

*Trabajo final de
ingeniería civil*

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional
del Nordeste

Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes



Autores:

Galfrascoli, Natanael Pablo

Vera, Leandro Nicolás

2017

Tomo I

*Trabajo final de
ingeniería civil*

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional
del Nordeste

Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes



Autores:

Galfrascoli, Natanael Pablo

Vera, Leandro Nicolás

Tutor:

Pilar, Claudia Alejandra

Índice

Capítulo 1: Identificación de demandas existentes	1
1.1- Descripción de la situación actual.....	1
1.2 - Análisis de casos específicos.....	3
1.3 - Conclusión del capítulo	11
Bibliografía.....	12
Capítulo 2: Caracterización de la oferta actual	13
2.1 - Teatro Juan de Vera	13
2.2 - Anfiteatro Mario del Tránsito Cocomarola.....	15
2.3 - Domo del Centenario	17
2.4 - Complejo Cultural Guido Miranda.....	19
2.5 - Estadio José Jorge Contte	21
2.6 - Estadio Raúl Argentino Ortíz	23
2.7 - Estadio Raúl Alejo Gronda	25
2.8 - Estadio José Antonio Romero Feris	27
2.9 - Estadio Juan Alberto García.....	29
2.10 - Estadio Centenario.....	31
2.11 - Playa Arazaty II.....	33
2.12 - Corsódromo Nolo Alías	35
2.13 - Conclusión del capítulo	38
Bibliografía.....	39
Capítulo 3: Propuesta de micro estadio como respuesta a las demandas identificadas.	
Análisis de modelos y normativas	41
3.1 - Planteo de una solución	41
3.2 - Análisis de modelos	42
3.2.1 - A nivel local: Complejo Polideportivo Cincuentenario de Formosa.....	42
3.2.2 - A nivel nacional: Orfeo Superdomo	49
3.2.3 - A nivel nacional: Estadio Polideportivo Islas Malvinas	54
3.3 - Estudio de normativas	59
3.3.1 - Relacionadas con las dimensiones y la capacidad del estadio	59
3.3.2 -Relacionadas con el confort	65
3.3.3 - Relacionadas con la necesidad de espacios específicos	67

3.3.4 - Relacionadas con las características constructivas.....	69
3.3.5 - Relacionadas con las instalaciones.....	69
3.3.6 - Relacionadas con la seguridad y la accesibilidad	71
3.3.7 - Relacionadas con la iluminación	74
3.4 - Programa arquitectónico y diagrama de relaciones entre espacios.....	75
3.4.1 - Programa arquitectónico.....	76
3.4.2 - Organigrama funcional.....	76
Bibliografía.....	78
Capítulo 4: Análisis de alternativas de ubicación del micro estadio	80
4.1- Introducción	80
4.2 - Implementación de una optimización multiobjetivo/ multicriterio.....	80
4.2.1 - Marco teórico del método utilizado.....	80
4.2.2 - Descripción de cada alternativa	84
4.2.2.a - Ubicación potencial n°1	84
4.2.2.b - Ubicación potencial n°2	87
4.2.2.c - Ubicación potencial n°3	89
4.2.2.d - Ubicación potencial n°4	90
4.2.3 - Aplicación del Método de Análisis Jerárquico.....	92
4.3 - Análisis de la ubicación elegida.....	95
Bibliografía.....	100
Capítulo 5: Diseño del micro estadio	101
5.1 - Campo de juego/escenario	101
5.2 - Tribunas	103
5.3 - Escenario sobre tribuna este	107
5.4 - Espacio bajo tribunas	107
5.4.1 - Planta baja.....	108
5.4.1.1 - Sector norte	109
5.4.1.2 - Codo noroeste.....	113
5.4.1.3 - Codo suroeste	115
5.4.1.4 - Sector oeste	117
5.4.1.5 - Sector este.....	121
5.4.1.6 - Codos sudoeste y sudeste	124
5.4.1.7 - Sector sur	125

5.4.2 - Primer piso	126
5.4.2.1 - Sector sur	127
5.4.2.2 - Codos noroeste y noreste.....	128
5.4.2.3 - Sectores este y oeste	129
5.4.2.4 - Codos sudoeste y sudeste	130
5.4.2.5 - Sector sur	131
5.4.3 - Segundo piso	132
5.4.4 - Tercer piso	133
Bibliografía.....	135
Capítulo 6: Diseño estructural y sistemas constructivos propuestos.....	136
6.1 - Sistema constructivo de las tribunas.....	136
6.2 - Diseño estructural de las tribunas.....	142
6.3 - Diseño estructural de la cubierta del estadio	147
Bibliografía.....	155
Capítulo 7: Instalaciones del edificio	156
7.1- Instalaciones contra incendios	156
7.1.1 - Sistemas de detección.....	156
7.1.2.a - Sistemas de bocas de incendio.....	158
7.1.2.a.1 - Distribución y cantidad de bocas de incendio.....	158
7.1.2.a.2 - Abastecimiento de agua para el sistema de hidrantes.....	160
7.1.2.b - Matafuegos.....	165
7.2 - Instalaciones sanitarias	167
7.3 - Instalaciones de gas	169
7.4 - Instalaciones eléctricas e iluminación.....	170
7.4.1 - Instalaciones eléctricas	170
7.4.2 - Iluminación del campo de juego	176
7.4.2.1 - Cálculo del número de reflectores necesarios	177
7.4.3 - Iluminación de emergencia	178
7.4.4 - Grupos electrógenos	179
7.4.5 - Análisis de una alternativa sustentable	179
7.5 - Ascensores.....	182
7. 6 - Climatización.....	182
7.6.1 - Estudio de las cargas de acondicionamiento.....	182

7.6.1.a - Cálculo de la ganancia de calor a través de las paredes del estadio (Qa)	184
7.6.1.b - Cálculo de la ganancia de calor a través del techo del estadio (Qb)	186
7.6.1.c - Cálculo de la ganancia de calor a través de vidrios (Qc)	187
7.6.1.d - Cálculo de la carga de calor debida a los ocupantes (Qd).....	187
7.6.1.e - Cálculo de la carga de calor emitida por los reflectores (Qe)	188
7.6.1.f - Cálculo de la carga total de calor (QT)	188
7.6.2 - Determinación de la capacidad de refrigeración necesaria del sistema de aire acondicionado.....	189
7.6.3 - Condiciones de ventilación y renovación de aire	189
7.7 - Acondicionamiento acústico	190
Bibliografía.....	192
Capítulo 8: Diseño del entorno.....	194
8.1 - Análisis del espacio disponible.....	194
8.2 - Disposición de accesos vehiculares y peatonales	196
8.3 - Estacionamientos.....	199
8.4 - Espacios verdes	203
Bibliografía.....	204
Capítulo 9: Evaluación financiera del anteproyecto.....	205
9.1 - Modo de explotación del micro estadio	205
9.2 - Evaluación privada del anteproyecto	206
9.2.1 - Estimación de la inversión inicial	207
9.2.1.a - Cómputo y presupuesto del estadio	208
9.2.1.b - Costo de conexión a servicios públicos	210
9.2.2 - Gastos mensuales	210
9.2.2.a - Sueldos de los empleados	210
9.2.2.b - Costo del mantenimiento del edificio	211
9.2.2.c - Gastos en consumo de agua y servicio de cloacas	211
9.2.2.d - Gastos en energía eléctrica	213
9.3 - Ingresos.....	214
9.3.1 - Ingresos por venta de entradas.....	214
9.3.2 - Ingresos por alquiler de locales en el patio de comidas	215
9.4 - Importancia del riesgo del proyecto y definición de una tasa de interés.....	216
9.5 - Indicadores de rentabilidad	216

Bibliografía.....	219
Capítulo 10: Comentarios finales	220
Anexos	221
A.1 - Programa de necesidades	221
A.2 - Análisis del Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Corrientes	222
A.3 - Cantidad de inodoros, lavabos y mingitorios	225
A.4 - Planos	226

Capítulo 1

Identificación de demandas existentes

1.1 - Descripción de la situación actual

El conglomerado urbano Gran Resistencia - Gran Corrientes cuenta con más de 700.000 habitantes según el censo nacional del año 2010, siendo el más poblado del nordeste argentino (NEA) (ver Figura 1). Esta área metropolitana se destaca por poseer una gran tradición cultural, deportiva y religiosa.

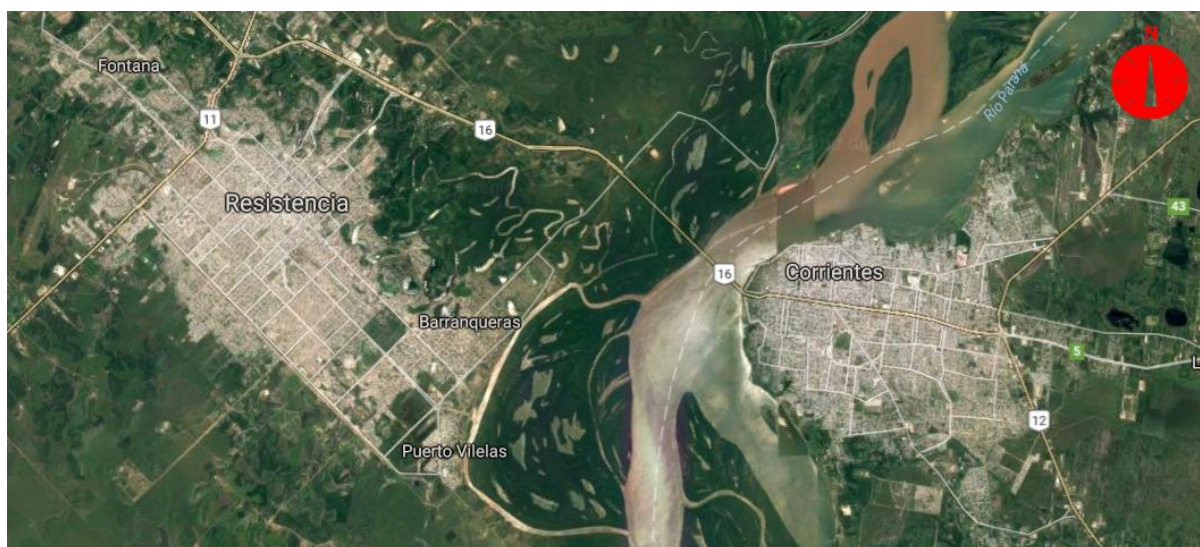


Figura 1.1. Imagen satelital del conglomerado urbano Gran Resistencia - Gran Corrientes.

Fuente: Google Earth (2016).

Las provincias de Chaco y Corrientes detentan una acentuada afición por los deportes. Sus ciudades capitales están repletas de clubes en donde se practican fútbol, básquetbol, vóleibol, natación, tenis, artes marciales, etc. Los resultados se hicieron notorios, por ejemplo, en las últimas ediciones de los Juegos Nacionales Evita, donde ambas provincias han alcanzado posiciones destacables (ver Figura 2).

PROVINCIA			
Buenos Aires	114	64	38
Santa Fe	59	42	36
Córdoba	42	47	29
Entre Ríos	33	18	36
Mendoza	32	32	25
Corrientes	30	19	14
Misiones	26	16	19
Chaco	25	25	25
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	24	14	12
Río Negro	23	20	19

Figura 1.2. Medallero de los Juegos Evita edición 2016. Se observa que las provincias de Chaco y Corrientes se ubicaron entre los diez primeros puestos.

Fuente: <http://www.jugosevita.gob.ar/resultados/medallero/>

Asimismo, el apego por la cultura y las artes en este par de ciudades se ve reflejado en la cantidad de escuelas de danzas, de música, de artes plásticas y de teatros funcionando en las mismas.

Se hace particularmente notoria la gran convocatoria que generan los eventos musicales. Por ejemplo, la Fiesta Nacional del Chamamé en su edición del año 2015 recibió más de 130.000 espectadores entre todas las funciones, y otros festivales como Taragüi Rock y Personal Fest también presentan altas concurrencias.

Por su parte, los eventos religiosos también suelen ser multitudinarios, tanto en las procesiones y celebraciones católicas como en los masivos conciertos evangélicos.

Todos estos eventos, sean de naturaleza deportiva, cultural o religiosa, reúnen a cientos y miles de personas en calles, estadios, teatros, templos, anfiteatros o cualquier predio de gran extensión.

En la actualidad, la popularidad de tales eventos y el crecimiento demográfico de la región dejan al descubierto el escaso y desactualizado equipamiento que se posee para albergarlos.

Sin embargo, son frecuentes los problemas relacionados con la dificultad para

encontrar lugares que reúnan las condiciones de seguridad, salubridad y confort necesarios para llevar a cabo tales eventos, así como también sitios capaces de garantizar la realización de eventos aún ante condiciones climáticas adversas.

Además, suele manifestarse la situación de no poder cubrir la demanda, principalmente cuando se presenta un cantante o un grupo musical famoso o la competencia de deportistas de alto nivel. En más de una ocasión las localidades disponibles se agotaron en pocas horas quedando gran cantidad de personas sin poder adquirir la suya.

1.2 - Análisis de casos específicos

Se citan a continuación algunas situaciones representativas ocurridas en los últimos años.

Fiesta Nacional del Chamamé edición 2017

En enero del año 2017 se realizó la 27ª Fiesta Nacional del Chamamé en el Anfiteatro Cocomarola. Tradicionalmente se desarrolla a lo largo de diez noches consecutivas, pero esta edición debió suspender una noche por malas condiciones climáticas.



Figura 1.3. Fotografía del anfiteatro Cocomarola en el Festival del Chamamé. Fuente: <http://culturacorrientes.com/index.php/fiesta-nacional-del-chamame/27-fiesta-nacional-del-chamame>

La audiencia superó los 12.000 espectadores cada noche con todas las localidades vendidas, desbordando la capacidad del anfiteatro, como se muestra en la Figura 3. La fiesta

también se transmitió vía internet y, según el desarrollador de la aplicación, tuvo más de 200.000 visualizaciones, de las cuales un 21% fueron hechas desde la capital correntina (43.000 visualizaciones). Estos datos dan nota de dos problemas que presenta el Anfiteatro Cocomarola: la exposición del mismo a condiciones climáticas desfavorables y limitaciones en cuanto a su capacidad para este tipo de eventos (ver Figura 4).



Figura 1.4. Diario local destaca la alta concurrencia de espectadores a la Fiesta Nacional del Chamamé. Fuente:http://www.impactocorrientes.com/notix/noticia/102878_con_localidades_agotadas_se_llev%C3%B3_a_cabo_la_cuarta_noche_de_la_fiesta_nacional_del_chamam%C3%A9.htm

[otadas_se_llev%C3%B3_a_cabo_la_cuarta_noche_de_la_fiesta_nacional_del_chamam%C3%A9.htm](http://www.impactocorrientes.com/notix/noticia/102878_con_localidades_agotadas_se_llev%C3%B3_a_cabo_la_cuarta_noche_de_la_fiesta_nacional_del_chamam%C3%A9.htm)

Recital de “Violetta” (Martina Stoessel)

El primero de mayo del 2015 se presentó en el Estadio Centenario la cantante Martina Stoessel conocida artísticamente como “Violetta” (ver Figura 5). La artista era la protagonista principal de la serie juvenil “Violetta” gozando de gran popularidad entre niños y adolescentes. Por tal motivo generó una alta demanda de localidades en su presentación en la ciudad.



Figura 1.5. Fotografía del recital de Martina Stoessel en el Estadio Centenario.

Fuente: http://www.martiaudio.com.ar/wp-content/uploads/2015/05/FB_IMG_1431554699882-600x246.jpg

Las entradas se vendieron en su totalidad a poco tiempo de ser puestas en venta, lo cual propició la reventa de las mismas a altos precios. Para el día del evento se pronosticaban lluvias y tormentas, lo cual finalmente sucedió, y obligó a la interrupción del mismo, generando el repudio total del público. Las entradas no fueron devueltas ni el recital se retomó en otro momento, ya que contractualmente no se contemplaron estos imprevistos.

Otra vez se muestra cómo un espectáculo de alta demanda se ve afectado por condiciones climatológicas adversas, evidenciando las deficiencias en este aspecto del equipamiento urbano existente.

Temporada 2006 del Club Regatas Corrientes en la Liga Nacional de Básquetbol

El equipo de básquetbol del Club Regatas Corrientes disputó en el año 2006 la Liga Nacional de Básquet (LNB) donde terminó en el cuarto lugar siendo hasta ese momento su mejor ubicación en la máxima categoría del básquet argentino.

Su buena temporada en la LNB propició que el público creciera un 15% en relación a la temporada anterior, llegando al punto de vender todas las localidades disponibles en cada partido jugado como local en su estadio (ver Figura 6).

En este caso se puede observar que la capacidad del estadio Jorge Alberto Contte queda corta frente a partidos en momentos claves de su equipo, el cual es el de mayor convocatoria de la región, disputando tantos torneos nacionales como internacionales.



Figura 1.6. Diario local resalta la alta convocatoria de público en los partidos de básquetbol del Club de Regatas de Corrientes en la Liga Nacional de Básquetbol. Fuente: <http://www.ellitoral.com.ar/63479/Liga-de-Basquet-Regatas-lider-en-estadio-lleno>

Personal Fest edición 2017

El 19 de febrero del 2017 se llevó a cabo en la playa Arazaty la cuarta edición del “Personal Fest”, que convocó a reconocidos cantantes y grupos musicales del ámbito nacional e internacional.



Figura 1.7. Recital Personal Fest realizado en la Playa Arazaty. Fuente:

<http://misionesonline.net/2016/02/05/dread-mar-i-y-los-cafres-tocaron-ante-60-mil-personas-en-el-personal-fest-en-corrientes/>

De entrada libre y gratuita, más de 60.000 personas se hicieron presentes en el evento siendo uno de los más concurridos de la región (ver Figura 7). El mismo estuvo en duda por cuestiones climáticas, pero finalmente se realizó. La playa se vio desbordada.

Eventos de la comunidad evangélica

La región cuenta con una gran cantidad de creyentes evangélicos. Solo en el Chaco coexisten más de mil instituciones evangélicas. Las mismas organizan diversos eventos, los cuales llenan estadios.

Citando algunos casos, a fines de 2015 se realizó en el estadio de Central Norte el evento denominado “Santa Cena de Navidad” el cual reunió más de 25.000 personas, tal como se ve en la Figura 8. Anteriormente, en junio del 2015 se reunieron más de 40.000 en el cierre de la campaña “Invasión del amor de Dios” en el estadio de Chaco For Ever.



Figura 1.8. Imagen aérea del evento “Santa Cena de Navidad”. Fuente: <http://chacoinfo.com/la-iglesia-cristiana-internacional-de-los-pastores-jorge-y-alicia-ledesma-realizaron-su-santa-cena-de-navidad-con-mas-de-25-000-asistentes/>

Mundial de vóleybol sub 19

En el mes de octubre del año 2015 el Campeonato Mundial de Vóleybol organizado la Federación Internacional de Vóleybol se realizó en Argentina y tuvo como sede principal al micro estadio del Club Atlético Sarmiento de la ciudad de Resistencia y como subsele al estadio del Club Regatas de Corrientes.

Participaron en el torneo 20 delegaciones nacionales y se disputaron un total de 78 partidos entre las dos sedes.

La asistencia del público superó las expectativas (ver Figura 9), sobre todo en aquellos partidos disputados por el seleccionado argentino. Varios protagonistas del equipo declararon que el apoyo masivo de la gente los ayudó a llegar a las instancias finales del torneo.



Figura 1.9. Portal de noticias de internet informa el pasaje del seleccionado argentino a la final del torneo y destaca la multitudinaria asistencia del público local.

Fuente: <http://chacodiapordia.com/noticia/100497/partidazo-y-triunfo-de-argentina-ante-rusia-que-la-deposita-en-la-final-con-polonia>

Recital de Ivete Sangalo

El día 20 de noviembre del 2015 debía realizarse el recital de Ivete Sangalo en el anfiteatro Cocomarola, el cual finalmente fue suspendido debido a pronósticos de mal tiempo (ver Figura 10).

Otra vez, reprograman el recital de Ivete Sangalo

La empresa organizadora anuncio una nueva suspensión del recital de Ivete Sangalo en Corrientes. El show iba a realizarse este viernes en el Anfiteatro Cocomarola.

La postergación tiene que ver con los pronósticos climáticos que no son los mejores y preanuncian lluvias. En los próximos días darán a conocer la nueva fecha.



Figura 1.10. Noticia acerca de postergamiento del recital debido a condiciones climáticas.

Fuente: <https://corrientes.tucorrientes.com/noticia/149330>

Debido a que las malas condiciones climáticas se prolongaron, el recital debió ser reprogramado para febrero del 2016, como se muestra en la Figura 11, esta vez optando por un lugar cubierto: el estadio del club Regatas Corrientes.

Espectáculos nov 17, 2015

El show de Ivete Sangalo será en febrero de 2016

Desde la productora Garzia Group, informaron que la cantante brasileña fue quien decidió suspender nuevamente su show para el norte de Argentina y Brasil, debido a las persistentes lluvias. El espectáculo se hará en febrero del año que viene en el Club de Regatas.

Like 13 Tweet G+ 1 Pin it

Crecía la expectativa por la llegada de la cantante brasileña, Ivete Sangalo, a Corrientes este **viernes 20 en el Anfiteatro Cocomarola**. Sin embargo una información de último momento de la productora a cargo, Garzia Group, informó que la cantante suspendió por las lluvias.

Figura 1.11. Noticia acerca de la reprogramación del recital de Ivete Sangalo. Fuente:

<http://diarioepoca.com/512046/se-volvio-a-reprogramar-el-show-de-ivete-sangalo/>

1.3 - Conclusión del capítulo

Con lo expuesto en este capítulo queda en evidencia que en el conglomerado urbano compuesto por las ciudades de Corrientes y Resistencia hay mercado para eventos multitudinarios de diversas naturalezas, pero también se presenta la necesidad de poseer equipamientos urbanos aptos para hospedar tales eventos, garantizando confort, seguridad, refugio contra tempestades y fácil acceso para los asistentes.

Bibliografía

Eduardo German. (24 de enero de 2017). *Cancelaron la cuarta noche de la Fiesta del Chamamé*. Diario Cadena 3. Recuperado de: <http://www.cadena3.com/contenido/2017/01/24/Cancelaron-la-cuarta-noche-de-la-Fiesta-del-Chamame-176670.asp>

La Fiesta Nacional del Chamamé tuvo más de 200 mil reproducciones vía streaming. (2 de febrero de 2017). Diario El Litoral. Recuperado de: <http://www.ellitoral.com.ar/449627/La-Fiesta-Nacional-del-Chamame-tuvo-mas-de-200-mil-reproducciones-via-streaming>

La Iglesia Cristiana Internacional, de los Pastores Jorge y Alicia Ledesma realizaron su Santa Cena de Navidad con más de 25.000 asistentes. (25 de diciembre de 2016). Portal de noticias ChacoInfo. Recuperado de: <http://chacoinfo.com/la-iglesia-cristiana-internacional-de-los-pastores-jorge-y-alicia-ledesma-realizaron-su-santa-cena-de-navidad-con-mas-de-25-000-asistentes/>

Liga de Basquet: Regatas líder en estadio lleno. (14 de junio de 2007). Diario El Litoral. Recuperado de: <http://www.ellitoral.com.ar/63479/Liga-de-Basquet-Regatas-lider-en-estadio-lleno>

Medallero de los Juegos Evita edición 2016. (2016). Sitio web oficial los Juegos Nacionales Evita. Recuperado de: <http://www.jugosevita.gob.ar/resultados/medallero/>

Multitudinario cierre de Invasión del Amor de Dios. (1 de junio de 2016). Portal de noticias DataChaco. Recuperado de: <http://datachaco.com/noticias/view/68898>

Papelón y malestar de los chaqueños que casi no vieron a Violetta. (2 de mayo de 2015). Diario Tag. Recuperado de: <https://www.diariotag.com/noticias/show/papelon-y-malestar-de-los-chaquenos-que-casi-no-vieron-violetta>

Precedida por un pésimo show y mucha reventa, llegará Violetta a Salta. (4 de mayo de 2015). Informante Salta. Recuperado de: <http://informatosalta.com.ar/noticia/6759/precedida-por-un-pesimo-show-y-mucha-reventa-llegara-violetta-a-salta>

Regatas Corrientes sigue siendo el equipo de mayor convocatoria. (6 de diciembre de 2006). Diario El Litoral. Recuperado de: <http://www.ellitoral.com.ar/52828/Regatas-Corrientes-sigue-siendo-el-equipo-de-mayor-convocatoria>

Capítulo 2

Caracterización de la oferta actual

Tras haber demostrado que existe una alta demanda de espacios que sean capaces de ser sedes de espectáculos masivos culturales, deportivos, artísticos y demás en el conglomerado Corrientes - Resistencia, se procede a mencionar cuáles son los principales sitios de la región destinados a albergar tales eventos y cuáles son sus características más relevantes.

Es necesario aclarar que sólo se tuvieron en cuenta espacios potencialmente utilizados como sedes de eventos de distinta índole. Por lo tanto, las edificaciones pertenecientes a comunidades religiosas fueron excluidas de este análisis debido a que sólo destinan sus instalaciones a eventos de carácter estrictamente religioso y organizados por ellos mismos.

2.1 - Teatro Juan de Vera



Figura 2.1. Fotografía de la sala principal del Teatro Vera. Fuente: sitio web oficial del Teatro Vera.

<http://www.teatrovera.gob.ar>

- **Ubicación:** calle San Juan 637, de la Ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** el edificio actual se inauguró el 25 de mayo de 1913 y fue restaurado y reinaugurado en el año 2005.
- **Propietario/ Administrador:** Instituto de Cultura de la Provincia de Corrientes.
- **Capacidad:** 684 espectadores.
- **Usos:** obras de teatro y conciertos.

Tabla 2.1. Fortalezas y debilidades del Teatro Vera

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño arquitectónico destacable. ● Acústica impecable, reconocida por músicos de todo el mundo. ● Modernos sistemas de audio, iluminación, maquinaria y tapicería escénica. Además, posee equipos de aire acondicionado. ● Alto valor como patrimonio cultural. ● La cúpula del teatro es corrediza, lo cual es una característica singular. ● Ubicado en el casco histórico de la ciudad de Corrientes. ● Es un ícono de la cultura correntina. Su sala principal es reconocida como una de las mejores del país. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No posee playa de estacionamiento. Además, por ubicarse en el casco céntrico de la ciudad, se hace difícil conseguir de forma rápida lugares libres para estacionar en las calles. ● El hall es de reducidas dimensiones, por lo que la acumulación de gente es inmediata y se entorpece el correcto funcionamiento de la boletería. ● Los baños y la cantina no gozan de buena ubicación. ● No es apto para eventos populares multitudinarios. ● Es un edificio antiguo con pocas posibilidades de ampliación.

Fuente: elaboración propia.

2.2 - Anfiteatro Mario del Tránsito Cocomarola



Figura 2.2. Fotografía aérea del anfiteatro Cocomarola. Fuente: socearq.org

- **Ubicación:** está ubicado entre las avenidas Sarmiento y Patagonia, y las calles Valerio Bonastre y Santa Cruz, ocupando una manzana urbana en forma trapezoidal, en la ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** 1987.
- **Propietario/ Administrador:** Instituto de Cultura de la Provincia de Corrientes.
- **Capacidad:** 12.000 espectadores (6.800 sentados).
- **Usos:** multitudinarios espectáculos de la música y danza popular argentina, artes dramáticos y actividades deportivas al aire libre.

Tabla 2.2. *Fortalezas y debilidades del anfiteatro Cocomarola*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Ubicación estratégica dentro de la ciudad de Corrientes, en el corazón de un enorme complejo habitacional y muy próximo al microcentro. ● Es un emblema de la capital correntina y un referente del chamamé a nivel nacional. ● Su capacidad para 7.500 personas lo convierte en el anfiteatro más grande del nordeste argentino. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No está techado. Por lo tanto, los espectáculos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos ante inclemencias climáticas. ● Las butacas son de hormigón, sumamente rígidas. ● Alto impacto acústico hacia el entorno próximo, de carácter netamente residencial. ● Las tribunas se desarrollan en forma longitudinal y no forma de anfiteatro romano en semicírculo, con lo cual no es posible lograr una equidistancia visual y acústica. ● La exposición constante del anfiteatro a la intemperie puede acelerar su deterioro. ● No dispone de playas de estacionamiento.

Fuente: elaboración propia.

2.3 - Domo del Centenario



Figura 2.3. Fotografías del Domo del Centenario. Ciudad de Resistencia.

Fuentes: <http://www.diarionorte.com/content/bucket/8/92648w620h440.jpg>

http://4.bp.blogspot.com/-Vz92oaIfgc/UGUs0vk9WdI/AAAAAAAAAV8/X0AXrzj88BU/s1600/100_5928.JPG

- **Ubicación:** Av. de los Inmigrantes 350 (Av. Wilde 1300), Resistencia, Chaco.
- **Inauguración:** 1978.
- **Propietario/ Administrador:** Municipalidad de Resistencia.
- **Capacidad:** 2.244 espectadores.
- **Usos:** espectáculos musicales, teatrales y de baile, como así también ceremonias oficiales y actos religiosos.

Tabla 2.3. Fortalezas y debilidades del Domo del Centenario

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Es un anfiteatro que está totalmente cubierto mediante una cúpula poligonal. ● Goza de una ubicación privilegiada. Se encuentra en el centro de la ciudad de Resistencia y a orillas del río Negro, rodeado de espacios recreativos. ● Posee sistemas de aire acondicionado en la sala auditorium y camarines, y un nuevo sistema de iluminación. ● El edificio tiene un sistema de alarma contra incendios y además algunos sectores poseen tratamiento ignífugo. ● Se permite una correcta circulación de personas dentro del edificio gracias a la instalación de nuevos pisos y a la existencia de rampas y escaleras. ● Dispone de una playa de estacionamiento con una cantidad de parcelas razonable en relación a la capacidad de espectadores del edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Las gradas se desarrollan en forma longitudinal y no forma de anfiteatro romano en semicírculo, con lo cual no es posible lograr una equidistancia visual y acústica. ● No posee capacidad suficiente como para albergar eventos ampliamente populares.

Fuente: elaboración propia.

