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N411/N159	N411/N159	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N410/N178	N410/N178	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N409/N159	N409/N159	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N410/N140	N410/N140	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N408/N140	N408/N140	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N409/N121	N409/N121	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N124/N488	N124/N488	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N143/N487	N143/N487	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N162/N488	N162/N488	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N143/N489	N143/N489	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N10/N482	N10/N482	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N29/N483	N29/N483	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N403/N7	N403/N7	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N402/N26	N402/N26	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N403/N45	N403/N45	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N404/N26	N404/N26	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N48/N482	N48/N482	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N29/N481	N29/N481	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N545/N86	N545/N86	127 (CORCULRES)	-	0.211	0.089	1.00	1.00	-	-
		N67/N546	N67/N546	127 (CORCULRES)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N546/N545	N546/N545	127 (CORCULRES)	-	4.400	-	1.00	1.00	-	-
		N301/N578	N301/N578	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N16/N563	N16/N563	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N35/N564	N35/N564	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N54/N565	N54/N565	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N73/N566	N73/N566	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N92/N567	N92/N567	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N111/N568	N111/N568	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N130/N569	N130/N569	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N149/N570	N149/N570	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N168/N571	N168/N571	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N187/N572	N187/N572	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N206/N573	N206/N573	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N225/N574	N225/N574	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-

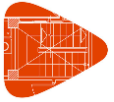


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N244/N575	N244/N575	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N263/N576	N263/N576	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N282/N577	N282/N577	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N300/N562	N300/N299	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N562/N850	N300/N299	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N850/N299	N300/N299	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N15/N547	N15/N14	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N547/N835	N15/N14	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N835/N14	N15/N14	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N34/N548	N34/N33	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N548/N836	N34/N33	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N836/N33	N34/N33	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N53/N549	N53/N52	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N549/N837	N53/N52	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N837/N52	N53/N52	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N72/N550	N72/N71	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N550/N838	N72/N71	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N838/N71	N72/N71	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N91/N551	N91/N90	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N551/N839	N91/N90	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N839/N90	N91/N90	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N110/N552	N110/N109	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N552/N840	N110/N109	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N840/N109	N110/N109	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N129/N553	N129/N128	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N553/N841	N129/N128	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N841/N128	N129/N128	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N148/N554	N148/N147	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N554/N842	N148/N147	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N842/N147	N148/N147	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N167/N555	N167/N166	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N555/N843	N167/N166	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N843/N166	N167/N166	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N186/N556	N186/N185	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N556/N844	N186/N185	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N844/N185	N186/N185	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N205/N557	N205/N204	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N557/N845	N205/N204	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N845/N204	N205/N204	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N224/N558	N224/N223	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N558/N846	N224/N223	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N846/N223	N224/N223	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N243/N559	N243/N242	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N559/N847	N243/N242	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N847/N242	N243/N242	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N262/N560	N262/N261	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N560/N848	N262/N261	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N848/N261	N262/N261	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N281/N561	N281/N280	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N561/N849	N281/N280	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.654	-	1.00	1.00	-	-
		N849/N280	N281/N280	177.88 (CORCULRES)	-	1.349	0.081	1.00	1.00	-	-
		N302/N578	N302/N300	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N578/N300	N302/N300	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N563	N17/N15	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-

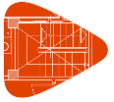


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N563/N15	N17/N15	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N36/N564	N36/N34	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N564/N34	N36/N34	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N55/N565	N55/N53	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N565/N53	N55/N53	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N74/N566	N74/N72	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N566/N72	N74/N72	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N567	N93/N91	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N567/N91	N93/N91	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N112/N568	N112/N110	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N568/N110	N112/N110	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N131/N569	N131/N129	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N569/N129	N131/N129	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N150/N570	N150/N148	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N570/N148	N150/N148	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N169/N571	N169/N167	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N571/N167	N169/N167	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N188/N572	N188/N186	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N572/N186	N188/N186	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N207/N573	N207/N205	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N573/N205	N207/N205	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N226/N574	N226/N224	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N574/N224	N226/N224	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N245/N575	N245/N243	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N575/N243	N245/N243	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N264/N576	N264/N262	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N576/N262	N264/N262	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N283/N577	N283/N281	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N577/N281	N283/N281	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N301/N579	N301/N579	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N16/N580	N16/N580	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N35/N581	N35/N581	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N54/N582	N54/N582	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N73/N583	N73/N583	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N584	N92/N584	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N111/N585	N111/N585	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N130/N586	N130/N586	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N149/N587	N149/N587	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N168/N588	N168/N588	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N187/N589	N187/N589	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N206/N590	N206/N590	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N225/N591	N225/N591	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N244/N592	N244/N592	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N263/N593	N263/N593	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N282/N594	N282/N594	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N414/N254	N414/N254	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N415/N235	N415/N235	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N257/N493	N257/N493	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N238/N494	N238/N494	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N242/N478	N242/N478	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N261/N477	N261/N477	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N318/N245	N318/N245	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N317/N264	N317/N264	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N307/N74	N307/N74	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N308/N55	N308/N55	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N404/N64	N404/N64	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N405/N45	N405/N45	OS 19.1 (OS)	0.147	7.921	0.147	0.00	0.00	-	-
		N71/N467	N71/N467	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N52/N468	N52/N468	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N48/N484	N48/N484	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-
		N67/N481	N67/N481	OS 19.1 (OS)	0.140	7.545	0.140	0.00	0.00	-	-



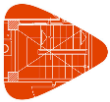
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N293/N611	N293/N611	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N8/N612	N8/N612	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N27/N613	N27/N613	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N46/N614	N46/N614	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N65/N615	N65/N615	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N84/N616	N84/N616	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N103/N617	N103/N617	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N122/N618	N122/N618	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N141/N619	N141/N619	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N160/N620	N160/N620	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N179/N621	N179/N621	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N198/N622	N198/N622	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N217/N623	N217/N623	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N236/N624	N236/N624	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N255/N625	N255/N625	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N274/N626	N274/N626	127 (CORCULRES)	0.111	2.266	0.111	1.00	1.00	-	-
		N292/N611	N292/N294	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N611/N294	N292/N294	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N612	N7/N9	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N612/N9	N7/N9	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N26/N613	N26/N28	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N613/N28	N26/N28	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N45/N614	N45/N47	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N614/N47	N45/N47	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N64/N615	N64/N66	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N615/N66	N64/N66	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N83/N616	N83/N85	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N616/N85	N83/N85	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N617	N102/N104	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N617/N104	N102/N104	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N618	N121/N123	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N618/N123	N121/N123	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N140/N619	N140/N142	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N619/N142	N140/N142	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N159/N620	N159/N161	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N620/N161	N159/N161	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N178/N621	N178/N180	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N621/N180	N178/N180	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N197/N622	N197/N199	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N622/N199	N197/N199	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N216/N623	N216/N218	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N623/N218	N216/N218	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N235/N624	N235/N237	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N624/N237	N235/N237	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N254/N625	N254/N256	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N625/N256	N254/N256	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N273/N626	N273/N275	177.88 (CORCULRES)	0.083	2.997	0.079	1.00	1.00	-	-
		N626/N275	N273/N275	177.88 (CORCULRES)	0.079	0.121	-	1.00	1.00	-	-
		N294/N595	N294/N295	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N595/N834	N294/N295	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N834/N295	N294/N295	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N9/N596	N9/N10	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N596/N819	N9/N10	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N819/N10	N9/N10	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-

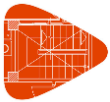


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N28/N597	N28/N29	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N597/N820	N28/N29	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N820/N29	N28/N29	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N47/N598	N47/N48	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N598/N821	N47/N48	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N821/N48	N47/N48	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N66/N599	N66/N67	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N599/N822	N66/N67	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N822/N67	N66/N67	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N85/N600	N85/N86	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N600/N823	N85/N86	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N823/N86	N85/N86	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N104/N601	N104/N105	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N601/N824	N104/N105	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N824/N105	N104/N105	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N123/N602	N123/N124	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N602/N825	N123/N124	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N825/N124	N123/N124	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N142/N603	N142/N143	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N603/N826	N142/N143	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N826/N143	N142/N143	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N161/N604	N161/N162	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N604/N827	N161/N162	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N827/N162	N161/N162	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N180/N605	N180/N181	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N605/N828	N180/N181	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N828/N181	N180/N181	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N199/N606	N199/N200	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N606/N829	N199/N200	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N829/N200	N199/N200	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N218/N607	N218/N219	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N607/N830	N218/N219	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N830/N219	N218/N219	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N237/N608	N237/N238	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N608/N831	N237/N238	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N831/N238	N237/N238	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N256/N609	N256/N257	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N609/N832	N256/N257	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N832/N257	N256/N257	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N275/N610	N275/N276	177.88 (CORCULRES)	-	0.124	0.076	1.00	1.00	-	-
		N610/N833	N275/N276	177.88 (CORCULRES)	0.076	1.590	0.064	1.00	1.00	-	-
		N833/N276	N275/N276	177.88 (CORCULRES)	0.064	1.285	0.081	1.00	1.00	-	-
		N293/N627	N293/N627	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N628	N8/N628	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N629	N27/N629	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N46/N630	N46/N630	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N65/N631	N65/N631	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N632	N84/N632	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N633	N103/N633	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N122/N634	N122/N634	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N141/N635	N141/N635	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N160/N636	N160/N636	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N179/N637	N179/N637	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N198/N638	N198/N638	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-

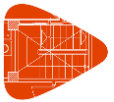


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N217/N639	N217/N639	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N236/N640	N236/N640	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N255/N641	N255/N641	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N274/N642	N274/N642	177.88 (CORCULRES)	0.079	1.351	-	1.00	1.00	-	-
		N465/N466	N465/N466	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N466/N467	N466/N467	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N467/N468	N467/N468	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N468/N469	N468/N469	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N469/N470	N469/N470	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N470/N471	N470/N471	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N471/N472	N471/N472	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N472/N473	N472/N473	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N473/N474	N473/N474	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N474/N475	N474/N475	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N475/N476	N475/N476	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N476/N477	N476/N477	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N477/N478	N477/N478	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N478/N479	N478/N479	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N479/N480	N479/N480	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N483/N482	N483/N482	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N482/N481	N482/N481	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N481/N484	N481/N484	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N484/N485	N484/N485	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N485/N486	N485/N486	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N486/N487	N486/N487	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N487/N488	N487/N488	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N488/N489	N488/N489	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N489/N490	N489/N490	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N490/N491	N490/N491	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N491/N492	N491/N492	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N492/N493	N492/N493	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N493/N494	N493/N494	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N494/N495	N494/N495	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N495/N496	N495/N496	127 (CORCULRES)	0.089	4.822	0.089	1.00	1.00	-	-
		N674/N946	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N946/N930	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N930/N914	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N914/N898	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N898/N882	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N882/N866	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N866/N690	N674/N690	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N659/N931	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N931/N915	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N915/N899	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N899/N883	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N883/N867	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N867/N851	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N851/N675	N659/N675	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N660/N932	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N932/N916	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N916/N900	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N900/N884	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N884/N868	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N868/N852	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-

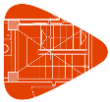


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N852/N676	N660/N676	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N661/N933	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N933/N917	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N917/N901	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N901/N885	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N885/N869	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N869/N853	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N853/N677	N661/N677	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N662/N934	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N934/N918	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N918/N902	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N902/N886	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N886/N870	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N870/N854	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N854/N678	N662/N678	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N663/N935	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N935/N919	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N919/N903	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N903/N887	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N887/N871	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N871/N855	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N855/N679	N663/N679	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N664/N936	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N936/N920	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N920/N904	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N904/N888	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N888/N872	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N872/N856	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N856/N680	N664/N680	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N665/N937	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N937/N921	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N921/N905	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N905/N889	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N889/N873	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N873/N857	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N857/N681	N665/N681	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N666/N938	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N938/N922	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N922/N906	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N906/N890	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N890/N874	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N874/N858	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N858/N682	N666/N682	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N667/N939	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N939/N923	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N923/N907	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N907/N891	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N891/N875	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N875/N859	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N859/N683	N667/N683	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N668/N940	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N940/N924	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N924/N908	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N908/N892	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-



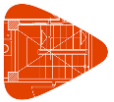
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N892/N876	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N876/N860	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N860/N684	N668/N684	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N669/N941	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N941/N925	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N925/N909	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N909/N893	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N893/N877	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N877/N861	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N861/N685	N669/N685	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N670/N942	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N942/N926	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N926/N910	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N910/N894	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N894/N878	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N878/N862	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N862/N686	N670/N686	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N671/N943	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N943/N927	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N927/N911	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N911/N895	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N895/N879	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N879/N863	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N863/N687	N671/N687	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N672/N944	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N944/N928	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N928/N912	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N912/N896	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N896/N880	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N880/N864	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N864/N688	N672/N688	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N673/N945	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	-	1.632	0.084	1.00	1.00	-	-
		N945/N929	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.084	3.167	0.082	1.00	1.00	-	-
		N929/N913	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.174	0.077	1.00	1.00	-	-
		N913/N897	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.077	2.683	0.077	1.00	1.00	-	-
		N897/N881	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.077	3.174	0.082	1.00	1.00	-	-
		N881/N865	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.082	3.167	0.084	1.00	1.00	-	-
		N865/N689	N673/N689	177.88 (CORCULRES)	0.084	1.632	-	1.00	1.00	-	-
		N579/N690	N579/N690	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N580/N675	N580/N675	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N581/N676	N581/N676	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N582/N677	N582/N677	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N583/N678	N583/N678	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N584/N679	N584/N679	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N585/N680	N585/N680	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N586/N681	N586/N681	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N587/N682	N587/N682	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N588/N683	N588/N683	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N589/N684	N589/N684	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N590/N685	N590/N685	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N591/N686	N591/N686	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N592/N687	N592/N687	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N593/N688	N593/N688	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N594/N689	N594/N689	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-

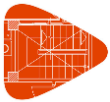


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N627/N674	N627/N674	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N628/N659	N628/N659	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N629/N660	N629/N660	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N630/N661	N630/N661	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N631/N662	N631/N662	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N632/N663	N632/N663	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N633/N664	N633/N664	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N634/N665	N634/N665	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N635/N666	N635/N666	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N636/N667	N636/N667	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N637/N668	N637/N668	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N638/N669	N638/N669	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N639/N670	N639/N670	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N640/N671	N640/N671	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N641/N672	N641/N672	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N642/N673	N642/N673	177.88 (CORCULRES)	-	0.200	-	1.00	1.00	-	-
		N866/N562	N866/N562	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N851/N547	N851/N547	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N852/N548	N852/N548	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N853/N549	N853/N549	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N854/N550	N854/N550	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N855/N551	N855/N551	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N856/N552	N856/N552	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N857/N553	N857/N553	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N858/N554	N858/N554	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N859/N555	N859/N555	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N860/N556	N860/N556	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N861/N557	N861/N557	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N862/N558	N862/N558	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N863/N559	N863/N559	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N864/N560	N864/N560	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N865/N561	N865/N561	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N866/N299	N866/N299	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N851/N14	N851/N14	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N852/N33	N852/N33	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N853/N52	N853/N52	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N854/N71	N854/N71	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N855/N90	N855/N90	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N856/N109	N856/N109	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N857/N128	N857/N128	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N858/N147	N858/N147	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N859/N166	N859/N166	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N860/N185	N860/N185	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N861/N204	N861/N204	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N862/N223	N862/N223	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N863/N242	N863/N242	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N864/N261	N864/N261	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N865/N280	N865/N280	127 (CORCULRES)	0.104	2.577	0.113	1.00	1.00	-	-
		N882/N299	N882/N299	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N867/N14	N867/N14	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N868/N33	N868/N33	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N869/N52	N869/N52	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N870/N71	N870/N71	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N871/N90	N871/N90	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-



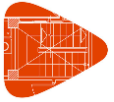
# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N872/N109	N872/N109	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N873/N128	N873/N128	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N874/N147	N874/N147	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N875/N166	N875/N166	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N876/N185	N876/N185	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N877/N204	N877/N204	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N878/N223	N878/N223	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N879/N242	N879/N242	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N880/N261	N880/N261	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N881/N280	N881/N280	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N882/N298	N882/N298	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N867/N13	N867/N13	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N868/N32	N868/N32	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N869/N51	N869/N51	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N870/N70	N870/N70	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N871/N89	N871/N89	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N872/N108	N872/N108	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N873/N127	N873/N127	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N874/N146	N874/N146	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N875/N165	N875/N165	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N876/N184	N876/N184	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N877/N203	N877/N203	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N878/N222	N878/N222	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N879/N241	N879/N241	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N880/N260	N880/N260	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N881/N279	N881/N279	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N898/N298	N898/N298	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N883/N13	N883/N13	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N884/N32	N884/N32	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N885/N51	N885/N51	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N886/N70	N886/N70	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N887/N89	N887/N89	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N888/N108	N888/N108	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N889/N127	N889/N127	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N890/N146	N890/N146	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N891/N165	N891/N165	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N892/N184	N892/N184	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N893/N203	N893/N203	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N894/N222	N894/N222	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N895/N241	N895/N241	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N896/N260	N896/N260	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N897/N279	N897/N279	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N898/N288	N898/N288	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N883/N3	N883/N3	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N884/N22	N884/N22	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N885/N41	N885/N41	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N886/N60	N886/N60	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N887/N79	N887/N79	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N888/N98	N888/N98	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N889/N117	N889/N117	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N890/N136	N890/N136	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N891/N155	N891/N155	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N892/N174	N892/N174	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N893/N193	N893/N193	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-

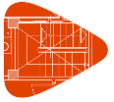


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N894/N212	N894/N212	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N895/N231	N895/N231	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N896/N250	N896/N250	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N897/N269	N897/N269	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N914/N288	N914/N288	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N899/N3	N899/N3	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N900/N22	N900/N22	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N901/N41	N901/N41	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N902/N60	N902/N60	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N903/N79	N903/N79	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N904/N98	N904/N98	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N905/N117	N905/N117	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N906/N136	N906/N136	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N907/N155	N907/N155	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N908/N174	N908/N174	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N909/N193	N909/N193	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N910/N212	N910/N212	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N911/N231	N911/N231	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N912/N250	N912/N250	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N913/N269	N913/N269	127 (CORCULRES)	0.159	3.275	0.104	1.00	1.00	-	-
		N914/N296	N914/N296	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N899/N11	N899/N11	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N900/N30	N900/N30	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N901/N49	N901/N49	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N902/N68	N902/N68	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N903/N87	N903/N87	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N904/N106	N904/N106	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N905/N125	N905/N125	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N906/N144	N906/N144	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N907/N163	N907/N163	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N908/N182	N908/N182	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N909/N201	N909/N201	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N910/N220	N910/N220	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N911/N239	N911/N239	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N912/N258	N912/N258	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N913/N277	N913/N277	127 (CORCULRES)	0.114	3.198	0.100	1.00	1.00	-	-
		N930/N296	N930/N296	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N915/N11	N915/N11	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N916/N30	N916/N30	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N917/N49	N917/N49	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N918/N68	N918/N68	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N919/N87	N919/N87	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N920/N106	N920/N106	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N921/N125	N921/N125	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N922/N144	N922/N144	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N923/N163	N923/N163	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N924/N182	N924/N182	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N925/N201	N925/N201	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N926/N220	N926/N220	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N927/N239	N927/N239	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N928/N258	N928/N258	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N929/N277	N929/N277	127 (CORCULRES)	0.142	2.910	0.108	1.00	1.00	-	-
		N930/N295	N930/N295	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N915/N10	N915/N10	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-