2.4 - Complejo Cultural Guido Miranda



Figura 2.4. Fotografía de la sala principal del Complejo Cultural Guido Miranda.

Fuente: <http://www.ecomchaco.com.ar/guidomiranda/>

- **Ubicación:** Colón 164, Resistencia, Chaco.
- **Inauguración:** 1934, como “Cine SEP”. Reinaugurado el 24 de mayo de 1997 como “Complejo Cultural Guido Miranda”.
- **Propietario/ Administrador:** Instituto de Cultura de la Provincia del Chaco.
- **Capacidad:** 560 espectadores.
- **Usos:** obras teatrales, musicales, circenses, danzas y conferencias.

Tabla 2.4. *Fortalezas y debilidades del Complejo Cultural Guido Miranda*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">● Alto valor patrimonial.● Ubicación céntrica.● El edificio y las salas poseen equipamientos e instalaciones de modernos en lo referido a sonido, iluminación y climatización.● La seguridad. El edificio cuenta con salidas de emergencia, además de grupo electrógeno propio, detectores y extinguidores de incendios	<ul style="list-style-type: none">● No es apto para eventos populares multitudinarios.● No dispone de playa de estacionamiento propia.

Fuente: elaboración propia.

2.5 - Estadio José Jorge Contte



Figura 2.5. Fotografía del interior del estadio José Jorge Contte. Fuente: www.estadiosdeargentina.com.ar

- **Ubicación:** Parque Mitre s/n, ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** 30 de septiembre de 1984.
- **Propietario/ Administrador:** Club Regatas de Corrientes.
- **Capacidad:** 4.000 espectadores. 1.000 plateas con butacas y 3.000 populares sin butacas.
- **Usos:** competencias deportivas varias, principalmente básquetbol, y espectáculos musicales.

Tabla 2.5. *Fortalezas y debilidades del estadio José Contte*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Es uno de los micro estadios con mayor capacidad de la región. ● Se ubica en una zona privilegiada de la ciudad de Corrientes, próxima al centro histórico y comercial de la misma, a orillas del río Paraná y en frente del Parque Mitre. ● Por ubicarse en frente del parque más grande de la capital correntina, se dispone de mucho espacio para estacionar vehículos en la calle que circunda al mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● No dispone de climatización artificial. ● El edificio se encuentra un poco deteriorado y las instalaciones, en general, son antiguas. ● No presenta la posibilidad de expansión. ● Es el equipo con mayor convocatoria de la Liga Nacional de Basquetbol. En la mayoría de los partidos se agotan las localidades. ● El acceso y egreso al predio mediante automóviles se vuelve tedioso cuando se realizan eventos multitudinarios, ya que la única calle que llega hasta el mismo es angosta y sólo permite circulación en un solo sentido.

Fuente: elaboración propia.

2.6 - Estadio Raúl Argentino Ortíz



Figura 2.6. Fotografía del estadio Raúl Argentino Ortíz. Fuente: www.sanmartincorrientes.com

- **Ubicación:** Mariano Moreno 901, ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** 1960. Posteriormente se efectuaron varias reformas hasta llegar al estadio actual.
- **Propietario/ Administrador:** Club San Martín de Corrientes.
- **Capacidad:** 2.500 espectadores.
- **Usos:** competencias deportivas varias, principalmente básquetbol, y eventos sociales y culturales.

Tabla 2.6. *Fortalezas y debilidades del estadio Raúl Ortíz*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">● Es el estadio de básquetbol más moderno de la provincia de Corrientes.● Cumple con normativas internacionales referidas a la seguridad, a las dimensiones mínimas y a las instalaciones necesarias.● Las barandas de las tribunas superiores fueron recientemente reemplazadas por vallados de vidrio laminado.● Posee una pantalla LED gigante y 4 cabinas de prensa bien equipadas.	<ul style="list-style-type: none">● No posee un sistema de climatización realmente adecuado para los días calurosos de la región. Consta de ventilación natural a través de paneles laterales y ventiladores para generar una circulación forzada.● Bajas posibilidades de proyectar una expansión.● No dispone de playas de estacionamiento.

Fuente: elaboración propia.

2.7 - Estadio Raúl Alejo Gronda



Figura 2.7. Fotografía del interior del estadio Raúl Alejo Gronda. Fuente: www.estadiosargentinos.com

- **Ubicación:** Juan Domingo Perón 1515, Resistencia, Chaco.
- **Inauguración:** 13 de noviembre de 2009.
- **Propietario/ Administrador:** Club Atlético Sarmiento.
- **Capacidad:** 3.880 espectadores.
- **Usos:** competencias varias, principalmente de básquetbol y vóleybol, pero también suele ser sede de eventos musicales y de baile.

Tabla 2.7. *Fortalezas y debilidades del estadio Raúl Alejo Gronda*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">● Es el micro estadio más moderno y mejor equipado del conurbano Resistencia-Corrientes. Posee tres cabinas de transmisión aptas para televisión digital, modernos tableros y jirafas, y sistemas de iluminación de última generación.● Posee un sistema de climatización artificial y aislamiento térmico acorde al clima de la región.● Cumple con normativas internacionales referidas a la seguridad, a las dimensiones mínimas y a las instalaciones necesarias.	<ul style="list-style-type: none">● Bajas posibilidades de proyectar una expansión.● No posee playa de estacionamiento.

Fuente: elaboración propia.

2.8 - Estadio José Antonio Romero Feris



Figura 2.8. Fotografía del estadio José Antonio Romero Feris. Fuente:

<https://www.facebook.com/326436259723/photos/a.330801439723.148597.326436259723/330802944723/?type=3&theater>

- **Ubicación:** Sarmiento 2201, ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** 26 de julio de 1986.
- **Propietario/ Administrador:** Club Atlético Huracán Corrientes.
- **Capacidad:** 15.700 espectadores.
- **Usos:** partidos de fútbol y conciertos musicales.

Tabla 2.8. *Fortalezas y debilidades del estadio José Antonio Romero Feris*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">● Es el estadio de fútbol más grande de la provincia de Corrientes.● Se puede acceder al estadio a través de dos arterias urbanas como lo son las avenidas Domingo Sarmiento y Teniente Ibañez.	<ul style="list-style-type: none">● Se encuentra bastante deteriorado.● Sus instalaciones son antiguas.● Los eventos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos por inclemencias climáticas.● No dispone de mucho espacio para estacionar vehículos.

Fuente: elaboración propia.

2.9 - Estadio Juan Alberto García



Figura 2.9. Fotografía aérea del estadio Juan Alberto García. Fuente: <https://1.bp.blogspot.com/-wyqfWYH5u7U/UyL8wHGLEtI/AAAAAAAAABuE/exO-Jc47-7k/s1600/cha6.jpg>

- **Ubicación:** avenida 9 de Julio 2222, Resistencia, Chaco.
- **Inauguración:** 25 de mayo de 1960.
- **Propietario/ Administrador:** Club Atlético Chaco For Ever.
- **Capacidad:** 20.000 espectadores.
- **Usos:** competencias deportivas, principalmente fútbol, y eventos musicales multitudinarios.

Tabla 2.9. *Fortalezas y debilidades del estadio Juan Alberto García*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">● Es un de los estadios de mayor capacidad del norte argentino.● Varias líneas de colectivos pasan por las proximidades del mismo.	<ul style="list-style-type: none">● Se ubica en una zona de la ciudad de Resistencia con frecuentes problemas de inseguridad.● Suelen existir inconvenientes para acceder fácilmente al mismo ante eventos multitudinarios, sumados a problemas para estacionar vehículos.● Tiene ya 57 años y su deterioro se hace notorio.● Los eventos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos por inclemencias climáticas.

Fuente: elaboración propia.

2.10 - Estadio Centenario



Figura 2.10. Fotografía aérea del estadio Centenario.

Fuente:<http://www.diarionorte.com/article/128292/resistencia-ya-palpita-la-presencia-de-river>

- **Ubicación:** Avenida Alvear 1977, Resistencia, Chaco.
- **Inauguración:** 24 de mayo de 2011.
- **Propietario/ Administrador:** Club Atlético Sarmiento.
- **Capacidad:** 22.000 espectadores.
- **Usos:** competencias deportivas, principalmente de fútbol, y eventos musicales multitudinarios.

Tabla 2.10. *Fortalezas y debilidades del estadio Centenario*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Es uno de los estadios de mayor capacidad del norte argentino. ● Es el estadio de fútbol más moderno de la región. ● La edificación y sus instalaciones son nuevas. ● Se puede acceder a las proximidades del estadio a través de importantes arterias urbanas como lo son las avenidas Alvear, Marconi y Mac Lean y la ruta nacional n°11. Además, varias líneas de colectivos circulan por dichas vías de comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● La playa de estacionamiento posee solamente capacidad para 100 vehículos. ● Los eventos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos por inclemencias climáticas.

Fuente: elaboración propia.

2.11 - Playa Arazaty II



Figura 2.11. Fotografía de un día altamente concurrido en la Playa Arazaty II.

Fuente: <http://corrientes365.com.ar/wp-content/uploads/2016/11/playa-araza-1.jpg>

- **Ubicación:** Avenida Costanera Juan Pablo II, del 1700 al 2300. Ciudad de Corrientes.
- **Inauguración:** no definida. Reinaugurada en noviembre de 2011.
- **Propietario/ Administrador:** Municipalidad de Corrientes.
- **Capacidad:** no definida.
- **Usos:** balneario, eventos recreativos y musicales, competencias deportivas.

Tabla 2.11. *Fortalezas y debilidades de la playa Arazaty II*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● Posee servicios de sanitarios y duchas, Wi-Fi y espacios para deportes playeros. ● Es una zona muy atractiva por el alto grado de interacción con la naturaleza que ofrece. ● Debido a su extensión, es capaz de albergar hasta 100 mil personas. ● Se ubica en una zona neurálgica de la ciudad. En conjunto con la costanera, plazas y comercios conforma un gran centro de recreativo, tanto diurno como nocturno. ● Goza de de una altísima facilidad de acceso, ya que está a los pies de la avenida costanera. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Los eventos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos por inclemencias climáticas. ● Los eventos masivos suelen dejar a la playa en condiciones deplorables, lo que requiere tiempo y recursos para revertirlo.

Fuente: elaboración propia.

2.12 – Corsódromo Nolo Alías



Figura 2.12. Fotografía aérea del corsódromo Nolo Alías. Fuente: Drone Films Corrientes.

<http://www.craig.com.ar/drone/>

- **Ubicación:** ruta nacional nº 12 y avenida Perichón.
- **Inauguración:** 25 de enero de 2013.
- **Propietario/ Administrador:** Ministerio de Turismo de la Provincia de Corrientes.
- **Capacidad:** 14.000 espectadores.
- **Usos:** celebraciones de carnavales y fiestas organizadas por particulares.

Tabla 2.12. Fortalezas y debilidades del corsódromo Nolo Alías

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ● La playa de estacionamiento posee espacio para 2.000 vehículos. ● En época de carnavales se disponen varias líneas de colectivos que llegan al predio. ● Su ubicación distante de zonas residenciales evita que se generen problemas por los ruidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Se encuentra alejado del centro de la ciudad. ● Los eventos que allí se llevan a cabo son susceptibles de ser interrumpidos por inclemencias climáticas. ● El acceso al predio, partiendo desde la capital correntina, es posible exclusivamente desde la RN n° 12, que posee sólo un carril por cada sentido de circulación. Esto trae como consecuencia un entorpecimiento del correcto funcionamiento de dicha vía de comunicación, que está pensada para viajes de largas distancias y altas velocidades. Se forman largas colas de espera para ingresar al corsódromo.

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, en la Tabla 2.13 se resumen en forma comparativa las características de los equipamientos analizados en las dos ciudades.

Tabla 2.13. Comparación entre los equipamientos analizados de Resistencia y Corrientes.

Características de los equipamientos analizados	Corrientes	Resistencia
Capacidad de espectadores del equipamiento más amplio	15.700	22.000
Máxima capacidad (personas sentadas) del predio cubierto mayor	2.500	3.880
Cantidad de predios con climatización artificial	1	3
Estado de conservación promedio	Regular	Bueno
Facilidad de acceso y de egreso promedio con automóviles y ómnibus	Regular	Bueno

Fuente: elaboración propia.

2.13 - Conclusión del capítulo

La exhibición debilidades y fortalezas de cada uno de los equipamientos del conurbano chaqueño-correntino muestran como tendencia que la ciudad de Resistencia se encuentra mejor dotada que su par de la provincia de Corrientes.

La primera dispone de los modernos estadios del Club Atlético Sarmiento y del renovado Domo del Centenario, los cuales poseen instalaciones que están a la altura de las exigencias de hoy.

La capital correntina, por su parte, muestra una gran fidelidad hacia espacios emblemáticos de la ciudad, como lo son el anfiteatro Cocomarola, el estadio del Club de Regatas y la cancha del Club Huracán de Corrientes. Sin embargo, dichos lugares están quedando obsoletos y ya no brindan las condiciones de seguridad y confort demandadas por los organizadores de espectáculos y por los espectadores.

Bibliografía

Anfiteatro Cocomarola. (s.f.). Wikipedia. Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Anfiteatro_Cocomarola

Anfiteatro Cocomarola en Corrientes (Argentina). (s.f.). Estudio de arquitectura Milano –

Rugnon. Recuperado de: <http://www.milano-rugnon.com/anfiteatro-cocomarola/>

Anfiteatro “Mario del Tránsito Cocomarola”. (s.f.). Corrientes City Tour. Recuperado de:

http://www.corrientescitytour.com/detalle.php?id_producto=939

Blog Estadios Deportivos de Argentina. (s.f.). <http://www.estadiosdeargentina.com.ar>

Características del Domo del Centenario. (s.f.). Sitio web Argentina Turismo.

<http://www.chacoturismo.com/index.php/puntos-turisticos/79-resistencia/97-domo-del-centenario>

Club Atlético Huracán Corrientes. (s.f.). Wikipedia. Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Club_Atl%C3%A9tico_Hurac%C3%A1n_Corrientes

Concurso Nacional de Anteproyectos para la remodelación y ampliación del Anfiteatro

Cocomarola de Corrientes. (7 de agosto de 2012). Sitio web de la Sociedad Central de

Arquitectos. Recuperado de: http://socearq.org/2.0/?attachment_id=7271

El Decano de fiesta: Sarmiento inaugura su micro estadio. (2009). Portal de noticias Chaco

día por día. Recuperado de: [http://chacodiapordia.com/noticia/36208/el-decano-de-](http://chacodiapordia.com/noticia/36208/el-decano-de-fiesta%3A-sarmiento-inaugura-su-micro-estadio)

[fiesta%3A-sarmiento-inaugura-su-micro-estadio](http://chacodiapordia.com/noticia/36208/el-decano-de-fiesta%3A-sarmiento-inaugura-su-micro-estadio)

El Domo del Centenario en plena refacción y ampliación. (6 de julio de 2010). Diario Norte.

Recuperado de: [http://www.diarionorte.com/article/46027/el-domo-del-centenario-en-plena-](http://www.diarionorte.com/article/46027/el-domo-del-centenario-en-plena-refaccion-y-ampliacion-)

[refaccion-y-ampliacion-](http://www.diarionorte.com/article/46027/el-domo-del-centenario-en-plena-refaccion-y-ampliacion-)

El Gobierno remodelará el anfiteatro Cocomarola a nuevo. (18 de febrero de 2017). Diario

Época. Recuperado de: [http://diarioepoca.com/689927/el-gobierno-remodelara-el-anfiteatro-](http://diarioepoca.com/689927/el-gobierno-remodelara-el-anfiteatro-cocomarola-a-nuevo/)

[cocomarola-a-nuevo/](http://diarioepoca.com/689927/el-gobierno-remodelara-el-anfiteatro-cocomarola-a-nuevo/)

Estadio Centenario (Resistencia). (s.f.). Wikipedia. Recuperado de:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_Centenario_\(Resistencia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_Centenario_(Resistencia))

Estadio José Antonio Romero Feris. (s.f.). Wikipedia. Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_Jos%C3%A9_Antonio_Romero_Feris

Estadio Juan Alberto García. (s.f.). Wikipedia. Recuperado de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Estadio_Juan_Alberto_Garc%C3%ADa

Habilitan sistema de climatización y otras obras en el micro estadio de Sarmiento. (7 de agosto de 2015). Portal de noticias Chaco día por día. Recuperado de:

<http://www.chacodiapordia.com.ar/deportes/noticia/99992/habilitan-sistema-de-climatizacion-y-otras-obras-en-el-microestadio-de-sarmiento>

La sede para el año 2012: el estadio "José Jorge Contte". (7 de noviembre de 2012). Diario El Litoral. Recuperado de: <http://www.ellitoral.com.ar/225938/La-sede-para-el-ano-2012-el-estadio-Jose-Jorge-Contte>

Las playas de Corrientes, un boom durante el fin de semana largo. (28 de noviembre de 2011). Portal de noticias 24siete.info. Recuperado de: http://www.24siete.info/nota-179247-sociedad-las_playas_de_corrientes_un_boom_durante_el_fin_de_semana_largo.html

Noticias por equipo. Club de Regatas Corrientes. (s.f.). Portal web InfoLiga. Recuperado de: <https://www.infoliga.com.ar/equipo/regatas-corrientes/>

Puntos turísticos: Domo del Centenario. (s.f.). Sitio web del Instituto de Turismo de la Provincia del Chaco. <http://www.chacoturismo.com/index.php/puntos-turisticos/79-resistencia/97-domo-del-centenario>

Raúl Báez: El anfiteatro solo tiene capacidad para 12 mil personas. (26 de enero de 2017). Diario Época. Recuperado de: diarioepoca.com/677258/raul-baez-el-anfiteatro-solo-tiene-capacidad-para-12-mil-personas/

Sitio web oficial del Club Atlético Sarmiento. (s.f.). <http://www.casarmiento.com.ar>

Sitio web oficial del Club San Martín de Corrientes. (s.f.). <http://sanmartincorrientes.com>

Sitio web oficial del Complejo Cultural Guido Miranda. (s.f.).

<http://www.ecomchaco.com.ar/guidomiranda/default.htm>

Sitio web oficial de la Municipalidad de Resistencia. (s.f.). <http://resistencia.gob.ar>

Sitio web oficial del Teatro Vera. (s.f.). <http://www.teatrovera.gob.ar>

Capítulo 3

Propuesta de micro estadio como respuesta a las demandas identificadas. Análisis de modelos y normativas

3.1 - Planteo de una solución

Dado lo expuesto en los capítulos anteriores se advierte la necesidad de construir equipamientos urbanos capaces de suplir las falencias de la oferta existente.

Tales falencias se hacen especialmente notorias en la ciudad de Corrientes. En ella, la organización de eventos masivos es recurrente y, sin embargo, sus equipamientos e infraestructuras muchas veces no logran estar a la altura de las circunstancias (ver Figura 3.1).

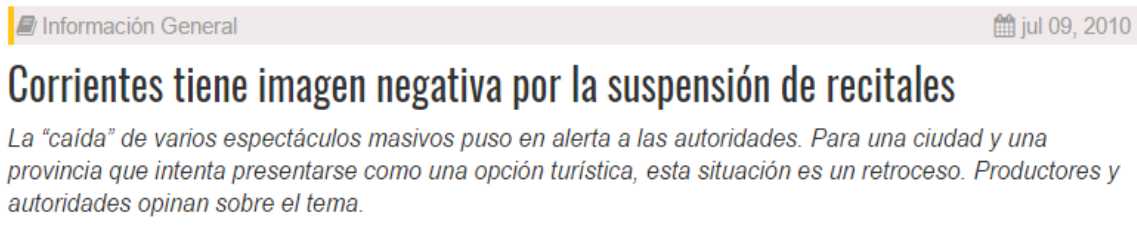


Figura 3.1. El Diario Época da alerta de la imagen negativa que va ganando la ciudad de Corrientes entre productores y organizadores de espectáculos luego de varios eventos cancelados. Fuente: <http://diarioepoca.com/232618/Corrientes-tiene-imagen-negativa-por-la-suspension-de-recitales/>

Como respuesta a dicha necesidad se propone estudiar la potencial construcción de un micro estadio para usos múltiples en la capital correntina. Esto implica formular a nivel de anteproyecto un espacio que cubra las necesidades de espectadores y organizadores de eventos.

Definiremos las características necesarias del micro estadio en base al estudio de normativas internacionales y al análisis de modelos a nivel local y nacional.

3.2 - Análisis de modelos

Para conocer el estado del arte en la construcción de micro estadios es necesario analizar modelos análogos. Un modelo, en arquitectura, es un edificio paradigmático o arquetípico, que sirve como guía de inspiración para crear una obra nueva. Se analizan modelos a distintos niveles: local y nacional.

3.2.1 - A nivel local: Complejo Polideportivo Cincuentenario de Formosa

El Complejo Polideportivo Cincuentenario de Formosa es un estadio cubierto inaugurado el 16 de octubre de 2007. Es calificado como el estadio más moderno del nordeste argentino y uno de los mejores cinco del país (ver Figura 3.2).



Figura 3.2. Fotografía tomada por uno de los autores desde el exterior del estadio.

Se tomó un detallado conocimiento de estadio gracias a una visita técnica realizada en el marco de la *IV Jornada Regional de Estudiantes de Ingeniería Civil* organizada por la Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil (ANEIC) y llevada a cabo en la ciudad de Formosa durante los días 19, 20 y 21 de abril del año 2017. Dicha visita formó parte de las actividades programadas para el evento por ser un ícono de la ingeniería en el norte argentino (ver Figuras 3.3 y 3.4).



Figura 3.3. Fotografía del grupo de estudiantes que visitaron el micro estadio. Fuente: gentileza de Leandro Schenone; estudiante de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Formosa.



Figura 3.4. Autofotografía tomada durante la visita al estadio.

- **Ubicación:** ubicado en la ciudad de Formosa, forma parte de un predio que ocupa seis hectáreas en la intersección de las avenidas Paseo de Las Américas y Antártica Argentina, predio que además comprende un kartódromo, un velódromo y un albergue (ver Figura 3.5).



Figura 3.5. Imagen satelital del predio donde se emplaza el Complejo Polideportivo Cincuentenario.

Fuente: Google Earth (2017).

- **Dimensiones:** el edificio ocupa una superficie de 8.000 m^2 y la pista deportiva de parqué mide 48 metros de largo por 38 de ancho (1.440 m^2). La cubierta metálica es de 6.000 m^2 , la parquización ocupa 2.500 m^2 y, en vías de circulación y estacionamientos se ocupan 2.840 m^2 . Las instalaciones de apoyo suman 600 m^2 .
- **Capacidad:** cuenta con una capacidad máxima de 6.000 espectadores sentados, la cual generalmente se ve reducida en 4.500 cuando se quitan las tribunas removibles del campo de juego (ver Figura 3.6).



Figura 3.6. Fotografía del interior del estadio Cincuentenario de Formosa.

Fuente: <http://www.estadiosdeargentina.com.ar/2014/01/estadio-cincuentenario-formosa.html>

- **Características constructivas:** las gradas y los cerramientos están contruidos casi en su totalidad con hormigón armado. El estadio posee una cubierta de chapa que se sustenta en una ingeniosa estructura metálica compuesta por cerchas y reforzada con robustas bielas articuladas desde el exterior de los cerramientos (ver Figuras 3.7 y 3.8).



Figura 3.7. Fotografía de la estructura metálica de la cubierta del estadio. Fuente:

<http://www.cinter.com.ar/obras->

[detalle.php?obra=154&titulo=ESTADIO%20POLIDEPORTIVO%20CINCUNETENARIO](http://www.cinter.com.ar/obras-detalle.php?obra=154&titulo=ESTADIO%20POLIDEPORTIVO%20CINCUNETENARIO)



Figura 3.8. Fotografía de las bielas articuladas que forman una suerte de estructura externa complementaria a la principal. Fuente: fotografía tomada durante la visita al estadio.

- **Equipamientos e instalaciones:** el estadio cuenta, entre otras cosas, con siete cabinas de transmisión con conexión inalámbrica a internet (WI-FI), una sala de trabajo para

la prensa y un ascensor para que el traslado hacia ese sector sea rápido. Posee cuatro vestuarios, sala de conferencia de prensa, cafetería, depósitos para elementos deportivos, dos gimnasios, un tablero multideportivo electrónico central de cuatro caras bajo techo y otros dos en las cabeceras.

El estadio fue pensado para contar con un sistema de climatización potente y moderno. De hecho, están instalados los conductos para el sistema, sin embargo, el equipo de acondicionamiento de aire nunca fue instalado (ver Figura 3.9), lo cual trae como consecuencia que el estadio sea un espacio caluroso cuando la asistencia del público es masiva.



Figura 3.9. Fotografía de los conductos destinados a transportar aire acondicionado (sin conexión a equipos de refrigeración). Fuente: gentileza de Leandro Schenone; estudiante de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Formosa.

- **Seguridad:** posee sistema de detección de incendios en todo el estadio y cuatro accesos que a su vez funcionan como salidas de emergencia (ver Figura 3.10).



Figura 3.10. Fotografía de un plano esquemático del estadio donde pueden distinguirse los cuatro accesos.

Fuente: fotografía tomada durante la visita al estadio.

3.2.2 - A nivel nacional: Orfeo Superdomo

El Orfeo Superdomo, inaugurado el 6 de Septiembre de 2002, es el primer espacio integral de Argentina concebido especialmente para el desarrollo de eventos sociales, espectáculos musicales, artísticos, culturales y deportivos. Una de las características que lo diferencia de otros estadios y acentúa su perfil polifacético es que posee un escenario permanente emplazado en el corazón de una de las tribunas.



Figura 3.11. Fotografía aérea del Orfeo Superdomo.

http://www.arqantonioperez.com.ar/images/galeria/imagen_40.jpg

- **Ubicación:** está situado en el barrio Alto Verde de la ciudad de Córdoba, rodeado por las avenidas “Manuel Cardeñosa”, “Rodríguez de Busto” y “La Cordillera”, con lo cual goza de una alta facilidad de acceso mediante automóviles particulares y transporte público (ver Figura 3.11).
- **Dimensiones:** el predio en cual se emplaza es de 23.000 m². El edificio ocupa una superficie de 8.000 m². El campo de juego se ubica a 6 metros de profundidad por debajo del nivel de ingreso al estadio y tiene 30 m de ancho y 50 m de largo. Su peculiar escenario tiene 30 m de frente y 20 m de profundidad (ver Figura 3.12).



Figura 3.12. Fotografía del interior del Orfeo Superdome donde se ve el escenario embutido en la tribuna.

Fuente: <http://elblogdecharlygarcia.blogspot.com.ar/2010/04/charly-garcia-orfeo-de-cordoba-desde-el.html>

- **Capacidad:** aproximadamente 10.000 personas según el armado de las gradas (ver Figuras 3.12 y 3.13).

*Para shows realizados en el escenario:

5.533 personas sentadas en las butacas de las tribunas

+ 4.500 personas sentadas en butacas instaladas en el campo de juego.

*Para shows o competencias deportivas desarrollados en el campo de juego:

7.788 personas en butacas en gradas.



Figura 3.13. Esquema de la disposición de las gradas y del escenario. Fuente: <http://www.orfeosuperdomo.com>

- **Equipamientos e instalaciones:** posee modernos sistemas de iluminación y sonido. El escenario puede desmontarse y reemplazarse por plateas, o bien destinar su superficie a ampliar el campo de juego. A ambos lados del escenario se ubican en forma separada el área deportiva (seis vestuarios, locales para jueces y controles de doping) y el área artística (salas de directores y escenógrafos). Se completa con depósitos técnicos y áreas de servicios.

Las tribunas rectas están ochavadas en sus ángulos, lo que permite una mejor visualización de los espectadores. Posee butacas para todos los espectadores y las mismas están equipadas con apoya-brazos y apoya-vasos (ver Figura 3.14).

Cuenta con ocho camarines con baño privado y ducha con agua caliente, dos salones de usos múltiples y ocho grupos de sanitarios: para damas, para caballeros y para discapacitados.



Figura 3.14. Fotografía en la que se aprecian las comodidades de las tribunas. Fuente: infonegocios.info/nota-principal/orfeo-superdomo-camino-a-batir-su-propio-record-de-espectadores-rumbo-a-los-500-000-tickets-en-2011

Posee alimentación eléctrica de red, más dos generadores de 500 kVa cada uno. Además está dotado con todo tipo de instalaciones para comunicaciones (telefonía, televisión, internet, etc.) y cuatro ascensores.

El campo de juego se cubre con piso flotante para competencias de básquetbol o con piso sintético para competencias de vóleybol y tenis.

- **Características constructivas:** el estadio Superdomo es uno de los estadios más grandes de la Argentina. Sus dimensiones máximas en planta y luces libres son de 96 metros de largo por 74 metros de ancho.



Figura 3.15. Fotografía de la construcción del Orfeo Superdome. Fuente: <http://www.orfeosuperdome.com>

La estructura fue hecha de hormigón armado tal como se puede apreciar en la Figura 3.15 y para los cerramientos se ocuparon mampostería y vidrio.

La estructura de la cubierta fue construida íntegramente de acero. La misma consta de un marco de vigas reticuladas principales cruzadas de 5 y 6 m de altura, que cubren las luces máximas antes mencionadas y sirven de apoyo a un sistema de vigas secundarias, también reticuladas, de una altura máxima de 3 m.

- **Seguridad:** posee planes y sistemas de seguridad para casos de emergencia, aprobados y certificados por las respectivas reparticiones. Brinda facilidad de acceso al edificio a través de cuarenta puertas dobles antipánico.

3.2.3 - A nivel nacional: Estadio Polideportivo Islas Malvinas

Fue construido para los XII Juegos Deportivos Panamericanos de 1995. Por sus características fue un estadio único en Argentina y líder en Sudamérica, recibiendo numerosos premios. Fue sede de la Final de la Copa Davis de Tenis del año 2008, del Campeonato FIBA Américas de Básquet 2011, de los Juegos Deportivos Panamericanos en 1995, de competencias de boxeo internacional, de la World League de Voley y de la Liga Nacional de Básquet, entre otros eventos.