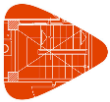
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N916/N29	N916/N29	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N917/N48	N917/N48	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N918/N67	N918/N67	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N919/N86	N919/N86	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N920/N105	N920/N105	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N921/N124	N921/N124	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N922/N143	N922/N143	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N923/N162	N923/N162	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N924/N181	N924/N181	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N925/N200	N925/N200	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N926/N219	N926/N219	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N927/N238	N927/N238	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N928/N257	N928/N257	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N929/N276	N929/N276	127 (CORCULRES)	0.114	2.857	0.105	1.00	1.00	-	-
		N946/N295	N946/N295	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N931/N10	N931/N10	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N932/N29	N932/N29	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N933/N48	N933/N48	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N934/N67	N934/N67	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N935/N86	N935/N86	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N936/N105	N936/N105	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N937/N124	N937/N124	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N938/N143	N938/N143	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N939/N162	N939/N162	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N940/N181	N940/N181	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N941/N200	N941/N200	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N942/N219	N942/N219	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N943/N238	N943/N238	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N944/N257	N944/N257	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N945/N276	N945/N276	127 (CORCULRES)	0.126	2.555	0.113	1.00	1.00	-	-
		N882/N770	N882/N770	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N867/N755	N867/N755	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N868/N756	N868/N756	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N869/N757	N869/N757	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N870/N758	N870/N758	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N871/N759	N871/N759	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N872/N760	N872/N760	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N873/N761	N873/N761	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N874/N762	N874/N762	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N875/N763	N875/N763	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N876/N764	N876/N764	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N877/N765	N877/N765	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N878/N766	N878/N766	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N879/N767	N879/N767	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N880/N768	N880/N768	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N881/N769	N881/N769	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N898/N786	N898/N786	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N883/N771	N883/N771	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N884/N772	N884/N772	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N885/N773	N885/N773	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N886/N774	N886/N774	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N887/N775	N887/N775	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N888/N776	N888/N776	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N889/N777	N889/N777	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N890/N778	N890/N778	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N891/N779	N891/N779	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N892/N780	N892/N780	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N893/N781	N893/N781	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N894/N782	N894/N782	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N895/N783	N895/N783	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N896/N784	N896/N784	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N897/N785	N897/N785	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N914/N802	N914/N802	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N899/N787	N899/N787	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N900/N788	N900/N788	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N901/N789	N901/N789	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N902/N790	N902/N790	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N903/N791	N903/N791	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N904/N792	N904/N792	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N905/N793	N905/N793	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N906/N794	N906/N794	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N907/N795	N907/N795	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N908/N796	N908/N796	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N909/N797	N909/N797	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N910/N798	N910/N798	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N911/N799	N911/N799	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N912/N800	N912/N800	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N913/N801	N913/N801	127 (CORCULRES)	0.159	2.814	0.090	1.00	1.00	-	-
		N930/N818	N930/N818	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N915/N803	N915/N803	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N916/N804	N916/N804	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N917/N805	N917/N805	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N918/N806	N918/N806	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N919/N807	N919/N807	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N920/N808	N920/N808	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N921/N809	N921/N809	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N922/N810	N922/N810	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N923/N811	N923/N811	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N924/N812	N924/N812	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N925/N813	N925/N813	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N926/N814	N926/N814	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N927/N815	N927/N815	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N928/N816	N928/N816	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N929/N817	N929/N817	127 (CORCULRES)	0.142	2.415	0.090	1.00	1.00	-	-
		N946/N834	N946/N834	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N931/N819	N931/N819	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N932/N820	N932/N820	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N933/N821	N933/N821	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N934/N822	N934/N822	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N935/N823	N935/N823	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N936/N824	N936/N824	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N937/N825	N937/N825	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N938/N826	N938/N826	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N939/N827	N939/N827	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N940/N828	N940/N828	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N941/N829	N941/N829	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N942/N830	N942/N830	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N943/N831	N943/N831	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-



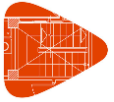
# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N944/N832	N944/N832	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N945/N833	N945/N833	127 (CORCULRES)	0.126	2.014	0.090	1.00	1.00	-	-
		N946/N595	N946/N595	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N931/N596	N931/N596	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N932/N597	N932/N597	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N933/N598	N933/N598	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N934/N599	N934/N599	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N935/N600	N935/N600	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N936/N601	N936/N601	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N937/N602	N937/N602	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N938/N603	N938/N603	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N939/N604	N939/N604	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N940/N605	N940/N605	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N941/N606	N941/N606	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N942/N607	N942/N607	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N943/N608	N943/N608	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N944/N609	N944/N609	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
		N945/N610	N945/N610	127 (CORCULRES)	0.117	2.423	0.107	1.00	1.00	-	-
Hormigón	H-25	N338/N530	N338/N336	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N530/N336	N338/N336	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N340/N544	N340/N321	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N544/N321	N340/N321	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N342/N543	N342/N322	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N543/N322	N342/N322	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N344/N542	N344/N323	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N542/N323	N344/N323	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N346/N541	N346/N324	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-



# Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N541/N324	N346/N324	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N348/N540	N348/N325	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N540/N325	N348/N325	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N350/N539	N350/N326	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N539/N326	N350/N326	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N352/N538	N352/N327	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N538/N327	N352/N327	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N354/N537	N354/N328	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N537/N328	N354/N328	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N356/N536	N356/N329	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N536/N329	N356/N329	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N358/N535	N358/N330	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N535/N330	N358/N330	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N360/N534	N360/N331	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N534/N331	N360/N331	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N362/N533	N362/N332	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N533/N332	N362/N332	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N364/N532	N364/N333	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N532/N333	N364/N333	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N366/N531	N366/N334	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N531/N334	N366/N334	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N368/N529	N368/N335	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N529/N335	N368/N335	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N287/N464	N287/N338	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N464/N338	N287/N338	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N2/N449	N2/N340	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N449/N340	N2/N340	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-

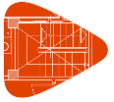


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N21/N450	N21/N342	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N450/N342	N21/N342	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N40/N451	N40/N344	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N451/N344	N40/N344	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N59/N452	N59/N346	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N452/N346	N59/N346	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N78/N453	N78/N348	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N453/N348	N78/N348	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N97/N454	N97/N350	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N454/N350	N97/N350	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N116/N455	N116/N352	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N455/N352	N116/N352	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N135/N456	N135/N354	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N456/N354	N135/N354	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N154/N457	N154/N356	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N457/N356	N154/N356	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N173/N458	N173/N358	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N458/N358	N173/N358	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N192/N459	N192/N360	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N459/N360	N192/N360	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N211/N460	N211/N362	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N460/N362	N211/N362	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N230/N461	N230/N364	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N461/N364	N230/N364	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N249/N462	N249/N366	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N462/N366	N249/N366	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N268/N463	N268/N368	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N463/N368	N268/N368	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N286/N448	N286/N369	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N448/N369	N286/N369	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N1/N433	N1/N370	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N433/N370	N1/N370	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N20/N434	N20/N371	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N434/N371	N20/N371	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N39/N435	N39/N372	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N435/N372	N39/N372	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N58/N436	N58/N373	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N436/N373	N58/N373	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N77/N437	N77/N374	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N437/N374	N77/N374	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N96/N438	N96/N375	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N438/N375	N96/N375	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N115/N439	N115/N376	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N439/N376	N115/N376	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N134/N440	N134/N377	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N440/N377	N134/N377	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N153/N441	N153/N378	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N441/N378	N153/N378	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N172/N442	N172/N379	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N442/N379	N172/N379	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N191/N443	N191/N380	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N443/N380	N191/N380	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N210/N444	N210/N381	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N444/N381	N210/N381	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-



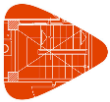
Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N229/N445	N229/N382	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N445/N382	N229/N382	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N248/N446	N248/N383	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N446/N383	N248/N383	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N267/N447	N267/N384	Ø70 cm (Circular)	-	4.250	0.250	1.00	1.00	-	-
		N447/N384	N267/N384	Ø70 cm (Circular)	0.250	4.170	0.089	1.00	1.00	-	-
		N369/N514	N369/N385	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N514/N385	N369/N385	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N370/N528	N370/N386	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N528/N386	N370/N386	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N371/N527	N371/N387	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N527/N387	N371/N387	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N372/N526	N372/N388	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N526/N388	N372/N388	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N373/N525	N373/N389	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N525/N389	N373/N389	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N374/N524	N374/N390	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N524/N390	N374/N390	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N375/N523	N375/N391	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N523/N391	N375/N391	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N376/N522	N376/N392	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N522/N392	N376/N392	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N377/N521	N377/N393	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N521/N393	N377/N393	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N378/N520	N378/N394	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N520/N394	N378/N394	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N379/N519	N379/N395	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-





## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N519/N395	N379/N395	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N380/N518	N380/N396	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N518/N396	N380/N396	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N381/N517	N381/N397	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N517/N397	N381/N397	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N382/N516	N382/N398	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N516/N398	N382/N398	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N383/N515	N383/N399	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N515/N399	N383/N399	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N384/N513	N384/N400	Ø70 cm (Circular)	0.089	1.077	0.250	1.00	1.00	-	-
		N513/N400	N384/N400	Ø70 cm (Circular)	0.250	0.261	0.089	1.00	1.00	-	-
		N433/N434	N433/N434	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N434/N435	N434/N435	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N435/N436	N435/N436	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N436/N437	N436/N437	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N437/N438	N437/N438	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N438/N439	N438/N439	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N439/N440	N439/N440	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N440/N441	N440/N441	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N441/N442	N441/N442	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N442/N443	N442/N443	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N443/N444	N443/N444	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N444/N445	N444/N445	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N445/N446	N445/N446	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N446/N447	N446/N447	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N447/N448	N447/N448	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N449/N450	N449/N450	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-

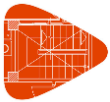


Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sup>Sup.</sup> (m)	Lb <sup>Inf.</sup> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N450/N451	N450/N451	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N451/N452	N451/N452	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N452/N453	N452/N453	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N453/N454	N453/N454	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N454/N455	N454/N455	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N455/N456	N455/N456	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N456/N457	N456/N457	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N457/N458	N457/N458	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N458/N459	N458/N459	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N459/N460	N459/N460	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N460/N461	N460/N461	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N461/N462	N461/N462	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N462/N463	N462/N463	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N463/N464	N463/N464	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N385/N512	N385/N512	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N386/N497	N386/N497	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N387/N498	N387/N498	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N388/N499	N388/N499	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N389/N500	N389/N500	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N390/N501	N390/N501	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N391/N502	N391/N502	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N392/N503	N392/N503	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N393/N504	N393/N504	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N394/N505	N394/N505	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N395/N506	N395/N506	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N396/N507	N396/N507	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N397/N508	N397/N508	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-



## Listados

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N398/N509	N398/N509	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N399/N510	N399/N510	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N400/N511	N400/N511	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N513/N514	N513/N514	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N515/N513	N515/N513	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N516/N515	N516/N515	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N517/N516	N517/N516	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N518/N517	N518/N517	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N519/N518	N519/N518	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N520/N519	N520/N519	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N521/N520	N521/N520	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N522/N521	N522/N521	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N523/N522	N523/N522	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N524/N523	N524/N523	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N525/N524	N525/N524	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N526/N525	N526/N525	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N527/N526	N527/N526	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N528/N527	N528/N527	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N529/N530	N529/N530	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N531/N529	N531/N529	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N532/N531	N532/N531	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N533/N532	N533/N532	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N534/N533	N534/N533	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N535/N534	N535/N534	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N536/N535	N536/N535	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N537/N536	N537/N536	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N538/N537	N538/N537	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-



Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N539/N538	N539/N538	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N540/N539	N540/N539	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N541/N540	N541/N540	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N542/N541	N542/N541	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N543/N542	N543/N542	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N544/N543	N544/N543	20 cm x 50 cm (Rectangular)	0.350	4.300	0.350	1.00	1.00	-	-
		N336/N643	N336/N643	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N321/N644	N321/N644	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N322/N645	N322/N645	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N323/N646	N323/N646	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N324/N647	N324/N647	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N325/N648	N325/N648	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N326/N649	N326/N649	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N327/N650	N327/N650	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N328/N651	N328/N651	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N329/N652	N329/N652	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N330/N653	N330/N653	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N331/N654	N331/N654	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N332/N655	N332/N655	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N333/N656	N333/N656	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N334/N657	N334/N657	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-
		N335/N658	N335/N658	Ø70 cm (Circular)	0.089	0.211	-	1.00	1.00	-	-

Notación:  
 Ni: Nudo inicial  
 Nf: Nudo final  
 $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'  
 $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'  
 Lb<sub>Sup.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala superior  
 Lb<sub>Inf.</sub>: Separación entre arriostramientos del ala inferior

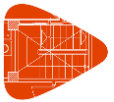
### 1.1.1.3.- Tabla de medición

Tabla de medición
-------------------



## Listados

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	F-24	N4/N5	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N6/N5	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N6/N7	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N8/N7	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N16/N17	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N18/N17	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N18/N19	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N12/N19	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N23/N24	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N25/N24	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N25/N26	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N27/N26	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N35/N36	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N37/N36	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N37/N38	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N31/N38	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N42/N43	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N44/N43	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N44/N45	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N46/N45	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N54/N55	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N56/N55	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N56/N57	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N50/N57	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N61/N62	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N63/N62	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N63/N64	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N65/N64	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N73/N74	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N75/N74	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N75/N76	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N69/N76	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N80/N81	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N82/N81	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N82/N83	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N84/N83	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N92/N93	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N94/N93	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N94/N95	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N88/N95	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
N99/N100	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35		
N101/N100	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35		
N101/N102	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35		

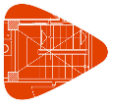


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N103/N102	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N111/N112	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N113/N112	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N113/N114	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N107/N114	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N118/N119	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N120/N119	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N120/N121	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N122/N121	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N130/N131	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N132/N131	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N132/N133	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N126/N133	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N137/N138	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N139/N138	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N139/N140	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N141/N140	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N149/N150	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N151/N150	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N151/N152	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N145/N152	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N156/N157	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N158/N157	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N158/N159	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N160/N159	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N168/N169	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N170/N169	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N170/N171	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N164/N171	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N175/N176	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N177/N176	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N177/N178	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N179/N178	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N187/N188	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N189/N188	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N189/N190	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N183/N190	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N194/N195	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N196/N195	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N196/N197	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N198/N197	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N206/N207	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N208/N207	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N208/N209	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N202/N209	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N213/N214	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N215/N214	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N215/N216	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N217/N216	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N225/N226	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N227/N226	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N227/N228	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N221/N228	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N232/N233	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N234/N233	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N234/N235	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N236/N235	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N244/N245	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N246/N245	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N246/N247	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N240/N247	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N251/N252	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N253/N252	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N253/N254	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N255/N254	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N263/N264	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N265/N264	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N265/N266	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N259/N266	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N270/N271	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N272/N271	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N272/N273	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N274/N273	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N282/N283	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N284/N283	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N284/N285	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N278/N285	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N289/N290	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N291/N290	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N291/N292	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N293/N292	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N301/N302	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N303/N302	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N303/N304	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35



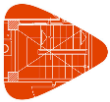
<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N297/N304	127 (CORCULRES)	2.612	0.006	49.35
		N4/N6	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N6/N8	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N18/N16	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N12/N18	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N23/N25	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N25/N27	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N37/N35	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N31/N37	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N42/N44	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N44/N46	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N56/N54	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N50/N56	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N61/N63	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N63/N65	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N75/N73	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N69/N75	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N80/N82	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N82/N84	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N94/N92	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N88/N94	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N99/N101	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N101/N103	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N113/N111	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N107/N113	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N118/N120	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N120/N122	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N132/N130	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N126/N132	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N137/N139	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N139/N141	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N151/N149	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N145/N151	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N156/N158	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N158/N160	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N170/N168	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N164/N170	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N175/N177	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N177/N179	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N189/N187	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N183/N189	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N194/N196	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00





## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N196/N198	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N208/N206	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N202/N208	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N213/N215	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N215/N217	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N227/N225	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N221/N227	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N232/N234	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N234/N236	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N246/N244	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N240/N246	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N251/N253	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N253/N255	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N265/N263	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N259/N265	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N270/N272	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N272/N274	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N284/N282	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N278/N284	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N289/N291	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N291/N293	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N303/N301	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N297/N303	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N320/N336	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N305/N321	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N306/N322	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N307/N323	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N308/N324	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N309/N325	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N310/N326	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N311/N327	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N312/N328	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N313/N329	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N314/N330	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N315/N331	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N316/N332	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N317/N333	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N318/N334	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N319/N335	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N297/N320	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N12/N305	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N31/N306	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00



<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N50/N307	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N69/N308	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N88/N309	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N107/N310	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N126/N311	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N145/N312	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N164/N313	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N183/N314	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N202/N315	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N221/N316	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N240/N317	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N259/N318	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N278/N319	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N337/N338	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N339/N340	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N341/N342	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N343/N344	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N345/N346	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N347/N348	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N349/N350	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N351/N352	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N353/N354	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N355/N356	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N357/N358	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N359/N360	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N361/N362	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N363/N364	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N365/N366	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N367/N368	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N337/N297	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N339/N12	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N341/N31	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N343/N50	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N345/N69	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N347/N88	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N349/N107	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N351/N126	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N353/N145	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N355/N164	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N357/N183	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N359/N202	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N361/N221	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N363/N240	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N365/N259	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N367/N278	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N385/N401	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N386/N402	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N387/N403	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N388/N404	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N389/N405	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N390/N406	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N391/N407	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N392/N408	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N393/N409	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N394/N410	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N395/N411	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N396/N412	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N397/N413	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N398/N414	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N399/N415	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N400/N416	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N289/N401	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N4/N402	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N23/N403	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N42/N404	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N61/N405	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N80/N406	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N99/N407	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N118/N408	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N137/N409	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N156/N410	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N175/N411	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N194/N412	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N213/N413	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N232/N414	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N251/N415	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N270/N416	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N417/N289	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N418/N4	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N419/N23	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N420/N42	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N421/N61	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N422/N80	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N423/N99	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21

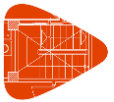


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N424/N118	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N425/N137	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N426/N156	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N427/N175	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N428/N194	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N429/N213	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N430/N232	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N431/N251	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N432/N270	177.88 (CORCULRES)	1.730	0.008	59.21
		N369/N417	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N370/N418	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N371/N419	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N372/N420	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N373/N421	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N374/N422	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N375/N423	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N376/N424	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N377/N425	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N378/N426	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N379/N427	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N380/N428	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N381/N429	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N382/N430	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N383/N431	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N384/N432	177.88 (CORCULRES)	0.198	0.001	6.79
		N320/N302	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N305/N17	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N306/N36	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N307/N55	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N308/N74	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N309/N93	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N310/N112	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N311/N131	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N312/N150	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N313/N169	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N314/N188	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N315/N207	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N316/N226	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N317/N245	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N318/N264	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N319/N283	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N401/N292	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N402/N7	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N403/N26	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N404/N45	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N405/N64	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N406/N83	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N407/N102	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N408/N121	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N409/N140	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N410/N159	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N411/N178	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N412/N197	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N413/N216	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N414/N235	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N415/N254	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N416/N273	177.88 (CORCULRES)	6.519	0.028	223.15
		N242/N261	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N261/N280	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N280/N299	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N223/N242	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N185/N204	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N166/N185	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N128/N147	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N109/N128	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N90/N109	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N71/N90	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N52/N71	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N33/N52	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N14/N33	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N245/N264	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N264/N283	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N283/N302	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N226/N245	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N188/N207	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N169/N188	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N131/N150	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N112/N131	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N93/N112	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N74/N93	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N55/N74	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N36/N55	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N17/N36	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N317/N318	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47

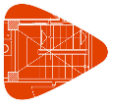


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N318/N319	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N319/N320	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N316/N317	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N314/N315	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N313/N314	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N311/N312	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N310/N311	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N309/N310	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N308/N309	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N307/N308	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N306/N307	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N305/N306	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N147/N166	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N204/N223	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N150/N169	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N207/N226	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N312/N313	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N315/N316	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N402/N403	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N403/N404	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N26/N45	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N7/N26	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N10/N29	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N29/N48	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N48/N67	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N45/N64	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N404/N405	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N405/N406	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N64/N83	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N86/N105	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N83/N102	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N406/N407	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N407/N408	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N102/N121	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N105/N124	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N124/N143	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N121/N140	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N408/N409	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N409/N410	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N140/N159	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N143/N162	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N162/N181	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N159/N178	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N410/N411	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N411/N412	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N178/N197	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N181/N200	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N197/N216	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N412/N413	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N413/N414	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N216/N235	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N219/N238	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N200/N219	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N238/N257	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N235/N254	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N414/N415	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N415/N416	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N254/N273	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N257/N276	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N276/N295	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N273/N292	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N416/N401	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N496/N288	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N483/N3	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N482/N22	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N481/N41	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N484/N60	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N485/N79	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N486/N98	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N487/N117	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N488/N136	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N489/N155	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N490/N174	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N491/N193	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N492/N212	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N493/N231	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N494/N250	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N495/N269	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N480/N288	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N465/N3	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N466/N22	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N467/N41	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N468/N60	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N469/N79	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96



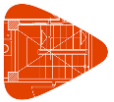
<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N470/N98	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N471/N117	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N472/N136	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N473/N155	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N474/N174	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N475/N193	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N476/N212	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N477/N231	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N478/N250	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N479/N269	177.88 (CORCULRES)	0.700	0.003	23.96
		N319/N302	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N320/N283	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N319/N264	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N318/N283	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N307/N36	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N306/N55	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N306/N17	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N305/N36	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N313/N150	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N312/N169	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N312/N131	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N311/N150	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N314/N169	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N313/N188	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N299/N479	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N280/N480	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N299/N480	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N14/N465	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N33/N466	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N52/N467	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N71/N468	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N90/N469	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N109/N470	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N128/N471	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N147/N472	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N166/N473	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N185/N474	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N204/N475	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N223/N476	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N242/N477	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N261/N478	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N280/N479	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04





## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N295/N496	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N10/N483	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N29/N482	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N48/N481	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N67/N484	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N86/N485	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N105/N486	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N124/N487	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N143/N488	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N162/N489	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N181/N490	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N200/N491	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N219/N492	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N238/N493	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N257/N494	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N276/N495	177.88 (CORCULRES)	6.019	0.026	206.04
		N280/N478	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N261/N479	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N185/N473	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N166/N474	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N166/N472	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N147/N473	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N147/N471	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N128/N472	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N52/N466	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N33/N467	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N33/N465	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N14/N466	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N257/N495	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N416/N254	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N415/N273	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N276/N494	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N295/N495	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N276/N496	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N401/N273	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N416/N292	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N162/N490	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N181/N489	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N411/N159	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N410/N178	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N409/N159	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N410/N140	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48