Figura 3.16. Fotografía aérea del estadio Islas Malvinas. Fuente:

<http://elnacionalista.mforos.com/680924/10886256-estadios-deportivos-de-la-republica-argentina/>

- **Ubicación:** se ubica en la ciudad de Mar del Plata, en el Complejo Municipal de Deportes “Teodoro Bronzini” como se muestra en la Figura 3.17, sobre la Avenida de las Olimpíadas, en el cual coexisten el estadio José María Minella, la pista de atletismo y el natatorio municipal.



Figura 3.17. Imagen satelital del Complejo Municipal de Deportes de General Pueyrredon. Fuente: Google Earth (2016).

- **Dimensiones:** cuenta con una superficie cubierta de 13.000 m². El área deportiva la constituye un espacio con piso flotante de 24 x 43 metros, ampliable, según las necesidades, al máximo rango entre tribunas de 36 x 55 metros.
- **Capacidad:** permite albergar a 7.955 espectadores sentados (ver Figura 3.18), alcanzando un máximo de 9.800 temporalmente durante la realización de la Final de la Copa Davis 2008.



Figura 3.18. Fotografía del Polideportivo Islas Malvinas a plena capacidad. Fuente:

<http://forum.skyscraperpage.com/showthread.php?t=168613&page=2>

- **Equipamientos e instalaciones:** está provisto de un sistema de calefacción y renovación de aire, cuatro tableros numeradores transformables, más una red de 28 altavoces. Hasta 2008 contaba con un video-wall, y era el único estadio del país que contaba con uno, pero la necesidad de ampliar la capacidad de espectadores para la realización de la Copa Davis hizo que el video-wall tuviera que quitarse para reemplazarlo por asientos.

El edificio tiene un espacio perimetral de circulación pública de 300 metros de longitud por 8 metros de ancho que permite la realización de actividades simultáneas a la principal, como la gastronomía, el merchandising, etc. (ver Figura 3.19).

A nivel campo de juego cuenta con cuatro vestuarios para deportistas, sala de jueces, salas de precalentamiento, servicio médico, control antidoping, sala VIP, salas de prensa y telecomunicaciones, baños públicos. Los espacios exteriores e interiores posibilitan un diseño óptimo para publicidad. El espacio central tiene variados destinos, no solo eventos deportivos locales, nacionales e internacionales, sino también, todo tipo de espectáculos, exposiciones, recitales, convenciones y festivales.

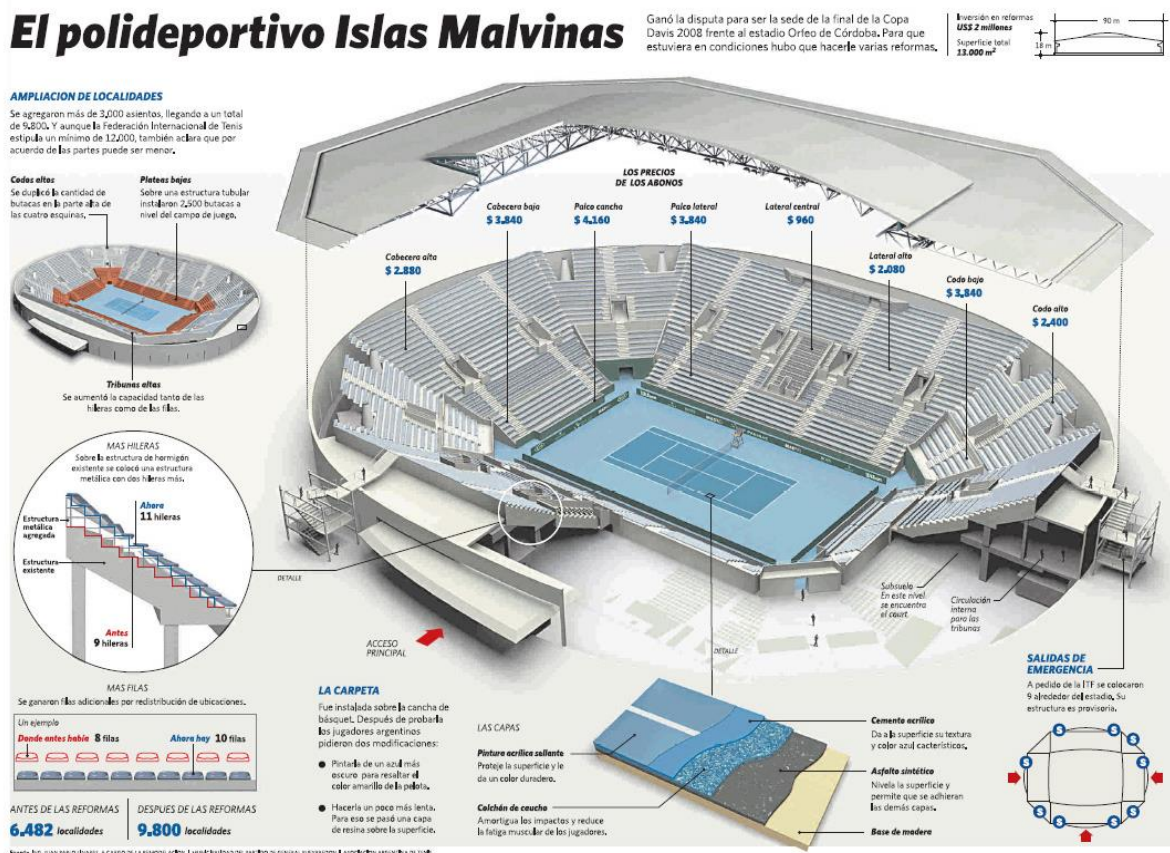


Figura 3.19. Infografía que describe algunas características del estadio marplatense. Fuente:

www.ignaciobello.com.ar/infografias/infographic_copa_davis.jpg

- **Características constructivas:** la estructura del polideportivo está conformada por columnas, vigas y losas construidas en hormigón armado, como se observa en la Figura 3.20. La cubierta proyectada en chapa de aluminio de mínima pendiente está compuesta de dos sectores claramente distinguibles en la Figura 3.16. Sobre las tribunas longitudinales se desarrolla en forma plana y sobre el sector deportivo toma la forma de un arco de baja altura, permitiendo incluir en la separación entre ambos un plano de iluminación natural. La misma apoya sobre una estructura metálica conformada por vigas reticuladas.

Asimismo el techo metálico está independizado del cerramiento vertical por una faja perimetral de iluminación que acentúa su organización volumétrica.



Figura 3.20. Polideportivo Islas Malvinas en plena etapa de construcción. Fuente:

<http://planetanaranja.net/2011/07/testigo-de-la-historia/>

- **Seguridad:** los accesos al público son 4 y las troneras de acceso a tribunas son 16, todas con sistemas de salida de emergencia, lo cual brinda máxima seguridad y fluidez para el ingreso y egreso al complejo.

Cabe destacar que en el mismo se desarrolló la final de la Copa Davis 2008, donde la ITF, organismo organizador del evento, solicitó el aumento de las salidas de

emergencias colocando nueve por medio de estructuras provisionarias ubicadas a los costados del estadio (ver Figura 3.21).

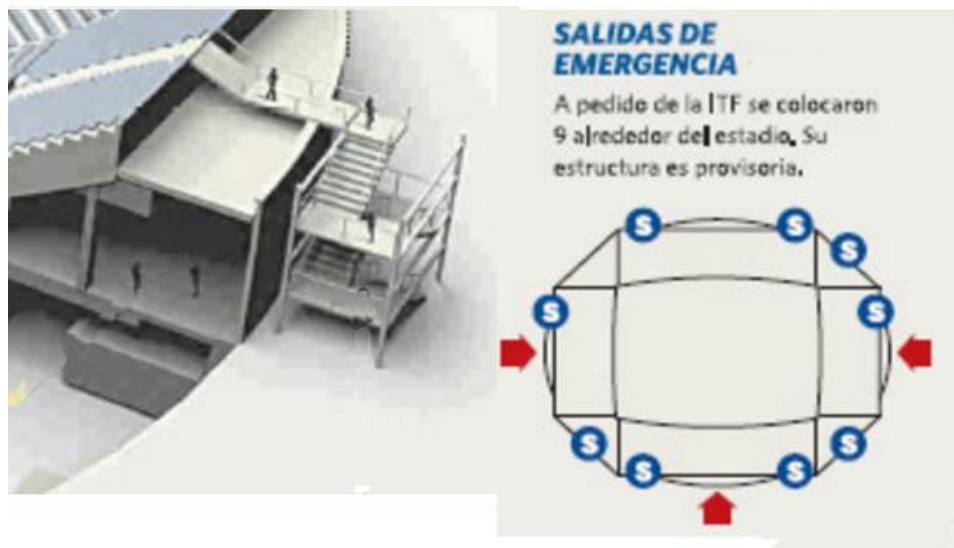


Figura 3.21. Aspectos sobre las salidas de emergencia. Fuente:
www.ignaciobello.com.ar/infografias/infographic_copa_davis.jpg

3.3 - Estudio de normativas

Se han recopilado requisitos y recomendaciones de distintas normativas para este tipo de construcciones. Las citamos a continuación agrupándolas por categoría.

3.3.1 - Relacionadas con las dimensiones y la capacidad del estadio

- Según la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA):
 - El campo de juego debe tener de 28 metros de largo por 15 metros de ancho y debe estar rodeado por una franja libre de por lo menos 2 metros de ancho (ver Figura 3.22).

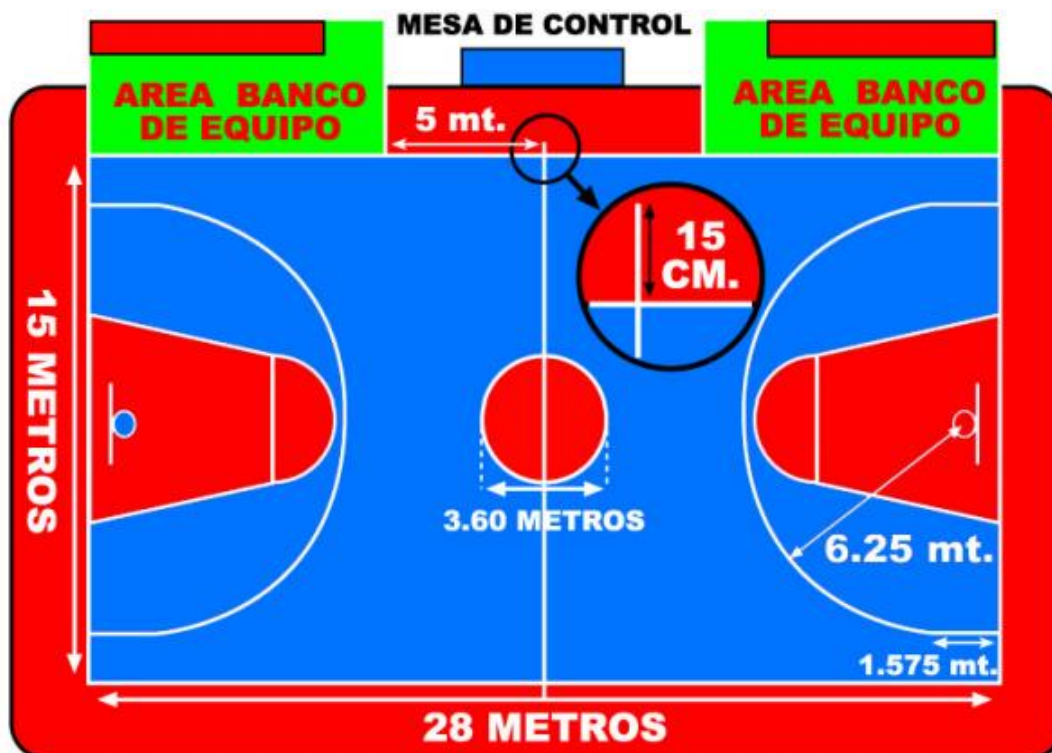


Figura 3.22. Dimensiones del campo de juego. Fuente: Reglas Oficiales del Baloncesto. FIBA.

- El espacio libre en altura sobre el campo de juego debe ser de por lo menos 7 m.
- Las tribunas deben estar ubicada a por lo menos 5 metros de las líneas demarcatorias del campo de juego.
- Ante la posible postulación de la Argentina como organizador de la Copa Mundial de Básquetbol del año 2023, el país presenta la necesidad de poseer

estadios cerrados con una capacidad mínima de 8.000 espectadores sentados (ver Figura 3.23).

- Además, con una capacidad de 8.000 personas o más, el micro estadio podría presentarse como una alternativa al anfiteatro Cocomarola cuando se suspendan eventos por causas climáticas.



Figura 3.23. El presidente de la Confederación Argentina de Básquetbol menciona la necesidad de construir nuevos estadios cerrados en Argentina. Fuente:

<http://www.telam.com.ar/notas/201611/169847-federico-susbielles-mundial-basquet-argentina-2023-estadios.html>

- Según la Federación Internacional de Voleibol (FIVB):
 - El campo de juego es un rectángulo de 18 m x 9 m, rodeado por una zona libre de un mínimo de 3 m de ancho en todos sus lados (ver Figura 3.24).
 - Para las Competencias Mundiales y oficiales de la FIVB, la zona libre debe medir un mínimo de 5 m desde las líneas laterales y 6,5 m desde las líneas de fondo. El espacio de juego libre debe medir un mínimo de 12,5 m de altura a partir de la superficie de juego.
 - Para Competencias Mundiales y Oficiales de la FIVB, las áreas de calentamiento, miden aproximadamente 3 m x 3m, están ubicadas en ambas esquinas de los lados de los bancos, fuera de la zona libre.

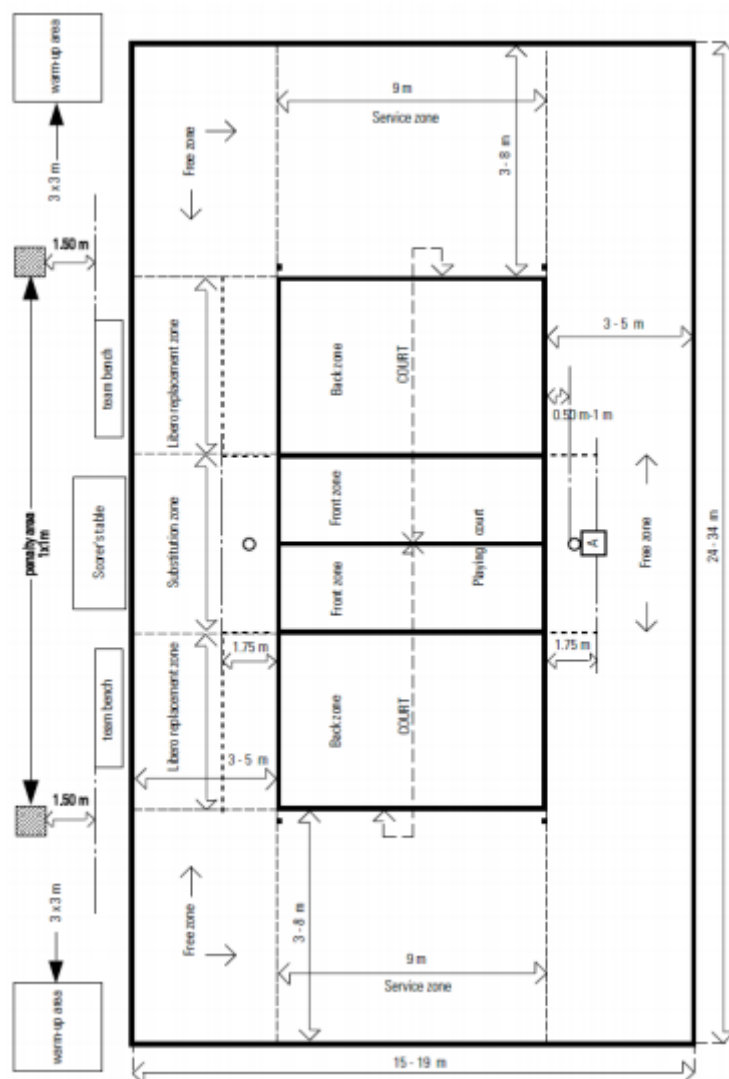


Figura 3.24. Dimensiones de una cancha de vóleybol. Reglas Oficiales del Voleibol. FIVB.

- Según la Asociación de Tenistas Profesionales (ATP):
 - El campo de juego es un rectángulo de las siguientes dimensiones: 23,77 m x 8,23 m para el juego de individuales y de 23,77 m x 10,97 m para el juego de dobles (observar Figura 3.25).
 - Alrededor del campo de juego habrá unas bandas exteriores para posibilitar el desarrollo del juego y para facilitar la visión de los espectadores, con las siguientes dimensiones: 8,23 m tras las líneas de fondo y 4,58 m paralelas a las líneas laterales (requisitos para la Copa Davis).

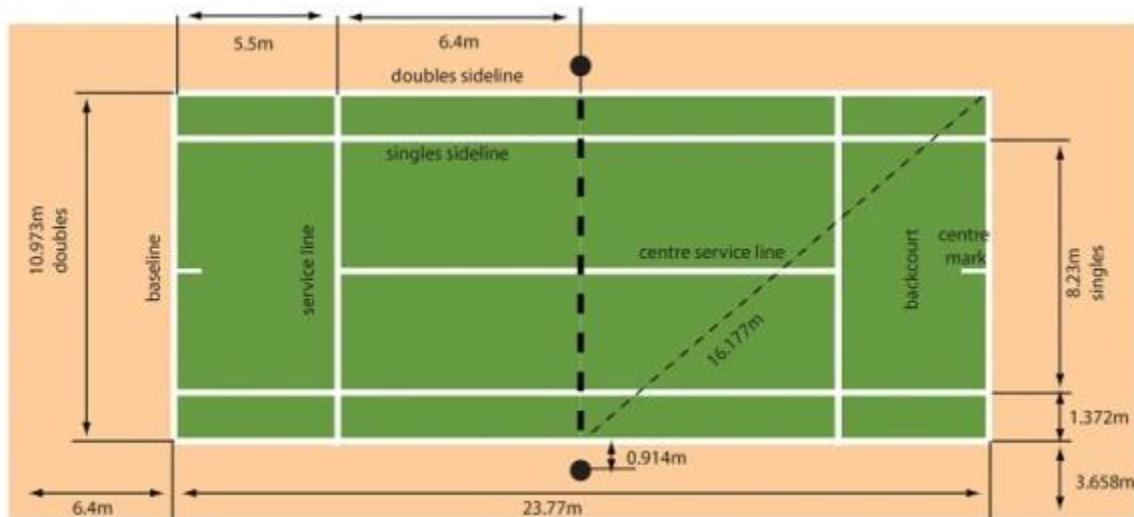


Figura 3.25. Dimensiones de un campo de juego de tenis. Fuente:

<https://luismiguelguerrero.com/2010/03/31/cuanto-mide-la-cancha-de-tenis/>

- Las dimensiones totales son: 40,23 m de largo y 20,11 m de ancho.
- La distancia mínima en altura entre el campo de juego y el techo es de 12,19 m.
- Según la Federación Internacional de Balonmano (IHF, por sus siglas en inglés):
 - El campo de juego debe tener 40 m de largo por 20 m de ancho (ver Figura 3.26). Alrededor del campo de juego debe existir una zona de seguridad de al menos 1 m de ancho a lo largo de las líneas laterales y de 2 m por detrás de las líneas de fondo.

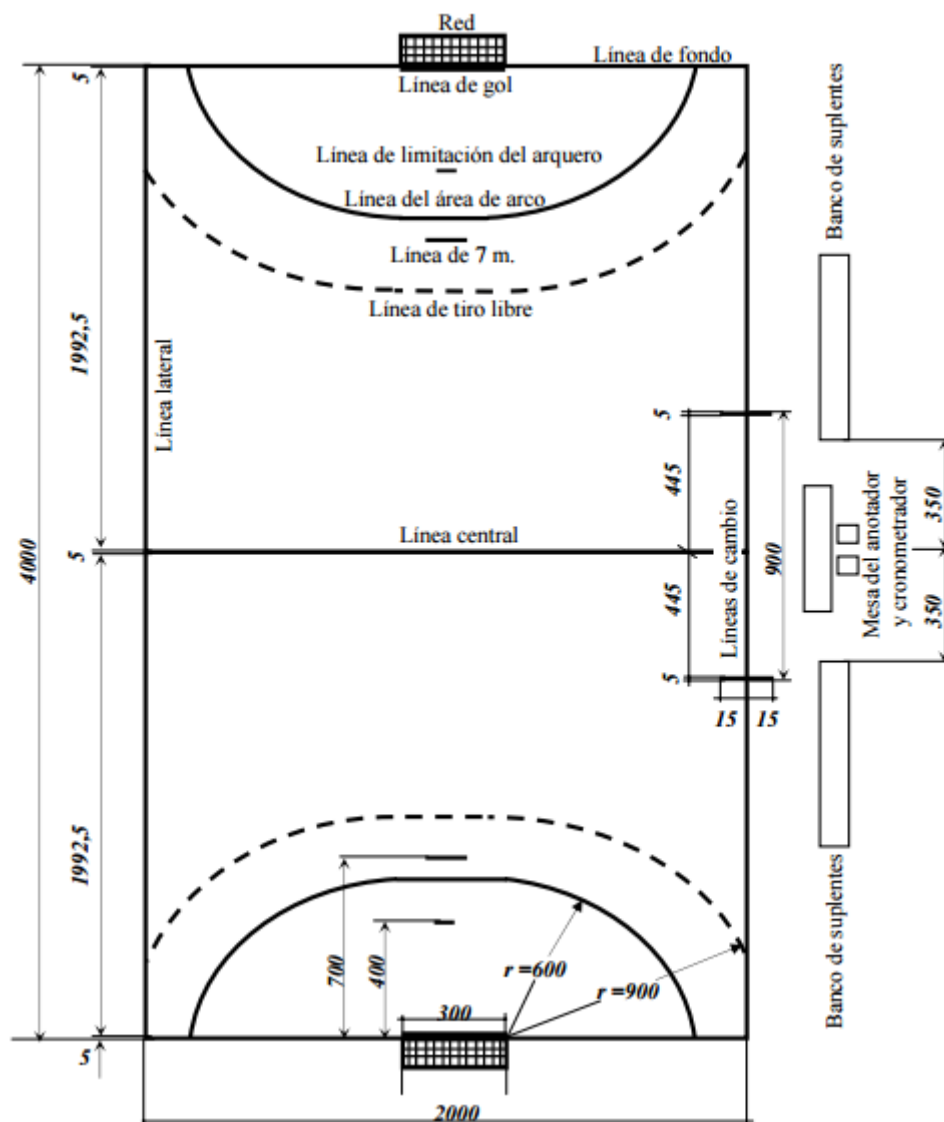


Figura 3.26. Dimensiones de un campo de juego de handball. Fuente: Reglas del Juego de la Federación Internacional de Handball.

- Según la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA):
 - Todos los partidos de fútbol profesional de alto nivel, así como los partidos nacionales e internacionales de importancia, deben disputarse en una superficie de juego de 40 m de longitud y 20 m de anchura, tal como se muestra en la Figura 3.27. Además de la superficie de juego, se necesitará disponer de otras áreas planas. Estas también deben permitir la circulación de los niños recogebalones y del personal médico y de seguridad. Se recomienda que este sector tenga una anchura mínima de 10 m en el lado del túnel, de 5 m en el lado opuesto al túnel y de 5 m en cada lado de meta. Con ello, la

superficie de juego y el área auxiliar miden conjuntamente 50 m de longitud y 35 m de anchura.

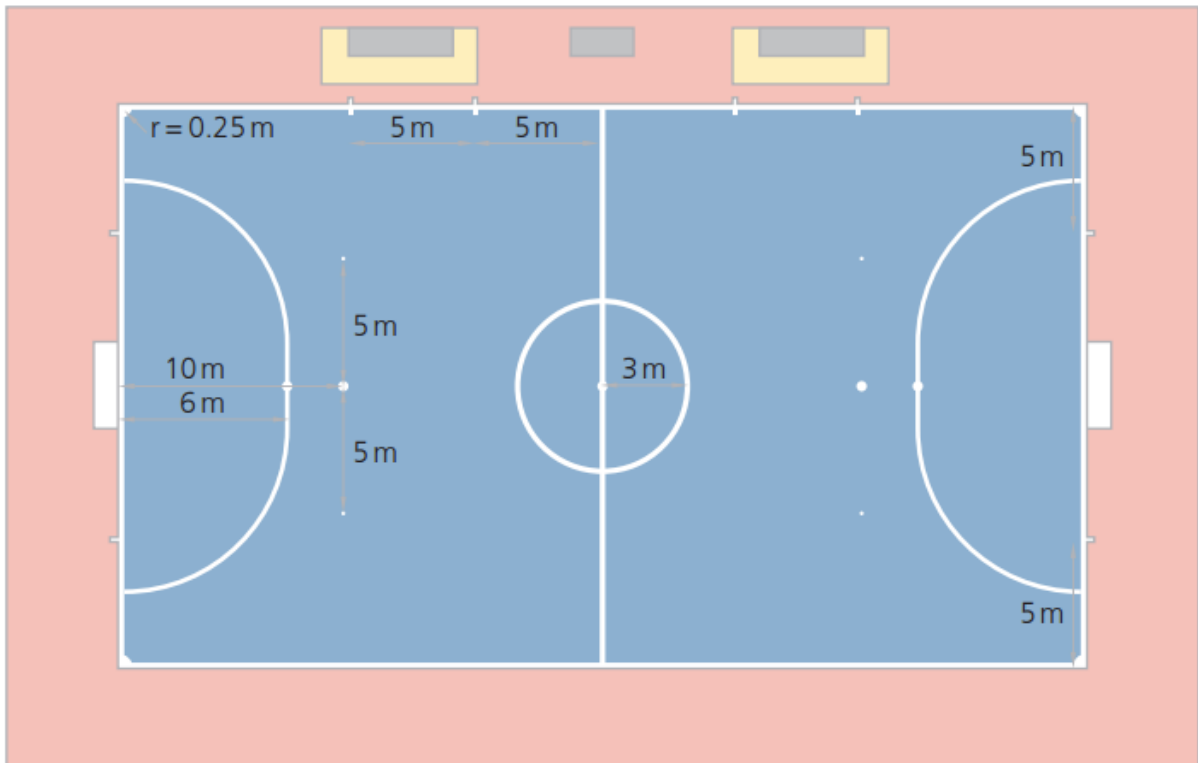


Figura 3.27. Dimensiones de una cancha de fútbol. Fuente: Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. FIFA.

- La ubicación ideal del estadio sería probablemente un lugar espacioso, situado en el centro de la ciudad, con buenos enlaces a los medios de transporte público, carreteras principales y autopistas, así como con estacionamientos que puedan ser utilizados por otras personas cuando no se disputen partidos. Un pabellón que ambicione organizar eventos internacionales será más atractivo para los organizadores si se encuentra a una distancia confortable de hoteles y de atractivas zonas comerciales, así como de un aeropuerto internacional.
- Si los proyectistas cuentan con que el pabellón se utilice ocasionalmente para importantes torneos internacionales de fútbol, será necesario prever un aforo mínimo de 8.000 espectadores.

3.3.2 -Relacionadas con el confort

- La FIBA indica que:
 - Las áreas de los espectadores deberán permitir un movimiento libre del público, incluyendo personas con invalidez y deberán permitir que los espectadores tengan una vista cómoda del evento.
 - La línea de visibilidad de los espectadores deberá ser como se muestra en la Figura 3.28.

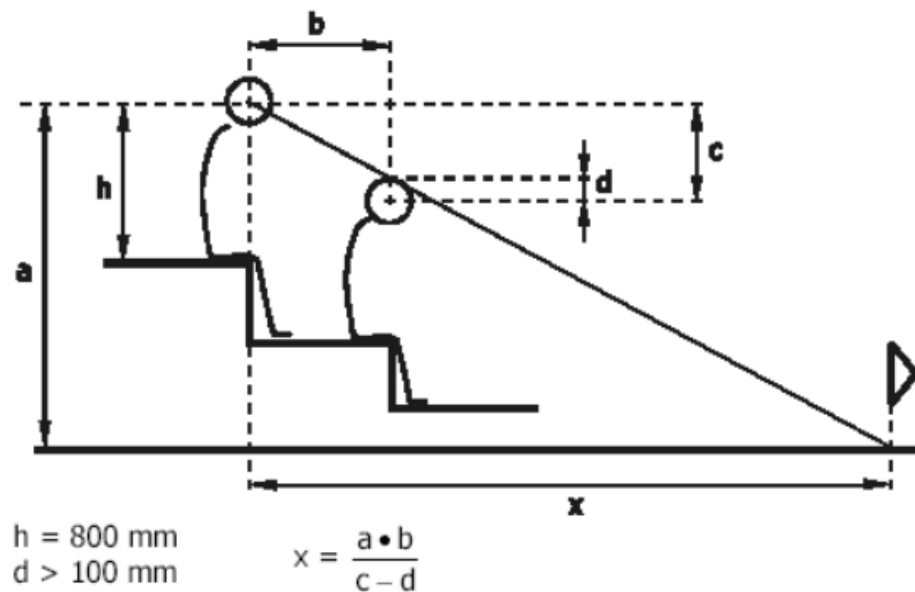


Figura 3.28. Línea de visibilidad de los espectadores. Fuente: apéndice de las Reglas Oficiales de Baloncesto de la FIBA.

- Según la FIFA:
 - La anchura de los asientos es muy importante para el confort de los espectadores. La anchura absolutamente mínima es de 45 cm, aunque no se recomiendan asientos con una anchura menor de 50 cm.
 - Deberá haber suficiente espacio para las piernas entre las filas a fin de garantizar que los espectadores no toquen con las rodillas el asiento o al espectador de la fila de delante, y también para que los aficionados puedan caminar entre las filas, al salir o al entrar, incluso cuando las filas estén llenas. Este es un factor de seguridad importante que no siempre se tuvo en cuenta en el pasado. En muchos estadios, es casi imposible desplazarse entre las filas cuando están llenas, lo cual es inaceptable. A fin de garantizar suficiente espacio para las piernas, se recomienda una distancia mínima de 80 cm de respaldo a respaldo (ver Figura 3.29).

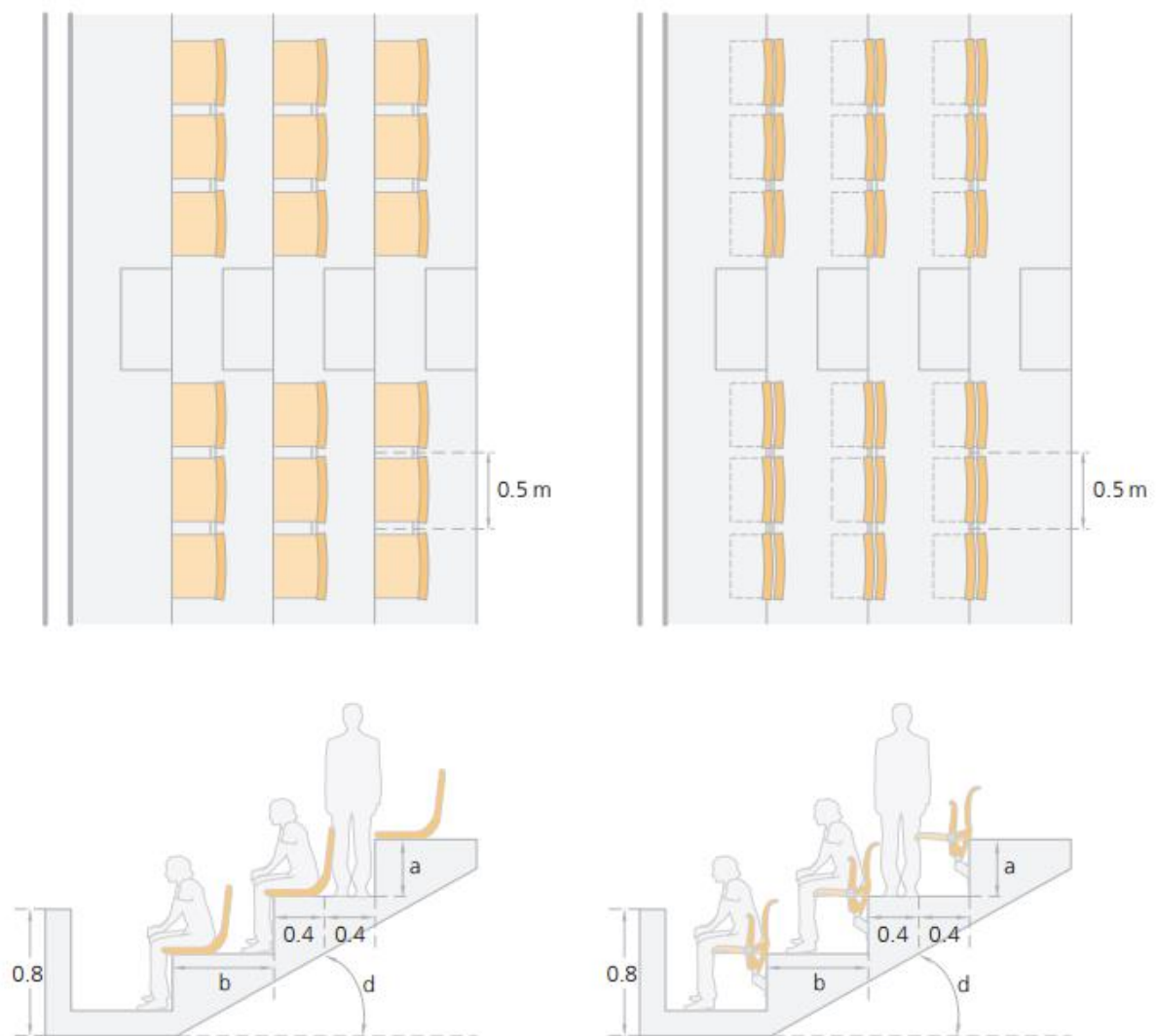


Figura 3.29. Espacio entre asientos rebatibles y no rebatibles. Fuente: Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. FIFA.

- El terreno de juego se tendrá que poder ver claramente desde cada asiento. Al calcular el ángulo de visión, se habrá de tener en cuenta que se puedan colocar bandas o vallas de publicidad con una altura máxima de 90-100 cm alrededor del terreno de juego a una distancia de cuatro o cinco metros de las líneas de banda y cinco metros detrás del centro de las líneas de meta. Un criterio mínimo simplificado es que cada espectador en el estadio pueda ver por encima de la cabeza del espectador que está sentado en línea directa dos filas más adelante (ver Figura 3.30).



Figura 3.30. Requisitos de visibilidad según la FIFA. Fuente: Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. FIFA.

- Según la FIVB, para Competencias Mundiales y Oficiales, la temperatura máxima no debe exceder los 25°C y la mínima no debe ser menor a 16°C.
- Según el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes, en lugares de espectáculos públicos, sea al aire libre como cubierto, donde se concentran más de 5.000 personas sentadas, se debe garantizar 0,5 m² de superficie por persona. Dicho valor se lo denomina X (m²/persona) en el cálculo del factor de ocupación (FO= superficie disponible/X = n° de personas que se permite concentrar en una determinada superficie).

3.3.3 - Relacionadas con la necesidad de espacios específicos

- Según la FIBA, las áreas de apoyo y servicio requeridas son:
 - Vestuarios para los jugadores.
 - Vestuarios para los jueces y oficiales de mesa.
 - Área para comisionados y/o representantes de FIBA.
 - Sala de control de dopaje.
 - Sala de primeros auxilios para los jugadores.
 - Vestuario para el personal.
 - Cuarto de almacenaje y guardarropa.
 - Oficinas administrativas.
 - Área de prensa.
 - Área VIP.

La altura de los techos de estas áreas no deberá estar a menos de 2,7 m.

- La ATP exige la existencia de oficinas para el supervisor de la ATP, el administrador del torneo, el jefe de marketing y el equipo de fisioterapeutas, todas ellas equipadas con teléfono e internet, más una fotocopiadora y una impresora de uso compartido. La sala de fisioterapia debe disponer de hielo, toallas, electricidad, camillas para masajes y un desfibrilador.

Además, el estadio debe poseer vestuarios para cada jugador o cada equipo con casilleros para guardar sus pertenencias y disponer de lounges adecuadamente equipados para su ocupación por parte de los jugadores, sus equipos técnicos y sus invitados.

Se debe contar con un baño exclusivo con sala de espera para realizar pruebas anti doping, estando éstas equipadas con adecuados muebles, bebidas, frutas, teléfono, televisión e internet.

También es necesario contar con un gimnasio completamente equipado.

Se debe poseer una oficina de trabajo para la prensa, una sala de entrevistas y conferencia de prensa ubicadas cerca del vestuario de los jugadores. La sala de conferencia de prensa debe ser “libre de humo”, a prueba de sonido, de acceso exclusivo para personas acreditadas y con espacio suficiente para periodistas, fotógrafos y todo trabajador de medios de comunicación.

La “zona mixta” debe estar próxima al vestuario de los jugadores.

- Según la FIFA:
 - Los vestuarios deben tener como mínimo un área de 80 m², las salas de entrenadores 30 m², las zonas de sanitarios 50 m², y el vestuario de árbitros 24 m².
 - Cada estadio deberá tener uno o varios centros de atención médica para los espectadores que requieran asistencia.

3.3.4 - Relacionadas con las características constructivas

- Según la FIBA, la superficie del piso debe estar hecha de madera fija o móvil o de material sintético fijo o móvil y ser antideslumbrantes.

Los asientos deberán ser irrompibles y no inflamables.

- Para las Competencias Mundiales y Oficiales de la FIVB, solo se autoriza una superficie de juego de madera o sintética. Toda superficie debe ser previamente homologada por la FIVB.
- Según la FIFA, la superficie de juego deberá ser lisa, libre de asperezas y no abrasiva. Deberá ser de madera o material sintético y tendrá que estar en perfectas condiciones.

3.3.5 - Relacionadas con las instalaciones

- Según la FIFA:
 - Durante el diseño de una sede se deberán considerar y coordinar los siguientes sistemas de comunicaciones, aplicaciones y usuarios: sistema de datos administrativos; canales de televisión; sistema de gestión del edificio; cajeros automáticos; sistema de relojes; sistemas de televisión distribuida; sistemas de antena distribuida; teléfonos celulares/soportes inalámbricos; radios de entes de seguridad pública; radios de operaciones del edificio; radios de operaciones de seguridad. sistemas de alarma de incendios; puntos de venta de bebidas y comidas; control de iluminación; servicio de telefonía móvil; radio de policía y bomberos; medios informativos; teléfonos públicos; puntos de venta; control de tejados y cubiertas; marcador electrónico; sistema seguro de telefonía; control electrónico de acceso de seguridad; detección electrónica de seguridad contra intrusiones; vigilancia por circuito cerrado; señalización; sistemas de sonorización; servicio de telecomunicaciones; sistema telefónico; venta de entradas; pantalla de vídeo; acceso inalámbrico a datos e internet.
 - Se recomienda instalar permanentemente al menos cinco lugares para comentaristas de televisión y cinco para comentaristas de radio. Las posiciones de los comentaristas deberán estar en un lugar central en la tribuna principal, en el mismo lado que la cámara principal. Deberán disponer de una

superficie plana para escribir y una iluminación adecuada. Se deberá instalar un monitor de televisión en cada lugar, emplazado de forma inclinada en la mesa, de manera que no obstruya a los comentaristas la vista general del terreno de juego.

Los representantes de los medios deberán disponer de plazas con una excelente vista panorámica del terreno de juego. Las posiciones de los comentaristas deberán estar separadas del sector de los espectadores mediante plexiglás u otro material apropiado para aislamiento acústico. En cada puesto de comentarista se instalarán conexiones para teléfono y datos destinadas a servicios de voz e Internet. Cada posición deberá disponer de dos tomacorrientes de cuatro enchufes.

- Deberán haber suficientes baños para ambos sexos y personas discapacitadas en el interior del perímetro de seguridad del estadio. Se habrá de considerar que generalmente las mujeres requieren mayor tiempo en dichos servicios y se dispondrá entonces de instalaciones adicionales, teniendo en cuenta que el número de mujeres que asisten a eventos deportivos y a otros eventos celebrados en los estadios es cada vez mayor. El número mínimo recomendado de inodoros y lavabos es de 28 y 14 respectivamente por cada 1.000 mujeres, y de 3 inodoros, 15 urinarios y 6 lavabos por cada 1.000 hombres.
- Es esencial que los operadores del estadio y las autoridades puedan comunicarse claramente con los espectadores en el estadio y fuera de él por medio de un sistema de megafonía suficientemente potente y fiable.
- Los estadios deben tener tableros electrónicos que muestren el estado del avance de la competencia y que sean capaces de mostrar mensajes públicos breves y sencillos.
- Se requiere disponer de servicios redundantes y de equipos electrógenos en el estadio mismo a fin de asegurar el abastecimiento de emergencia y el soporte de potencia en caso de producirse una interrupción del suministro de energía eléctrica.

Los equipos electrógenos de emergencia deberán poder operar un mínimo de tres horas durante un corte de red.

3.3.6 - Relacionadas con la seguridad y la accesibilidad

- Según la FIFA:
 - El estadio deberá dividirse como mínimo en cuatro sectores separados entre sí, cada uno de ellos con su propio punto de ingreso, sus propios puestos de bebidas y aseos así como otros servicios esenciales tales como primeros auxilios, puestos de seguridad y zonas de acomodadores y agentes del orden. Todos los pasillos, corredores y escaleras en el sector de espectadores tendrán que estar claramente señalizados, al igual que todos los portones que conduzcan del área del público a la zona de juego, así como todas las puertas y portones de salida del estadio. Los corredores, escaleras, puertas y portones deberán estar libres de cualquier obstrucción que pueda impedir el flujo de espectadores. Las puertas y portones de salida del estadio y todos los portones que conducen del sector de espectadores a la zona de juego deberán abrirse hacia fuera, en dirección opuesta a los espectadores y no deberán estar nunca cerrados con llave mientras los espectadores se encuentren en el estadio.
 - Cada estadio deberá disponer de una sala de control con una vista general del interior del estadio, equipada con equipos de megafonía, control de pantalla de vídeo y monitores de vigilancia por circuito cerrado.

- Según el Código de Edificación de la municipalidad de Corrientes:
 - El ancho mínimo, posición y número de salidas, se determinará en función del factor de ocupación y de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida. El ancho mínimo se expresará en “Unidades de Ancho de Salidas” (U.A.S.) que tendrán para las dos primeras 0,55 m. y para las siguientes 0,45 m. Así, el número de unidades de ancho de salida se calcula con la siguiente fórmula: $n = N/100$; donde:
 - * n = Número de unidades de ancho de salida.
 - * 100= Constante que es el producto de 40 personas que evacuan por unidad de ancho de salida a una velocidad de 2,5 m/s.
 - * N = Número total de personas a ser evacuadas del edificio.
(Calculadas en base al factor de ocupación).
 - * N = Superficie total/ x ó N = FO*cantidad de pisos

- El ancho mínimo exigido de un medio de salida es de 2 U.A.S. Las fracciones iguales o superiores a 0,5 se redondeará a la unidad superior. El ancho se medirá entre muros.
- Las superficies de piso y la superficie total se calculará sin considerar muros exteriores, superficies ocupada por los medios de escape, y locales de servicios comunes no habitables (salas de máquinas, depósitos de limpieza, ascensores, etc.)
- El ancho de una puerta de salida de un medio de escape (medida de marco libre) deberá ser por lo menos un 80% de la medida que surge del cálculo para evacuar esa ruta.
- En edificios de varios niveles, el cálculo del ancho de salida de las rutas horizontales de cada piso se determinará según la superficie del piso de mayor superficie (si estas variarán) y la población del piso más exigido. Para el cálculo de las unidades de anchos de salida de la ruta vertical se tomará “N”, número total de personas a ser evacuadas del edificio.
- Cantidad de medios de escape según el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes:

Cuando por cálculo corresponda 4 o más unidades de ancho de salida (UAS), la cantidad de medios de escape se obtiene:

$$\text{Número de medios de escape y escaleras} = (n + 1) / 4$$

Se podrán dividir las UAS en la cantidad de medios de escape calculados, según la necesidad del proyecto y de acuerdo al plan de evacuación y sectorización. Respetando, en su sumatoria, el total de UAS derivado del cálculo.

- Requerimientos para escaleras y cajas de escaleras según el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes:
- Todo edificio a partir de Planta Baja y 3 pisos altos o 12 m de altura, deberá contar con caja de escalera de resistencia al fuego no menor de RF60.
- En los edificios de carácter público, de afluencia masiva, las cajas de escalera tendrán acceso a través de una antecámara con puerta resistente al fuego y de cierre automático en todos los niveles.
- La escalera será construida en material incombustible y contenida entre muros resistentes al fuego acorde con el mayor riesgo y la mayor carga de fuego que contenga el edificio.

- La caja deberá estar claramente señalizada e iluminada; esta iluminación puede ser de tipo natural, siempre y cuando no sea afectada por un posible frente de fuego. Sin perjuicio de ello contará con iluminación de emergencia para facilitar la evacuación.
- Instalaciones necesarias destinadas a la garantización de seguridad, según el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes:
 - Se deberá contar con un sistema alternativo de provisión de energía, en casos de cortes de luz, para el normal funcionamiento del sistema de control de humos e iluminación del medio de escape.
- Requerimientos para instalaciones contra incendios según el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes:
- El tanque elevado de agua contra incendios podrá coincidir con el de reserva requerido para el consumo del edificio. En este caso la capacidad mínima del tanque unificado de reserva será: $V1 + 0,5 V2$. Donde $V1$ =capacidad mínima requerida por el destino más exigente. $V2$ = capacidad correspondiente al destino menos exigente.
- Cañerías y bocas de incendios: las cañerías y las bocas de incendios exigidas en “De las precauciones contra incendios” reunirán las siguientes características:
 - a) Cañerías verticales de bajada: el diámetro no será inferior a 0,100 m y los ramales de diámetro no menor que 0,050 m. Las bocas de incendio serán válvulas con rosca macho capaces de conectar las mangueras de la unidad especial de bomberos. Las bocas se situarán a 1,20 m del solado, vuelta abajo en un ángulo de 45° y se pintarán de rojo.
 - c) Mangueras: cada boca de incendio estará provista de una manguera de tela de 63,5 mm de diámetro inferior, con sus uniones ajustadas a mandril, y capaz de soportar la presión hidráulica existente en la cañería. La manguera tendrá la longitud que en cada caso se determinará, provista de un pistón o lanza de tipo usado por la unidad espacial de bomberos., terminado con una boquilla cuyo diámetro de salida se fijará en cada caso. La manguera se apoyará en un soporte fijo colocado en la pared de modo que no moleste el paso.
 - d) Extintores químicos: un matafuego exigido en “De las precauciones contra incendios” será manuable, apropiado para cada finalidad. Será fijado mediante

grapas a una altura entre 1,20 m y 1,50 m, sobre el solado en lugares determinados al efecto.

3.3.7 - Relacionadas con la iluminación

- Según la FIBA, para todas las competencias de alto nivel la intensidad lumínica sobre el campo de juego no debe ser menor a 1.500 lux. Dicha magnitud deberá ser medida a 1,5 m desde la superficie del piso.

El sistema de luces tendrá un cableado para la instalación en cuatro líneas, una en cada esquina de la cancha. Cada línea deberá tener un equipo de cuatro luces.

Cada equipo de iluminación deberá estar localizado a una distancia de por lo menos 5 m de las líneas demarcatorias y a una altura recomendada de 15 m (si es posible).

- Para Competencias Mundiales y Oficiales de la FIVB, la iluminación sobre el área de juego debe ser de 1.000 a 1.500 lux medidos a una altura de 1 m sobre la superficie del área de juego.
- Según la ATP, la intensidad lumínica no debe ser menor a 1.076 lux.

3.4 - Programa arquitectónico y diagrama de relaciones entre espacios

Habiendo analizado los antecedentes citados, se buscará que el estadio reúna las siguientes cualidades:

- Confort: disponer de climatización artificial acorde a nuestras condiciones climáticas, de butacas cómodas y bien ubicadas en todo el recinto, de rampas, escaleras y pasillos amplios, de hall de entrada y boletería espaciosos, etc.
- Seguridad: cumplir con las normas de seguridad impuestas por distintos organismos para este tipo de equipamientos, relacionadas con la facilidad de egreso de los ocupantes ante emergencias, la prevención de incendios, etc.
- Accesibilidad: relacionada con la facilidad para llegar al estadio a través de diversos caminos y medios de transporte, y la disponibilidad de espacios para estacionar vehículos de particulares. Además, se contemplarán las adecuaciones necesarias para el ingreso y circulación de personas con capacidades motrices reducidas (rampas, barandas, etc).
- Capacidad: ante la posible postulación de la Argentina como organizador de la Copa Mundial de Básquetbol del año 2023, el país presenta la necesidad de poseer estadios cerrados con una capacidad mínima de 8.000 espectadores sentados (ver Figura 46). Por lo tanto, surge el fin de proyectar un estadio que pueda ofrecerse como una sede para dicho campeonato.

Además, con una capacidad de 8.000 personas o más, el micro estadio podría presentarse como una alternativa al anfiteatro Cocomarola ante suspensiones por causas climáticas.

- Modernidad en su sistema constructivo, sus materiales y sus instalaciones: las nuevas tecnologías de la industria de la construcción permiten erigir edificios más seguros, más confortables y más económicos.
- Versatilidad para albergar eventos de distinta índole: esto se logrará equipando al estadio con un campo o pista con dimensiones y materiales que lo hagan apto para albergar diversos eventos deportivos y culturales.

3.4.1 - Programa arquitectónico

A partir del análisis de modelos se realizó un programa de necesidades para el anteproyecto. En el mismo se nombran las distintas áreas y zonas a construir con sus medidas lo cual permite hacer un predimensionamiento de los espacios y calcular un área total aproximada. Las tablas del programa se encuentran en el Anexo A.1.

3.4.2 - Organigrama funcional

En base al programa de necesidades confeccionado se pudieron diferenciar distintas zonas en el anteproyecto:

- a) Zona de circulación, accesos: implica el acceso al predio, el acceso al micro estadio y las distintas zonas de circulación que comunican los espacios.
- b) Zona de prensa: implica los distintos espacios donde la prensa tendrá sitio, sala de prensa y zona mixta.
- c) Zona de espectadores: implica la zona de las gradas donde los espectadores tendrán lugar para sentarse.
- d) Zona de deportistas / artistas: corresponde a los lugares donde los artistas y/o deportistas desarrollan sus actividades; vestuarios, camerinos y escenario / campo de juego.
- e) Zona administrativa: los distintos espacios dedicados a la administración están en esta zona.
- f) Zona comercial: implica los distintos locales donde se comercializaran productos a los espectadores.

Dichas áreas están relacionadas entre sí de distintas maneras según sus usos. Estas relaciones pueden verse en la Figura 3.31.

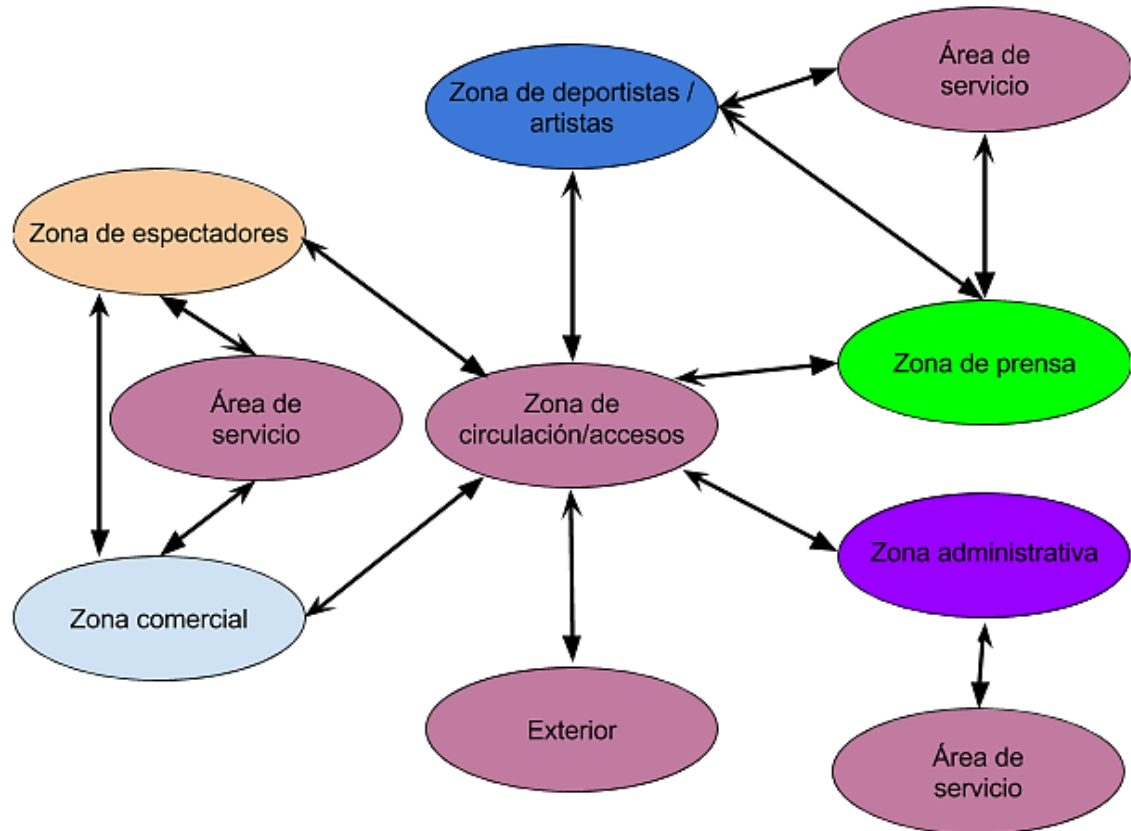


Figura 3.31. Diagrama de relaciones entre los distintos espacios arquitectónicos. Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

Alejo Miranda. (6 de enero de 2008). El Polideportivo Cincuentenario, un flamante oasis en el desierto. Diario La Nación. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/976699-el-polideportivo-cincuentenario-un-flamante-oasis-en-el-desierto>

Asociación de Tenistas Profesionales (2017). Reglas de la ATP. Recuperado de: <http://www.atpworldtour.com/es/corporate/rulebook>

El Cincuentenario, un hermoso y confortable estadio. (2 de junio de 2011). Diario UNO. Recuperado de: <http://www.diariouno.com.ar/deportes/el-cincuentenario-un-hermoso-y-confortable-estadio-20110602-n81463.html>

Federación Internacional de Baloncesto (FIBA). (2000). Reglas oficiales de baloncesto. Recuperado de: <http://www.fibaamericas.com/files/informes/521313BE87324FED89206976B23772D1.pdf>

Federación Internacional de Baloncesto (FIBA). (2000). Apéndice de las reglas oficiales de baloncesto. Recuperado de: <http://www.fibaamericas.com/files/informes/318D0CC64A274AAA981916FB1EEFE322.pdf>

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (2011). Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. Recuperado de: https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/s_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf

Federación Internacional de Handball (IHF). (2005). Reglas de juego. Recuperado de: http://colegiosfsales.com.ar/descargas/Reglamento_de_handaball_05.pdf

Federación Internacional de Voleibol (FIVB). (2014). Reglas oficiales del voleibol. Recuperado de: <http://www.fcvolley.org.ar/contenidos/file/Reglamentos/Reglas%20de%20Juego%202015-1016.pdf>

Municipalidad de Corrientes. (1986). Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes.

Ordenanza n° 1623/85.

Municipalidad de Corrientes. (2016). Modificación del Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes. Ordenanza n° 6405.

Neufert, E. (2001). Arte de proyectar en arquitectura. Naucalpan, México. Ediciones G. Gili.

Sitio web de la municipalidad de General Pueyrredón. (s.f.).

<http://www.mardelplata.gob.ar/Contenido/estadio-polideportivo-islas-malvinas>

Sitio web oficial del Orfeo Superdomo. (s.f.). <http://www.orfeosuperdomo.com>

Susbielles: "Hacen falta cuatro estadios para el Mundial 2023". (9 de noviembre de 2016).

Agencia nacional de noticias Télam. Recuperado de:

<http://www.telam.com.ar/notas/201611/169847-federico-susbielles-mundial-basquet-argentina-2023-estadios.html>

Capítulo 4

Análisis de alternativas de ubicación del micro estadio

4.1- Introducción

Para la elección del lugar de emplazamiento del micro estadio se realizó, en primera instancia, una búsqueda de sitios geográficos disponibles y aptos dentro de la ciudad de Corrientes respetando la zonificación territorial impuesta por el Código de Planeamiento Urbano de dicha ciudad, la cual regula el uso y el destino de los distintos terrenos de la misma en función del distrito al que pertenecen. En el Anexo A.2 se explican en detalle las consideraciones del código respecto a este tema.

Una vez seleccionados los posibles lugares de emplazamiento del anteproyecto, se procedió a identificar la mejor opción entre el conjunto de opciones. Para minimizar la influencia de subjetividades en el proceso de decisión, se recurrió a la implementación de un modelo matemático como herramienta de apoyo. Discernir cuál sitio es el mejor (respecto a otros de un conjunto finito) depende del análisis de una variedad de aspectos que se deben tener en cuenta. Estos casos se conocen como problemas de optimización multiobjetivo/multicriterio.

4.2 - Implementación de una optimización multiobjetivo/ multicriterio

4.2.1 - Marco teórico del método utilizado

Existen al menos media centena de métodos y técnicas de optimización multiobjetivo/multicriterio. El método elegido para realizar este estudio fue el conocido como “método de análisis jerárquico” (MAJ), desarrollado por Thomas L. Saaty.

Mientras que la mayoría de las técnicas y métodos multiobjetivos requieren, para ser aplicados, programas computacionales especiales, no siempre gratuitos, la utilización del método de análisis jerárquico puede hacerse utilizando solamente planillas de cálculo electrónicas (Pilar, 2011).

El proceso requiere que quien toma las decisiones proporcione evaluaciones subjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios y que, después, especifique su preferencia con respecto a cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio. El resultado del MAJ es una jerarquización con prioridades que muestran la

preferencia global para cada una de las alternativas de decisión (Toskano Hurtado, 2005).

En primer lugar, para el análisis de la ubicación óptima del estadio, el método requiere identificar qué criterios que se tendrán en cuenta. Éstos fueron:

- **Accesibilidad al predio:** las vías de comunicación existentes aledañas al terreno serán de vital importancia para lograr una efectiva accesibilidad al micro estadio sin congestionar la zona. También se tiene en cuenta la conexión de la zona a través de medios de transporte públicos.
Este aspecto es primordial, ya que lo que a priori sería un beneficio para una parte de la sociedad podría representar un problema para el resto (y para los asistentes del estadio también) si se producen congestionamientos en el tránsito. Además, si no es posible llegar en tiempo y forma al micro estadio, el mismo no puede ser aprovechado.
- **Disponibilidad actual de infraestructuras en la zona** (suministro de agua potable, desagües cloacales, energía eléctrica, etc.).
Este factor tiene una importancia media. Las infraestructuras urbanas suelen desarrollarse bajo demanda, es decir, que si un sitio no dispone actualmente de agua potable, cloacas, electricidad, etc., se supone que el servicio faltante llegará al lugar en un corto plazo de tiempo, sobre todo si una obra de esta importancia lo requiere. Además este tipo de edificaciones, al ser de uso ocasional, podrían funcionar con cierta autonomía si se los dota con tanques de reserva de agua, grupos electrógenos y depósitos para efluentes cloacales con capacidades suficientes.
- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** según la FIFA, un pabellón que ambicione organizar eventos internacionales será más atractivo para los organizadores si se encuentra a una distancia confortable de hoteles y de atractivas zonas comerciales, así como de terminales de ómnibus y aeropuertos internacionales.
- **Valor arquitectónico y paisajístico del entorno:** si bien este aspecto no sería excluyente, por tratarse de un anteproyecto que además de atender a una necesidad social, pretende ser un ícono arquitectónico de la región, se valorarán más aquellos espacios comprendidos en zonas de alto valor arquitectónico y paisajístico. Ubicar el micro estadio dentro de un entorno agradable (por lo menos visualmente) será atractivo para los organizadores de eventos y para el público.