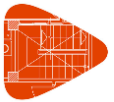


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N408/N140	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N409/N121	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N124/N488	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N143/N487	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N162/N488	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N143/N489	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N10/N482	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N29/N483	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N403/N7	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N402/N26	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N403/N45	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N404/N26	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N48/N482	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N29/N481	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N545/N86	127 (CORCULRES)	0.300	0.001	5.67
		N67/N546	127 (CORCULRES)	0.300	0.001	5.67
		N546/N545	127 (CORCULRES)	4.400	0.011	83.13
		N301/N578	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N16/N563	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N35/N564	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N54/N565	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N73/N566	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N92/N567	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N111/N568	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N130/N569	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N149/N570	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N168/N571	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N187/N572	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N206/N573	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N225/N574	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N244/N575	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N263/N576	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N282/N577	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N300/N299	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N15/N14	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N34/N33	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N53/N52	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N72/N71	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N91/N90	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N110/N109	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N129/N128	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N148/N147	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N167/N166	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N186/N185	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N205/N204	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N224/N223	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N243/N242	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N262/N261	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N281/N280	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N302/N300	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N17/N15	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N36/N34	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N55/N53	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N74/N72	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N93/N91	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N112/N110	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N131/N129	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N150/N148	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N169/N167	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N188/N186	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N207/N205	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N226/N224	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N245/N243	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N264/N262	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N283/N281	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N301/N579	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N16/N580	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N35/N581	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N54/N582	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N73/N583	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N92/N584	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N111/N585	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N130/N586	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N149/N587	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N168/N588	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N187/N589	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N206/N590	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N225/N591	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N244/N592	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N263/N593	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N282/N594	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N414/N254	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N415/N235	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N257/N493	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60

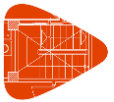


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N238/N494	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N242/N478	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N261/N477	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N318/N245	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N317/N264	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N307/N74	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N308/N55	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N404/N64	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N405/N45	OS 19.1 (OS)	8.215	0.002	18.48
		N71/N467	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N52/N468	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N48/N484	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N67/N481	OS 19.1 (OS)	7.825	0.002	17.60
		N293/N611	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N8/N612	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N27/N613	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N46/N614	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N65/N615	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N84/N616	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N103/N617	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N122/N618	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N141/N619	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N160/N620	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N179/N621	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N198/N622	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N217/N623	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N236/N624	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N255/N625	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N274/N626	127 (CORCULRES)	2.488	0.006	47.00
		N292/N294	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N7/N9	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N26/N28	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N45/N47	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N64/N66	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N83/N85	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N102/N104	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N121/N123	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N140/N142	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N159/N161	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N178/N180	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N197/N199	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N216/N218	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N235/N237	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N254/N256	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N273/N275	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N294/N295	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N9/N10	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N28/N29	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N47/N48	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N66/N67	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N85/N86	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N104/N105	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N123/N124	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N142/N143	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N161/N162	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N180/N181	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N199/N200	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N218/N219	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N237/N238	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N256/N257	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N275/N276	177.88 (CORCULRES)	3.359	0.015	115.00
		N293/N627	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N8/N628	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N27/N629	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N46/N630	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N65/N631	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N84/N632	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N103/N633	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N122/N634	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N141/N635	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N160/N636	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N179/N637	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N198/N638	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N217/N639	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N236/N640	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N255/N641	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N274/N642	177.88 (CORCULRES)	1.430	0.006	48.94
		N465/N466	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N466/N467	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N467/N468	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N468/N469	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N469/N470	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N470/N471	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N471/N472	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47

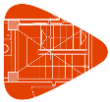


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N472/N473	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N473/N474	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N474/N475	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N475/N476	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N476/N477	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N477/N478	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N478/N479	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N479/N480	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N483/N482	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N482/N481	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N481/N484	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N484/N485	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N485/N486	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N486/N487	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N487/N488	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N488/N489	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N489/N490	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N490/N491	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N491/N492	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N492/N493	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N493/N494	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N494/N495	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N495/N496	127 (CORCULRES)	5.000	0.012	94.47
		N674/N690	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N659/N675	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N660/N676	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N661/N677	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N662/N678	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N663/N679	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N664/N680	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N665/N681	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N666/N682	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N667/N683	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N668/N684	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N669/N685	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N670/N686	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N671/N687	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N672/N688	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N673/N689	177.88 (CORCULRES)	19.603	0.085	671.09
		N579/N690	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N580/N675	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N581/N676	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N582/N677	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N583/N678	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N584/N679	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N585/N680	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N586/N681	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N587/N682	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N588/N683	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N589/N684	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N590/N685	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N591/N686	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N592/N687	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N593/N688	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N594/N689	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N627/N674	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N628/N659	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N629/N660	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N630/N661	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N631/N662	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N632/N663	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N633/N664	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N634/N665	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N635/N666	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N636/N667	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N637/N668	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N638/N669	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N639/N670	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N640/N671	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N641/N672	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N642/N673	177.88 (CORCULRES)	0.200	0.001	6.85
		N866/N562	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N851/N547	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N852/N548	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N853/N549	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N854/N550	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N855/N551	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N856/N552	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N857/N553	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N858/N554	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N859/N555	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N860/N556	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N861/N557	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N862/N558	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02



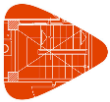
<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N863/N559	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N864/N560	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N865/N561	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N866/N299	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N851/N14	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N852/N33	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N853/N52	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N854/N71	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N855/N90	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N856/N109	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N857/N128	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N858/N147	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N859/N166	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N860/N185	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N861/N204	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N862/N223	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N863/N242	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N864/N261	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N865/N280	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N882/N299	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N867/N14	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N868/N33	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N869/N52	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N870/N71	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N871/N90	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N872/N109	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N873/N128	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N874/N147	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N875/N166	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N876/N185	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N877/N204	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N878/N223	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N879/N242	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N880/N261	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N881/N280	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N882/N298	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N867/N13	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N868/N32	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N869/N51	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N870/N70	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N871/N89	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N872/N108	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71





## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N873/N127	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N874/N146	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N875/N165	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N876/N184	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N877/N203	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N878/N222	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N879/N241	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N880/N260	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N881/N279	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N898/N298	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N883/N13	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N884/N32	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N885/N51	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N886/N70	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N887/N89	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N888/N108	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N889/N127	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N890/N146	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N891/N165	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N892/N184	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N893/N203	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N894/N222	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N895/N241	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N896/N260	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N897/N279	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N898/N288	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N883/N3	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N884/N22	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N885/N41	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N886/N60	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N887/N79	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N888/N98	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N889/N117	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N890/N136	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N891/N155	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N892/N174	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N893/N193	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N894/N212	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N895/N231	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N896/N250	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N897/N269	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N914/N288	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84

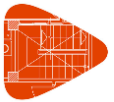


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N899/N3	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N900/N22	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N901/N41	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N902/N60	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N903/N79	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N904/N98	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N905/N117	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N906/N136	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N907/N155	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N908/N174	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N909/N193	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N910/N212	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N911/N231	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N912/N250	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N913/N269	127 (CORCULRES)	3.538	0.009	66.84
		N914/N296	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N899/N11	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N900/N30	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N901/N49	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N902/N68	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N903/N87	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N904/N106	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N905/N125	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N906/N144	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N907/N163	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N908/N182	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N909/N201	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N910/N220	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N911/N239	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N912/N258	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N913/N277	127 (CORCULRES)	3.412	0.008	64.47
		N930/N296	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N915/N11	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N916/N30	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N917/N49	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N918/N68	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N919/N87	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N920/N106	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N921/N125	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N922/N144	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N923/N163	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N924/N182	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m <sup>3</sup> )	(kg)
		N925/N201	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N926/N220	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N927/N239	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N928/N258	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N929/N277	127 (CORCULRES)	3.160	0.008	59.71
		N930/N295	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N915/N10	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N916/N29	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N917/N48	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N918/N67	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N919/N86	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N920/N105	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N921/N124	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N922/N143	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N923/N162	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N924/N181	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N925/N200	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N926/N219	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N927/N238	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N928/N257	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N929/N276	127 (CORCULRES)	3.076	0.007	58.12
		N946/N295	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N931/N10	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N932/N29	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N933/N48	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N934/N67	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N935/N86	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N936/N105	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N937/N124	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N938/N143	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N939/N162	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N940/N181	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N941/N200	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N942/N219	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N943/N238	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N944/N257	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N945/N276	127 (CORCULRES)	2.794	0.007	52.80
		N882/N770	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N867/N755	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N868/N756	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N869/N757	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N870/N758	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01

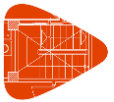


<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N871/N759	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N872/N760	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N873/N761	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N874/N762	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N875/N763	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N876/N764	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N877/N765	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N878/N766	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N879/N767	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N880/N768	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N881/N769	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N898/N786	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N883/N771	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N884/N772	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N885/N773	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N886/N774	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N887/N775	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N888/N776	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N889/N777	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N890/N778	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N891/N779	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N892/N780	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N893/N781	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N894/N782	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N895/N783	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N896/N784	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N897/N785	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N914/N802	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N899/N787	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N900/N788	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N901/N789	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N902/N790	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N903/N791	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N904/N792	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N905/N793	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N906/N794	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N907/N795	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N908/N796	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N909/N797	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N910/N798	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N911/N799	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N912/N800	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N913/N801	127 (CORCULRES)	3.063	0.007	57.88
		N930/N818	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N915/N803	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N916/N804	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N917/N805	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N918/N806	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N919/N807	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N920/N808	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N921/N809	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N922/N810	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N923/N811	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N924/N812	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N925/N813	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N926/N814	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N927/N815	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N928/N816	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N929/N817	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.01
		N946/N834	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N931/N819	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N932/N820	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N933/N821	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N934/N822	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N935/N823	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N936/N824	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N937/N825	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N938/N826	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N939/N827	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N940/N828	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N941/N829	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N942/N830	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N943/N831	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N944/N832	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N945/N833	127 (CORCULRES)	2.230	0.005	42.14
		N946/N595	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N931/N596	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N932/N597	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N933/N598	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N934/N599	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N935/N600	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N936/N601	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N937/N602	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N938/N603	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02



<b>Tabla de medición</b>						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N939/N604	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N940/N605	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N941/N606	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N942/N607	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N943/N608	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N944/N609	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
		N945/N610	127 (CORCULRES)	2.647	0.006	50.02
Hormigón	H-25	N338/N336	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N340/N321	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N342/N322	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N344/N323	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N346/N324	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N348/N325	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N350/N326	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N352/N327	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N354/N328	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N356/N329	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N358/N330	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N360/N331	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N362/N332	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N364/N333	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N366/N334	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N368/N335	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N287/N338	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N2/N340	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N21/N342	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N40/N344	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N59/N346	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N78/N348	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N97/N350	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N116/N352	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N135/N354	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N154/N356	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N173/N358	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N192/N360	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N211/N362	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N230/N364	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N249/N366	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N268/N368	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N286/N369	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
N1/N370	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91		
N20/N371	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91		



## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N39/N372	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N58/N373	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N77/N374	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N96/N375	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N115/N376	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N134/N377	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N153/N378	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N172/N379	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N191/N380	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N210/N381	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N229/N382	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N248/N383	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N267/N384	Ø70 cm (Circular)	9.009	3.467	8667.91
		N369/N385	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N370/N386	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N371/N387	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N372/N388	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N373/N389	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N374/N390	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N375/N391	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N376/N392	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N377/N393	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N378/N394	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N379/N395	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N380/N396	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N381/N397	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N382/N398	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N383/N399	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N384/N400	Ø70 cm (Circular)	2.016	0.776	1939.20
		N433/N434	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N434/N435	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N435/N436	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N436/N437	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N437/N438	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N438/N439	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N439/N440	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N440/N441	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N441/N442	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N442/N443	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N443/N444	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N444/N445	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N445/N446	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00



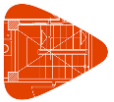
Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N446/N447	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N447/N448	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N449/N450	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N450/N451	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N451/N452	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N452/N453	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N453/N454	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N454/N455	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N455/N456	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N456/N457	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N457/N458	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N458/N459	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N459/N460	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N460/N461	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N461/N462	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N462/N463	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N463/N464	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N385/N512	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N386/N497	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N387/N498	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N388/N499	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N389/N500	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N390/N501	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N391/N502	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N392/N503	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N393/N504	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N394/N505	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N395/N506	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N396/N507	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N397/N508	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N398/N509	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N399/N510	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N400/N511	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N513/N514	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N515/N513	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N516/N515	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N517/N516	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N518/N517	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N519/N518	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N520/N519	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N521/N520	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N522/N521	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00





## Listados

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N523/N522	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N524/N523	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N525/N524	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N526/N525	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N527/N526	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N528/N527	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N529/N530	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N531/N529	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N532/N531	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N533/N532	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N534/N533	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N535/N534	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N536/N535	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N537/N536	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N538/N537	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N539/N538	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N540/N539	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N541/N540	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N542/N541	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N543/N542	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N544/N543	20 cm x 50 cm (Rectangular)	5.000	0.500	1250.00
		N336/N643	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N321/N644	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N322/N645	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N323/N646	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N324/N647	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N325/N648	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N326/N649	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N327/N650	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N328/N651	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N329/N652	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N330/N653	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N331/N654	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N332/N655	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N333/N656	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N334/N657	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
		N335/N658	Ø70 cm (Circular)	0.300	0.115	288.63
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

**1.1.1.4.- Resumen de medición**

<b>Resumen de medición</b>													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	F-24	CORCULRES	127	1908.015			4.592			36049.77			
			177.88	1287.422			5.614			44073.29			
			OS	OS 19.1	3195.437			10.207			80123.05		
					577.434	577.434		0.165			1298.76		1298.76
				3772.871			10.372			81421.81			
Hormigón	H-25	Circular	Ø70 cm	362.394			139.465			348663.72			
			20 cm x 50 cm	300.000			30.000			75000.00		348663.72	
		Rectangular		300.000			30.000			75000.00		75000.00	
					662.394			169.465			423663.72		423663.72

**1.1.1.5.- Medición de superficies**

<b>Acero laminado: Medición de las superficies a pintar</b>				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
CORCULRES	127	0.399	1908.015	761.264
	177.88	0.559	1287.422	719.445
OS	OS 19.1	0.060	577.434	34.649
<b>Total</b>				<b>1515.358</b>

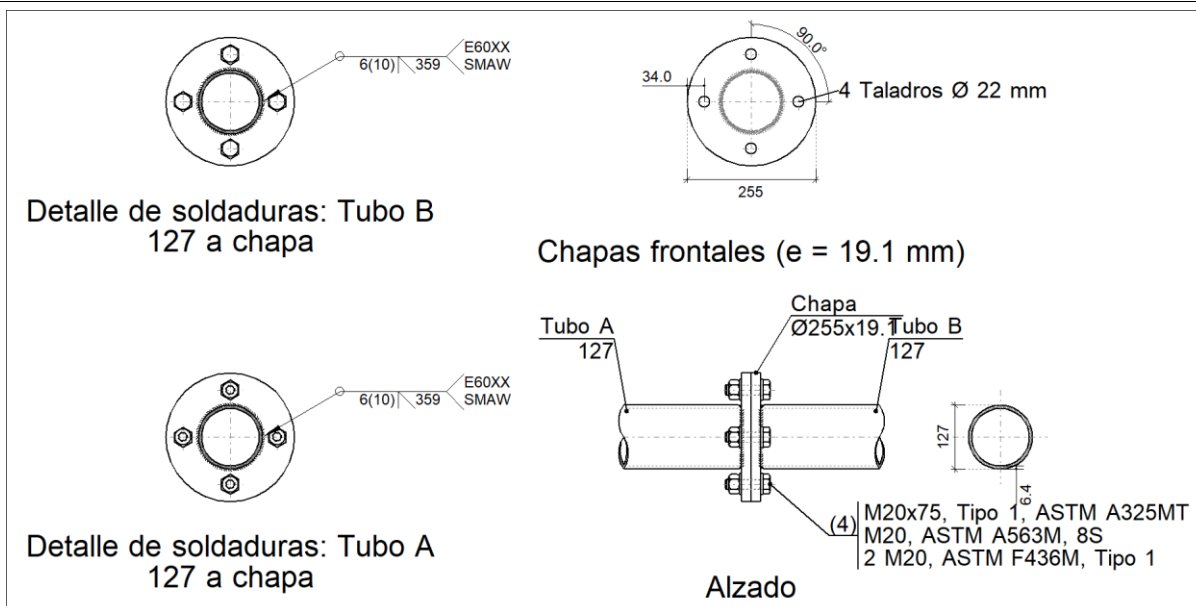
<b>Hormigón: Medición de las superficies de encofrado</b>				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
Circular	Ø70 cm	2.199	362.394	796.946
Rectangular	20 cm x 50 cm	1.400	300.000	420.000
<b>Total</b>				<b>1216.946</b>

**1.2.- Uniones****1.2.1.- Memoria de cálculo****1.2.1.1.- Tipo 1**

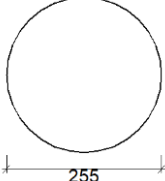
a) Detalle

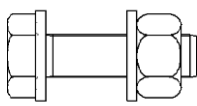


## Listados



b) Descripción de los componentes de la unión

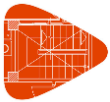
Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
Chapa		255	255	19.1	F-24	240.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT M20, ASTM A563M, 8S 2 M20, ASTM F436M, Tipo 1		M20	75	ASTM A325M	635.0	830.0

c) Comprobación

1) Tubo A 127

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
------------	--------------	----------	--------	------------	------------



Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	19.05	3.93	20.61
	Tracción	kN	6.69	72.44	9.23
	Compresión	kN	10.61	245.01	4.33
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	6.69	130.34	5.13

## Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)	
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)		
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	359	6	

*P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

### 2) Tubo B 127

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	19.05	3.93	20.61
	Tracción	kN	6.69	72.44	9.23
	Compresión	kN	10.61	245.01	4.33
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	6.69	130.34	5.13

## Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)	
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)		
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	359	6	

*P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*

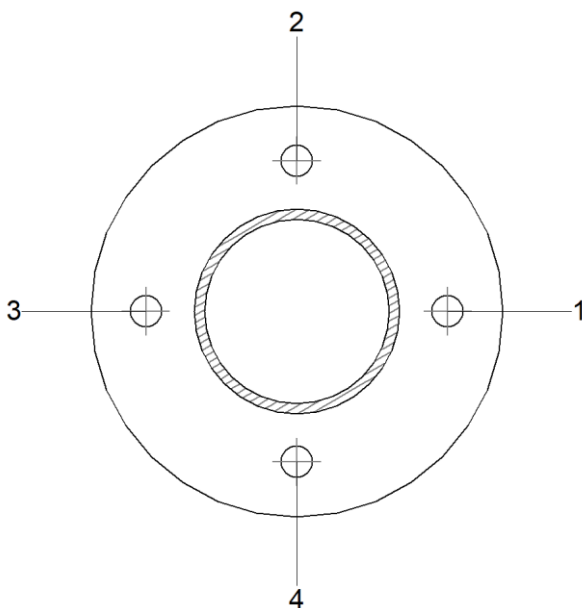
### Comprobación de resistencia



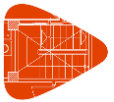
## Listados

Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F <sub>w</sub> (MPa)	F <sub>y</sub> (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	φ Material base	φ Soldadura
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

### Pernos y partes roscadas (ANSI/AISC 360-05, J3.)



Disposiciones constructivas										
Pernos	Descripción	Diametro Taladro (mm)	A Borde		Espaciamiento					
			x (mm)	y (mm)	x (mm)	y (mm)				
1	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132				
2	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132				
3	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132				
4	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132				
--: La comprobación no procede.										
Resistencia										
Pernos	Corte				Tensión				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Caso pesimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Caso pesimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	



<b>Resistencia</b>										
Pernos	Corte				Tensión				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	0.296	78.226	0.38	Vástago	9.597	146.673	6.54	6.54	6.54
	Aplastamiento	0.296	281.178	0.11	Punzonamiento	9.597	404.462	2.37		
2	Sección transversal	0.120	78.226	0.15	Vástago	6.965	146.673	4.75	4.75	4.75
	Aplastamiento	0.120	239.244	0.05	Punzonamiento	6.965	404.462	1.72		
3	Sección transversal	0.542	78.226	0.69	Vástago	5.173	146.673	3.53	3.53	3.53
	Aplastamiento	0.542	281.178	0.19	Punzonamiento	5.173	404.462	1.28		
4	Sección transversal	0.569	78.226	0.73	Vástago	4.248	146.673	2.90	2.90	2.90
	Aplastamiento	0.569	281.178	0.20	Punzonamiento	4.248	404.462	1.05		