- Costo del terreno: los terrenos que sean propiedad del estado son ventajosos respecto a terrenos de propiedad privada debido a que se evitaría recurrir a expropiaciones, que siempre son costosas.
- Dimensión del terreno: se necesita que el terreno posea espacio suficiente para el micro estadio y sus obras complementarias.

Este factor es fundamental. En la realización de cualquier proyecto arquitectónico es importante disponer de espacio suficiente.

La importancia relativa entre estos criterios se expresa en la matriz de la Tabla 4.1, conocida como “matriz de comparaciones paritarias” porque establece siempre relaciones entre pares de factores:

Tabla 4.1. *Matriz de comparaciones paritarias. Método de análisis jerárquico*

Comparaciones paritarias	Accesibilidad	Infraestructuras existentes	Proximidad a zonas y equipamientos complementarios	Valor estético de la zona	Costo del terreno	Dimensión del terreno
Accesibilidad	1,00	7,00	4,00	3,00	2	0,50
Infraestructuras existentes	0,14	1,00	0,33	0,20	0,17	0,14
Proximidad a zonas y equipamientos complementarios	0,25	3,00	1,00	2,00	1,00	0,33
Valor estético de la zona	0,33	5,00	0,50	1,00	3,00	0,20
Costo del terreno	0,50	6,00	1,00	0,33	1,00	0,25
Dimensión del terreno	2,00	7,00	3,00	5,00	4,00	1,00
Suma	4,23	29,00	9,83	11,53	11,17	2,43

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.2. Matriz de comparaciones paritarias normalizada, más vector promedio.

Comparaciones paritarias	MATRIZ NORMALIZADA						VECTOR PROMEDIO
Accesibilidad	0,24	0,24	0,41	0,26	0,18	0,21	0,26
Infraestructuras existentes	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,06	0,03
Proximidad a zonas y equipamientos complementarios	0,06	0,10	0,10	0,17	0,09	0,14	0,11
zona	0,08	0,17	0,05	0,09	0,27	0,08	0,12
Costo del terreno	0,12	0,21	0,10	0,03	0,09	0,10	0,11
Dimensión del terreno	0,47	0,24	0,31	0,43	0,36	0,41	0,37

Fuente: elaboración propia

La última columna de la Tabla 4.2 representa el cálculo del vector promedio de la matriz normalizada de comparaciones paritarias (se recuerda que la matriz normalizada se obtiene dividiendo cada componente de la matriz original por el valor correspondiente de la fila “Suma” según cada columna). Cada componente de este vector es el promedio de los valores de cada fila de la matriz normalizada ¿Qué significa ese vector? Que la accesibilidad influye 29% en nuestra decisión, la infraestructura existente 3%, la proximidad a zonas y equipamientos complementarios 11%, el valor estético de la zona 11% , el costo del terreno 9% y la dimensión del mismo 36% ($0,29 + 0,03 + 0,11 + 0,11 + 0,09 + 0,36 = 1$) (Pilar, 2011).

4.2.2 - Descripción de cada alternativa

Una vez establecidas las relaciones de prioridad entre los distintos criterios, se pueden comenzar a analizar las diferentes opciones en función de sus características. A continuación se mencionan y caracterizan los sitios elegidos para potencialmente albergar al micro estadio.

4.2.2.a - Ubicación potencial n°1



Figura 4.1. Imagen satelital con delimitación del terreno. Fuente: Infraestructura de datos espaciales de la municipalidad de Corrientes. <http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc/>

- **Ubicación:** avenida Costanera Sur Juan Pablo II 1700.
- **Barrio/ Zona:** barrio Arazaty.
- **Propiedad:** es un predio de propiedad privada sin edificaciones construidas, el cual es alquilado para eventos temporales como circos y parques de diversiones.
- **Dimensiones:** se trata de un terreno con forma trapezoidal que posee un área de 11.000 m² (ver Figura 4.1).
- **Distrito (según el Código de Planeamiento Urbano):** Re3 (ver Figura 4.1).

- **Accesibilidad:** el predio está rodeado de cuatro caminos pavimentados, entre ellos la avenida Costanera Juan Pablo II. Además, tiene conexión directa con el puente interprovincial Belgrano por medio de la avenida 3 de Abril.

Por tratarse de una zona neurálgica de la ciudad de Corrientes, en días de fin de semana suelen haber congestionamientos de tránsito. Esta situación empeora si se realizan eventos multitudinarios en la zona. Por lo tanto, se puede decir que el funcionamiento de un estadio en este predio podría empeorar la situación actual; sin embargo, aún así, es un sitio de fácil acceso, sobre todo para los resistencianos (ver Figura 4.3).



Figura 4.2. Fotografía tomada desde un automóvil en la cual se observa que un conductor proveniente de Resistencia puede identificar el predio desde el puente interprovincial. Fuente: Google Street View (2015).

- **Infraestructuras y servicios:** al terreno llegan redes de agua potable, cloacas y energía eléctrica, y además existen facilidades para futuras conexiones a servicios de telefonía, internet y televisión.
- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** este terreno se encuentra sobre el principal corredor comercial y turístico de la capital correntina: la costanera. Sobre la misma se puede encontrar una variada oferta gastronómica y hotelera. Su distancia a los aeropuertos y terminales de ómnibus de las ciudades de Resistencia y Corrientes se encuentra dentro de un rango normal si se la compara con ciudades de mayor dimensión.
- **Valor estético de la zona:** este sitio goza de una ubicación privilegiada, a la vera del río Paraná, sobre la Costanera Sur y en frente de la playa Arazaty. Es decir, se encuentra rodeado de los principales atractivos turísticos naturales de la capital correntina. La coexistencia armónica entre lo natural y lo urbano genera un paisaje

atractivo, visible incluso desde las alturas del puente General Belgrano, tal como se muestra en la Figura 4.2.



Figura 4.3. Plano con zonificación de la ciudad de corrientes. El predio se encuentra dentro de un distrito Re3.

Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de la municipalidad de Corrientes.

<http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc/>

4.2.2.b - Ubicación potencial n°2



Figura 4.4. Delimitación del terreno sobre imagen satelital. Fuente: Google Maps.

<https://www.google.com.ar/maps/>

- **Ubicación:** ubicado entre la calle Tte. Cundom al norte, av. El Maestro al este, la calle Viedma al sur y la calle Dra. Valerio Bonastre al oeste.
- **Propietario:** privado; sin construcciones existentes.
- **Dimensiones:** el predio, en total, tiene una superficie de 144.000 m² y, el menor de los 6 lotes que integran el mismo tiene superficie de 11.500 m² (ver Figura 4.4).
- **Barrio/ Zona:** ex Aeroclub.
- **Distrito (según el Código de Planeamiento Urbano):** R3 (ver Figura 4.5).
- **Accesibilidad:** al norte del predio se encuentra la avenida Teniente Cundom, la cual es la continuación de la avenida Romero, que a su vez se conecta al oeste de la ciudad con la avenida Costanera Sur por medio de una rotonda. Al este se encuentran las avenidas La Paz y Maipú; la primera se conecta con el sur de la ciudad y, sobre la segunda, a 2 km al suroeste se encuentra la terminal de ómnibus. Esta última además desemboca en la ruta nacional n° 12 20 km al suroeste.

Por lo tanto, existirían múltiples opciones para llegar y/o egresar del estadio.

- **Infraestructuras y servicios:** al terreno llegan redes de agua potable, cloacas y energía eléctrica, y además existen facilidades para futuras conexiones a servicios de telefonía, internet y televisión.

- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** como se mencionó anteriormente, este predio se encuentra a una corta distancia de la terminal de ómnibus y, debido a la importante red vial que la circunda, un viaje desde o hacia el aeropuerto no demanda mucho tiempo.

Si bien no se encuentra dentro de la zona comercial de la ciudad, su distancia a ella es de apenas 2 km aproximadamente, y solo 3 km lo separa de la Costanera Sur.

Otros aspectos a destacar como positivos son la cercanía al anfiteatro Cocomarola, y que al consolidarse como parte de la ciudad el predio Santa Catalina, dicho terreno quedaría en el centro de la urbe.

- **Valor estético de la zona:** este terreno se ubica en una zona netamente residencial, rodeada, en general, por viviendas de familias de clase media que mantienen un buen estado de conservación.



Figura 4.5. Plano con zonificación de la ciudad de Corrientes. Se observa que el predio se encuentra dentro de un distrito categorizado como R3. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de la municipalidad de

Corrientes. <http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc/>

4.2.2.c - Ubicación potencial n°3



Figura 4.6. Representación sobre imagen satelital del Master Plan Santa Catalina. Fuente: Diario EPOCA.
<http://diarioepoca.com/384212/la-esperanza-de-un-desarrollo-armonico-de-la-ciudad-de-corrientes/>

- **Ubicación:** Suroeste del barrio Santa Catalina. En el año 2013 la municipalidad de Corrientes concretó la compra del predio Santa Catalina ubicado al sur de la ciudad. En dicho espacio está previsto darse el crecimiento de la ciudad por medio de un proyecto llamado Master Plan Santa Catalina en el cual se delimitan distintas zonas con su destino específico. En dicho plan puede observarse al suroeste un sector asignado a equipamientos generales (ver figura 4.6) donde podría ubicarse el estadio.
- **Propietario:** estatal, municipal.
- **Dimensiones:** área destinada a equipamientos generales: 500.000 m².
- **Barrio/ Zona:** Santa Catalina.
- **Distrito (según el Código de Planeamiento Urbano):** Z.R.U.
- **Accesibilidad:** la zona proyectada para equipamientos generales aún no cuenta con accesos pavimentados. En el plan Santa Catalina está planificada la pavimentación de todas las calles y la creación de una avenida costanera que bordearía al sector analizado. La bajada del segundo puente interprovincial se ubicaría cerca de este sitio, tal como se observa en la Figura 4.11.
- **Infraestructuras y servicios:** en el terreno no existe infraestructura al momento, pero están previstas la colocación de redes de agua potable, cloacas y tendido eléctrico.
- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** al momento se encuentra alejado de equipamientos complementarios como lo son hoteles, restaurantes, etc. Sin

embargo, en el futuro está proyectada la construcción de tales equipamientos en la zona.

- **Valor estético de la zona:** el sector destinado a equipamientos urbanos en el plan Santa Catalina está ubicado a la vera del Río Paraná y cercano a la bajada del futuro segundo puente interprovincial, lo cual le brindaría un buen aspecto visual al anteproyecto. Además se construirá en un sector de la ciudad con edificaciones modernas.

4.2.2.d - Ubicación potencial n°4



Figura 4.7. Delimitación del terreno sobre imagen satelital. Fuente: Google Earth (2016).

- **Ubicación:** intersección de las avenidas Patagonia y Paysandú.
- **Propietario:** privado, sin edificaciones construidas.
- **Dimensiones:** se trata de un terreno con forma trapezoidal que posee un área de 19.000 m² (ver Figura 4.7).
- **Barrio/ Zona:** Cacique Canindeyú.
- **Distrito (según el Código de Planeamiento Urbano):** R2 (ver Figura 4.8).
- **Accesibilidad:** el predio goza de una buena conexión vial ya que se encuentra cercano a las avenidas Maipú, El Maestro, Patagonia, Paysandú y José Manuel Estrada. Es decir, se cuenta con varias alternativas para llegar y/o egresar del sitio.

- **Infraestructuras y servicios:** al terreno llegan redes de agua potable, cloacas y energía eléctrica, y además existen facilidades para futuras conexiones a servicios de telefonía, internet y televisión.
- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** este predio se encuentra a sólo 15 cuadras de la terminal de ómnibus de la ciudad de Corrientes y, debido a la importante red vial que la circunda, un viaje desde o hacia el aeropuerto no demandaría mucho tiempo.

Su distancia a la zona comercial de la ciudad es de 2,5 km aproximadamente, y a su vez se encuentra a 4 km de la Costanera Sur.

Su cercanía al Anfiteatro Cocomarola es una ventaja, ya que se pretende el micro estadio sea una alternativa para el primero cuando se suspendan eventos por causas climáticas.

- **Valor estético de la zona:** este predio se ubica en una zona residencial, rodeada por casas de clase media y establecimientos educativos de nivel primario, secundario y jardines de infantes.



Figura 4.8. Plano con la zonificación de la ciudad de Corrientes. Se puede ver que el terreno en cuestión se encuentra dentro de un distrito R2. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de la municipalidad de Corrientes. <http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc>

4.2.3 - Aplicación del Método de Análisis Jerárquico

Analizados los aspectos de cada ubicación, es necesario elaborar otras seis matrices, en las que compararemos entre sí las cuatro ubicaciones potenciales, según cada uno de los aspectos mencionados.

Tabla 4.3. *Matriz que compara los distintos sitios según su accesibilidad.*

Accesibilidad	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	0,14	0,20	0,14	0,05	0,08	0,02	0,04	0,05
Ex Aeroclub	7,00	1,00	5,00	2,00	0,35	0,54	0,54	0,58	0,50
Santa Catalina	5,00	0,20	1,00	0,33	0,25	0,11	0,11	0,10	0,14
Patagonia y Paysandú	7,00	0,50	3,00	1,00	0,35	0,27	0,33	0,29	0,31
Suma	20,00	1,84	9,20	3,48					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.4. *Matriz que compara los distintos sitios según la infraestructura existente.*

Infraestructuras existentes	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	4,00	9,00	4,00	0,62	0,65	0,38	0,65	0,57
Ex Aeroclub	0,25	1,00	7,00	1,00	0,16	0,16	0,29	0,16	0,19
Santa Catalina	0,11	0,14	1,00	0,14	0,07	0,02	0,04	0,02	0,04
Patagonia y Paysandú	0,25	1,00	7,00	1,00	0,16	0,16	0,29	0,16	0,19
Suma	1,61	6,14	24,00	6,14					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.5. *Matriz que compara los distintos sitios según su proximidad a zona y equipamientos complementarios.*

Proximidad a zonas complementarias	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	5,00	9,00	6,00	0,68	0,75	0,38	0,66	0,62
Ex Aeroclub	0,20	1,00	7,00	2,00	0,14	0,15	0,29	0,22	0,20
Santa Catalina	0,11	0,14	1,00	0,14	0,08	0,02	0,04	0,02	0,04
Patagonia y Paysandú	0,17	0,50	7,00	1,00	0,11	0,08	0,29	0,11	0,15
Suma	1,48	6,64	24,00	9,14					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.6. Matriz que compara los distintos sitios según el valor estético de sus entornos.

Valor estético	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	7,00	1,00	7,00	0,44	0,58	0,38	0,58	0,49
Ex Aeroclub	0,14	1,00	0,33	1,00	0,06	0,08	0,13	0,08	0,09
Santa Catalina	1,00	3,00	1,00	3,00	0,44	0,25	0,38	0,25	0,33
Patagonia y Paysandú	0,14	1,00	0,33	1,00	0,06	0,08	0,13	0,08	0,09
Suma	2,29	12,00	2,67	12,00					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.7. Matriz que compara los distintos terrenos según su costo (a menor costo, mayor puntuación).

Costo del terreno	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	0,25	0,11	0,20	0,05	0,02	0,08	0,03	0,05
Ex Aeroclub	4,00	1,00	0,14	0,50	0,21	0,10	0,10	0,06	0,12
Santa Catalina	9,00	7,00	1,00	6,00	0,47	0,68	0,70	0,78	0,66
Patagonia y Paysandú	5,00	2,00	0,17	1,00	0,26	0,20	0,12	0,13	0,18
Suma	19,00	10,25	1,42	7,70					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.8. Matriz que compara los distintos terrenos según su tamaño.

Dimensión del terreno	Costanera Sur	Ex Aeroclub	Santa Catalina	Patagonia y Paysandú	Matriz normalizada				VECTOR PROMEDIO
Costanera Sur	1,00	0,20	0,20	0,25	0,07	0,05	0,09	0,05	0,06
Ex Aeroclub	5,00	1,00	0,50	2,00	0,33	0,27	0,23	0,38	0,30
Santa Catalina	5,00	2,00	1,00	2,00	0,33	0,54	0,45	0,38	0,43
Patagonia y Paysandú	4,00	0,50	0,50	1,00	0,27	0,14	0,23	0,19	0,20
Suma	15,00	3,70	2,20	5,25					

Fuente: elaboración propia.

Cada vector promedio de estas seis matrices indica qué valoración obtiene cada ubicación potencial según cada criterio. Para saber cuál opción es la mejor, considerando la multiplicidad de criterios, primero se debe armar lo que se conoce como matriz de ponderaciones. La misma está compuesta en sus columnas por los vectores promedios de cada una de las matrices anteriores. Cada fila de esta matriz indica qué puntajes tiene cada ubicación potencial con respecto a cada criterio. La última fila indica qué “peso” tiene cada criterio en la toma de decisión del lugar óptimo para el emplazamiento del micro estadio (sus valores son los componentes del vector promedio en la Tabla 4.2).

Tabla 4.9. *Matriz de ponderaciones.*

Matriz de vectores promedios	Accesibilidad	Infraestructuras existentes	Proximidad a zonas y equipamientos complementarios	Valor estético de la zona	Costo del terreno	Dimensión del terreno
Costanera Sur	0,05	0,57	0,62	0,49	0,05	0,08
Ex Aeroclub	0,50	0,19	0,20	0,09	0,12	0,30
Santa Catalina	0,14	0,04	0,04	0,33	0,66	0,43
Patagonia y Paysandú	0,31	0,19	0,15	0,09	0,18	0,20
Ponderación	0,28	0,03	0,11	0,12	0,11	0,37

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, para conocer la calificación final de cada ubicación potencial se debe realizar una suma de productos de las componentes de cada fila, en la que cada elemento de cada fila se lo debe multiplicar por su factor de ponderación correspondiente.

Los resultados se expresan en porcentajes en la Tabla 4.10, donde se puede observar que proyecto urbanístico Santa Catalina se posiciona como el sitio más conveniente para la construcción del micro estadio. Por lo tanto, se utilizará ese terreno para el emplazamiento del anteproyecto.

Tabla 4.10. *Puntuación final (en porcentaje) de la conveniencia de cada ubicación potencial.*

Ubicación	Conveniencia (%)
Costanera Sur	18,87
Ex Aeroclub	29,25
Santa Catalina	31,16
Patagonia y Paysandú	20,72

Fuente: elaboración propia.

4.3 –Análisis de la ubicación elegida

El lugar elegido como ubicación del micro estadio es un predio situado dentro Santa Catalina. El mismo forma parte de un proyecto urbanístico denominado “Master Plan Santa Catalina”, el cual contempla la urbanización gradual de la ciudad hacia el sur (ver Figura 4.9).



Figura 4.9. Ubicación del predio adquirido al Ejército Argentino por parte de la municipalidad de Corrientes.

Fuente: elaboración propia.

Se trata de un plan ambicioso que se encuentra en marcha desde el año 2013, cuando el municipio compró el terreno propiedad del Ejército Argentino. En el mismo, se propone brindar una solución habitacional a miles de familias correntinas.

Contempla la construcción de viviendas y de edificios de uso comunitario como jardines, escuelas, hospitales y complejos deportivos, entre otros. También se prevé construir un parque industrial, el cual dispondrá de un área de 270 hectáreas.

Con respecto al transporte, Santa Catalina contendrá una estación de transferencia de cargas, una nueva terminal de ómnibus y, además, incluiría la traza del segundo puente interprovincial Chaco-Corrientes.

El plan fue reconocido como el mejor plan de urbanización de la Argentina por la Sociedad Central de Arquitectos y del Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (ver

Figura 4.10), donde se destacó la planificación estratégica y el impacto social que tendrá el proyecto que lleva adelante la Municipalidad de la Ciudad de Corrientes.



Figura 4.10. Noticia acerca de la distinción como mejor plan urbanístico. Fuente: Diario Web El Litoral.

Dentro del plan se distinguen distintas áreas, las cuales pueden verse en la Figura 4.11. Se propone ubicar al estadio en un espacio reservado para equipamientos generales situado al sureste del desarrollo urbanístico Santa Catalina. Específicamente, se plantea posicionar el micro estadio sobre dos manzanas al sur de la intersección entre la continuación de la avenida Costanera Sur y la avenida que se desarrollaría continuando el trazado del segundo puente entre las provincias de Chaco y Corrientes (ver Figuras 4.12 y 4.13).

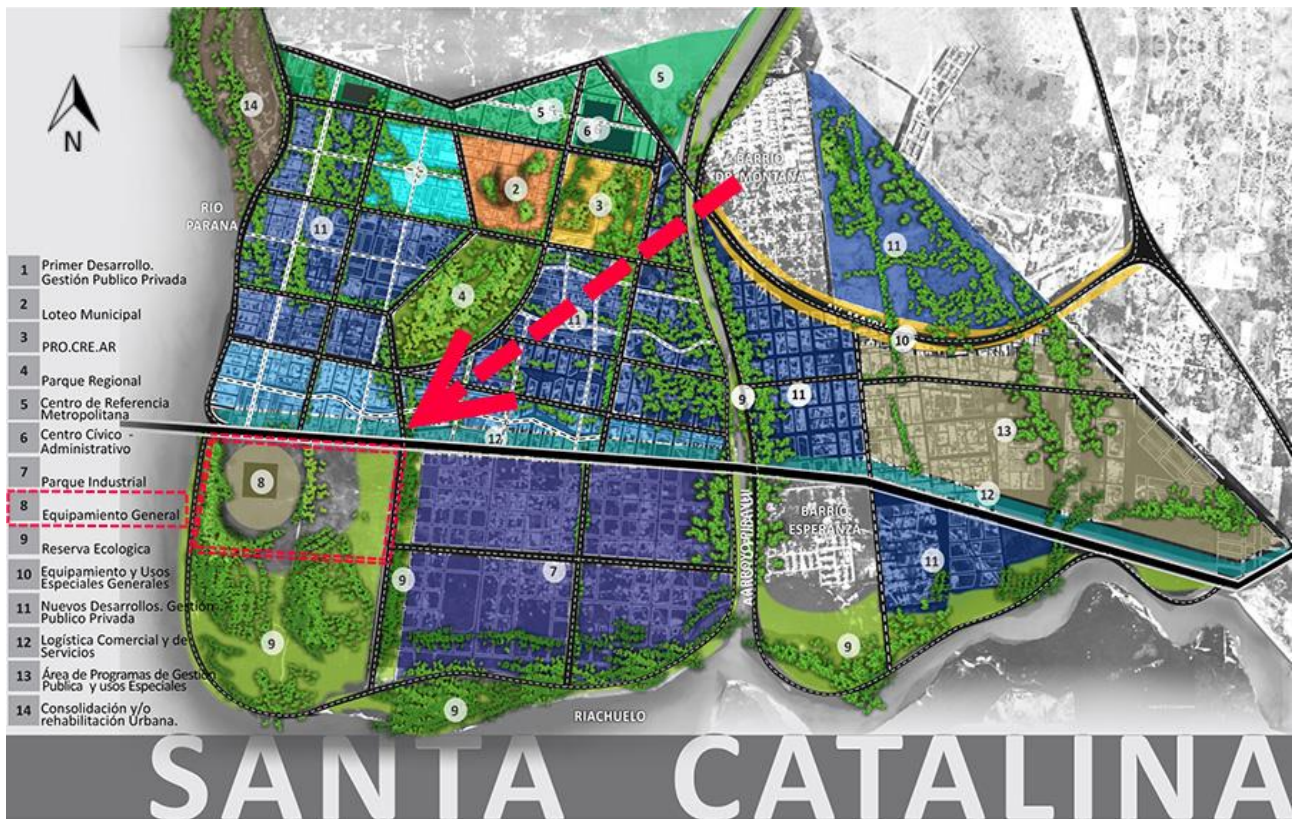


Figura 4.11. Plano del Master Plan Santa Catalina con los distintos sectores y el sector destinado a equipamientos generales, resaltado con color.

. Fuente: Sitio web oficial del Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo (CPAU).

<http://www.cpaug.org/nota/5968/urbanismo-plan-para-santa-catalina,-corrientes>



Figura 4.12. Ubicación del predio sobre imagen satelital referido a vías de comunicación.

Fuente: elaboración propia.



Figura 4.13. Ubicación del predio sobre imagen satelital referido a vías de comunicación.

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 4.11 el terreno en cuestión está identificado con el número ocho, y se puede apreciar que estaría rodeado por una reserva ecológica. Actualmente, existen planes para montar una planta de tratamiento de líquidos cloacales en dicho lugar (ver Figura 4.14), lo cual, desde el punto de vista de los autores de este trabajo no sería una buena decisión, ya que se estaría desaprovechando un espacio de alto nivel paisajístico, rodeado de vegetación natural y próximo al río Paraná. En cambio, un estadio de nivel internacional sería un cartel de bienvenida mucho más atractivo para lo que, en un futuro, será la vía principal de acceso a la provincia de Corrientes.

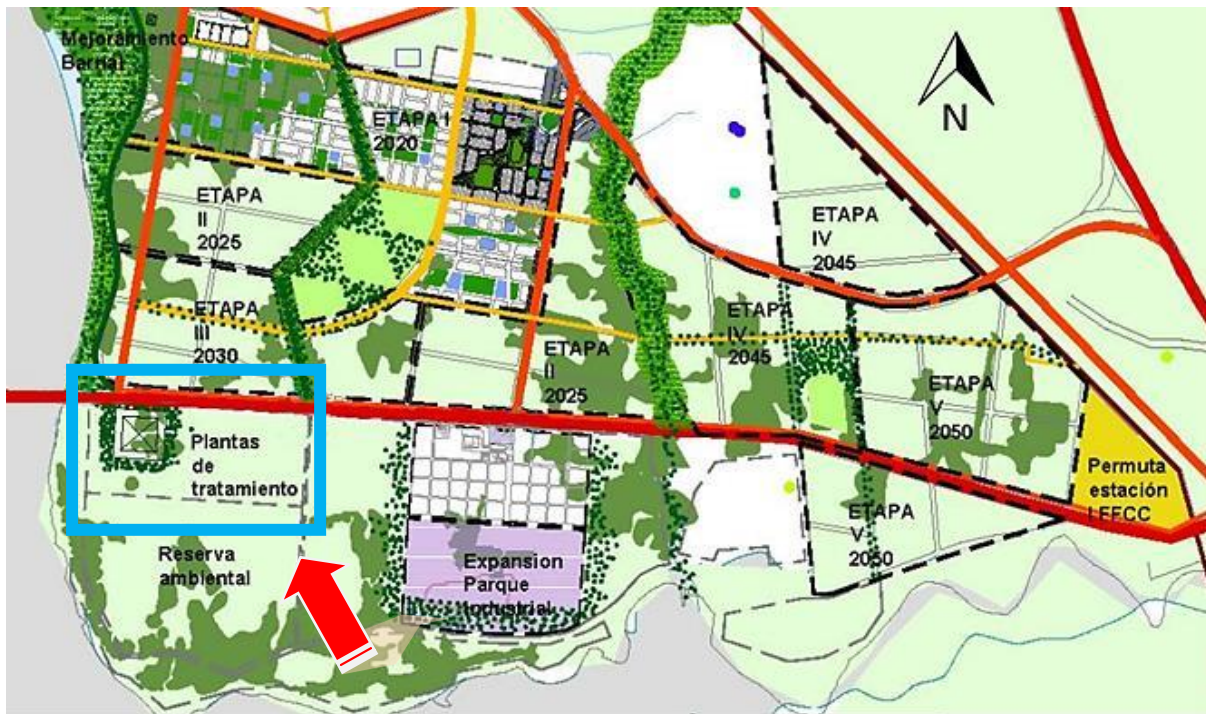


Figura 4.14. Plano de Santa Catalina en el cual se puede observar la intención de construir una planta de tratamiento de líquidos cloacales. Fuente: Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2013).

Bibliografía

Alcalá, L. I., Repetto, J. y Sánchez, L. (2014). Plan urbano ambiental Santa Catalina, Corrientes. Revista ADNea; 2; 2; pp. 33-44. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Recuperado de: <http://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/10376>

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (2011). Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. Recuperado de: https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/s_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf

Mendoza R. y Wojcicki O. (2017). Acondicionamiento urbano del barrio Ex-Aero Club. Corrientes, Argentina. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE).

Municipalidad de la ciudad de Corrientes. (31 de marzo de 2013). Código de Planeamiento Urbano de la Ciudad de Corrientes. Ordenanza n° 1071.

Pilar, J. V. (2011). Herramientas para la gestión y la toma de decisiones. Salta, Argentina. Editorial Hanne.

Programa de Fortalecimiento Institucional de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2013). Plan de Santa Catalina y Reforma del Código de Planeamiento Urbano. Informe Final - Segunda Parte. Recuperado de: <http://urbanismobragos.com.ar/Biblioteca/3.Intervencion/SANTA%20CATALINA%20CORRIENTES%20II.pdf>

Toskano Hurtado, G. B. (2005). El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores. Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Matemáticas.

Visor de mapa. Infraestructura de datos espaciales. (s.f.). Sitio web de la municipalidad de la ciudad de Corrientes. <http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc/>

Capítulo 5

Diseño del micro estadio

Luego de realizar el programa arquitectónico, donde se estableció qué espacios llevaría el micro estadio, se prosiguió con el diseño de cada uno de ellos. En el presente capítulo se describirán los distintos aspectos tenidos en cuenta en dicho proceso de diseño y los resultados obtenidos. Para llevar esto a cabo se recurrió a los capítulos anteriores, donde se citaron distintos reglamentos, normativas y modelos análogos de micro estadios.

5.1 - Campo de juego/ escenario

El primer espacio a diseñar fue el campo de juego y escenario, el cual será el mismo espacio físico pero variará según el tipo de evento. Es el punto de partida del diseño, ya que de él dependen las dimensiones del resto del micro estadio, siendo éste el núcleo del edificio. Se tuvieron en cuenta las condiciones para albergar los distintos eventos posibles a realizar. En este caso mandan las actividades deportivas, ya que las mismas tienen espacios mínimos reglamentarios para poder desarrollarse, y otros tipos de eventos pueden adaptarse a dichas medidas.

Analizados los distintos reglamentos resultó ser el de mayor área necesaria el campo de juego para futsal (ver Capítulo 3). El mismo necesita que la superficie de juego y el área auxiliar midan conjuntamente 50 m de longitud y 35 m de anchura.