## d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	10	717

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
F-24	Chapas	2	Ø255x19.1	15.27
				Total

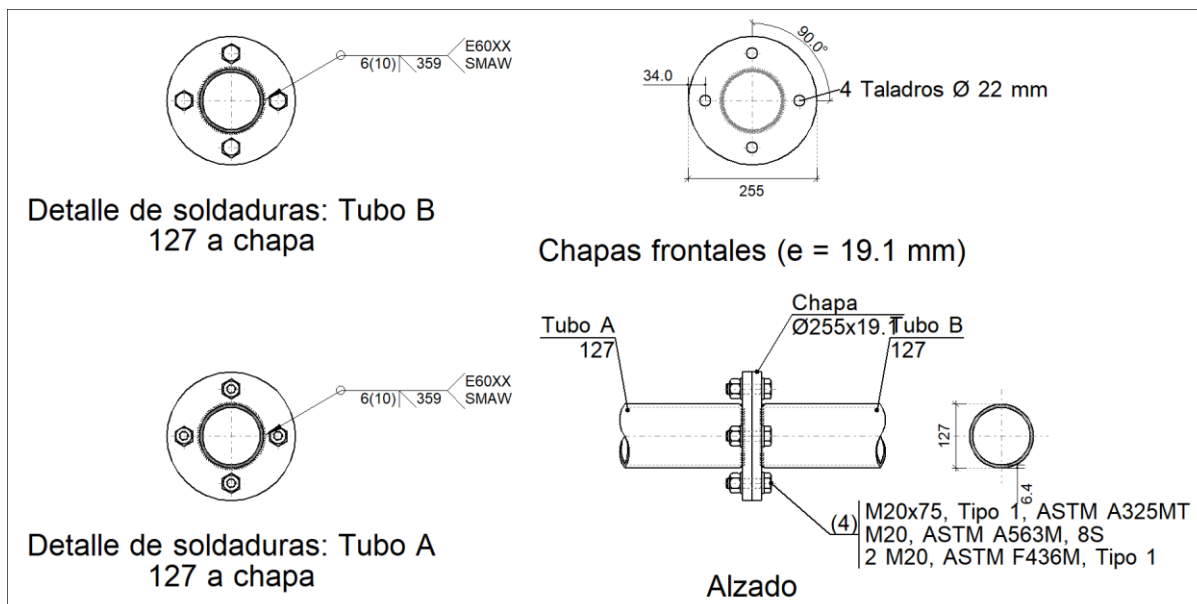
<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	ASTM A325M	4	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT
Tuercas	Clase 8S	4	M20, ASTM A563M
Arandelas	Tipo 1	8	M20, ASTM F436M



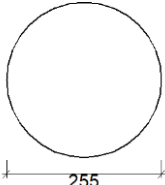
# Listados

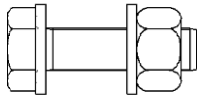
## 1.2.1.2.- Tipo 2

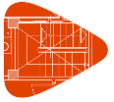
### a) Detalle



### b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios							
Pieza	Geometría				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
Chapa		255	255	19.1	F-24	240.0	410.0

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT M20, ASTM A563M, 8S 2 M20, ASTM F436M, Tipo 1		M20	75	ASTM A325M	635.0	830.0



## c) Comprobación

## 1) Tubo A 127

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	19.05	4.88	25.64
	Tracción	kN	10.36	72.44	14.30
	Compresión	kN	19.72	238.84	8.26
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	10.36	130.34	7.95

## Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

## Comprobaciones geométricas

Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)	
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	359	6

P.S.: Proceso de soldeo.

l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

## Comprobación de resistencia

Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia		
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura	
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.													

## 2) Tubo B 127

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	19.05	4.88	25.64
	Tracción	kN	10.36	72.44	14.30
	Compresión	kN	19.72	238.84	8.26
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	10.36	130.34	7.95

## Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

## Comprobaciones geométricas

Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)	
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	359	6



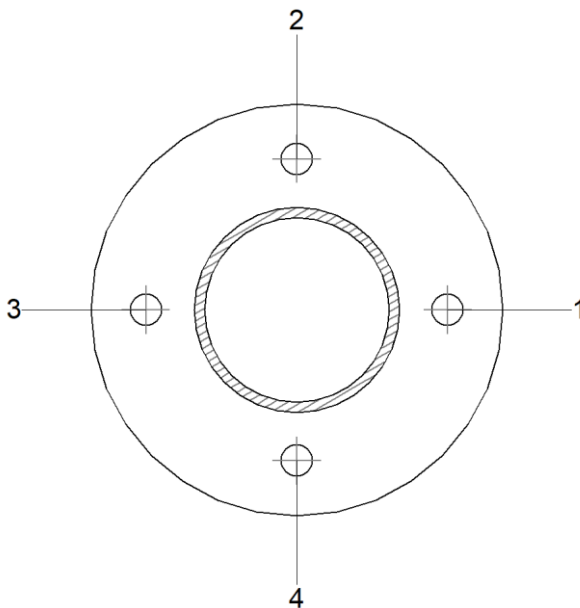


## Listados

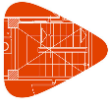
Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)	
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)		
<i>P.S.: Proceso de soldeo.</i> <i>l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.</i>						

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

### Pernos y partes roscadas (ANSI/AISC 360-05, J3.)



Disposiciones constructivas						
Pernos	Descripción	Diámetro Taladro (mm)	A Borde		Espaciamiento	
			x (mm)	y (mm)	x (mm)	y (mm)
1	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132
2	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132
3	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132
4	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT	22	34	--	132	132



<b>Disposiciones constructivas</b>										
Pernos	Descripción	Diametro Taladro (mm)	A Borde		Espaciamiento					
			x (mm)	y (mm)	x (mm)	y (mm)				
--: La comprobación no procede.										
<b>Resistencia</b>										
Pernos	Corte				Tensión				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistent e (kN)	Aprov (·) (%)	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistent e (kN)	Aprov (·) (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	0.286	78.226	0.37	Vástago	5.260	146.673	3.59	3.59	3.59
	Aplastamiento	0.286	278.867	0.10	Punzonamiento	5.260	404.462	1.30		
2	Sección transversal	0.110	78.226	0.14	Vástago	14.859	146.673	10.13	10.13	10.13
	Aplastamiento	0.110	281.178	0.04	Punzonamiento	14.859	404.462	3.67		
3	Sección transversal	0.442	78.226	0.56	Vástago	10.344	146.673	7.05	7.05	7.05
	Aplastamiento	0.442	273.979	0.16	Punzonamiento	10.344	404.462	2.56		
4	Sección transversal	1.095	78.226	1.40	Vástago	2.737	146.673	1.87	1.87	1.87
	Aplastamiento	1.095	247.350	0.44	Punzonamiento	2.737	404.462	0.68		

## d) Medición

<b>Soldaduras</b>				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	10	717

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
F-24	Chapas	2	Ø255x19.1	15.27
				Total

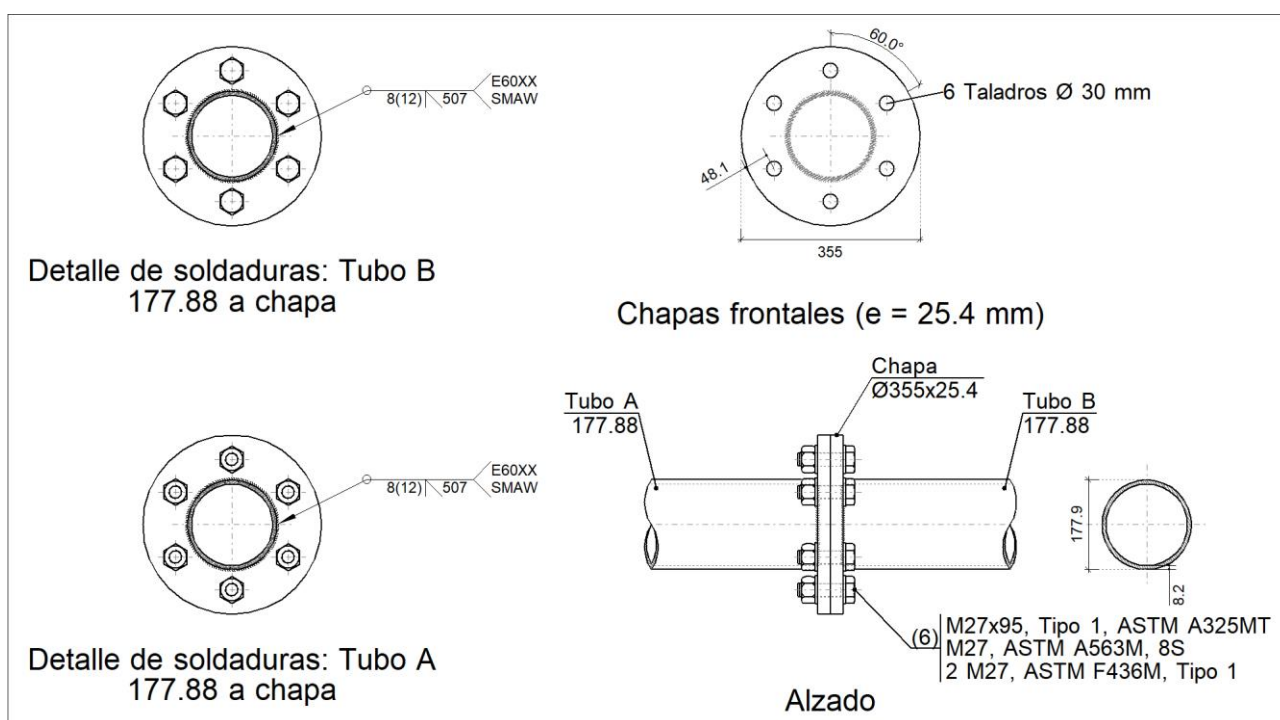


# Listados

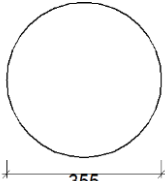
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	ASTM A325M	4	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT
Tuercas	Clase 8S	4	M20, ASTM A563M
Arandelas	Tipo 1	8	M20, ASTM F436M

## 1.2.1.3.- Tipo 3

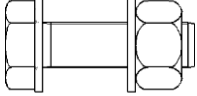
a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios							
Pieza	Esquema	Geometría			Tipo	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
Chapa		355	355	25.4	F-24	240.0	410.0



Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	F <sub>y</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT M27, ASTM A563M, 8S 2 M27, ASTM F436M, Tipo 1		M27	95	ASTM A325M	560.0	725.0

c) Comprobación

1) Tubo A 177.88

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	25.40	14.96	58.90
	Tracción	kN	66.92	126.77	52.79
	Compresión	kN	522.83	917.95	56.96
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	66.92	217.59	30.76

Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)	
			l <sub>min</sub> (mm)	l (mm)		
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	507	8	

P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F <sub>w</sub> (MPa)	F <sub>y</sub> (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	φ Material base	φ Soldadura
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

2) Tubo B 177.88

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Pieza	Espesor mínimo	mm	25.40	14.96	58.90



## Listados

Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
	Tracción	kN	66.92	126.77	52.79
	Compresión	kN	522.83	917.95	56.96
Chapa de testa	Tracción por flexión	kN	66.92	217.59	30.76

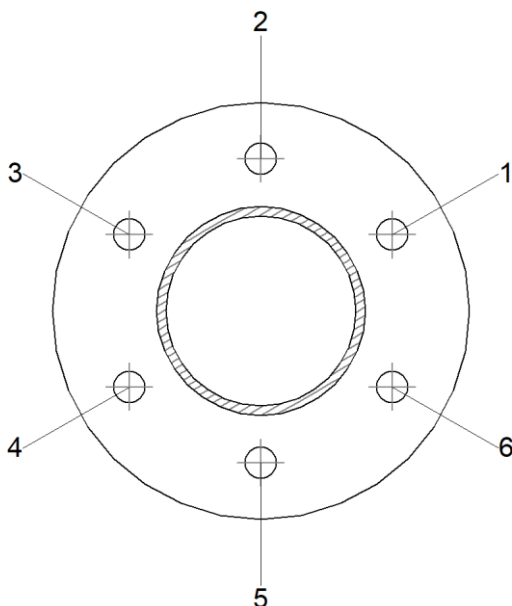
### Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

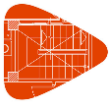
Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Profundidad del surco (mm)	
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)		
Soldadura del tubo a la chapa de testa	A tope en bisel simple	SMAW	40	507	8	

*P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.*

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura
Soldadura del tubo a la chapa de testa	La soldadura en bisel genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

### Pernos y partes roscadas (ANSI/AISC 360-05, J3.)





Disposiciones constructivas						
Pernos	Descripción	Diámetro Taladro (mm)	A Borde		Espaciamiento	
			x (mm)	y (mm)	x (mm)	y (mm)
1	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129
2	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129
3	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129
4	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129
5	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129
6	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT	30	48	--	129	129

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Pernos	Corte				Tensión				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Caso pesim o (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	12.991	124.531	10.43	Vástago	68.700	233.495	29.42	30.10	30.10
	Aplastamiento	12.991	506.116	2.57	Punzonamiento	68.700	729.644	9.42		
2	Sección transversal	12.494	124.531	10.03	Vástago	65.525	233.495	28.06	28.69	28.69
	Aplastamiento	12.494	506.120	2.47	Punzonamiento	65.525	729.644	8.98		
3	Sección transversal	12.991	124.531	10.43	Vástago	68.700	233.495	29.42	30.10	30.10
	Aplastamiento	12.991	506.116	2.57	Punzonamiento	68.700	729.644	9.42		
4	Sección transversal	12.991	124.531	10.43	Vástago	85.772	233.495	36.73	37.16	37.16
	Aplastamiento	12.991	506.120	2.57	Punzonamiento	85.772	729.644	11.76		
5	Sección transversal	12.494	124.531	10.03	Vástago	94.351	233.495	40.41	40.75	40.75
	Aplastamiento	12.494	450.550	2.77	Punzonamiento	94.351	729.644	12.93		
6	Sección transversal	12.991	124.531	10.43	Vástago	85.772	233.495	36.73	37.16	37.16
	Aplastamiento	12.991	506.120	2.57	Punzonamiento	85.772	729.644	11.76		

d) Medición



## Listados

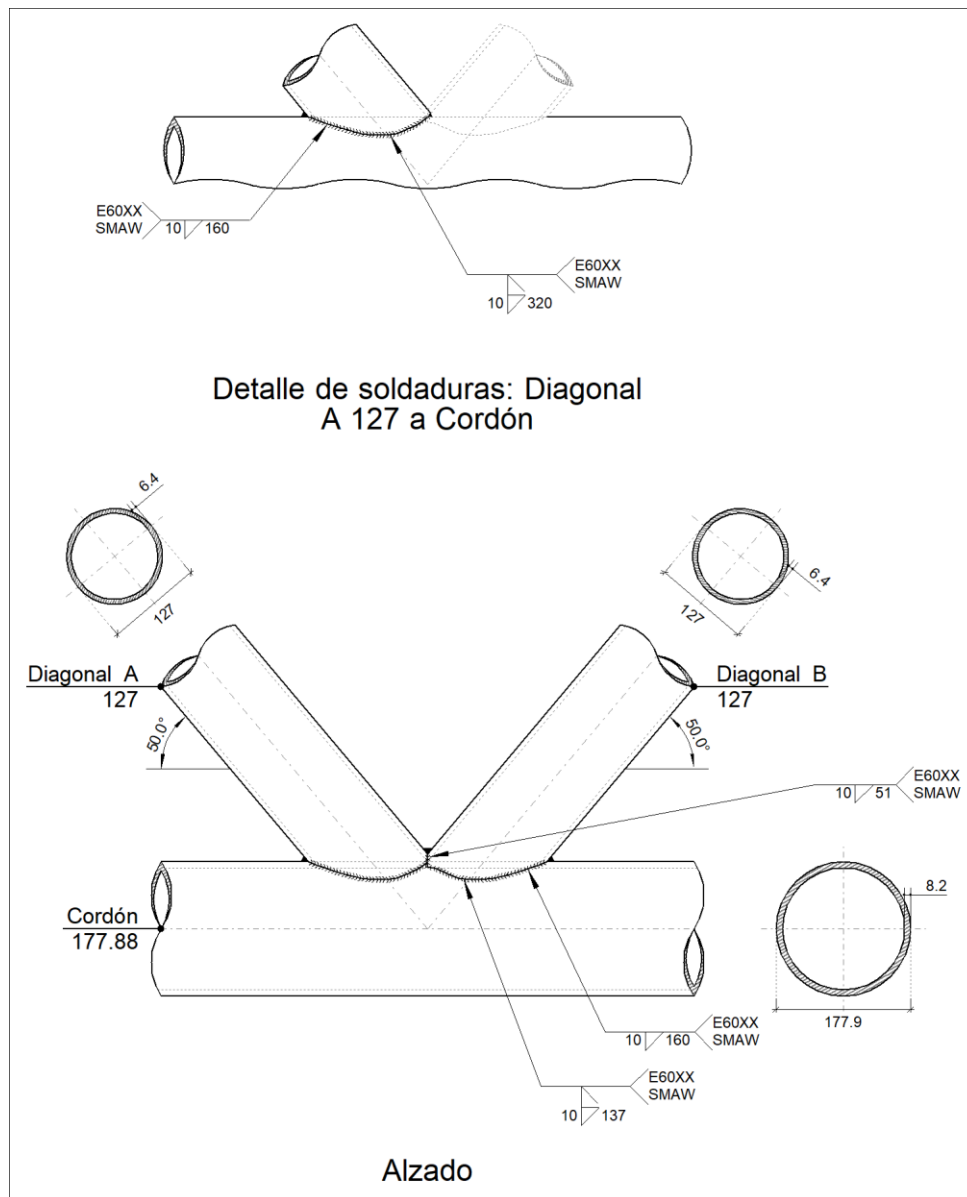
<b>Soldaduras</b>				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	A tope en bisel simple	12	1013

<b>Chapas</b>				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
F-24	Chapas	2	Ø355x25.4	39.47
				Total

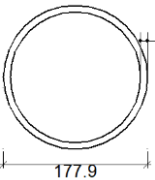
<b>Elementos de tornillería</b>			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	ASTM A325M	6	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT
Tuercas	Clase 8S	6	M27, ASTM A563M
Arandelas	Tipo 1	12	M27, ASTM F436M

### 1.2.1.4.- Tipo 4

a) Detalle



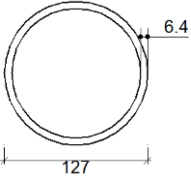
b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles							
Pieza	Descripción	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)	Tipo	F <sub>v</sub> (MPa)	F <sub>u</sub> (MPa)
Cordón	177.88		177.9	8.2	F-24	240.0	410.0





## Listados

Perfiles							
Pieza	Descripción	Esquema	Geometría		Tipo	Acero	
			Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)		$F_y$ (MPa)	$F_u$ (MPa)
Diagonal	127		127	6.4	F-24	240.0	410.0

### c) Comprobación

#### 1) Cordón 177.88

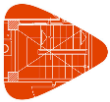
Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
$F_y / F_u$	--	0.59	--	0.80
Límite elástico	MPa	240.0	--	360.0
D/t	--	21.75	10.00	50.00
Espesor	mm	8.2	2.5	25.0

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	kN	162.548	2511.139	6.47
Punzonamiento por esfuerzo cortante	kN	162.548	851.355	19.09
Interacción axil y momentos	--	--	--	25.39
Cortante en la cara del cordón	kN	161.368	871.381	18.52

#### 2) Diagonal A 127

Comprobaciones geométricas				
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites	
			Mínimo	Máximo
$F_y / F_u$	--	0.59	--	0.80
Límite elástico	MPa	240.0	--	360.0
$D_b/t_b$	--	20.00	--	41.67
$D_b/D$	--	0.71	0.20	1.00
Espesor	mm	6.4	2.5	25.0
Ángulo	grados	49.98	30.00	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	kN	138.228	378.318	36.54



Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Punzonamiento por esfuerzo cortante	kN	1.887	320.335	0.59
Interacción axil y momentos	--	--	--	51.31

## Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas						
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)	$w$ (mm)	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	320	10	6
Soldadura en ángulo	En ángulo	SMAW	40	160	10	--

*P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.  
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.  
--: La comprobación no procede.*

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura en ángulo	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

### 3) Diagonal B 127

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
$F_y / F_u$	--	0.59	--	0.80	Cumple	--
Límite elástico	MPa	240.0	--	360.0	Cumple	--
$D_i/t_i$	--	20.00	--	41.67	Cumple	--
$D_i/D$	--	0.71	0.20	1.00	Cumple	--
Espesor	mm	6.4	2.5	25.0	Cumple	--
Ángulo	grados	49.98	30.00	--	Cumple	--



## Listados

Comprobaciones geométricas						
Comprobación	Unidades	Calculado	Límites		Estado	Recomendación
			Mínimo	Máximo		
Solapamiento	%	9.92	25.00	100.00	No cumple	Disponga ésta o ambas piezas de tal manera que el solapamiento entre ellas se encuentre dentro del rango indicado. Si no es necesario el solapamiento, puede optar por utilizar un nudo con espaciamiento entre piezas.
$t_i/t_j$	--	1.00	--	1.00	Cumple	--

Comprobaciones de resistencia				
Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Plastificación del cordón	kN	112.689	378.318	29.79
Punzonamiento por esfuerzo cortante	kN	4.662	791.424	0.59
Plastificación local de la diagonal solapante	kN	112.689	472.890	23.83
Interacción axil y momentos	--	--	--	40.48

### Soldaduras (ANSI/AISC 360-05, CHAPTER J)

Comprobaciones geométricas							
Descripción	Tipo	P.S.	Longitud efectiva		Lado	Profundidad del surco (mm)	
			$l_{min}$ (mm)	$l$ (mm)			
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	137	10	6	
Soldadura en ángulo	En ángulo	SMAW	40	51	10	--	
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	A tope en bisel simple y en ángulo	SMAW	40	137	10	6	
Soldadura en ángulo	En ángulo	SMAW	40	160	10	--	

*P.S.: Proceso de soldeo.  
l: Longitud efectiva del cordón de soldadura.  
w: Espesor del lado del cordón de soldadura.  
--: La comprobación no procede.*

Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo		Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				$F_w$ (MPa)	$F_y$ (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	$\phi$ Material base	$\phi$ Soldadura
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura en ángulo	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo	La combinación de soldadura en bisel y soldadura en ángulo genera un cordón cuya resistencia es igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												



Comprobación de resistencia													
Descripción	Lado (mm)	t (mm)	l (mm)	Electrodo	Metal Base	Cortante (Metal Soldadura)			Tensiones (Metal Base)			Factor Resistencia	
				F <sub>w</sub> (MPa)	F <sub>y</sub> (MPa)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	Caso pesimo (MPa)	Resistente (MPa)	Aprov. (%)	φ Material base	φ Soldadura
Soldadura en ángulo	Se adopta el lado de soldadura cuyo espesor de garganta aporta una resistencia igual a la menor resistencia de las piezas a unir.												

d) Medición

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	En ángulo	10	372
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	10	594

1.2.2.- Medición

Soldaduras				
Clase de resistencia	Ejecución	Tipo	Lado (mm)	Longitud de cordones (mm)
E60XX	En taller	En ángulo	10	372
		A tope en bisel simple	10	1434
			12	32423
		Combinada a tope en bisel simple y en ángulo	10	594

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
F-24	Chapas	4	Ø255x19.1	30.55
		64	Ø355x25.4	1263.08
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	ASTM A325M	8	M20x75, Tipo 1, ASTM A325MT
		192	M27x95, Tipo 1, ASTM A325MT
Tuercas	Clase 8S	8	M20, ASTM A563M
		192	M27, ASTM A563M
Arandelas	Tipo 1	16	M20, ASTM F436M
		384	M27, ASTM F436M



## Listados

### 2.- CIMENTACIÓN

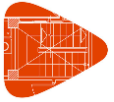
#### 2.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N2, N21, N59, N40, N78, N211, N230, N268, N287 y N249	Zapata cuadrada Ancho: 320.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 18Ø16c/17 Sup Y: 18Ø16c/17 Inf X: 18Ø16c/17 Inf Y: 18Ø16c/17
N97, N116, N135, N173, N154 y N192	Zapata cuadrada Ancho: 260.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 11Ø16c/22 Sup Y: 11Ø16c/22 Inf X: 11Ø16c/22 Inf Y: 11Ø16c/22
N1, N20, N39, N58, N77, N210, N229, N248, N267 y N286	Zapata cuadrada Ancho: 200.0 cm Canto: 35.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 11Ø12c/17 Inf Y: 11Ø12c/17
N96, N115, N134, N153, N172 y N191	Zapata cuadrada Ancho: 150.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 7Ø12c/20 Sup Y: 7Ø12c/20 Inf X: 7Ø12c/20 Inf Y: 7Ø12c/20

##### 2.1.2.- Medición

Referencias: N2, N21, N59, N40, N78, N211, N230, N268, N287 y N249		ADN 420	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x3.05	54.90
	Peso (kg)	18x4.81	86.67
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.05	54.90
	Peso (kg)	18x4.81	86.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x3.05	54.90
	Peso (kg)	18x4.81	86.67
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	18x3.05	54.90
	Peso (kg)	18x4.81	86.67
Totales	Longitud (m)	219.60	
	Peso (kg)	346.68	346.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	241.56	
	Peso (kg)	381.35	381.35
Referencias: N97, N116, N135, N173, N154 y N192		ADN 420	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.45	26.95
	Peso (kg)	11x3.87	42.54
Totales	Longitud (m)	107.80	
	Peso (kg)	170.16	170.16



Referencias: N97, N116, N135, N173, N154 y N192		ADN 420	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	118.58	187.18
	Peso (kg)	187.18	
Referencias: N1, N20, N39, N58, N77, N210, N229, N248, N267 y N286			ADN 420
Nombre de armado			Ø12
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.22	24.42
	Peso (kg)	11x1.97	21.68
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.22	24.42
	Peso (kg)	11x1.97	21.68
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.22	24.42
	Peso (kg)	11x1.97	21.68
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.22	24.42
	Peso (kg)	11x1.97	21.68
Totales	Longitud (m)	97.68	86.72
	Peso (kg)	86.72	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	107.45	95.39
	Peso (kg)	95.39	
Referencias: N96, N115, N134, N153, N172 y N191		ADN 420	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x2.02	14.14
	Peso (kg)	7x1.79	12.55
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.02	14.14
	Peso (kg)	7x1.79	12.55
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x2.02	14.14
	Peso (kg)	7x1.79	12.55
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x2.02	14.14
	Peso (kg)	7x1.79	12.55
Totales	Longitud (m)	56.56	50.20
	Peso (kg)	50.20	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	62.22	55.22
	Peso (kg)	55.22	

**Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)**

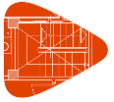
Elemento	ADN 420 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	H-25	Limpieza
Referencias: N2, N21, N59, N40, N78, N211, N230, N268, N287 y N249		10x381.35	3813.50	10x6.66	10x1.02
Referencias: N97, N116, N135, N173, N154 y N192		6x187.18	1123.08	6x3.38	6x0.68
Referencias: N1, N20, N39, N58, N77, N210, N229, N248, N267 y N286	10x95.39		953.90	10x1.40	10x0.40
Referencias: N96, N115, N134, N153, N172 y N191	6x55.22		331.32	6x0.67	6x0.23
Totales	1285.22	4936.58	6221.80	104.89	19.65



## Listados

### 2.1.3.- Comprobación

Referencia: N2 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0356103 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0314901 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.048069 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 20962.5 % Reserva seguridad: 188.0 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 65.54 kN·m Momento: 96.92 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 56.02 kN Cortante: 85.25 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 186 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N2:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	



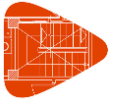
Referencia: N2		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.042183 MPa	Cumple





## Listados

Referencia: N21 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 24203.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 18.1 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 89.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 155.63 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 76.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 136.75 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 256.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N21:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Máximo: 30 cm	



Referencia: N21		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N59		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0336483 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0595467 MPa	Cumple



## Listados

Referencia: N59		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32046.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 72.1 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 84.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 137.52 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 72.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 120.47 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 242.4 kN/m <sup>2</sup>	
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N59:	Mínimo: 0 cm	Cumple
	Calculado: 57 cm	
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b>		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

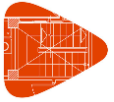


Referencia: N59		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0639612 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 31289.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



## Listados

Referencia: N40 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 87.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 151.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 74.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 133.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 251.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N40:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

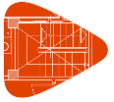


Referencia: N40		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N97		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0479709 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16912.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 55.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 115.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 63.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 142.74 kN	Cumple



## Listados

Referencia: N97		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 302.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N97:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 47 cm Calculado: 47 cm	Cumple Cumple



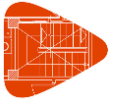
Referencia: N97		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N78		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.040221 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.033354 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0566037 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33423.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 109.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 81.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 112.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 233.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple





## Listados

Referencia: N78 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N78:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 30 cm Calculado: 64 cm Calculado: 64 cm Calculado: 64 cm Calculado: 64 cm Calculado: 64 cm Calculado: 64 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Referencia: N78		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N116		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0468918 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0384552 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.077499 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 21432.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 53.74 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 100.01 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 61.51 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 121.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 291.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N116:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple



## Listados

Referencia: N116 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N135 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado

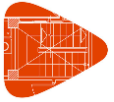


Referencia: N135		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0384552 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0763218 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27438.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 51.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 96.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 58.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 279.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N135:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple



## Listados

Referencia: N135 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N173 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0468918 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0384552 MPa	Cumple

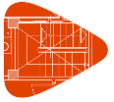


Referencia: N173		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.077499 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 21432.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 39.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Momento: 53.74 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 100.01 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
-En dirección X:	Cortante: 61.51 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 121.74 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 291.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
-N173:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
-Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N173 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N154 Dimensiones: 260 x 260 x 50 Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0457146 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0384552 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0763218 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27438.8 %	Cumple



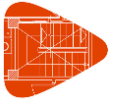
Referencia: N154		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 55.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 51.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 96.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 58.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 117.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 279.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N154:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple





## Listados

Referencia: N154		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N192		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0479709 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0385533 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0815211 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16912.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 21.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 55.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 115.03 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		



Referencia: N192		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Cortante: 63.86 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 142.74 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 302.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N192:	Mínimo: 0 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	



## Listados

Referencia: N192		
Dimensiones: 260 x 260 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/22 Yi:Ø16c/22 Xs:Ø16c/22 Ys:Ø16c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 47 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N211		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.040221 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.033354 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0566037 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 33423.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 109.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 81.40 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 128.22 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 69.45 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 112.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 233.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

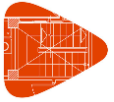


Referencia: N211		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N211:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple



## Listados

Referencia: N211		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N230		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0410058 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0336483 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0595467 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32046.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 72.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 84.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 137.52 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 72.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 120.47 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 242.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N230:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 0.0018	

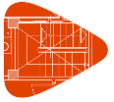


Referencia: N230		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N268		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		



## Listados

Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.042183 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0337464 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 24203.4 % Reserva seguridad: 18.1 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 89.45 kN·m Momento: 155.63 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 76.32 kN Cortante: 136.75 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 256.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N268:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple



Referencia: N268

Dimensiones: 320 x 320 x 65

Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N287

Dimensiones: 320 x 320 x 65

Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17

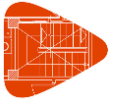
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0356103 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.048069 MPa	Cumple





## Listados

Referencia: N287		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 20962.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 188.0 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 65.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 96.92 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 56.02 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 85.25 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 186 kN/m <sup>2</sup>	
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm	Cumple
	Calculado: 65 cm	
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N287:	Mínimo: 0 cm	Cumple
	Calculado: 57 cm	
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	Cumple
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b>		
<i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



Referencia: N287		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N249		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0417906 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0337464 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0639612 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 31289.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		



## Listados

Referencia: N249 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 87.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 151.43 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 74.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 133.02 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 251.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N249:	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple

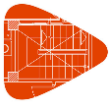


Referencia: N249		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0629802 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0838755 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.112226 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 16624.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 184.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 51.56 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 52.19 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 90.06 kN	Cumple



## Listados

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 410.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple



Referencia: N1

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N20

Dimensiones: 200 x 200 x 35

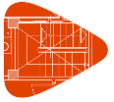
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0761256 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0928026 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.136457 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 14565.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 58.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.59 kN·m	Cumple



## Listados

Referencia: N20 Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 64.91 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 520.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N20:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple



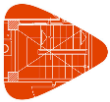
Referencia: N20		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N39		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0763218 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.136653 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		





## Listados

Referencia: N39		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 27890.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 58.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 38.69 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 65.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 66.32 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 113.50 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 522.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N39:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	



Referencia: N39		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.074556 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa	Cumple



## Listados

Referencia: N58 Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.133612 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 45387.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 105.7 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 37.50 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 63.15 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 64.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 110.26 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 506.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N58:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple

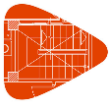


Referencia: N58		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N77		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		



## Listados

Referencia: N77		
Dimensiones: 200 x 200 x 35		
Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.072594 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.130179 MPa	Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b>		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 46628.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 141.2 %	Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Momento: 36.16 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 61.03 kN·m	Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b>		
- En dirección X:	Cortante: 62.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 106.54 kN	Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 487.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
<b>Canto mínimo:</b>		
<i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b>		
- N77:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b>		
<i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b>		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple



Referencia: N77

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

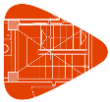
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N96



## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.127726 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.255551 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 70773.6 % Reserva seguridad: 57.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.58 kN·m Momento: 35.26 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 35.61 kN Cortante: 74.46 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 568.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N96:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



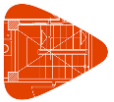
Referencia: N96		
Dimensiones: 150 x 150 x 30		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N115		





## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.124391 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.248782 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 186371.7 % Reserva seguridad: 78.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.90 kN·m Momento: 34.07 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 34.24 kN Cortante: 72.01 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 546.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N115:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N115

Dimensiones: 150 x 150 x 30

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple

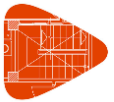
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N134



## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.123802 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.247703 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 94973.2 % Reserva seguridad: 92.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.25 kN·m Momento: 33.69 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 32.96 kN Cortante: 71.32 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 525.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N134:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N134

Dimensiones: 150 x 150 x 30

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple

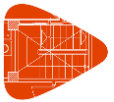
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N153



## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.123802 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.247703 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 94973.2 % Reserva seguridad: 92.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.25 kN·m Momento: 33.69 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 32.96 kN Cortante: 71.32 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 525.4 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N153:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N153

Dimensiones: 150 x 150 x 30

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple

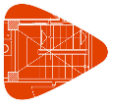
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N172



## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.124391 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.248782 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 186371.7 % Reserva seguridad: 78.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 16.90 kN·m Momento: 34.07 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 34.24 kN Cortante: 72.01 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 546.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N172:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N172

Dimensiones: 150 x 150 x 30

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 27 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 42 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

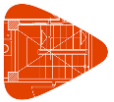
Referencia: N191





## Listados

Dimensiones: 150 x 150 x 30 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.127726 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.185801 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.255551 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 70773.6 % Reserva seguridad: 57.6 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 17.58 kN·m Momento: 35.26 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 35.61 kN Cortante: 74.46 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 568.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 30 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N191:	Mínimo: 0 cm Calculado: 23 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N191

Dimensiones: 150 x 150 x 30

Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm Calculado: 42 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm Calculado: 34 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

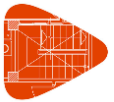
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N210



## Listados

Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.072594 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.130179 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 46628.9 % Reserva seguridad: 141.2 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 36.16 kN·m Momento: 61.03 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 62.00 kN Cortante: 106.54 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 487.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N210:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N210

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

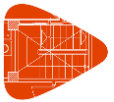
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N229



## Listados

Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.074556 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.133612 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 45387.8 % Reserva seguridad: 105.7 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 37.50 kN·m Momento: 63.15 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 64.35 kN Cortante: 110.26 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 506.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N229:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuántía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N229

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple

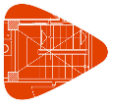
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N248



## Listados

Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0763218 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0930969 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.136653 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 27890.7 % Reserva seguridad: 58.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 38.69 kN·m Momento: 65.02 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 66.32 kN Cortante: 113.50 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 522.3 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N248:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N248

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Se cumplen todas las comprobaciones

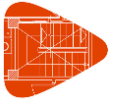
Referencia: N267





## Listados

Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0761256 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0928026 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.136457 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 14565.8 % Reserva seguridad: 58.9 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 38.59 kN·m Momento: 64.91 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 66.22 kN Cortante: 113.31 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 520.7 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N267:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N267

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm Calculado: 48 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

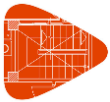
Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia: N286



## Listados

Dimensiones: 200 x 200 x 35 Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0629802 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0838755 MPa Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.112226 MPa	Cumple Cumple Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 16624.8 % Reserva seguridad: 184.4 %	Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 30.44 kN·m Momento: 51.56 kN·m	Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 52.19 kN Cortante: 90.06 kN	Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 410.9 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
<b>Canto mínimo:</b> <i>Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en cimentación:</b> - N286:	Mínimo: 0 cm Calculado: 28 cm	Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> <i>Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019 Calculado: 0.0019	Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple



Referencia: N286

Dimensiones: 200 x 200 x 35

Armados: Xi:Ø12c/17 Yi:Ø12c/17 Xs:Ø12c/17 Ys:Ø12c/17

Comprobación	Valores	Estado
<b>Separación máxima entre barras:</b> <i>Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 17 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 17 cm	Cumple
<b>Longitud de anclaje:</b> <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 48 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 48 cm	Cumple
<b>Longitud mínima de las patillas:</b>	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 19 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# INFORME COMPROBACIÓN DE CORDÓN SUPERIOR CYPECAD

Barra N561/N849

Perfil: 177.88							
Material: Acero (F-24)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N561	N849	1.730	43.61	1573.50	1573.50	3147.00
	Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme						
	Pandeo		Pandeo lateral				
Plano ZX		Plano ZY		Ala sup.		Ala inf.	
β	1.00	1.00	0.00	0.00		0.00	
L <sub>K</sub>	1.730	1.730	0.000	0.000		0.000	
C <sub>b</sub>	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))								Estado
	P <sub>t</sub>	λ <sub>c</sub>	P <sub>c</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	
N561/N849	x: 1.73 m η = 36.7	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.076 m η = 61.4	x: 1.11 m η = 19.8	x: 1.73 m η = 0.4	η = 0.1	x: 0.076 m η = 4.6	x: 1.11 m η = 79.3	<b>CUMPLE</b> η = <b>79.3</b>
Notación: P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción λ <sub>c</sub> : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

## Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.367} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P<sub>r</sub> se produce en el nudo N849, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·CM1+1.6·V(270°)H2.

Donde:

P<sub>r</sub>: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{346.07} \text{ kN}$$

P<sub>c</sub>: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{941.97} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

$\phi_t$ : Factor de resistencia a tracción, tomado como:  
a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

$$P_n : \underline{1046.64} \text{ kN}$$

Donde:

**A**: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Limitación de esbeltez para compresión** (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es\*:

$$\lambda : \underline{29} \quad \checkmark$$

Donde:

$\lambda$ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{29}$$

Donde:

**L**: Longitud de la barra

$$L : \underline{3278} \text{ mm}$$

**K**: Factor de longitud efectiva.

$$K : \underline{0.53}$$

**r<sub>x</sub>**: Radio de giro respecto al eje X

$$r_x : \underline{6.01} \text{ cm}$$

Donde:

$$r_x : \underline{6.01} \text{ cm}$$

Donde:

**I<sub>x</sub>**: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

**A**: Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

Notas:

\*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

### **Resistencia a compresión** (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.614} \quad \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo  $P_r$  se produce en un punto situado a una distancia de 0.076 m del nudo N561, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM1+1.6·V(270°)H1.

Donde:

**P<sub>r</sub>**: Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{554.68} \text{ kN}$$

**P<sub>c</sub>**: Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{903.05} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

**φ<sub>p</sub>**: Factor de resistencia a compresión, tomado como:

$$\phi_p : \underline{0.90}$$

**P<sub>n</sub>**: Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E7-2-C:

$$P_n : \underline{1003.39} \text{ kN}$$

para secciones con elementos esbeltos (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo E - E7-2-C).

**A**: Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

**F<sub>cr</sub>**: Tensión de pandeo por flexión, tomada como:

$$F_{cr} : \underline{230.08} \text{ MPa}$$

a) Cuando:

Donde:

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

i) para secciones doblemente simétricas, F<sub>e</sub> es el menor valor de:

$$F_e : \underline{2380.68} \text{ MPa}$$

$$F_e : \underline{\infty}$$

Donde:

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**C<sub>w</sub>**: Constante de alabeo de la sección

$$C_w : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$

**K<sub>z</sub>**: Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje Z

$$K_z : \underline{0.00}$$

**L**: Longitud de la barra

$$L : \underline{3278} \text{ mm}$$

**G**: Módulo de elasticidad transversal del acero

$$G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

**J**: Momento de inercia a torsión uniforme

$$J : \underline{3147.00} \text{ cm}^4$$

**I<sub>x</sub>**: Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

**I<sub>y</sub>**: Momento de inercia respecto al eje Y

$$I_y : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

**F<sub>e</sub>**: Tensión crítica elástica de pandeo, tomada como la menor de:

$$F_e : \underline{2380.68} \text{ MPa}$$

$$F_{ex} : \underline{2380.68} \text{ MPa}$$

$$F_{ey} : \underline{2380.68} \text{ MPa}$$

Donde:

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**K**: Factor de longitud efectiva.

$$K_x : \underline{0.53}$$

$$K_y : \underline{0.53}$$

**L**: Longitud de la barra

$$L : \underline{3278} \text{ mm}$$

**r**: Radio de giro dominante

$$r_x : \underline{6.01} \text{ cm}$$

$$r_y : \underline{6.01} \text{ cm}$$

Donde:

**I**: Momento de inercia

$$I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

$$I_y : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

**A:** Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

$$Q : \underline{1.00}$$

2) en secciones formadas únicamente por elementos no rigidizados:

$$Q_s : \underline{1.00}$$

c) para secciones circulares con carga axial:

i) Cuando:

$$Q_a : \underline{1.00}$$

Donde:

**D:** Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

**t:** Espesor de la pared

$$t : \underline{8.18} \text{ mm}$$

**E:** Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**F<sub>y</sub>:** Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Resistencia a flexión eje X** (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.198} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en un punto situado a una distancia de 1.110 m del nudo N561, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

**M<sub>r</sub>:** Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{10.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>c</sub>:** Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

**φ<sub>b</sub>:** Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

**M<sub>n</sub>:** La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**M<sub>r</sub><sup>+</sup>:** Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{10.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{6.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$



## 1. Fluencia

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$Z$ : Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{235.75} \text{ cm}^3$$

## 2. Pandeo local del ala

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica

### **Resistencia a flexión eje Y** (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.004} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en el nudo N849, para la combinación de acciones  $1.2\cdot PP + 1.2\cdot CM1 + 1.6\cdot V(90^\circ)H2$ .