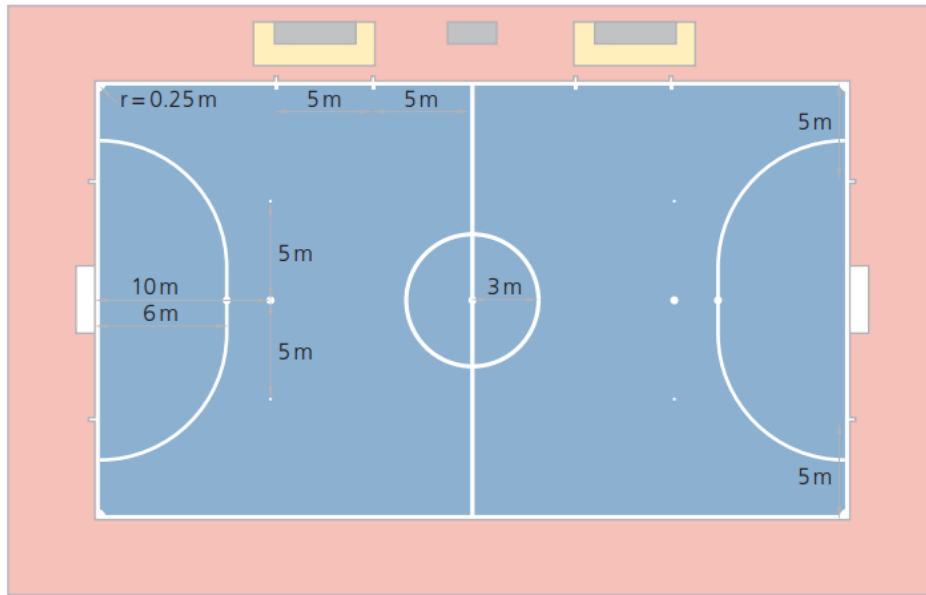


Figura 5.1. Dimensiones de una cancha de fútbol. Fuente: Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. FIFA

A esta superficie se le agregó dos metros a cada lado para mejorar el campo visual de los espectadores, resultando ser de 37 m de anchura y 52 m de longitud.

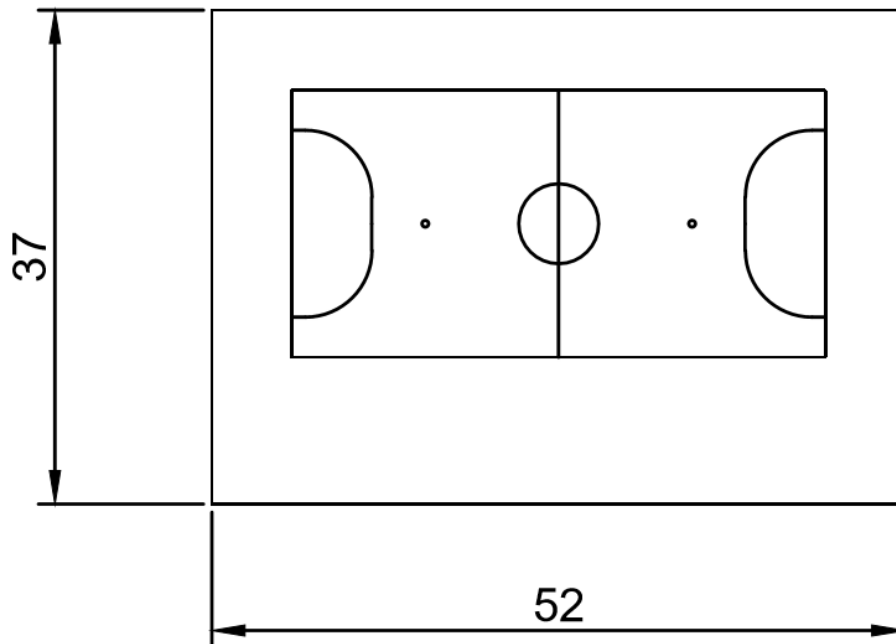


Figura 5.2. Dimensiones finales del campo de juego / escenario. Fuente: elaboración propia.

5.2 - Tribunas

El segundo espacio a diseñar fueron las tribunas. Las dimensiones de las mismas dependen, en primer lugar, de las medidas del campo de juego y, en segundo lugar, de la capacidad prevista. El primero ya fue adoptado, por lo que las medidas del perímetro inferior de las gradas serán de 52 m por 37 m.

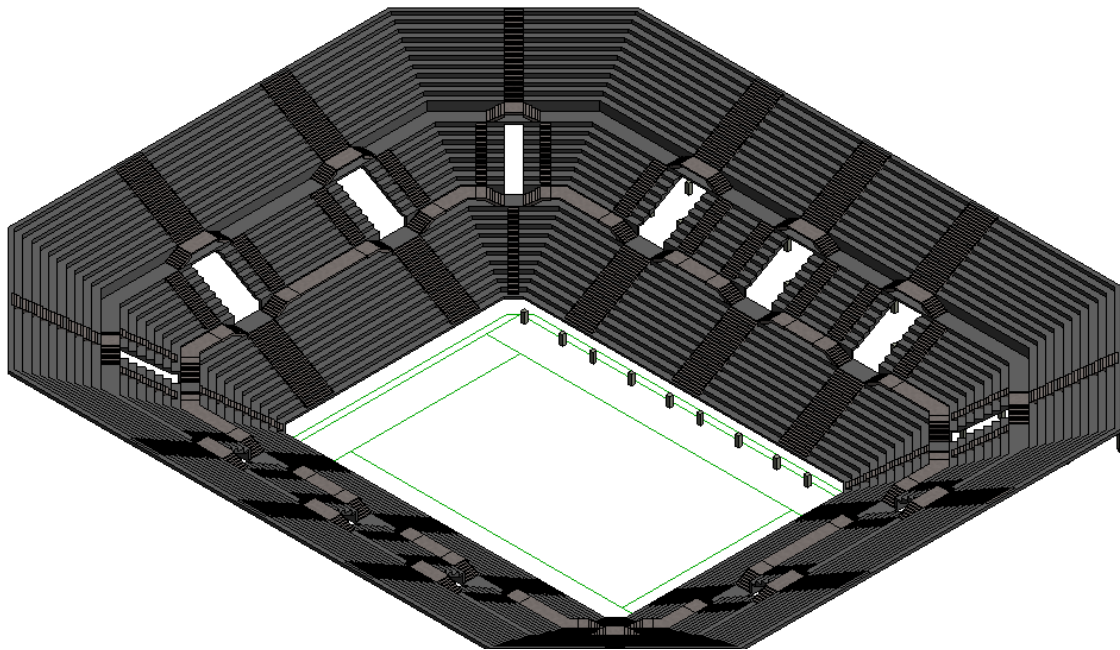


Figura 5.3. Tribunas en proceso de diseño. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la capacidad aproximada del estadio adoptada es de 8000 espectadores, por lo que se analizó qué espacio necesita cada persona según las distintas normativas.

Según la FIFA, para brindar un adecuado confort al espectador es necesaria una distancia frontal mínima entre butacas de 80 cm, los cuales permiten que una persona pueda sentarse y que quede un espacio para que otros aficionados puedan caminar aun estando llenas las filas. Se adoptó una distancia de 90 cm, los cuales están en función también de las escaleras de las tribunas, que tendrán una huella de 30 cm y 17 cm de contrahuella. Las distancias adoptadas son múltiplos de esos valores, por lo que habrán tres escalones de escalera por fila de asientos. En cuanto a la separación entre butacas contiguas la misma normativa recomienda un mínimo de 0,5 m, y el Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes exige para estos casos un área mínima de $0,5 \text{ m}^2$ por espectador, por lo que se adoptó para cubrir dicha necesidad una separación de 0,6 m entre butacas (ver Figura 5.4).

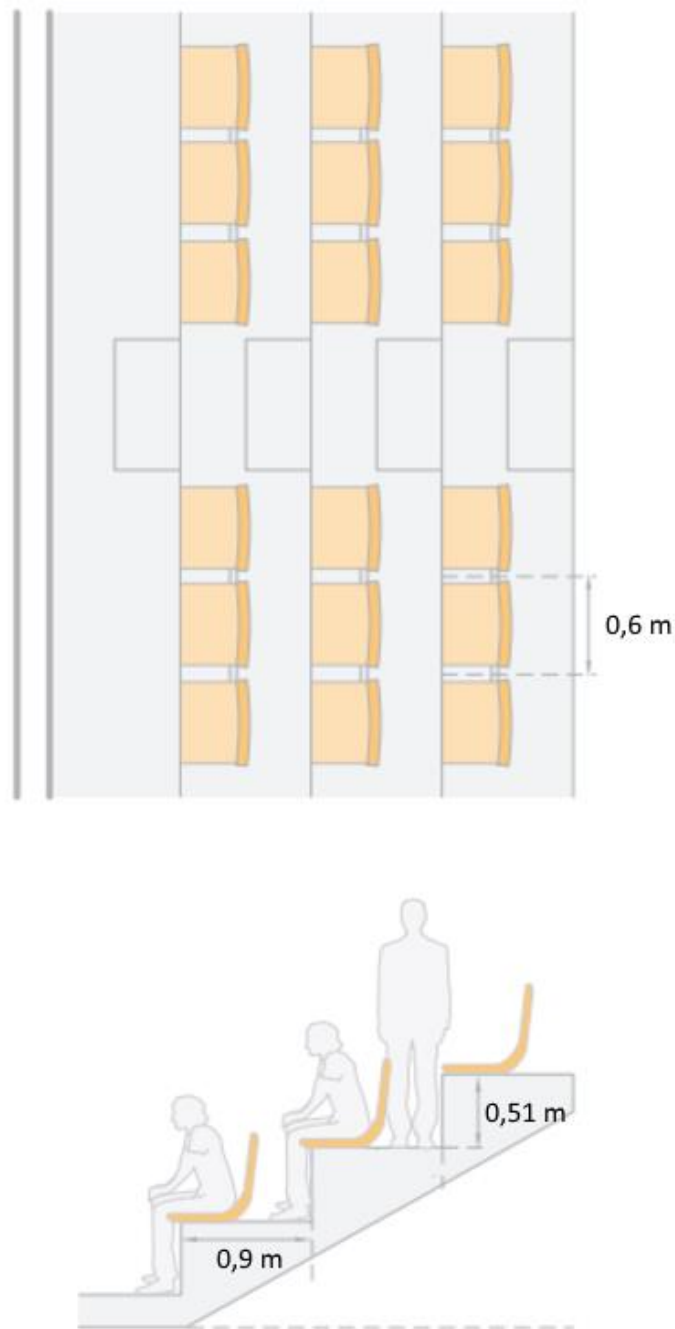


Figura 5.4. Dimensiones y distancias de los asientos. Fuente: Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos. FIFA.

Otro elemento dentro de las tribunas son los distintos accesos a la misma, y los pasillos y escaleras que dispondrá para la correcta circulación de los espectadores.

En cuanto a los accesos, se tuvo en cuenta al Código de Edificación de la Municipalidad de Corrientes, que establece el ancho mínimo y número de salidas en función de una constante que incluye el tiempo máximo de evacuación y el coeficiente de salida.

El ancho mínimo se expresa en “Unidades de Ancho de Salidas” (U.A.S.) que tienen para las dos primeras 0,55 m y para las siguientes 0,45 m. Así, el número de unidades de ancho de salida se calcula con la siguiente fórmula:

$$UAS = N/100$$

Donde:

- * UAS = número de unidades de ancho de salida.
- * 100 = constante que es el producto de 40 personas que evacuan por unidad de ancho de salida a una velocidad de 2,5 m/s.
- * N= número total de personas a ser evacuadas del edificio.

El cálculo del ancho de los pasillos de salida se resumen en la Tabla 5.1. Los datos para el cálculo fueron: la cantidad de personas que ocuparían las tribunas y la cantidad de salidas en las tribunas.

Tabla 5.1. *Cálculo del ancho de las salidas de las tribunas.*

Tribunas	N° de Personas	N° de pasillos	Personas/ pasillo	UAS	Ancho necesario (m)	Ancho adoptado (m)
Tribunas mayores	2.740	4	685	7	3,28	4
Tribunas menores	3.940	6	657	7	3,16	4
Codos	1.325	4	331	3	1,69	2
Total	8.005	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

El mismo cálculo se realizó para determinar el ancho de las salidas del campo de juego (ver Tabla 5.2).

Tabla 5.2. *Cálculo del ancho de las salidas del campo de juego.*

N° de Personas	N° de pasillos	Personas/ pasillo	UAS	Ancho necesario (m)	Ancho adoptado (m)
2.500	5	500	5	2,45	4 salidas de 2 m y una de 4 m

Fuente: elaboración propia.

En dichas salidas se prevé utilizar señalización emergencia, correspondiente según lo establecido en la norma IRAM 10005 (parte I y II). La cartelería debe ser del tipo luminiscente, con fondo verde y letras blancas (ver Figura 5.5).



Figura 5.5. Grafismo internacional de señalización de salidas de emergencia. Fuente: <http://www.elt-blog.com>

El siguiente punto que se tuvo en cuenta es la línea de visión de los espectadores. Se trazó de manera tal que los espectadores ubicados en las butacas más alejadas puedan ver el total del campo de juego (ver Figura 5.6), para que esto sea necesario se tuvo que realizar un salto en la zona de los ingresos el cual se salvó con escaleras horizontales.

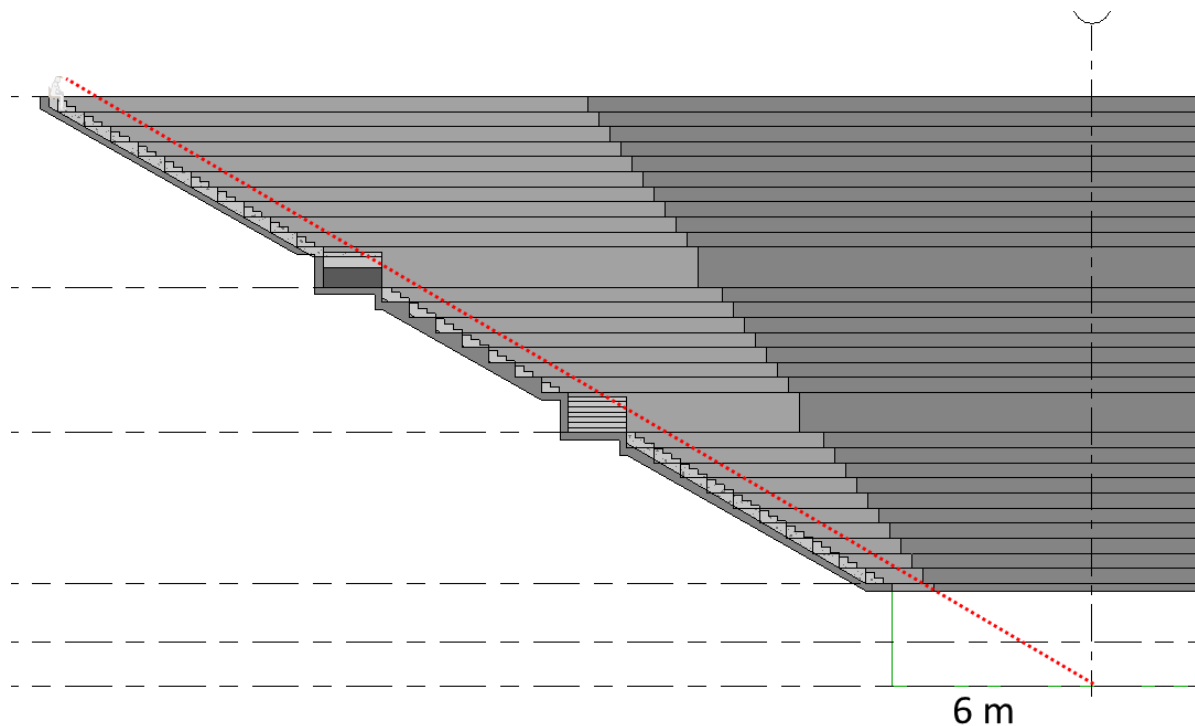


Figura 5.6. Línea de visibilidad. Fuente: elaboración propia.

5.3 - Escenario sobre tribuna este

Se consideró el tener un escenario sobre una de las tribunas, el cual servirá a eventos artísticos donde el público se distribuirá sobre las otras tres tribunas, y sobre el campo de juego. Esto genera una segunda configuración de evento para el micro estadio.

Se inserta como una cuña en la tribuna este, sobre el centro de la misma, al nivel del primer piso (ver Figura 5.7). En caso de ser un evento deportivo o en alguno donde no se ocupe el escenario, puede desmontarse y reemplazarse por butacas.

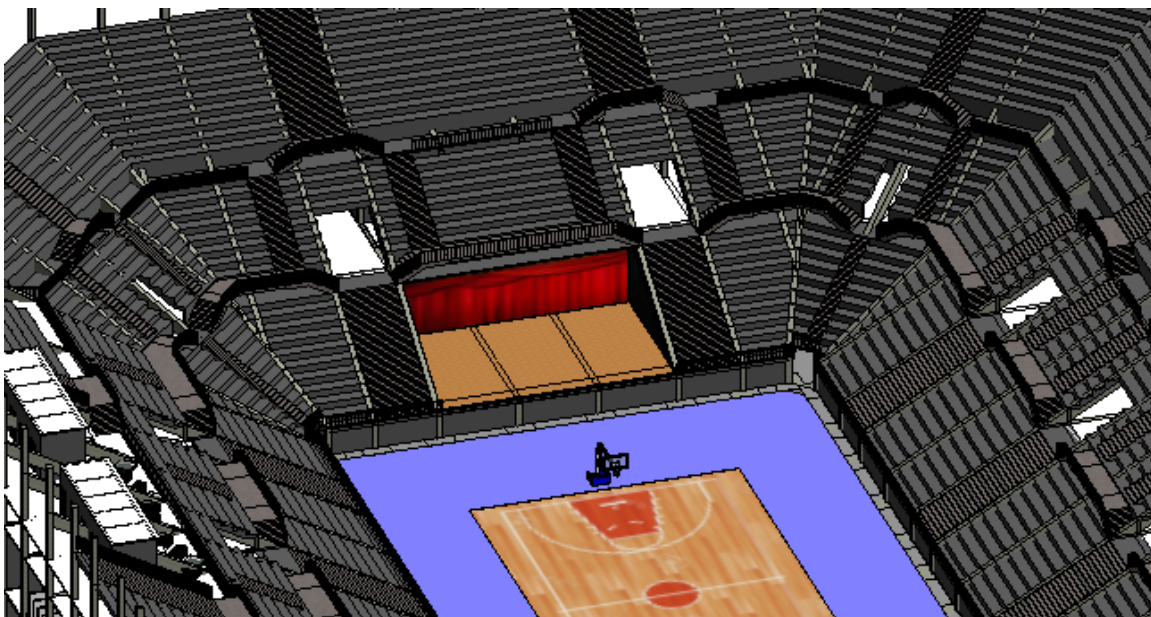


Figura 5.7. Modelo 3D del escenario. Fuente: elaboración propia.

El escenario cuenta con 16,45 m de ancho y 10,5 m de profundidad. Las mismas se tomaron en base a escenarios similares ya que no existen medidas determinadas como en el caso de las canchas deportivas.

5.4 - Espacio bajo tribunas

El siguiente espacio a delimitar fue el disponible bajo las tribunas, el cual es producto del diseño expuesto en los puntos anteriores. La importancia del mismo radica en que en él irán la mayoría de los locales restantes (ver Planos n° 6 y n°7).

En la Figura 5.8 pueden verse las distintas medidas resultantes del diseño y se distinguen cuatro grandes zonas.

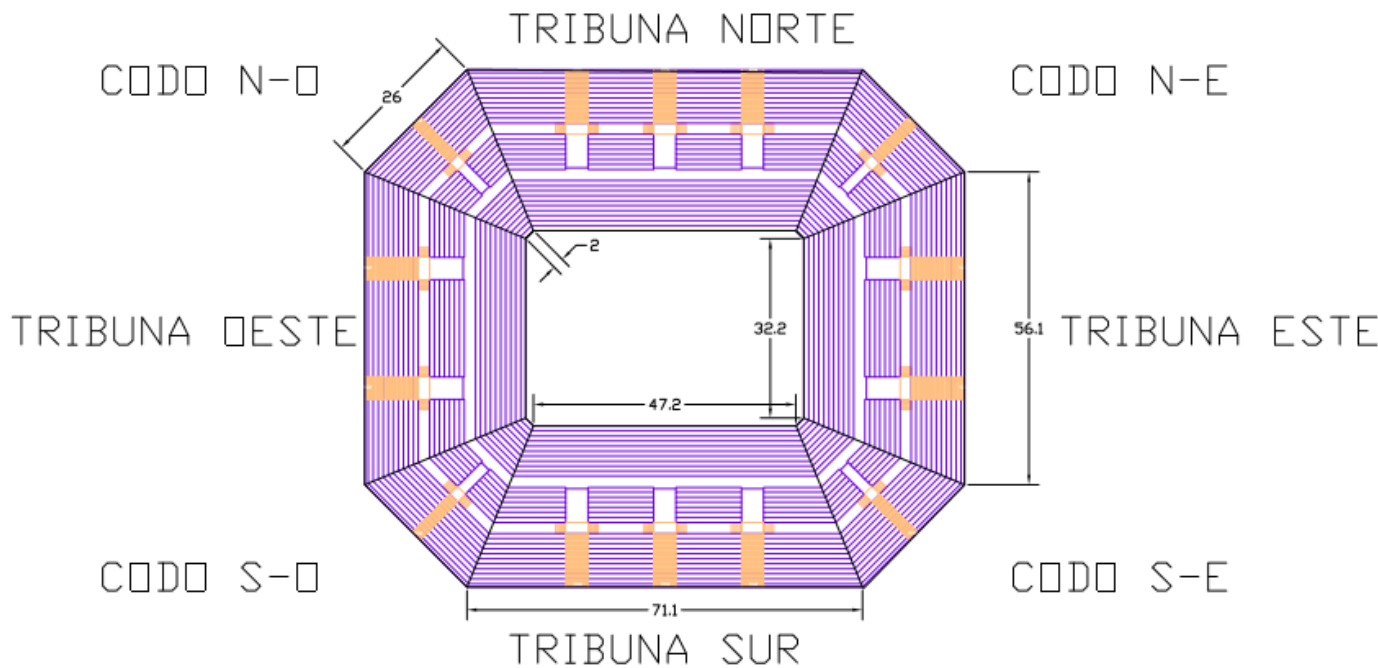


Figura 5.8. Vista en planta de las tribunas con sus dimensiones. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la altura, las características previamente definidas de las tribunas arrojan una altura de 16,5 m del primer al último escalón más la diferencia de 2 m entre la superficie del campo de juego y la tribuna, siendo la altura final de 18,5 m.

Dicha diferencia nos permite disponer de cuatro niveles con las siguientes alturas: 9 m para el primer nivel, 5 m para el segundo y 2,5 m para el tercer y cuarto nivel, los cuales sus usos se detallan a continuación.

5.4.1 - Planta baja

La planta baja contiene los accesos de los distintos usuarios que darán uso a las instalaciones del micro estadio. También se encuentra el escenario central, o campo de deportes, según sea el tipo de evento (ver Plano n° 2).



Figura 5.9. Vista en planta del primer piso. Fuente: elaboración propia.

5.4.1.1 - Sector norte

En dicha tribuna (ver Figura 5.10) se encuentra el ala de deportistas la cual está conformada de los siguientes espacios: vestuarios locales, vestuarios visitantes y vestuarios de árbitros, gimnasios locales y visitantes y salas de fisioterapia.

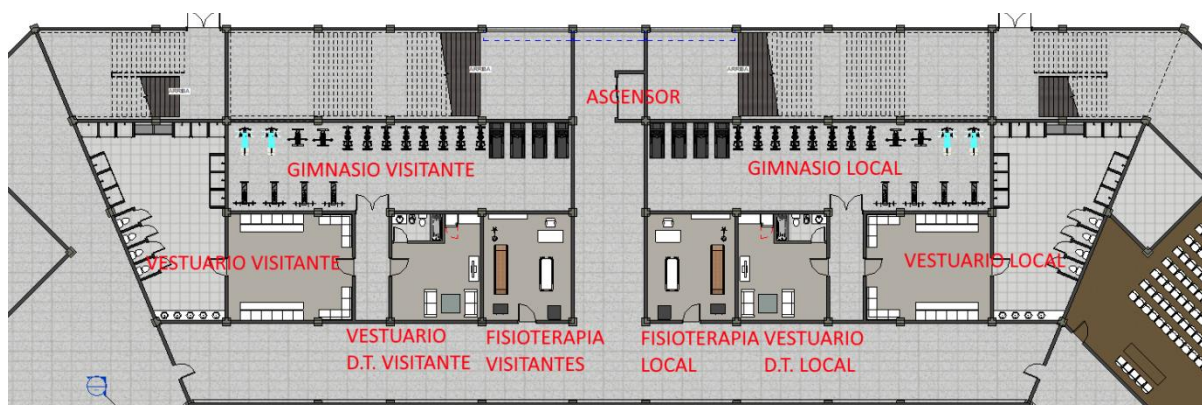


Figura 5.10. Vista en planta del sector norte de la planta baja, donde se encuentra el ala de deportistas. Fuente: elaboración propia.

El mismo está formado por dos sectores simétricos, uno de visitantes y otro de locales divididos por un pasillo el cual da al acceso.

En la Figura 5.11 pueden verse los distintos locales que integran el ala de deportista. El vestuario está conformado por dos ambientes. El primero es donde se encuentran los casilleros de los deportistas, con su respectivos bancos, el lugar donde los mismos se cambian de ropa y también tienen las conversaciones técnicas previas al partido, está conformado por 12 casilleros y sus dimensiones son de 7,70 m por 6,80 m. El ambiente contiguo contiene las duchas, los inodoros y los lavabos.

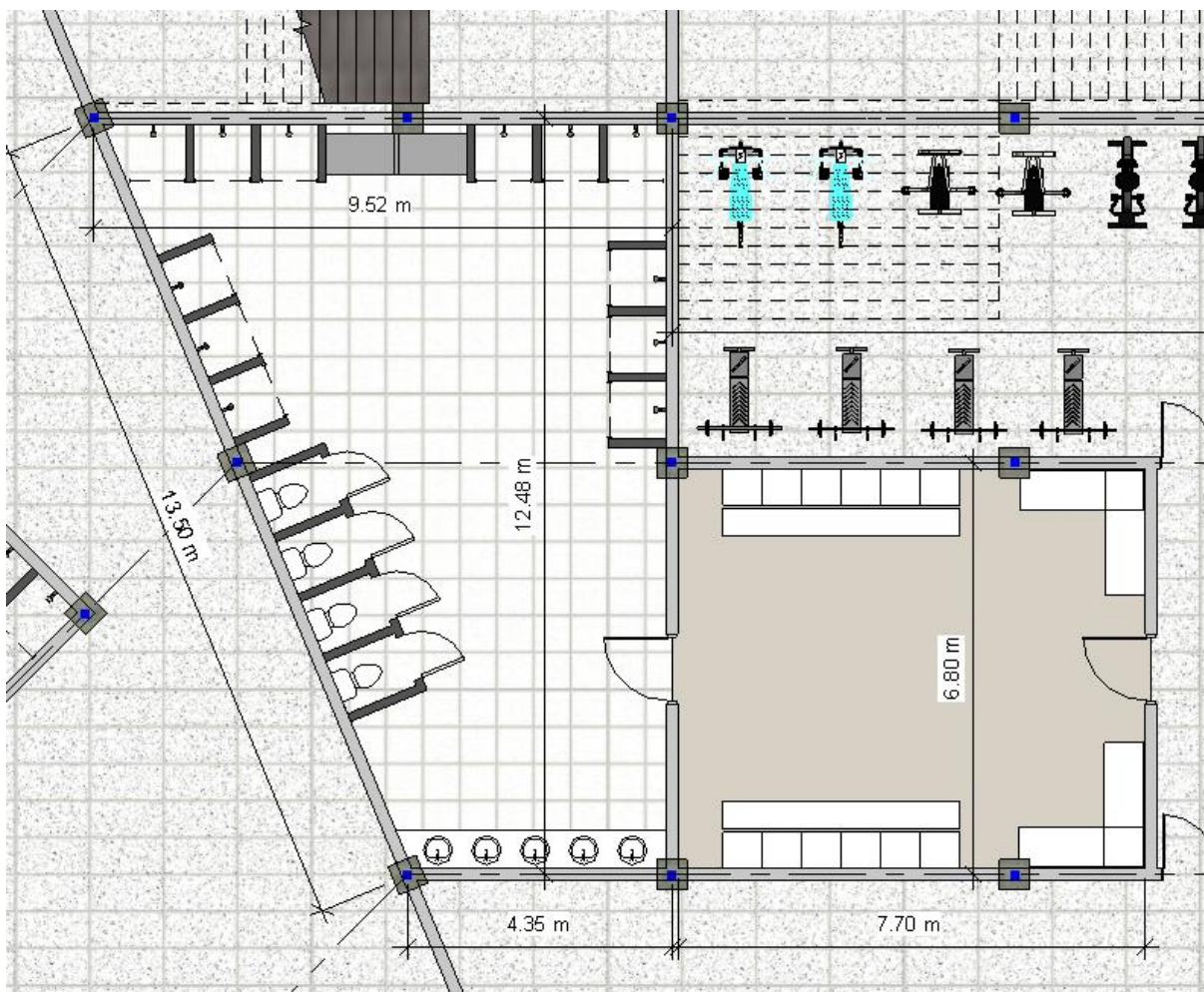


Figura 5.11. Vista en planta de uno de los vestuarios para deportistas. Fuente: elaboración propia.

Se dispondrá también de un gimnasio para cada facción donde los deportistas podrán realizar el calentamiento pre competitivos, así como también los entrenamientos durante la semana. El mismo está diseñado pensando en 12 jugadores, contempla distintos elementos de gimnasio y un sector libre para movimientos aeróbicos. Las medidas del gimnasio son 21,45 m de largo por 5,70 m de ancho (ver Figura 5.12).

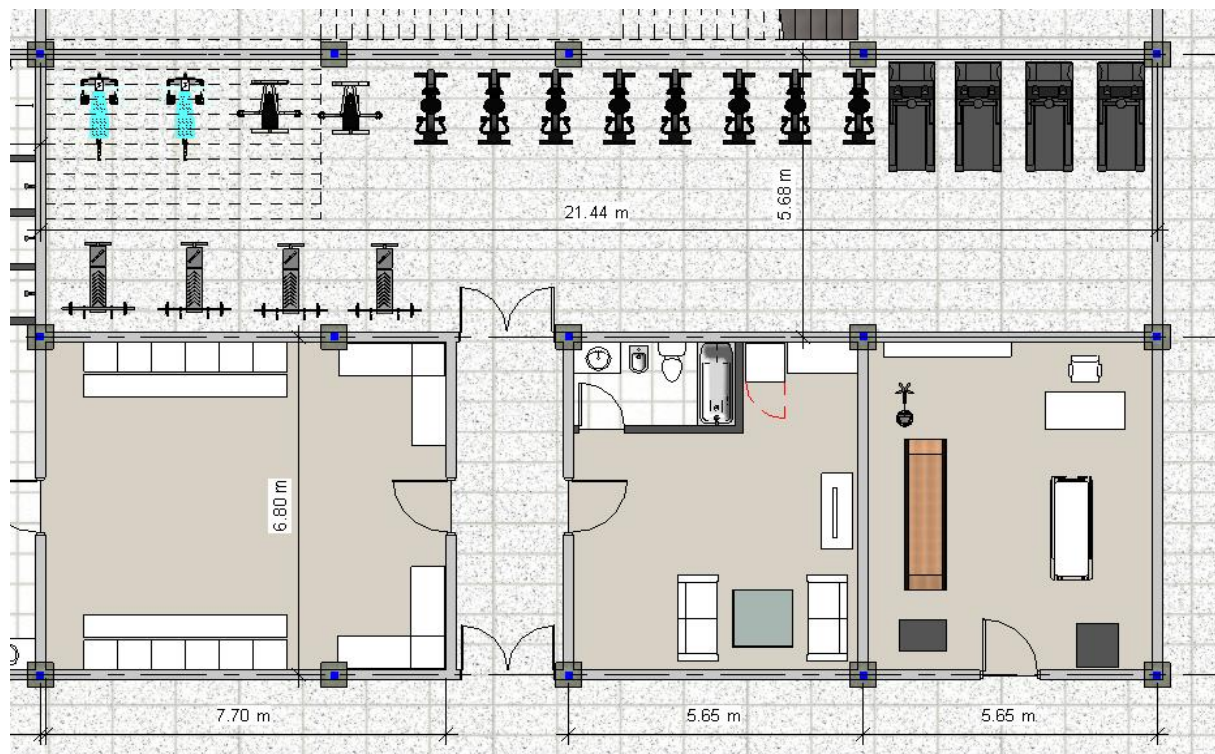


Figura 5.12. Vista en planta de un fragmento del sector norte del primer piso, donde se encuentran los gimnasios. Fuente: elaboración propia.

La sala de fisioterapia será de 5,65 m por 6,8 m y la misma será utilizada para la recuperación muscular de los deportistas antes y después de los encuentros deportivos.

En cuanto a los accesos, dicho sector contempla los accesos al estadio de público, de periodistas y de los deportistas y también se encuentra el ascensor que da acceso a los distintos niveles a personas con discapacidad (ver Figura 5.13).

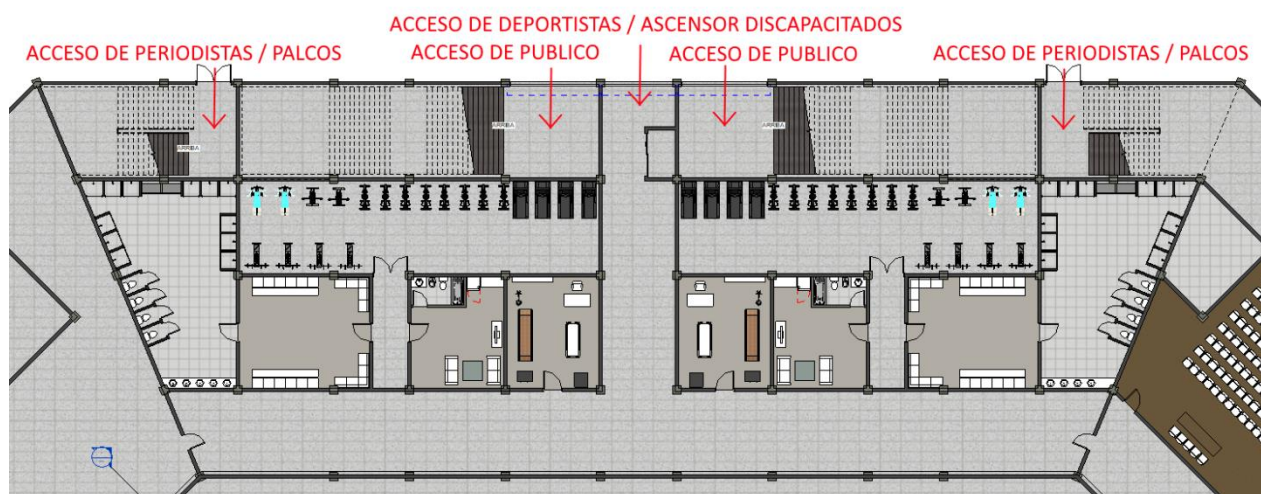


Figura 5.13. Vista en planta de los accesos del sector norte, en planta baja. Ala de deportistas. Fuente: elaboración propia.

El ascensor cumplirá la función de transporte hacia los distintos niveles de personas con discapacidad o con dificultad de movilidad, como así también en caso de emergencias poder transportar una camilla desde los niveles más elevados para luego llevarla hacia la ambulancia. Habrá uno en cada tribuna lateral (ver Figura 5.14).

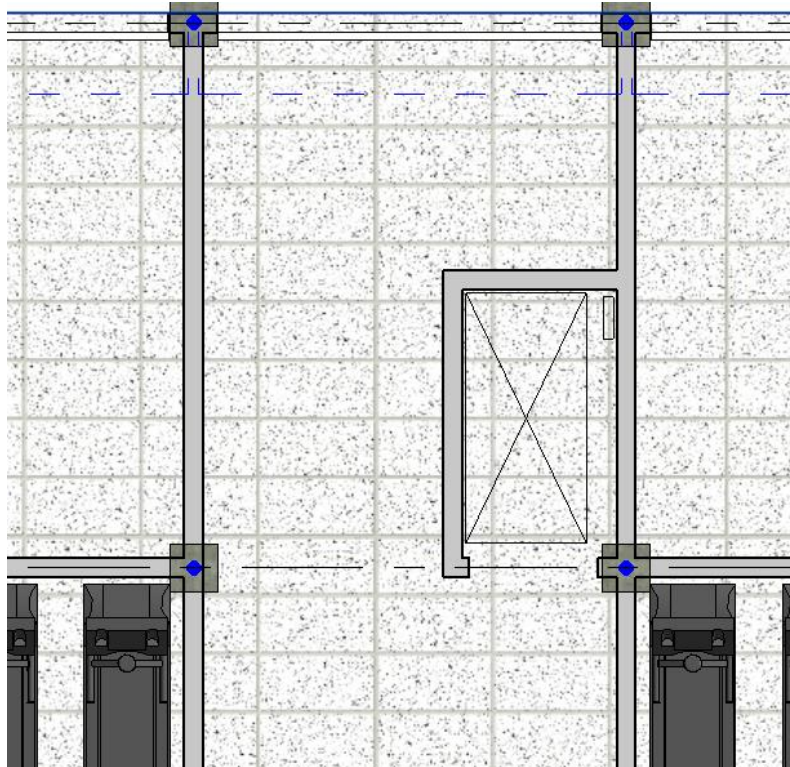


Figura 5.14. Vista en planta del ascensor. Fuente: elaboración propia.

5.4.1.2 - Codo noroeste

En dicho sector se encuentran el vestuario de árbitros y una sala de primeros auxilios la cual dará cobertura a los árbitros cuando haya eventos deportivos y al público que ocupe las ubicaciones en campo cuando haya un evento artístico sobre el escenario (ver Figura 5.15).

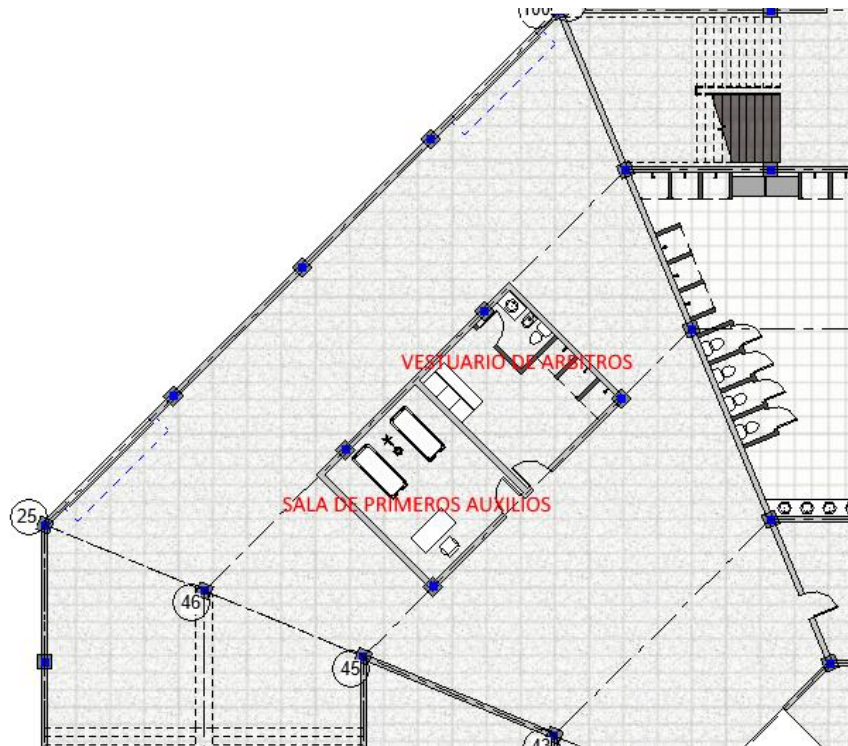


Figura 5.15. Vista en planta del sector noroeste de la planta baja. Fuente: elaboración propia.

La sala de primeros auxilios será el sitio donde se atiendan las distintas urgencias médicas que puedan surgir en los eventos, tanto para hacer realizar los primeros auxilios como para realizar la espera de la ambulancia en caso de lesiones más graves. Contiene dos camillas y un escritorio, las medidas de la sala serán de 4,6 m por 5,5 m.

El vestuario de árbitros dispondrá de duchas y cubículos donde cambiarse para tres personas, aparte de un baño privado. Las medidas son las mismas de la sala de primeros auxilios (ver Figura 5.16).

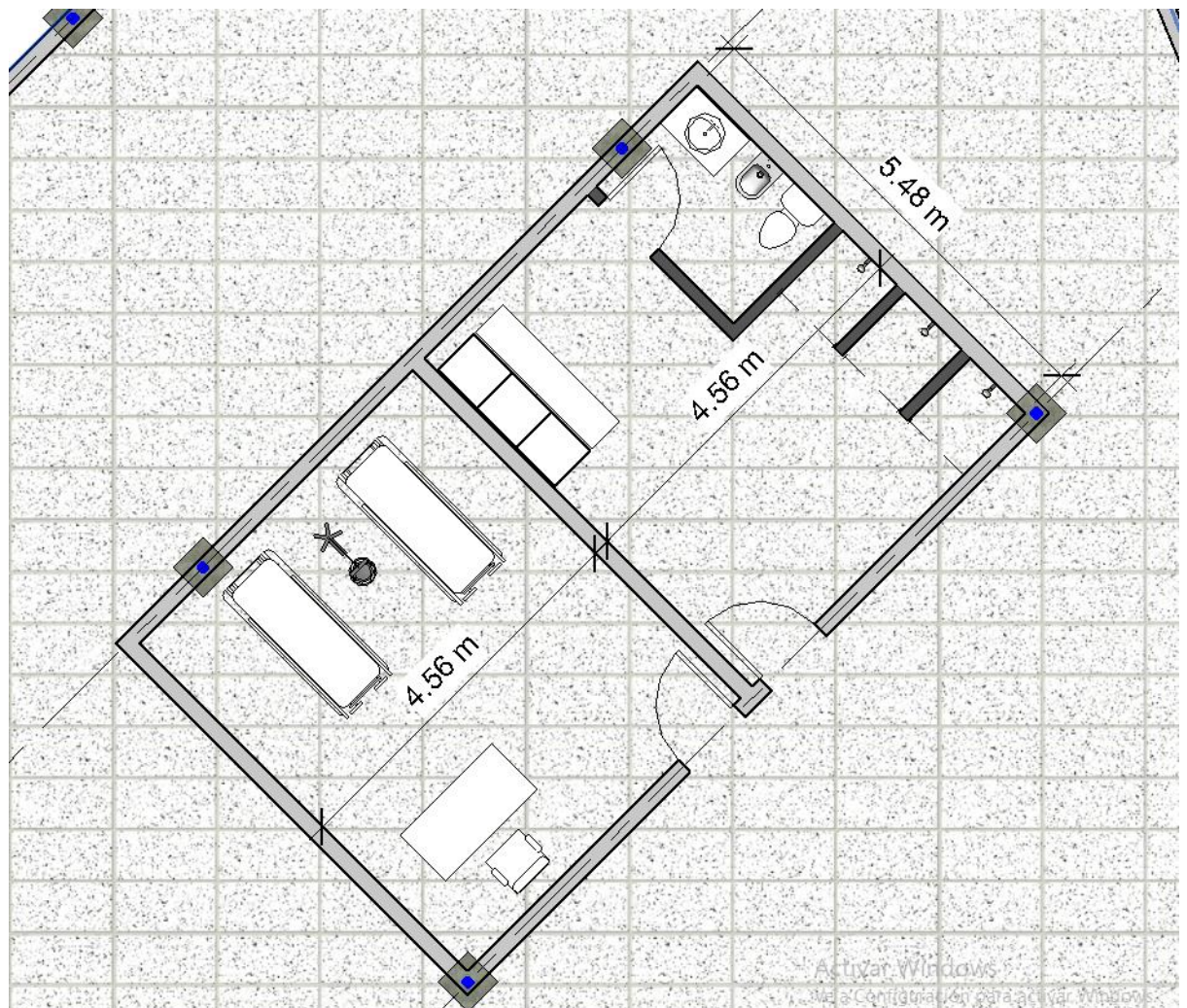


Figura 5.16. Vista en planta de la sala de primeros auxilios y el vestuario para árbitros. Fuente: elaboración propia

En cuanto a los accesos, dicho sector contempla de tanto enfermeros como árbitros en caso de eventos deportistas, como de público de campo en eventos donde se utilice el escenario.

5.4.1.3 - Codo suroeste

El codo Suroeste será el lugar de emplazamiento de la sala de conferencias, donde los deportistas o artistas podrán impartir sus conferencias. Se tratara de un espacio con el equipamiento necesario para la audición y visualización de las charlas. También dispone de dos baños para uso de los periodistas (ver Figura 5.17).

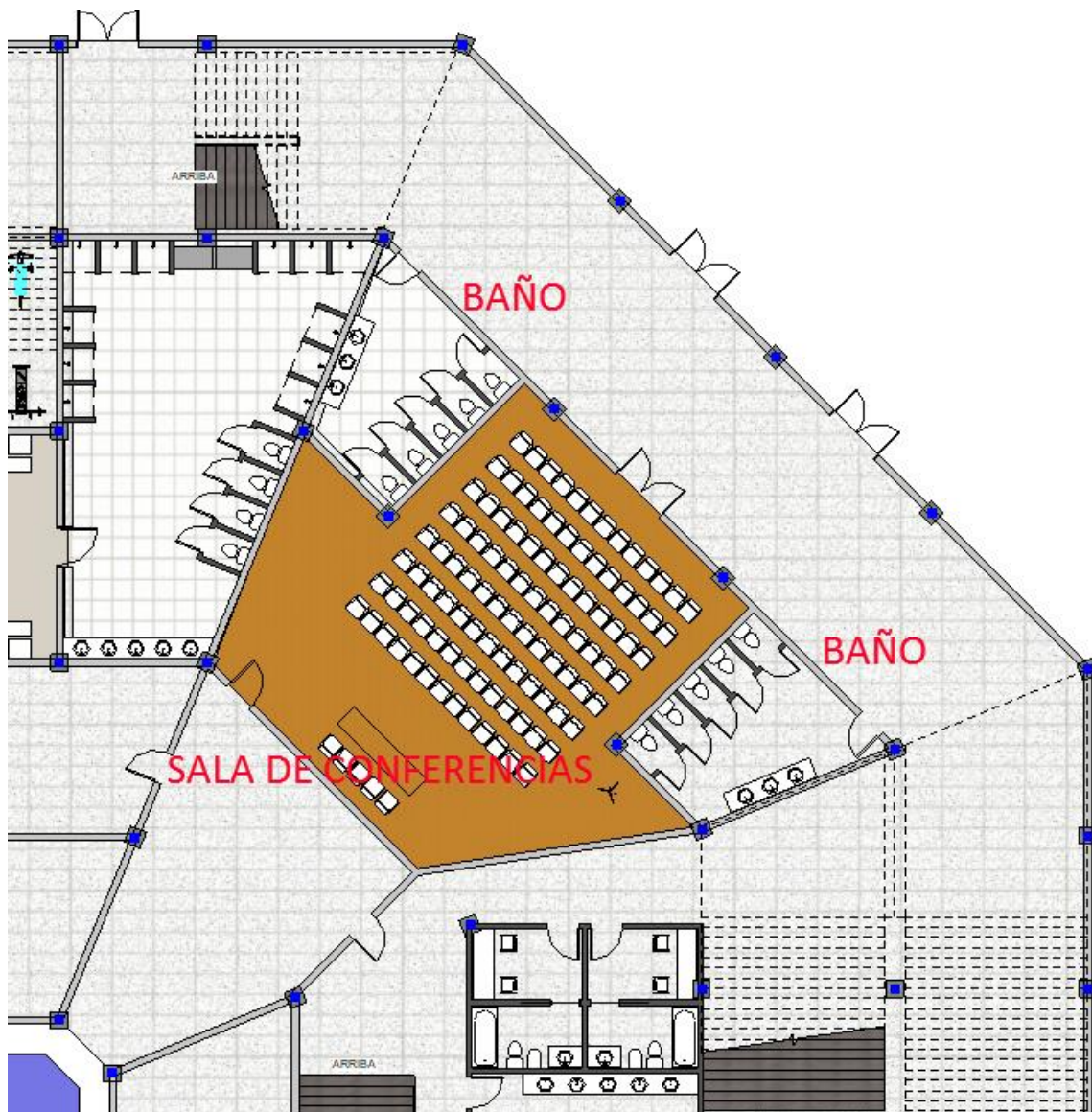


Figura 5.17. Vista en planta del codo noreste. Fuente: elaboración propia

Dispondrá de lugar suficiente para 100 periodistas, un escritorio con asientos para los deportistas o artistas que den la conferencia, y espacio para cámaras y sistemas de audio. Las medidas del recinto pueden verse en la Figura 5.18.

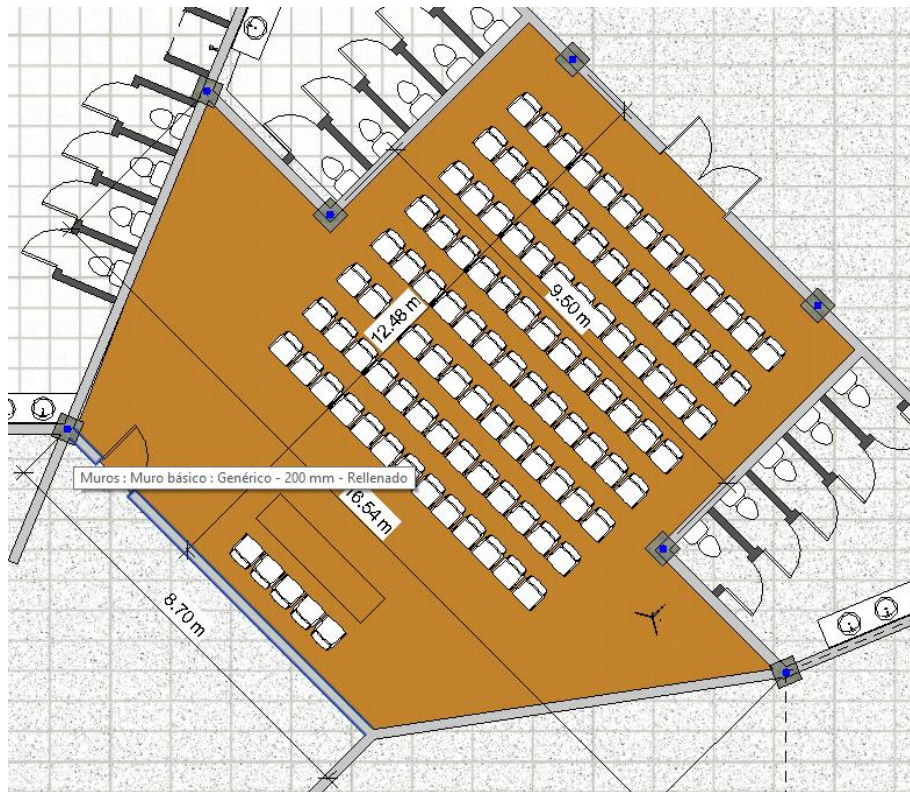


Figura 5.18. Vista en planta de la sala de conferencias. Fuente: elaboración propia.

Al mismo accederán los deportistas directamente desde el ala de deportistas por una puerta ubicada en la parte de adelante de la sala, y los periodistas desde la puerta trasera la cual comunica con el sector de periodistas (ver Figura 5.19).

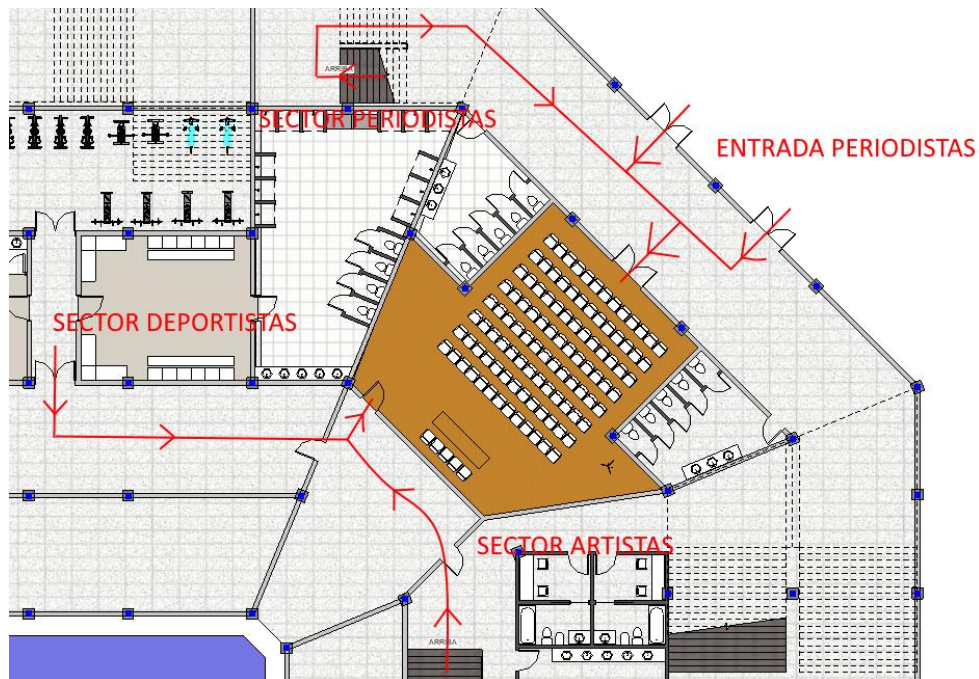


Figura 5.19. Diagrama de circulación hacia la sala de conferencias. Fuente: elaboración propia.

5.4.1.4 - Sector oeste

En dicho sector se construirá el sector administrativo del estadio, el sector para el personal de limpieza, la oficina del personal de seguridad y parte de los depósitos donde se almacenarán los distintos elementos deportivos para los distintos tipos de deporte, elementos de limpieza y elementos del personal de mantenimiento del estadio. También se encontrarán baños de damas y caballeros que servirán al público que ocupe el campo en caso de eventos artísticos sobre escenario, tal como se muestra en la Figura 5.20.

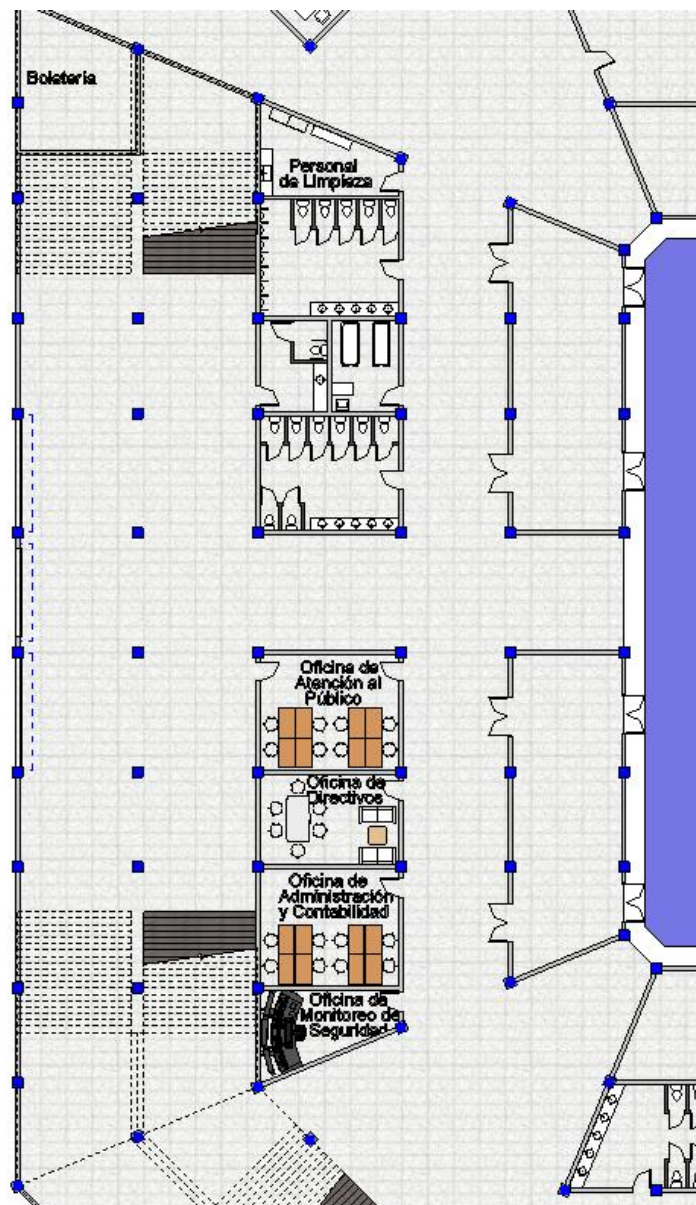


Figura 5.20. Vista en planta del sector oeste. Fuente: elaboración propia.

El sector administrativo contará con los siguientes espacios: oficina de atención al público, oficina de directivos y oficina de administración y contabilidad (ver Figura 5.21).

La oficina de atención al público cumple el fin de satisfacer las dudas o consultas que los visitantes puedan tener. Tendrá escritorios y asientos para tal fin. Sus medidas serán de 5,65 m por 6,8 m. La oficina de directivos será donde los mismos realicen sus reuniones. Contará con una mesa de reuniones y sillas, y sillones. Sus medidas serán de 4,5 m por 6,8 m. Por último, se construirá una oficina contable, donde estarán los contadores y administrativos del estadio; tendrá de medidas 5,65 m por 6,8 m.



Figura 5.21. Vista en planta del sector administrativo. Fuente: elaboración propia.

El sector de limpieza constara de una sala de limpieza donde el personal podrá cambiarse, dejar sus elementos personales, tendrá un lavabo y enfrente al mismo estará el depósito de limpieza (ver Figura 5.22).

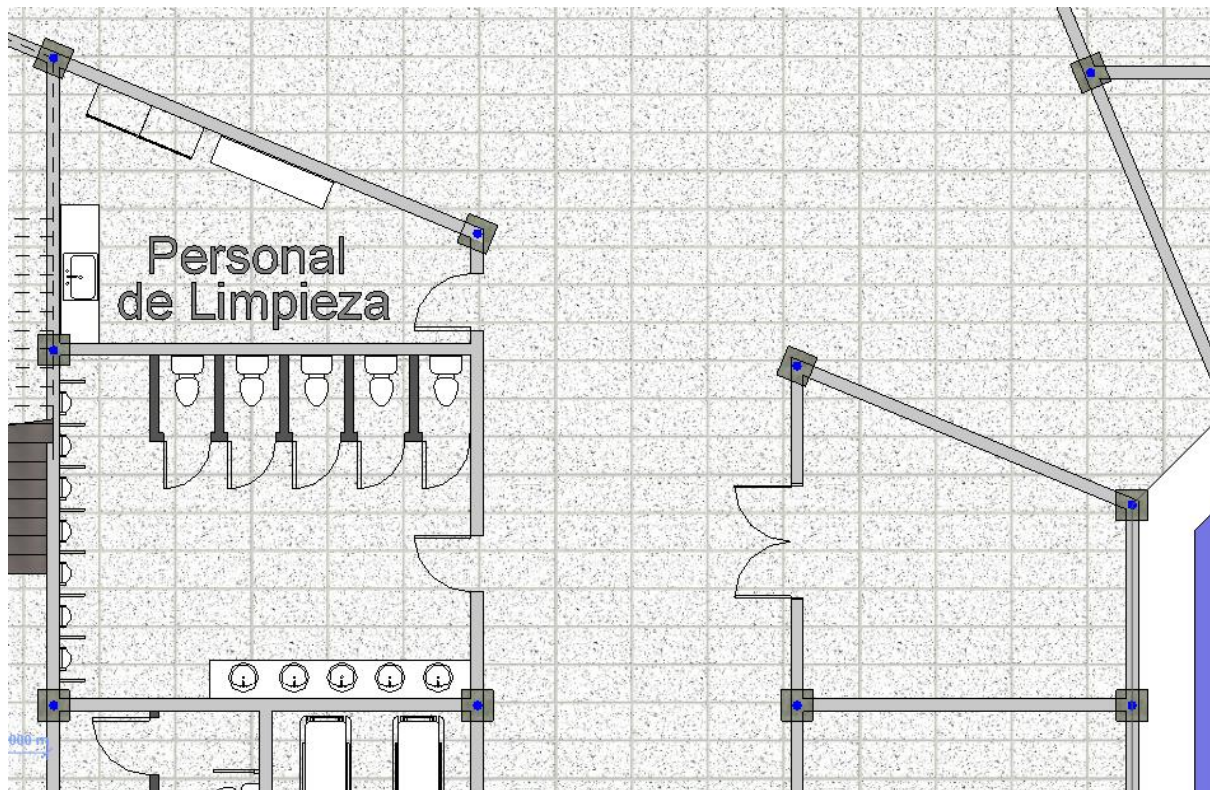


Figura 5.22. Vista en planta del sector de limpieza. Fuente: elaboración propia.