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_c$ : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

$M_n$ : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

## 1. Fluencia

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$Z$ : Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{235.75} \text{ cm}^3$$

## 2. Pandeo local del ala

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica

### **Resistencia a corte X** (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce para la combinación de hipótesis  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(90^\circ)H1$ .

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.15} \text{ kN}$$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{263.70} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$$V_n : \underline{293.00} \text{ kN}$$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

$$F_{cr} : \underline{1449.70} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$L_v$ : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$$L_v : \underline{3278.27} \text{ mm}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$$F_{cr} : \underline{1379.71} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$A$ : Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$$A : \underline{40.69} \text{ cm}^2$$

## Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.046} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce en un punto situado a una distancia de 0.076 m del nudo N561, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·CM1+1.6·V(315°)H1.

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{12.23} \text{ kN}$$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{263.70} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$$V_n : \underline{293.00} \text{ kN}$$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

$$F_{cr} : \underline{1449.70} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$L_v$ : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$$L_v : \underline{3278.27} \text{ mm}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$$F_{cr} : \underline{1379.71} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$A$ : Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$$A : \underline{40.69} \text{ cm}^2$$

## Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$$\eta : \underline{0.793} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.110 m del nudo N561, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$\eta_1$ : calculado según Artículo 1, Sección 1

### 1. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y compresión

a) Para

$$\eta_1 : \underline{0.79}$$

Donde:

$P_r$ : Resistencia a compresión requerida

$$P_r : \underline{554.54} \text{ kN}$$

$P_c$ : Resistencia de diseño a compresión, calculado según el Capítulo E

$$P_c : \underline{903.05} \text{ kN}$$

$M_{rx}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$M_{rx} : \underline{10.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cx}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{ry}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$M_{ry} : \underline{0.16} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cy}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado según el Capítulo F

$$M_{cy} : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$\eta_2$ : calculado según Artículo 1, Sección 3

### 3. Secciones doblemente simétricas sometidas a flexocompresión simple

b) Para el estado límite de pandeo fuera del plano de flexión

$$\eta_2 : \underline{0.65}$$

Donde:

$P_r$ : Resistencia a compresión requerida

$$P_r : \underline{554.54} \text{ kN}$$

$P_{co}$ : Resistencia de diseño a compresión para pandeo fuera del plano de flexión calculado según el Capítulo E

$$P_{co} : \underline{903.05} \text{ kN}$$

$M_{rx}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$M_{rx} : \underline{10.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cx}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

# INFORME COMPROBACIÓN DE CORDÓN INFERIOR CYPECAD

Barra N865/N689

Perfil: 177.88						
Material: Acero (F-24)						
Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
N865	N689	1.716	43.61	1573.50	1573.50	3147.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.	
β		1.00	1.00	0.00	0.00	
L <sub>K</sub>		1.716	1.716	0.000	0.000	
C <sub>b</sub>		-		1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico						

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))								Estado
	P <sub>t</sub>	λ <sub>c</sub>	P <sub>c</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	
N865/N689	η = 44.8	λ ≤ 200.0 Cumple	η = 27.6	x: 1.716 m η = 55.5	x: 0.084 m η = 0.4	η < 0.1	x: 0.084 m η = 9.4	x: 1.716 m η = 94.2	<b>CUMPLE</b> η = 94.2
Notación: P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción λ <sub>c</sub> : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

## Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.448} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P<sub>r</sub> se produce para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM1+1.6·V(270°)H1.

Donde:

**P<sub>r</sub>**: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{422.21} \text{ kN}$$

**P<sub>c</sub>**: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{941.97} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

**φ<sub>t</sub>**: Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : \underline{1046.64} \text{ kN}$$

Donde:

**A:** Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

**F<sub>y</sub>:** Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Limitación de esbeltez para compresión** (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es\*:

$$\lambda : \underline{29} \quad \checkmark$$

Donde:

$\lambda$ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{29}$$

Donde:

**L:** Longitud de la barra

$$L : \underline{19603} \text{ mm}$$

**K:** Factor de longitud efectiva.

$$K : \underline{0.09}$$

**r<sub>x</sub>:** Radio de giro respecto al eje X

$$r_x : \underline{6.01} \text{ cm}$$

Donde:

$$r_x : \underline{6.01} \text{ cm}$$

Donde:

**I<sub>x</sub>:** Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4$$

**A:** Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

Notas:

\*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

### **Resistencia a compresión** (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.276} \quad \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo  $P_r$  se produce para la combinación de hipótesis  $0.9 \cdot PP + 0.9 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H2$ .

Donde:

**P<sub>r</sub>:** Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{249.68} \text{ kN}$$

**P<sub>c</sub>:** Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{903.64} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

$$\begin{aligned} \phi_p: \text{Factor de resistencia a compresión, tomado como:} & \quad \phi_p : \underline{0.90} \\ P_n: \text{Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E7-2-C:} & \quad P_n : \underline{1004.05} \text{ kN} \end{aligned}$$

para secciones con elementos esbeltos (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo E - E7-2-C).

$$\begin{aligned} A: \text{Área bruta de la sección de la barra.} & \quad A : \underline{43.61} \text{ cm}^2 \\ F_{cr}: \text{Tensión de pandeo por flexión, tomada como:} & \quad F_{cr} : \underline{230.23} \text{ MPa} \\ \text{a) Cuando:} & \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} F_y: \text{Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras} & \quad F_y : \underline{240.00} \text{ MPa} \\ \text{i) para secciones doblemente simétricas, } F_e \text{ es el menor valor de:} & \quad F_e : \underline{2417.88} \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$F_e : \underline{\infty}$$

Donde:

$$\begin{aligned} E: \text{Módulo de elasticidad del acero} & \quad E : \underline{200000.00} \text{ MPa} \\ C_w: \text{Constante de alabeo de la sección} & \quad C_w : \underline{0.00} \text{ cm}^6 \\ K_z: \text{Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje Z} & \quad K_z : \underline{0.00} \\ L: \text{Longitud de la barra} & \quad L : \underline{19603} \text{ mm} \\ G: \text{Módulo de elasticidad transversal del acero} & \quad G : \underline{80000.00} \text{ MPa} \\ J: \text{Momento de inercia a torsión uniforme} & \quad J : \underline{3147.00} \text{ cm}^4 \\ I_x: \text{Momento de inercia respecto al eje X} & \quad I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4 \\ I_y: \text{Momento de inercia respecto al eje Y} & \quad I_y : \underline{1573.50} \text{ cm}^4 \\ F_e: \text{Tensión crítica elástica de pandeo, tomada como la menor de:} & \quad F_e : \underline{2417.88} \text{ MPa} \\ & \quad F_{ex} : \underline{2417.88} \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$F_{ey} : \underline{2417.88} \text{ MPa}$$

Donde:

$$\begin{aligned} E: \text{Módulo de elasticidad del acero} & \quad E : \underline{200000.00} \text{ MPa} \\ K: \text{Factor de longitud efectiva.} & \quad K_x : \underline{0.09} \\ & \quad K_y : \underline{0.09} \\ L: \text{Longitud de la barra} & \quad L : \underline{19603} \text{ mm} \\ r: \text{Radio de giro dominante} & \quad r_x : \underline{6.01} \text{ cm} \\ & \quad r_y : \underline{6.01} \text{ cm} \end{aligned}$$

Donde:

$$\begin{aligned} I: \text{Momento de inercia} & \quad I_x : \underline{1573.50} \text{ cm}^4 \\ & \quad I_y : \underline{1573.50} \text{ cm}^4 \end{aligned}$$

$$A: \text{Área total de la sección transversal de la barra.} \quad A : \underline{43.61} \text{ cm}^2$$

$$Q : \underline{1.00}$$

2) en secciones formadas únicamente por elementos no rigidizados:

$$Q_s : \underline{1.00}$$

c) para secciones circulares con carga axial:

i) Cuando:

$$Q_a : \underline{1.00}$$

Donde:

**D**: Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

**t**: Espesor de la pared

$$t : \underline{8.18} \text{ mm}$$

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Resistencia a flexión eje X** (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.555} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en el nudo N689, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

**M<sub>r</sub>**: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{28.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>c</sub>**: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

**φ<sub>b</sub>**: Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

**M<sub>n</sub>**: La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**M<sub>r</sub>**: Resistencia a flexión requerida

$$M_{r^+} : \underline{28.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{r^-} : \underline{16.53} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### **1. Fluencia**

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

**Z**: Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{235.75} \text{ cm}^3$$

### **2. Pandeo local del ala**

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica



## Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N865, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_c$ : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

$M_n$ : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.18} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.17} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### 1. Fluencia

$$M_n : \underline{56.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$Z$ : Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{235.75} \text{ cm}^3$$

### 2. Pandeo local del ala

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica

## Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce para la combinación de hipótesis  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.11} \text{ kN}$$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{263.70} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$$V_n : \underline{293.00} \text{ kN}$$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

$$F_{cr} : \underline{592.84} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$L_v$ : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$$L_v : \underline{19603.09} \text{ mm}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$$F_{cr} : \underline{1379.71} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{177.88} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{7.61} \text{ mm}$$

$A$ : Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$$A : \underline{40.69} \text{ cm}^2$$

### **Resistencia a corte Y** (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.094} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce en un punto situado a una distancia de 0.084 m del nudo N865, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM1+1.6·V(270°)H1.

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD  $V_r : \underline{24.75} \text{ kN}$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$V_c : \underline{263.70} \text{ kN}$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$\phi_v : \underline{0.90}$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$V_n : \underline{293.00} \text{ kN}$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$

$F_{cr} : \underline{592.84} \text{ MPa}$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$

$L_v$ : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$L_v : \underline{19603.09} \text{ mm}$

$D$ : Diámetro exterior

$D : \underline{177.88} \text{ mm}$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$t : \underline{7.61} \text{ mm}$

$F_{cr} : \underline{1379.71} \text{ MPa}$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$

$D$ : Diámetro exterior

$D : \underline{177.88} \text{ mm}$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$t : \underline{7.61} \text{ mm}$

$A$ : Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$A : \underline{40.69} \text{ cm}^2$

## **Esfuerzos combinados y torsión** (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$$\eta : \underline{0.942} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N689, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$\eta$ : calculado según Artículo 1, Sección 2

### **2. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y tracción**

a) Para

$$\eta : \underline{0.94}$$

Donde:

**P<sub>r</sub>**: Resistencia requerida a tracción

$$\mathbf{P_r} : \underline{422.21} \text{ kN}$$

**P<sub>c</sub>**: Resistencia de diseño a tracción, calculado según el Capítulo D, Sección D2

$$\mathbf{P_c} : \underline{941.97} \text{ kN}$$

**M<sub>rx</sub>**: Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$\mathbf{M_{rx}} : \underline{28.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>cx</sub>**: Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$\mathbf{M_{cx}} : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>ry</sub>**: Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$\mathbf{M_{ry}} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>cy</sub>**: Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado según el Capítulo F

$$\mathbf{M_{cy}} : \underline{50.92} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

# INFORME COMPROBACIÓN DE DIAGONAL CYPECAD

Barra N270/N271

Perfil: 127							
Material: Acero (F-24)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>x</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N270	N271	2.612	24.07	439.15	439.15	878.31
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano ZX	Plano ZY	Ala sup.	Ala inf.		
β	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
L <sub>K</sub>	2.612	2.612	2.612	2.612	2.612		
C <sub>b</sub>	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>b</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (ANSI/AISC 360-05 (LRFD))								Estado
	P <sub>t</sub>	λ <sub>c</sub>	P <sub>c</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	V <sub>x</sub>	V <sub>y</sub>	PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T	
N270/N271	x: 2.493 m η = 30.4	λ ≤ 200.0 Cumple	x: 0.117 m η = 57.2	x: 0.117 m η = 9.8	x: 2.495 m η = 1.4	η = 0.1	x: 2.495 m η = 1.1	x: 0.117 m η = 66.0	<b>CUMPLE</b> η = <b>66.0</b>
Notación: P <sub>t</sub> : Resistencia a tracción λ <sub>c</sub> : Limitación de esbeltez para compresión P <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>x</sub> : Resistencia a flexión eje X M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión eje Y V <sub>x</sub> : Resistencia a corte X V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y PM <sub>x</sub> M <sub>y</sub> V <sub>x</sub> V <sub>y</sub> T: Esfuerzos combinados y torsión x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%)									

## Resistencia a tracción (Capítulo D)

Se debe satisfacer:

$$\eta_T : \underline{0.304} \quad \checkmark$$

El axil de tracción solicitante de cálculo pésimo P<sub>r</sub> se produce en un punto situado a una distancia de 2.493 m del nudo N270, para la combinación de hipótesis 0.9·PP+0.9·CM1+1.6·V(270°)H2.

Donde:

P<sub>r</sub>: Resistencia a tracción requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{157.96} \text{ kN}$$

P<sub>c</sub>: Resistencia de diseño a tracción

$$P_c : \underline{519.88} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a tracción es el menor valor de los obtenidos según el estado límite de fluencia a tracción de la sección bruta y el de rotura a tracción de la sección neta

Donde:

φ<sub>t</sub>: Factor de resistencia a tracción, tomado como:

$$\phi_t : \underline{0.90}$$

a) Para fluencia bajo tracción en la sección bruta:

$$P_n : \underline{577.65} \text{ kN}$$

Donde:

**A:** Área bruta de la sección de la barra.

$$A : \underline{24.07} \text{ cm}^2$$

**F<sub>y</sub>:** Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Limitación de esbeltez para compresión** (Capítulo E)

La esbeltez máxima admisible en una barra sometida a compresión es\*:

$$\lambda : \underline{61} \quad \checkmark$$

Donde:

$\lambda$ : Coeficiente de esbeltez

$$\lambda : \underline{61}$$

Donde:

**L:** Longitud de la barra

$$L : \underline{2378} \text{ mm}$$

**K:** Factor de longitud efectiva.

$$K : \underline{1.10}$$

**r<sub>x</sub>:** Radio de giro respecto al eje X

$$r_x : \underline{4.27} \text{ cm}$$

Donde:

$$r_x : \underline{4.27} \text{ cm}$$

Donde:

**I<sub>x</sub>:** Momento de inercia respecto al eje X

$$I_x : \underline{439.15} \text{ cm}^4$$

**A:** Área total de la sección transversal de la barra.

$$A : \underline{24.07} \text{ cm}^2$$

Notas:

\*: La esbeltez máxima admisible está basada en las Notas de Usuario de la sección E2.

### **Resistencia a compresión** (Capítulo E)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo E de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_T : \underline{0.572} \quad \checkmark$$

El axil de compresión solicitante de cálculo pésimo  $P_r$  se produce en un punto situado a una distancia de 0.117 m del nudo N270, para la combinación de hipótesis  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

**P<sub>r</sub>:** Resistencia a compresión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$P_r : \underline{245.75} \text{ kN}$$

**P<sub>c</sub>:** Resistencia de diseño a compresión

$$P_c : \underline{429.81} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a compresión en secciones comprimidas es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo E.

Donde:

$$\phi_p: \text{Factor de resistencia a compresión, tomado como: } \phi_p : \underline{0.90}$$
$$P_n: \text{Resistencia nominal a compresión, calculada según el Artículo E7-2-C: } P_n : \underline{477.57} \text{ kN}$$

para secciones con elementos esbeltos (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo E - E7-2-C).

$$A: \text{Área bruta de la sección de la barra. } A : \underline{24.07} \text{ cm}^2$$
$$F_{cr}: \text{Tensión de pandeo por flexión, tomada como: } F_{cr} : \underline{198.42} \text{ MPa}$$

a) Cuando:

Donde:

$$F_y: \text{Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras } F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$
$$i) \text{ para secciones doblemente simétricas, } F_e \text{ es el menor valor de: } F_e : \underline{528.00} \text{ MPa}$$
$$F_e : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$

Donde:

$$E: \text{Módulo de elasticidad del acero } E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$
$$C_w: \text{Constante de alabeo de la sección } C_w : \underline{0.00} \text{ cm}^6$$
$$K_z: \text{Factor de longitud efectiva de pandeo alrededor del eje Z } K_z : \underline{1.10}$$
$$L: \text{Longitud de la barra } L : \underline{2378} \text{ mm}$$
$$G: \text{Módulo de elasticidad transversal del acero } G : \underline{80000.00} \text{ MPa}$$
$$J: \text{Momento de inercia a torsión uniforme } J : \underline{878.31} \text{ cm}^4$$
$$I_x: \text{Momento de inercia respecto al eje X } I_x : \underline{439.15} \text{ cm}^4$$
$$I_y: \text{Momento de inercia respecto al eje Y } I_y : \underline{439.15} \text{ cm}^4$$
$$F_e: \text{Tensión crítica elástica de pandeo, tomada como la menor de: } F_e : \underline{528.00} \text{ MPa}$$
$$F_{ex} : \underline{528.00} \text{ MPa}$$
$$F_{ey} : \underline{528.00} \text{ MPa}$$

Donde:

$$E: \text{Módulo de elasticidad del acero } E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$
$$K: \text{Factor de longitud efectiva. } K_x : \underline{1.10}$$
$$K_y : \underline{1.10}$$
$$L: \text{Longitud de la barra } L : \underline{2378} \text{ mm}$$
$$r: \text{Radio de giro dominante } r_x : \underline{4.27} \text{ cm}$$
$$r_y : \underline{4.27} \text{ cm}$$

Donde:

$$I: \text{Momento de inercia } I_x : \underline{439.15} \text{ cm}^4$$
$$I_y : \underline{439.15} \text{ cm}^4$$
$$A: \text{Área total de la sección transversal de la barra. } A : \underline{24.07} \text{ cm}^2$$
$$Q : \underline{1.00}$$

2) en secciones formadas únicamente por elementos no rigidizados:

$$Q_s : \underline{1.00}$$

c) para secciones circulares con carga axial:

i) Cuando:

$$Q_a : \underline{1.00}$$

Donde:

**D**: Diámetro exterior

$$D : \underline{127.00} \text{ mm}$$

**t**: Espesor de la pared

$$t : \underline{6.35} \text{ mm}$$

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado del acero de las barras

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

### **Resistencia a flexión eje X** (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.098} \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en un punto situado a una distancia de 0.117 m del nudo N270, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

**M<sub>r</sub>**: Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{1.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

**M<sub>c</sub>**: Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{19.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

**φ<sub>b</sub>**: Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

**M<sub>n</sub>**: La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{22.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**M<sub>r</sub>**: Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{1.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{1.27} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### **1. Fluencia**

$$M_n : \underline{22.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**F<sub>y</sub>**: Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

**Z**: Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{92.52} \text{ cm}^3$$

### **2. Pandeo local del ala**

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica



## Resistencia a flexión eje Y (Capítulo F)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo F de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_M : \underline{0.014} \quad \checkmark$$

El momento flector solicitante de cálculo pésimo,  $M_r$ , se produce en un punto situado a una distancia de 2.495 m del nudo N270, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$M_r : \underline{0.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_c$ : Resistencia de diseño a flexión

$$M_c : \underline{19.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de diseño a flexión para secciones sometidas a momento flector es el menor valor de los obtenidos según los estados límite descritos en el Capítulo F:

Donde:

$\phi_b$ : Factor de resistencia a flexión

$$\phi_b : \underline{0.90}$$

$M_n$ : La resistencia nominal a flexión calculada según Artículo 8, Sección 1

$$M_n : \underline{22.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$M_r$ : Resistencia a flexión requerida

$$M_r^+ : \underline{0.28} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_r^- : \underline{0.25} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### 1. Fluencia

$$M_n : \underline{22.20} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$F_y$ : Límite elástico mínimo especificado

$$F_y : \underline{240.00} \text{ MPa}$$

$Z$ : Módulo resistente plástico

$$Z : \underline{92.52} \text{ cm}^3$$

### 2. Pandeo local del ala

a) para secciones compactas, el estado límite de pandeo local del ala no se aplica

## Resistencia a corte X (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_V : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce para la combinación de hipótesis  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{0.11} \text{ kN}$$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{145.58} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$$V_n : \underline{161.76} \text{ kN}$$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

$$F_{cr} : \underline{1596.93} \text{ MPa}$$

Donde:

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**$L_v$** : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$$L_v : \underline{2377.74} \text{ mm}$$

**D**: Diámetro exterior

$$D : \underline{127.00} \text{ mm}$$

**t**: Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{5.91} \text{ mm}$$

$$F_{cr} : \underline{1564.24} \text{ MPa}$$

Donde:

**E**: Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

**D**: Diámetro exterior

$$D : \underline{127.00} \text{ mm}$$

**t**: Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{5.91} \text{ mm}$$

**A**: Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$$A : \underline{22.47} \text{ cm}^2$$

## Resistencia a corte Y (Capítulo G)

Todas las secciones deben cumplir con las especificaciones LRFD desarrolladas en Capítulo G de ANSI/AISC 360-05 (LRFD).

Se debe satisfacer el siguiente criterio:

$$\eta_v : \underline{0.011} \quad \checkmark$$

El esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_r$  se produce en un punto situado a una distancia de 2.495 m del nudo N270, para la combinación de hipótesis 1.2·PP+1.2·CM1+1.6·V(270°)H1.

Donde:

$V_r$ : Resistencia a cortante requerida para las combinaciones de carga LRFD

$$V_r : \underline{1.67} \text{ kN}$$

$V_c$ : Resistencia de diseño a cortante

$$V_c : \underline{145.58} \text{ kN}$$

La resistencia de diseño a cortante viene dada por:

Donde:

$\phi_v$ : Factor de resistencia a cortante

$$\phi_v : \underline{0.90}$$

$V_n$ : se define según lo detallado en el Capítulo G, de la siguiente forma:

en tubos redondos, la resistencia nominal a cortante se calcula de la siguiente forma (ANSI/AISC 360-05 (LRFD), Capítulo G - G-6).

$$V_n : \underline{161.76} \text{ kN}$$

Donde:

$F_{cr}$ : Tensión crítica, tomada como el mayor de los siguientes valores:

$$F_{cr} : \underline{144.00} \text{ MPa}$$

$$F_{cr} : \underline{1596.93} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$L_v$ : La distancia entre los puntos de cortante máximo y cortante cero, tomada, de forma conservadora, como la longitud de la viga

$$L_v : \underline{2377.74} \text{ mm}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{127.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{5.91} \text{ mm}$$

$$F_{cr} : \underline{1564.24} \text{ MPa}$$

Donde:

$E$ : Módulo de elasticidad del acero

$$E : \underline{200000.00} \text{ MPa}$$

$D$ : Diámetro exterior

$$D : \underline{127.00} \text{ mm}$$

$t$ : Espesor de cálculo de la pared, tomada como 0.93 veces el espesor nominal

$$t : \underline{5.91} \text{ mm}$$

$A$ : Área bruta del tubo hueco, basada en el espesor de diseño de la pared

$$A : \underline{22.47} \text{ cm}^2$$

## Esfuerzos combinados y torsión (Capítulo H)

Se debe cumplir el siguiente criterio:

$$\eta : \underline{0.660} \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.117 m del nudo N270, para la combinación de acciones  $1.2 \cdot PP + 1.2 \cdot CM1 + 1.6 \cdot V(270^\circ)H1$ .

Donde:

$\eta_1$ : calculado según Artículo 1, Sección 1

### 1. Secciones con simetría doble y simple sometidas a flexión y compresión

a) Para

$$\eta_1 : \underline{0.66}$$

Donde:

$P_r$ : Resistencia a compresión requerida

$$P_r : \underline{245.75} \text{ kN}$$

$P_c$ : Resistencia de diseño a compresión, calculado según el Capítulo E

$$P_c : \underline{429.81} \text{ kN}$$

$M_{rx}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

$$M_{rx} : \underline{1.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cx}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{19.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{ry}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje débil

$$M_{ry} : \underline{0.02} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cy}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje débil, calculado según el Capítulo F

$$M_{cy} : \underline{19.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$\eta_2$ : calculado según Artículo 1, Sección 3

### 3. Secciones doblemente simétricas sometidas a flexocompresión simple

b) Para el estado límite de pandeo fuera del plano de flexión

$$\eta_2 : \underline{0.58}$$

Donde:

$P_r$ : Resistencia a compresión requerida

$$P_r : \underline{245.75} \text{ kN}$$

$P_{co}$ : Resistencia de diseño a compresión para pandeo fuera del plano de flexión calculado según el Capítulo E

$$P_{co} : \underline{429.81} \text{ kN}$$

$M_{rx}$ : Resistencia a flexión requerida en el eje fuerte

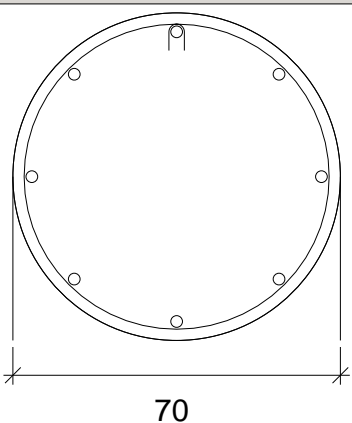
$$M_{rx} : \underline{1.96} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$M_{cx}$ : Resistencia de diseño a flexión en el eje fuerte, calculado según el Capítulo F

$$M_{cx} : \underline{19.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

# Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

## 1.- LOSA 2 (3 - 7.5 M)

Datos del pilar	
 <p style="text-align: center;">70</p>	Geometría
	Diámetro : 70 cm
	Tramo : 3.000/7.500 m
	Altura libre : 4.50 m
	Recubrimiento geométrico : 2 cm
	Tamaño máximo de agregado : 15 mm
Materiales	
Hormigón : H-25	Longitud de pandeo
Acero : ADN 420	Plano ZX : 4.50 m
Longitudinal	
Barras : 8Ø25	Armadura transversal
Cuantía : 1.02 %	Estribos : 1eØ8
	Separación : 30 cm

### Disposiciones relativas a las armaduras (CIRSOC 201-2005, Artículos 7.6 y 7.10)

#### Armadura longitudinal

En elementos solicitados a compresión con estribos cerrados o con zunchos en espiral, la separación libre mínima  $s_{l,min}$  entre la armadura longitudinal debe ser (Artículo 7.6.3):

$$s_l \geq s_{l,min}$$

$$212 \text{ mm} \geq 40 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$s_{l,min}$ : Valor máximo de  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ .

$$s_{l,min} : \underline{40} \text{ mm}$$

$$s_1 = 1.5 \cdot d_b$$

$$s_1 : \underline{38} \text{ mm}$$

$$s_2 = 40 \text{ mm}$$

$$s_2 : \underline{40} \text{ mm}$$

$$s_3 = 1.33 \cdot d_{ag}$$

$$s_3 : \underline{20} \text{ mm}$$

Siendo:

$d_b$ : Diámetro de la barra más gruesa.

$$d_b : \underline{25.0} \text{ mm}$$

$d_{ag}$ : Tamaño máximo nominal del agregado grueso.

$$d_{ag} : \underline{15} \text{ mm}$$

#### Estribos

En elementos solicitados a compresión con estribos cerrados o con zunchos en espiral, la separación libre mínima  $s_{e,min}$  entre la armadura transversal debe ser (Artículo 7.6.3):

$$s_e \geq s_{e,min}$$

$$300 \text{ mm} \geq 40 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$s_{e,min}$ : Valor máximo de  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ .

$$s_{e,min} : \underline{40} \text{ mm}$$

$$s_1 = 1.5 \cdot d_{be}$$

$$s_1 : \underline{12} \text{ mm}$$

$$s_2 = 40 \text{ mm}$$

$$s_2 : \underline{40} \text{ mm}$$

$$s_3 = 1.33 \cdot d_{ag}$$

$$s_3 : \underline{20} \text{ mm}$$

Siendo:

## Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

$d_{be}$ : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.

$$d_{be} : \underline{\quad 8.0 \quad} \text{ mm}$$

$d_{ag}$ : Tamaño máximo nominal del agregado grueso.

$$d_{ag} : \underline{\quad 15 \quad} \text{ mm}$$

La separación vertical  $s$  de los estribos cerrados debe ser (Artículo 7.10.5.2):

$$s_t \leq s_{t,max}$$

$$300 \text{ mm} \leq 300 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$s_{t,max}$ : Valor mínimo de  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ .

$$s_{t,max} : \underline{\quad 300 \quad} \text{ mm}$$

$$s_1 = 12 \cdot d_b$$

$$s_1 : \underline{\quad 300 \quad} \text{ mm}$$

$$s_2 = 48 \cdot d_{be}$$

$$s_2 : \underline{\quad 384 \quad} \text{ mm}$$

$$s_3 = b_{min}$$

$$s_3 : \underline{\quad 700 \quad} \text{ mm}$$

Siendo:

$d_b$ : Diámetro de la barra comprimida más delgada.

$$d_b : \underline{\quad 25.0 \quad} \text{ mm}$$

$d_{be}$ : Diámetro de la barra más delgada de la armadura transversal.

$$d_{be} : \underline{\quad 8.0 \quad} \text{ mm}$$

$b_{min}$ : Dimensión del lado menor de la columna.

$$b_{min} : \underline{\quad 700 \quad} \text{ mm}$$

Todas las barras, con excepción de las pretensadas, deben estar encerradas por medio de estribos transversales cerrados, cuyo diámetro mínimo será función del diámetro de las barras (Artículo 7.10.5.1):

$$16 \text{ mm} < d_b \leq 25 \text{ mm} \rightarrow d_{be} \geq 8 \text{ mm}$$

$$\varnothing 8 \geq 8 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$d_b$ : Diámetro de la barra comprimida más gruesa.

$$d_b : \underline{\quad \varnothing 25 \quad}$$

$d_{be}$ : Diámetro de la barra más delgada de la armadura transversal.

$$d_{be} : \underline{\quad \varnothing 8 \quad}$$

### Armadura mínima y máxima (CIRSOC 201-2005, Artículo 10.9.1)

El área de armadura longitudinal,  $A_{st}$ , para elementos comprimidos no compuestos, debe ser (Artículo 10.9.1):

$$A_{st} \geq 0.01 \cdot A_g$$

$$39.27 \text{ cm}^2 \geq 38.48 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

$$A_{st} \leq 0.08 \cdot A_g$$

$$39.27 \text{ cm}^2 \leq 307.88 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

Donde:

$A_g$ : Área total de la sección de hormigón.

$$A_g : \underline{\quad 3848.45 \quad} \text{ cm}^2$$

### Estado límite de agotamiento frente a cortante (CIRSOC 201-2005, Artículo 11)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

# Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

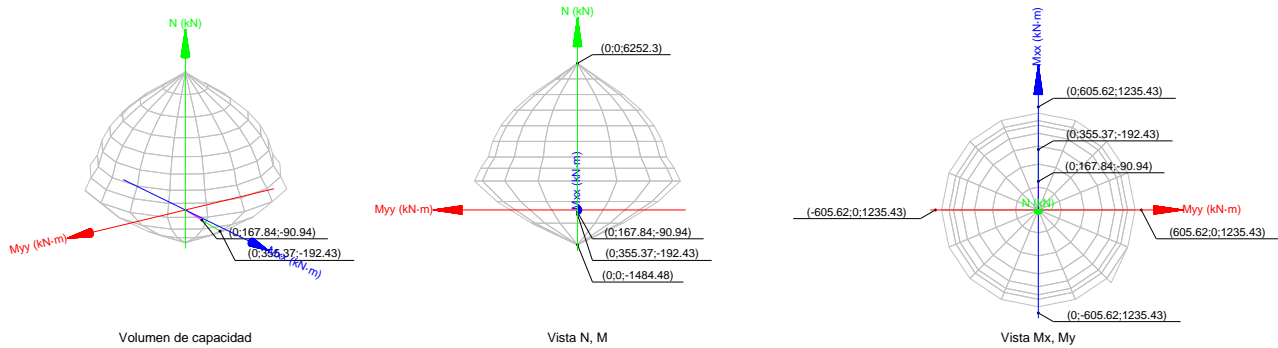
Estado Límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (CIRSOC 201-2005, Artículo 10)

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en 'Cabeza', para la combinación de hipótesis "1.2·PP+1.2·CM+1.6·Qa".

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{\sqrt{P_u^2 + M_{u,x}^2 + M_{u,y}^2}}{\sqrt{(\phi \cdot P_n)^2 + (\phi \cdot M_{n,x})^2 + (\phi \cdot M_{n,y})^2}} \leq 1$$

h : 0.472 ✓



## Comprobación de resistencia de la sección (h<sub>r</sub>)

$P_u, M_u$  son los esfuerzos de cálculo de primer orden.

$P_u$ : Esfuerzo normal de cálculo.

$M_u$ : Momento de cálculo de primer orden.

$\phi \cdot P_n, \phi \cdot M_n$  son los esfuerzos que producen el agotamiento de la sección con las mismas excentricidades que los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos.

$\phi \cdot P_n$ : Axil de agotamiento.

$\phi \cdot M_n$ : Momentos de agotamiento.

$$P_u : \underline{-90.94} \text{ kN}$$

$$M_{u,x} : \underline{167.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{u,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi \cdot P_n : \underline{-192.43} \text{ kN}$$

$$\phi \cdot M_{n,x} : \underline{355.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$\phi \cdot M_{n,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

## Cálculo de la capacidad resistente

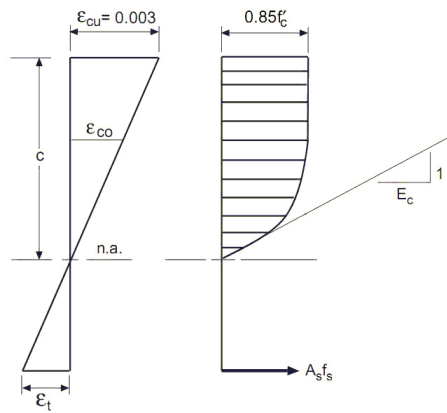
El cálculo de la capacidad resistente última de las secciones se efectúa a partir de las hipótesis generales siguientes (Artículo 10.2):

- El diseño por resistencia de elementos solicitados a flexión y cargas axiales debe satisfacer las condiciones de equilibrio y de compatibilidad de deformaciones.
- Las deformaciones específicas en la armadura y en el hormigón se deben suponer directamente proporcionales a la distancia al eje neutro.
- Para la determinación de la resistencia nominal de una sección, se debe considerar como máxima deformación en la fibra extrema del hormigón sometida a compresión un valor igual a 0.003.

## Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

- (d) La tensión en el acero se debe calcular como  $E_s$  veces la deformación de la armadura, siempre que dicha tensión resulte menor que la tensión de fluencia especificada  $f_y$ . Para deformaciones mayores que la correspondiente a  $f_y$ , la tensión se debe considerar independiente de la deformación, e igual a  $f_y$ .
- (e) La resistencia a la tracción del hormigón no se debe considerar en el dimensionamiento de los elementos de hormigón armado solicitados a flexión y a cargas axiales.
- (f) La relación entre la tensión de compresión en el hormigón y la deformación específica del hormigón, se debe suponer rectangular, trapezoidal, parabólica, o de cualquier otra forma que dé origen a una predicción de la resistencia que coincida en forma sustancial con los resultados de ensayos.

El diagrama de cálculo tensión-deformación del hormigón es del tipo parábola rectángulo. No se considera la resistencia del hormigón a tracción.



$f'_c$ : Resistencia especificada a la compresión del hormigón.

$f'_c$  : 25.00 MPa

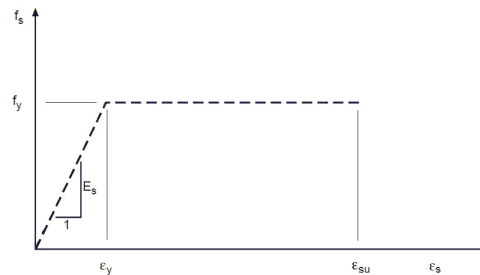
$\epsilon_{cu}$ : Máxima deformación unitaria utilizable en la fibra extrema de hormigón a compresión.

$\epsilon_{cu}$  : 0.0030

$\epsilon_{co}$ : Deformación unitaria bajo carga máxima.

$\epsilon_{co}$  : 0.0020

Se adopta el siguiente diagrama de cálculo tensión-deformación del acero de las armaduras pasivas.



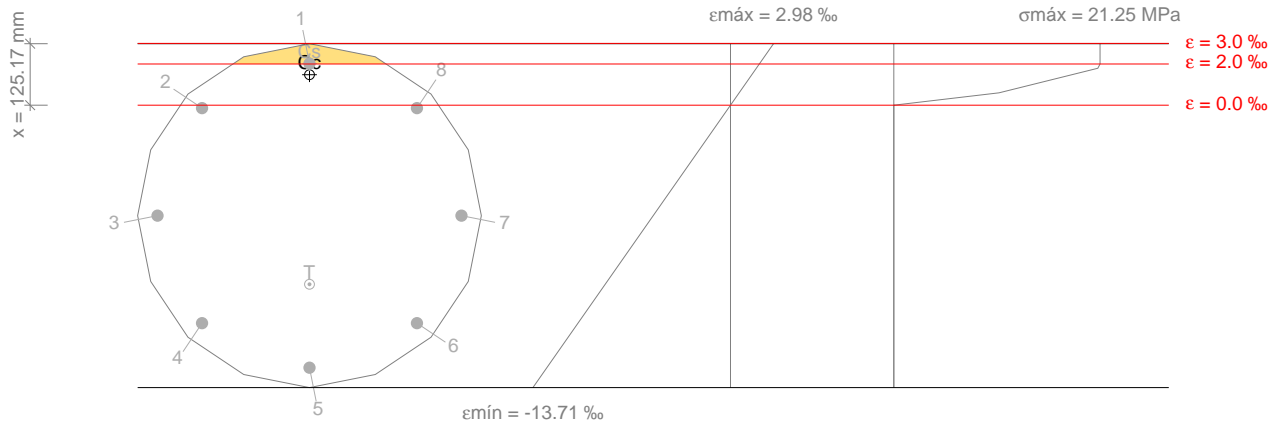
$f_y$ : Tensión de fluencia especificada de la armadura longitudinal no tesa.

$f_y$  : 420.00 MPa



# Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

Equilibrio de la sección para los esfuerzos de agotamiento, calculados con las mismas excentricidades que los esfuerzos de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	$f_s$ (MPa)	e
1	Ø25	0.00	309.50	+403.83	+0.002019
2	Ø25	-218.85	218.85	-28.53	-0.000143
3	Ø25	-309.50	0.00	-420.00	-0.005362
4	Ø25	-218.85	-218.85	-420.00	-0.010581
5	Ø25	0.00	-309.50	-420.00	-0.012743
6	Ø25	218.85	-218.85	-420.00	-0.010581
7	Ø25	309.50	0.00	-420.00	-0.005362
8	Ø25	218.85	218.85	-28.53	-0.000143

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	646.85	0.00	286.88
Cs	198.24	0.00	309.50
T	1058.90	0.00	-139.70

$$P_n = C_c + C_s - T$$

$$P_n : \underline{-213.81} \text{ kN}$$

$$M_{n,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{n,x} : \underline{394.85} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{n,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$$M_{n,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$C_c$ : Resultante de compresiones en el hormigón.

$$C_c : \underline{646.85} \text{ kN}$$

$C_s$ : Resultante de compresiones en el acero.

$$C_s : \underline{198.24} \text{ kN}$$

T: Resultante de tracciones en el acero.

$$T : \underline{1058.90} \text{ kN}$$

$e_{cc}$ : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cc,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cc,y} : \underline{286.88} \text{ mm}$$

$e_{cs}$ : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$$e_{cs,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{cs,y} : \underline{309.50} \text{ mm}$$

## Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

$e_r$ : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.

$e_{cmax}$ : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.

$e_{smax}$ : Deformación de la barra de acero más traccionada.

$S_{cmax}$ : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.

$S_{smax}$ : Tensión de la barra de acero más traccionada.

$$e_{T,x} : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$e_{T,y} : \underline{-139.70} \text{ mm}$$

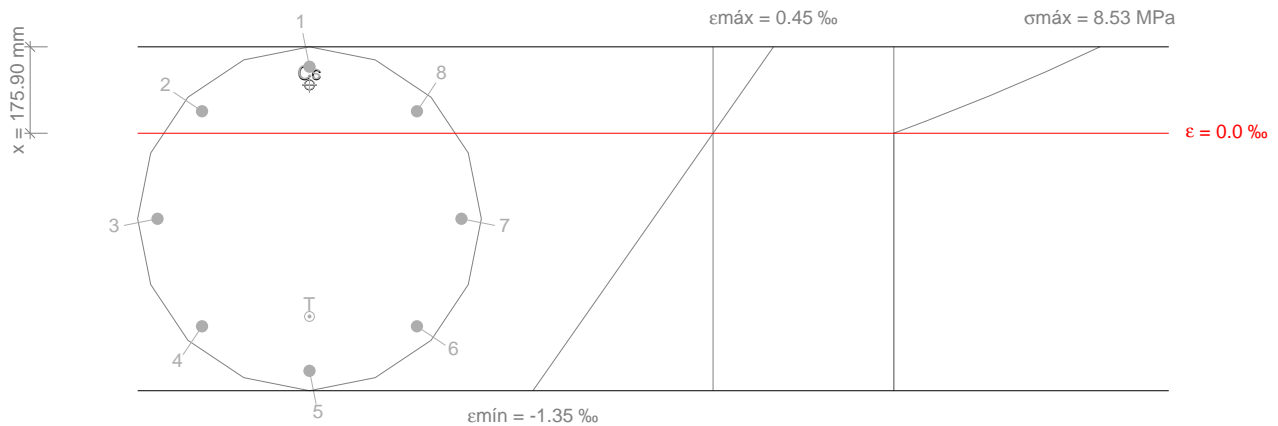
$$e_{cmax} : \underline{0.0030}$$

$$e_{smax} : \underline{0.0127}$$

$$S_{cmax} : \underline{21.25} \text{ MPa}$$

$$S_{smax} : \underline{420.00} \text{ MPa}$$

Equilibrio de la sección para los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos:



Barra	Designación	Coord. X (mm)	Coord. Y (mm)	$f_s$ (MPa)	e
1	Ø25	0.00	309.50	+69.68	+0.000348
2	Ø25	-218.85	218.85	+23.03	+0.000115
3	Ø25	-309.50	0.00	-89.60	-0.000448
4	Ø25	-218.85	-218.85	-202.22	-0.001011
5	Ø25	0.00	-309.50	-248.87	-0.001244
6	Ø25	218.85	-218.85	-202.22	-0.001011
7	Ø25	309.50	0.00	-89.60	-0.000448
8	Ø25	218.85	218.85	+23.03	+0.000115

	Resultante (kN)	e.x (mm)	e.y (mm)
Cc	260.93	0.00	272.29
Cs	56.81	0.00	273.43
T	408.68	0.00	-198.84

$$P_u = C_c + C_s - T$$

$$P_u : \underline{-90.94} \text{ kN}$$

$$M_{u,x} = C_c \cdot e_{cc,y} + C_s \cdot e_{cs,y} - T \cdot e_{T,y}$$

$$M_{u,x} : \underline{167.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{u,y} = C_c \cdot e_{cc,x} + C_s \cdot e_{cs,x} - T \cdot e_{T,x}$$

$$M_{u,y} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$C_c$ : Resultante de compresiones en el hormigón.

$$C_c : \underline{260.93} \text{ kN}$$

$C_s$ : Resultante de compresiones en el acero.

$$C_s : \underline{56.81} \text{ kN}$$

## Comprobaciones del pilar C11 en el tramo 'Losa 2 (3 - 7.5 m)'

T: Resultante de tracciones en el acero.	T :	<u>408.68</u>	kN
$e_{cc}$ : Excentricidad de la resultante de compresiones en el hormigón en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cc,x}$ :	<u>0.00</u>	mm
	$e_{cc,y}$ :	<u>272.29</u>	mm
$e_{cs}$ : Excentricidad de la resultante de compresiones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{cs,x}$ :	<u>0.00</u>	mm
	$e_{cs,y}$ :	<u>273.43</u>	mm
$e_T$ : Excentricidad de la resultante de tracciones en el acero en la dirección de los ejes X e Y.	$e_{T,x}$ :	<u>0.00</u>	mm
	$e_{T,y}$ :	<u>-198.84</u>	mm
$e_{cmax}$ : Deformación de la fibra más comprimida de hormigón.	$e_{cmax}$ :	<u>0.0005</u>	
$e_{smax}$ : Deformación de la barra de acero más traccionada.	$e_{smax}$ :	<u>0.0012</u>	
$S_{cmax}$ : Tensión de la fibra más comprimida de hormigón.	$S_{cmax}$ :	<u>8.53</u>	MPa
$S_{smax}$ : Tensión de la barra de acero más traccionada.	$S_{smax}$ :	<u>248.87</u>	MPa

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD**

**INFORME GEOTECNICO N° 854**

**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA  
DE MATERIALES**

**FUTURA ESTACION TERMINAL DE OMNIBUS EN  
LA CIUDAD DE CHAJARI**

**DPTO FEDERACION**

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE MATERIALES - D.P.V. -

✉ (3.100) - Brasil 1050 - Paraná - ENTRE RIOS -

☎ (0343) - 4249138

laboratoriodpv@hotmail.com

[dpvlaboratorio@yahoo.com.ar](mailto:dpvlaboratorio@yahoo.com.ar)

## ESTUDIO DE SUELOS

- FUTURA ESTACION TERMINAL DE OMNIBUS EN CIUDAD DE CHAJARI -

SOLICITADO POR: SECRETARIA MINISTERIAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

### ✓ Objeto del estudio y Características Generales:

Al proyectarse la construcción de la futura Estación Terminal de Ómnibus de la ciudad de Chajari, la Secretaria Ministerial de Obras y Servicios Públicos, dependiente del Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios, ha solicitado la realización de un estudio de suelos y poder confeccionar un cuadro de la capacidad portante de los mismos.

Dado que la futura obra se encuentra en etapa de anteproyecto y al no estar definido exactamente el predio donde se desarrollara esta, se realizaron estudios geológicos, primeramente, en el predio ubicado entre la Avda 28 de Mayo y Calle Siburo, identificada como **Manzana "M22"**. Posteriormente, por indicaciones de Secretario de Obras y Servicios Públicos de la Municipalidad de Chajari, en la **Manzana "M1"**, entre las calles Siburo y Avda Villa Libertad, de la citada ciudad.

Por las características particulares de ambos terrenos propuestos por el Municipio, para la construcción de la futura obra y al no estar definida la ubicación de las futuras construcciones en el predio, el presente estudio deberá considerarse como orientativo, hasta tanto se defina la correcta ubicación de las futuras construcciones.

Por tal motivo la distribución y ubicación de los sondeos fue determinada en forma aleatoria, por el personal técnico destinado a realizar los trabajos de campaña.

### ✓ Perforaciones y Trabajo de Campaña:

Se efectuaron un total de **5 (cinco) sondeos**, identificados como **S1 a S3**, para los de la **Manzana "M22"** y **S4 a S5** para **"M1"**, siendo la profundidad de 3,00m (tres metros), cada uno. Además se efectuó una perforación a barreno (P1), en la Manzana "M22", a fin de verificar la homogeneidad de los mantos detectados en los demás sondeos.

En cada una de las perforaciones, se realizaron ensayos normales de penetración utilizando para ello la cuchara sacatestigo de Terzaghi, de punta intercambiable con el fin de determinar la densificación de los estratos del lugar.-

En correspondencia con cada ensayo se tomaron muestras alteradas de suelo para posteriores ensayos de identificación y humedad natural.

✓ **Napa freática:**

En el momento de efectuado el estudio de campaña no se detectó la presencia de aguas subterráneas proveniente de napas freáticas o filtraciones laterales, desconociéndose su régimen de intensidad y variación.

✓ **Ensayos de Laboratorio:**

Sobre las muestras extraídas en campaña se efectuaron los siguientes ensayos:

**- Físicos:**

\* *Determinación de las constantes hídricas de Atterberg (L.L. y L.P.) y por diferencia el índice de Plasticidad (Según normas IRAM 10501 y 10502).*

\* *Granulometría por vía húmeda en todas las muestras estableciendo el porcentaje retenido en los tamices N°.4, 10, 40 y 200 (según normas IRAM 10512)-*

\* *Clasificación de los suelos según el Sistema Unificado de Casagrande (S.U.C.S.) (según normas IRAM N°10509).*

\* *Determinación de pesos específicos, tanto secos como húmedos.*

**- Mecánicos:**

\* *Ensayos triaxiales escalonados rápidos sin drenar para determinar los parámetros de corte y de cohesión.*

✓ **Representaciones gráficas y determinaciones analíticas:**

Todos los valores hallados, tanto en campaña como en laboratorio, se encuentran representados en planillas especiales adjuntas a este informe.-

✓ **Perfil Geotécnico:**

Se indican a continuación los distintos estratos y su consistencia, que fueron detectados durante los trabajos en campaña y sus principales características físico-mecánicas, obtenidas en laboratorio, considerando como cota  $\pm 0,00\text{m}$ , la correspondiente a la de boca de pozos al momento de efectuar los trabajos:

**MANZANA " M22 "**

**SONDEOS N° 1:** De 0,00 a -3.00 m.: Arcillas inorgánicas (C.L) de mediana compresibilidad de color negro a marrón oscuro a marrón claro y una consistencia muy compacta (N= 20 ).

**SONDEOS N° 2 :** De 0,00 a -2.00 m.: Arcillas inorgánicas (C.L) de mediana compresibilidad de color negro a marrón oscuro a marrón claro y una consistencia muy compacta (N= 21 - 18 ).

**SONDEOS N° 3 :** De 0,00 a -3.00 m.: Arcillas inorgánicas (C.L) de mediana compresibilidad de color negro a marrón oscuro a marrón claro y una consistencia compacta a muy compacta (N= 10 - 16 ).

### MANZANA " M1 "

**SONDEOS N° 4 :** De 0,00 a -3.00 m.: Arcillas inorgánicas (C.L) de mediana compresibilidad de color negro a marrón oscuro a marrón claro y una consistencia muy compacta (N= 25 - 20 ).

**SONDEOS N° 5 :** De 0,00 a -3.00 m.: Arcillas inorgánicas (C.L) de mediana compresibilidad de color negro a marrón oscuro a marrón claro y una consistencia muy compacta (N= 18 - 20 - 18 ).

Téc. Ricardo J. GIACOMELLI  
Jefe División Mecánica de Suelos  
D. F. V.

DEPARTAMENTO ESTUDIOS GEOLOGICOS  
DIVISION MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES  
PARANA, JULIO 2012

EC. MIGUEL R. FÉLTES  
JEFE DPTO. ESTUDIOS  
GEOLOGICOS  
D. F. V.

✓ **Capacidad Portante:**

En función a los resultados obtenidos, tanto en campaña como en el laboratorio, se ha elaborado un cuadro de cotas y tensiones admisibles, los que deberán considerarse como orientativos, dado que la cantidad de sondeos realizados y profundidad son relativas en función de la superficie del terreno.

COTA (m)	Tensión Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	
	MANZANA	
	M22	M1
1,00	1.00	1.50
2,00	1.50	1.80
3,00	1.80	

**Observaciones:**

Si bien a partir del cuadro de cotas y tensiones el proyectista podrá optar por la solución técnica que en función a lo antes expuesto y al tipo de obras a ejecutar considere más adecuado, deberá evitar transmitir cargas superiores a las definidas para cada nivel.

Además, al desconocerse la exacta ubicación de las futuras construcciones que integraran la nueva estación Terminal de Ómnibus, al estar en consideración el proyecto, se aconseja para definir una capacidad portante, la ejecución de un nuevo estudio de suelos, direccionado a las futuras construcciones.

Se efectuarán además prevenciones constructivas como emplear armaduras de refuerzos en dinteles, antepechos, y en discontinuidad de mamposterías, se generaran los espacios libres o cámaras de expansión debajo de vigas fundación, se ejecutarán veredas perimetrales que faciliten el escurrimiento de aguas de lluvia y humedecerán adecuadamente los suelos para lograr el mayor hinchamiento inicial y toda otra medida a fin de atenuar los efectos producidos por la presencia de arcillas expansivas, como las detectadas en el presente estudio.

  
Ing. MARÍA MARÍA QUIROGA  
Directora  
Tecnología de Materiales  
Dirección Provincial de Vialidad  
Paraná, Paraná

DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA DE MATERIALES – D.P.V.  
PARANA, JULIO 2012



DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD  
DIRECCION DE TECNOLOGIA DE MATERIALES - DEPARTAMENTO ESTUDIOS GEOLOGICOS

OBRA: FUTURA TERMINAL DE OMNIBUS DE CHAJARI.

UBICACION: AVDA 28 DE MAYO Y CALLE SIBURU

SONDEO N° 1

MANZANA M22

PROFUNDIDAD(m)	GRANULOMETRIA				PLASTICIDADES			HUMEDAD NATURAL					CLASIFICACION DEL SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	PROF. SPT (m)	DENSIDADES			ENSAYOS PENETRACION STANDARD				RESISTENCIA A LA PENETRACION	OBSERVACIONES
	PASA TAMIZ N°4	PASA TAMIZ N°10	PASA TAMIZ N°40	PASA TAMIZ N°200	L.L.	L.P.	I.P.	%PASA TAMIZ N°4	%PASA TAMIZ N°10	%PASA TAMIZ N°40	%PASA TAMIZ N°200	% H.				D.H.	D.S.	N° GOLPES	PENET. (cm)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	θ (°)			
0,50	100	100	94,0	65,0	39,2	17,3	21,9	20	40	20	20	18,3	1,834	1,550	20	30	0,70	21	20					
1,00	100	100	96,5	76,0	44,6	18,3	26,3	20	40	20	22,7	1,852	1,509	20	30	-	-	-						
2,00	100	100	96,5	76,0	44,6	18,3	26,3	20	40	20	22,7	1,852	1,509	20	30	-	-	-						
3,00	97,5	95,5	93,5	76,0	47,5	17,1	30,4	20	40	20	17,4	1,850	1,575	20	30	0,80	20	20	20					

SONDEO N° 2

PROFUNDIDAD(m)	GRANULOMETRIA				PLASTICIDADES			HUMEDAD NATURAL					CLASIFICACION DEL SUELO	DESCRIPCION DEL SUELO	PROF. SPT (m)	DENSIDADES			ENSAYOS PENETRACION STANDARD				RESISTENCIA A LA PENETRACION	OBSERVACIONES
	PASA TAMIZ N°4	PASA TAMIZ N°10	PASA TAMIZ N°40	PASA TAMIZ N°200	L.L.	L.P.	I.P.	%PASA TAMIZ N°4	%PASA TAMIZ N°10	%PASA TAMIZ N°40	%PASA TAMIZ N°200	% H.				D.H.	D.S.	N° GOLPES	PENET. (cm)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	θ (°)			
0,50	100	100	95,0	66,0	40,5	17,7	22,8	20	40	20	20	21,2	1,872	1,543	21	30	0,70	22	20					
1,00	100	100	97,0	77,0	45,1	18,5	26,6	20	40	20	24,7	1,814	1,454	22	30	0,80	22	22						
2,00	100	100	97,0	77,0	45,1	18,5	26,6	20	40	20	24,7	1,814	1,454	22	30	0,80	22	22						
3,00	98,5	96,5	92,0	77,5	46,7	17,6	29,1	20	40	20	21,9	1,820	1,452	18	30	0,70	24	24	18					

DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD  
 DIRECCIÓN DE TECNOLOGIA DE MATERIALES - DEPARTAMENTO ESTUDIOS GEOLOGICOS

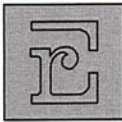
**OBRA:** FUTURA ESTACION TERMINAL DE OMNIBUS EN CIUDAD DE CHAJARI.

**UBICACION:** AVDA 28 DE MAYO Y SIBURU.

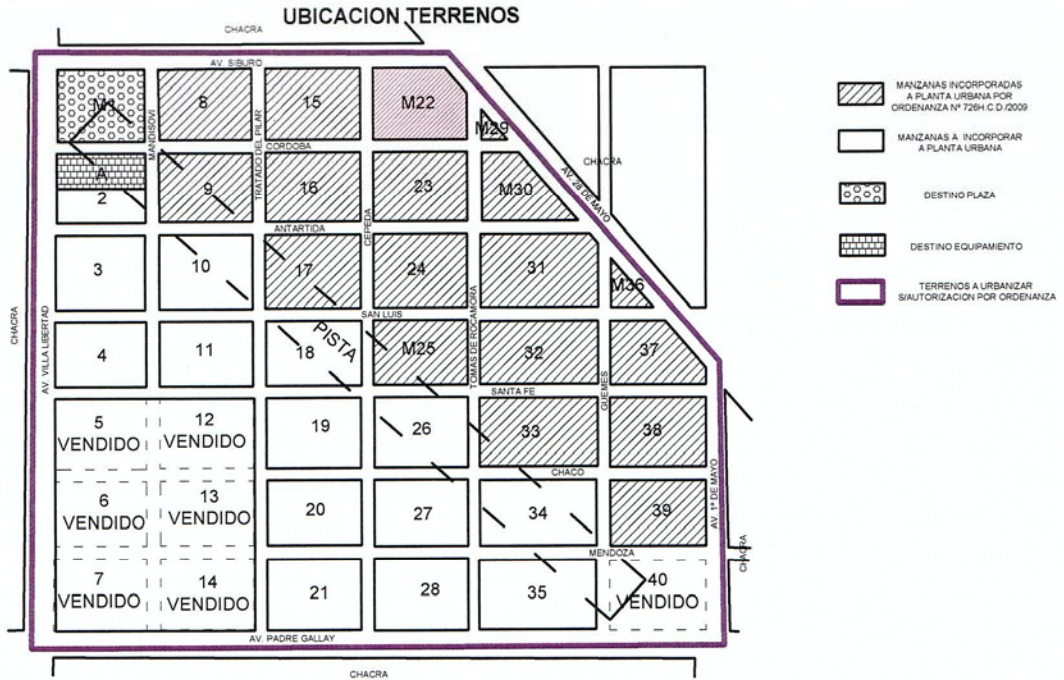
SONDEON N°3

MANZANA M22

PROFUNDIDAD(m)	GRANULOMETRIA				PLASTICIDADES			HUMEDAD NATURAL LIMITE PLASTICO LIMITE LIQUIDO %PASA TAMIZ N°4 %PASA TAMIZ N°10 %PASA TAMIZ N°40 %PASA TAMIZ N°200	CLASIFICACION DEL SUELO  DESCRIPCION DEL SUELO	PROF. SPT (m)	DENSIDADES			ENSAYOS PENETRACION STANDARD			RESISTENCIA A LA PENETRACION  NUMERO DE GOLPES	OBSERVACIONES
	PASA TAMIZ N°4	PASA TAMIZ N°10	PASA TAMIZ N°40	PASA TAMIZ N°200	L.L.	L.P.	I.P.				% H.	D.H.	D.S.	N° GOLPES	PENET. (cm)	C (kg/cm <sup>2</sup> )		
0,50	100	100	95,5	70,5	43,0	18,2	24,8	22,8 43,0 70,0 95,0 100,0	C.L	0,55-1,00	1,897	1,544	10	30	0,30	18		
1,00	100	100	99,0	73,5	48,5	17,3	31,2	20,0 20,0 48,0 73,0 99,0	C.L	1,55-2,00	1,875	1,565	15	30	0,50	21		
2,00	99,0	96,0	90,5	71,5	46,2	16,7	29,5	20,0 20,0 46,0 71,0 96,0	C.L	1,55-2,00	1,885	1,542	16	30	0,45	19		
2,00																		



DISTRIBUCION DE LAS PERFORACIONES



Referencia: N21 Dimensiones: 320 x 320 x 65 Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Tensiones sobre el terreno:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.042183 MPa  Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0337464 MPa  Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0653346 MPa	  Cumple  Cumple  Cumple
<b>Vuelco de la zapata:</b> Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Reserva seguridad: 24203.4 % Reserva seguridad: 18.1 %	  Cumple Cumple
<b>Flexión en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Momento: 89.45 kN·m Momento: 155.63 kN·m	 Cumple Cumple
<b>Cortante en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En dirección X:</li> <li>- En dirección Y:</li> </ul>	Cortante: 76.32 kN Cortante: 136.75 kN	 Cumple Cumple
<b>Compresión oblicua en la zapata:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situaciones persistentes:</li> </ul> Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 7500 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 256.1 kN/m <sup>2</sup>	 Cumple
<b>Altura mínima:</b> Artículo 15.7 de la norma CIRSOC 201-2005	Mínimo: 21 cm Calculado: 65 cm	 Cumple
<b>Espacio para anclar arranques en fundación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- N21:</li> </ul>	Mínimo: 0 cm Calculado: 57 cm	 Cumple
<b>Cuantía geométrica mínima:</b> Artículo 7.12.2.1 de la norma CIRSOC 201-2005 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0018	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Diámetro mínimo de las barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parrilla inferior:</li> <li>- Parrilla superior:</li> </ul>	Mínimo: 10 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	 Cumple Cumple
<b>Separación máxima entre barras:</b> Artículo 10.5.4 de la norma CIRSOC 201-2005 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Máximo: 30 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
<b>Separación mínima entre barras:</b> Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Rubro 3.16 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Armado inferior dirección X:</li> <li>- Armado inferior dirección Y:</li> <li>- Armado superior dirección X:</li> <li>- Armado superior dirección Y:</li> </ul>	Mínimo: 10 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm Calculado: 17 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 320 x 320 x 65		
Armados: Xi:Ø16c/17 Yi:Ø16c/17 Xs:Ø16c/17 Ys:Ø16c/17		
Comprobación	Valores	Estado
<b>Longitud de anclaje:</b> Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 64 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 64 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<b>Información adicional:</b>		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.22		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 1323.76 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 1323.76 kN		