En dicho sector tendremos los accesos del público a tribunas, los cuales acceden por medio de escaleras, el acceso del público de campo, cuando lo hubiera, y el acceso del personal administrativo, de limpieza y de seguridad (ver Figura 5.23).

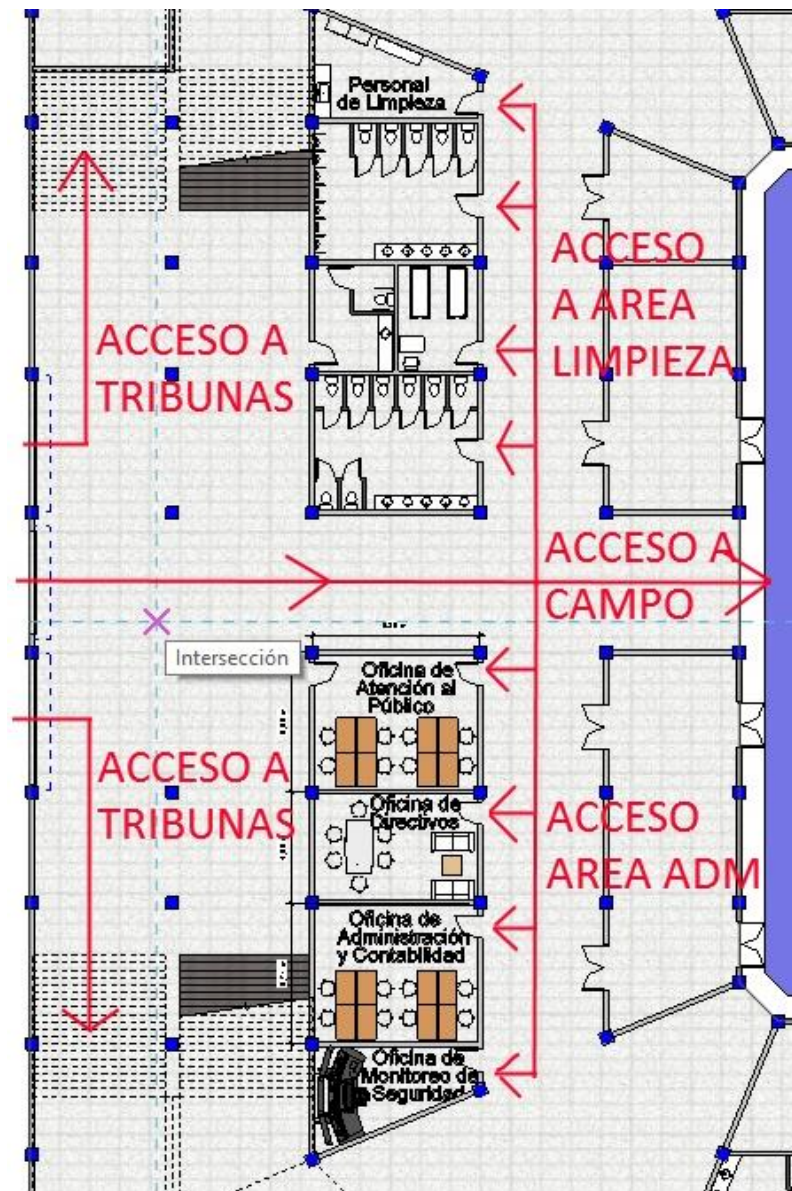


Figura 5.23. Croquis de circulación. Fuente: elaboración propia.

5.4.1.5 - Sector este

En dicho sector estará el escenario previamente mencionado con sus medidas, y todo lo concerniente al uso de los artistas; vestuarios individuales, vestuarios grupales (ver Figura 5.24).

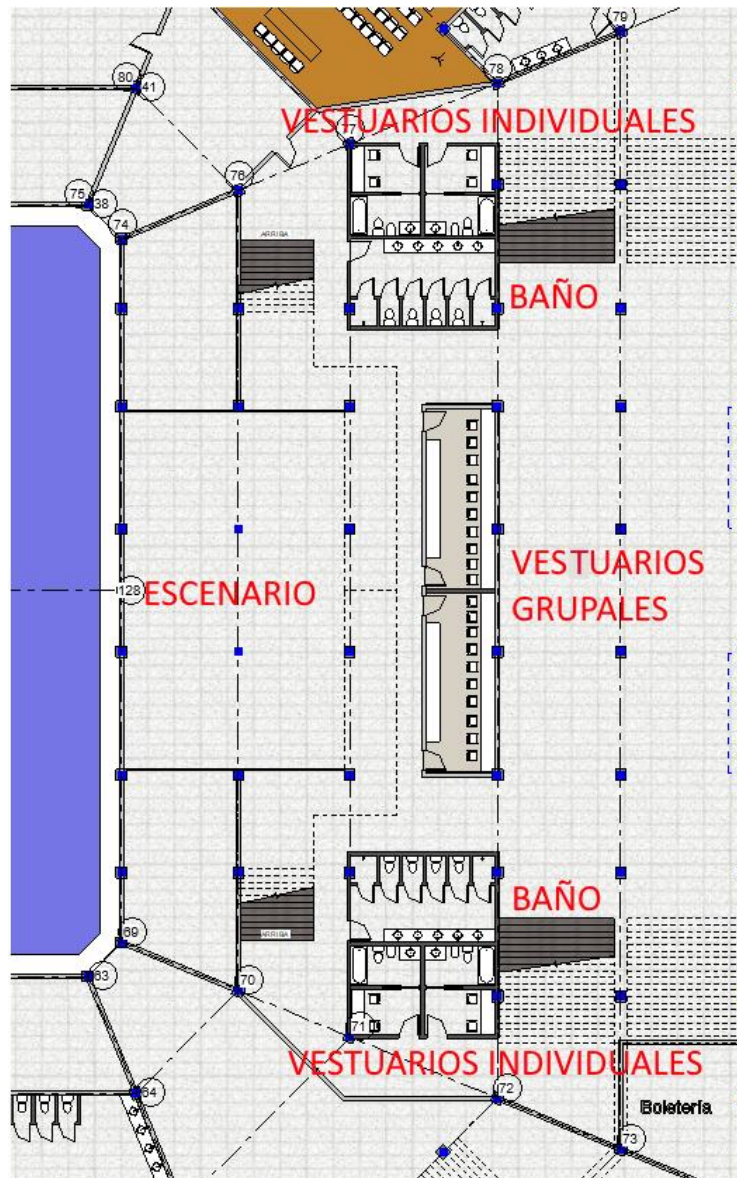


Figura 5.24. Vista en planta del sector este. Fuente: elaboración propia.

El escenario fue descrito anteriormente en este mismo capítulo, tiene dimensiones de 16,45 m de ancho por 10,5 m de profundidad, detrás del mismo estarán los camarines grupales. Ambos vestuarios grupales son de 8,25 m por 3,2 m, con capacidad para 10 artistas en cada uno (ver Figura 5.25).

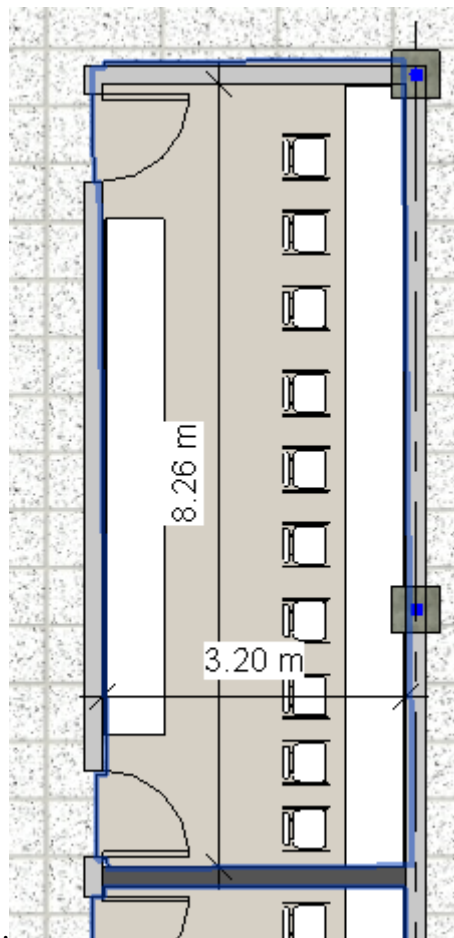


Figura 5.25. Vista en planta de un camarín grupal. Fuente: elaboración propia.

Se contará también con cuatro camarines individuales, los cuales se encuentran a los costados de los grupales. Los mismos son de 4 m por 3,4 m y disponen de un baño personal completo. A los costados de los mismos se encuentran los baños para los vestuarios grupales, los cuales cuentan con inodoros, lavabos y duchas (ver Figura 5.26). Las medidas del mismo serán de 4 m por 6,64 m.

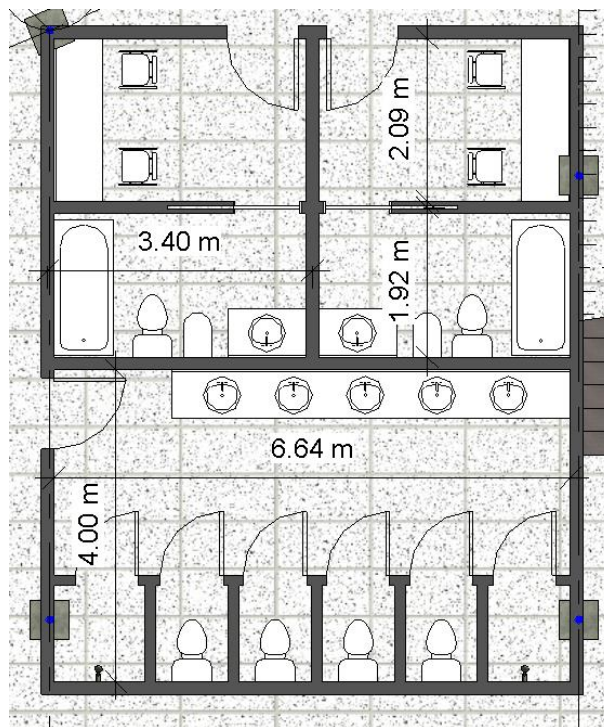


Figura 5.26. Vista en planta de los camarines individuales y los baños. Fuente:elaboración propia.

En cuanto a los accesos, cuando haya eventos artísticos sobre el escenario, ingresarán por el frente los artistas, ya que no se utilizarán las tribunas sobre este sector en dicho casos (ver Figura 5.27). Caso contrario, en el que el evento sea sobre el campo, ingresará el público de las tribunas.

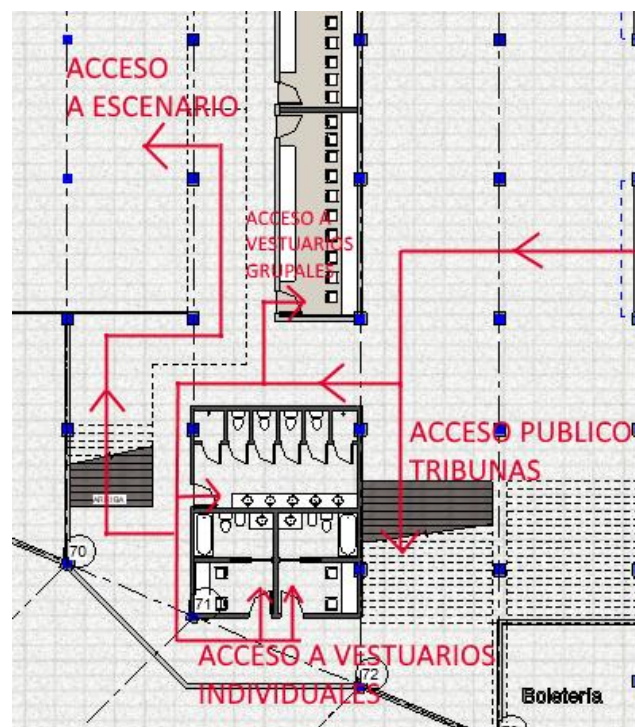


Figura 5.27. Croquis de circulación del sector este. Fuente: Elaboración propia

5.4.1.6 - Codos sudoeste y sudeste

Ambos codos solo se usarán como accesos y circulación del público, tanto para los sectores adyacentes en planta baja, como para subir a las tribunas por medio de la escalera (ver Figura 5.28).

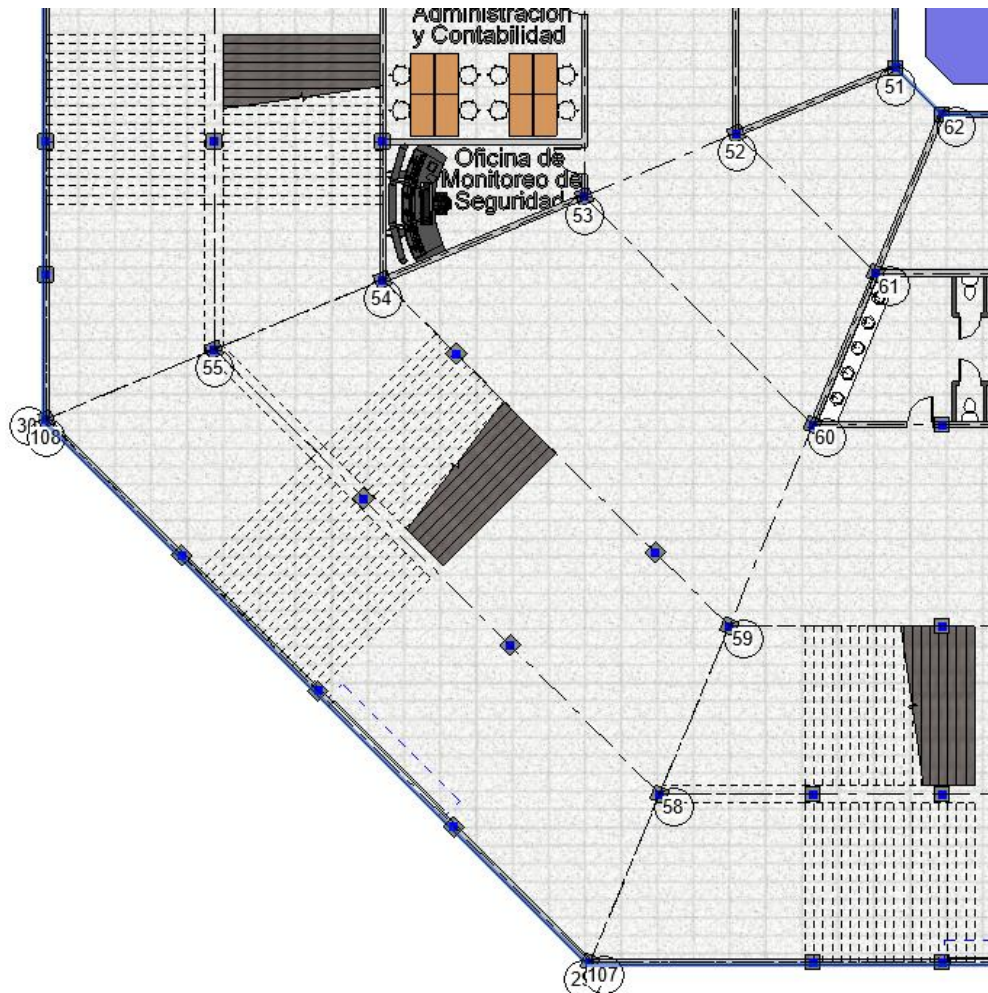


Figura 5.28. Vista en planta del codo sudoeste. Fuente: elaboración propia.

5.4.1.7 - Sector sur

Sobre este sector se construirá el patio de comidas del micro estadio (ver Figura 5.29). El mismo será un espacio que operará tanto los días de eventos, como los días que no lo hubiera, aprovechando la cercanía con la costanera Santa Catalina.

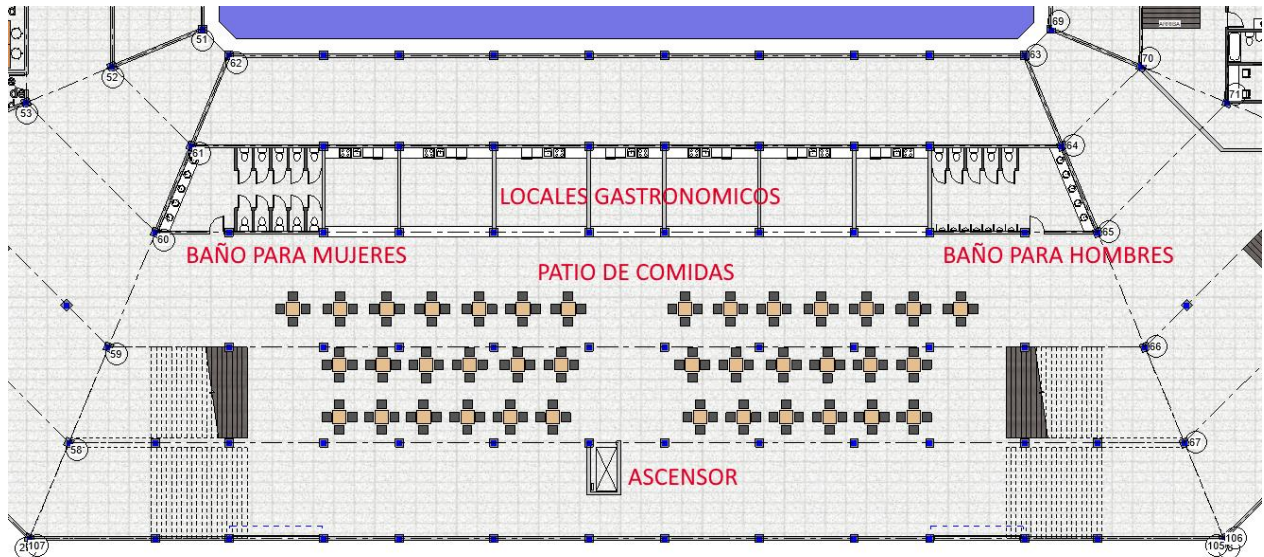


Figura 5.29. Vista en planta del sector sur. Fuente: elaboración propia

Dispondrá de lugares para 150 personas sentadas dentro del micro estadio, cantidad que puede aumentarse con sillas por fuera. Se proyecta espacio para 7 locales gastronómicos, y baños para el público.

Los locales comerciales tendrán las siguientes dimensiones: 3 serán de 4,3 m por 5 m y los restantes 4 serán de 5,45 m por 5 m (ver Figura 5.31). Dispondrán de un horno, lavabo, heladeras y mostrador para la atención al público. A ambos lados se construirá los baños, en un lado el de hombres, y en el otro el de mujeres.



Figura 5.30. Vista en planta de los locales del patio de comidas. Fuente: elaboración propia.

5.4.2 - Primer piso

El primer piso se encuentra sobre el nivel de accesos a las tribunas, por lo cual el mismo será utilizado para la circulación del público hacia las mismas, aparte de brindar los servicios que los mismos utilizaran durante los eventos o en los entretiempos, es decir, baños, cafeterías y salas de primeros auxilios (ver Figura 5.31 y Plano n°3).

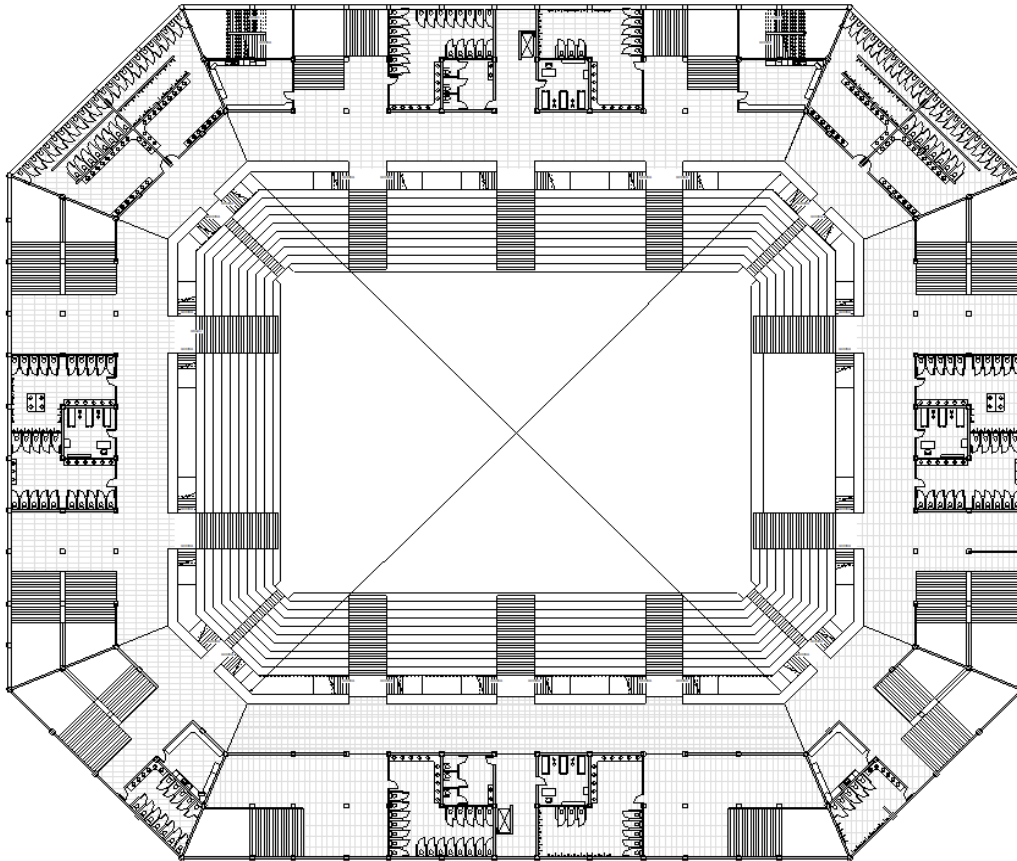


Figura 5.31. Vista en planta del primer piso. Fuente: elaboración propia.

Dividiendo la planta en cuatro sectores laterales y cuatro codos como en el caso del primer piso, se dará el caso de simetría en los codos noroeste y noreste, en los codos sudeste y sudoeste, y en los laterales este y oeste, no así en los laterales sur y norte. Se explicará en caso de simetría sólo uno de los sectores.

La cantidad de inodoros, mingitorios y lavabos según lo indicado en el Anexo A.3.

Este piso desarrolla una circulación de tipo anular que conecta los distintos ingresos a las tribunas con los baños, las cafeterías, las salas de primeros auxilios y las escaleras de bajada al primer piso.

5.4.2.1 - Sector sur

El sector sur contiene baños para el público, tanto masculino como femenino y para discapacitados, sala de primeros auxilios y cafeterías.

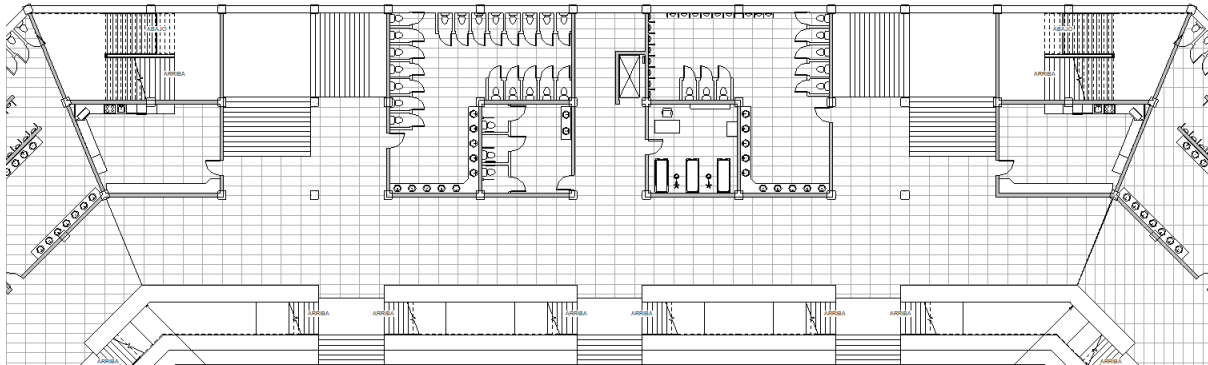


Figura 5.32. Vista en planta del sector sur del primer piso. Fuente: elaboración propia.

Los baños se ubicaran en el centro del sector, siendo los mismos de grandes dimensiones para suplir con la demanda. Los mismos tendrán las mismas medidas las cuales pueden verse en la Figura 5.33. El baño de discapacitados dispone de tres inodoros con sus correspondientes barreales, con dimensiones de 5,5 m por 5,45 m. La sala de primeros auxilios cuenta con tres camillas, dimensiones similares al baño de discapacitados, y rápido acceso al ascensor en caso de ser necesaria la evacuación de un lesionado.

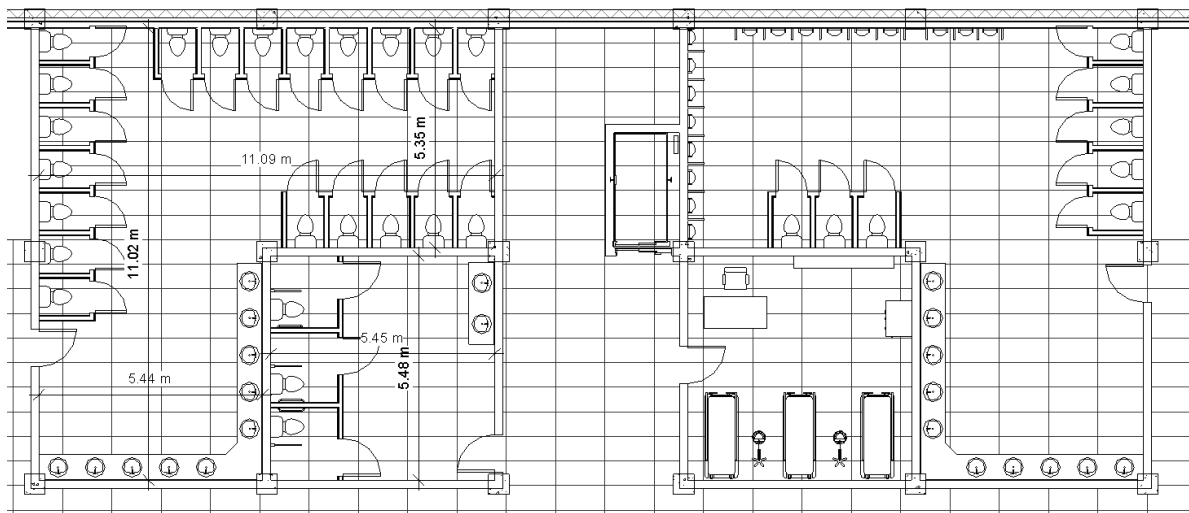


Figura 5.33. Vista en planta del sector sur. Fuente: elaboración propia.

5.4.2.2 - Codos noroeste y noreste

Sobre estos codos se instalarán baños de hombres y mujeres, tal como se muestra en la Figura 5.34).

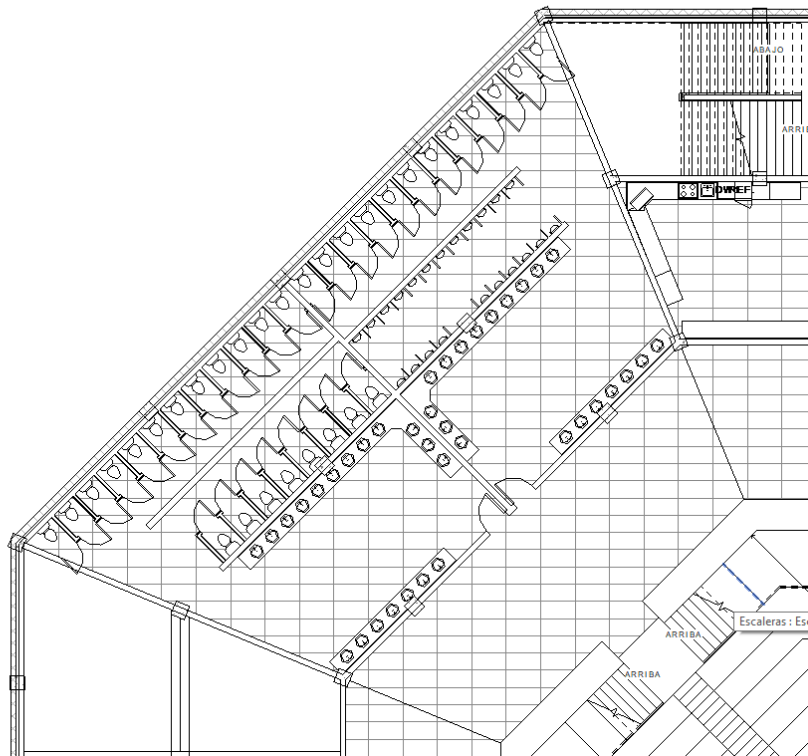


Figura 5.34. Vista en planta del sector sur. Fuente: elaboración propia.

5.4.2.3 - Sectores este y oeste

Los sectores este y oeste del primer piso forman parte de la circulación del público, y además contienen baños de hombres y mujeres (ver Figura 5.35).

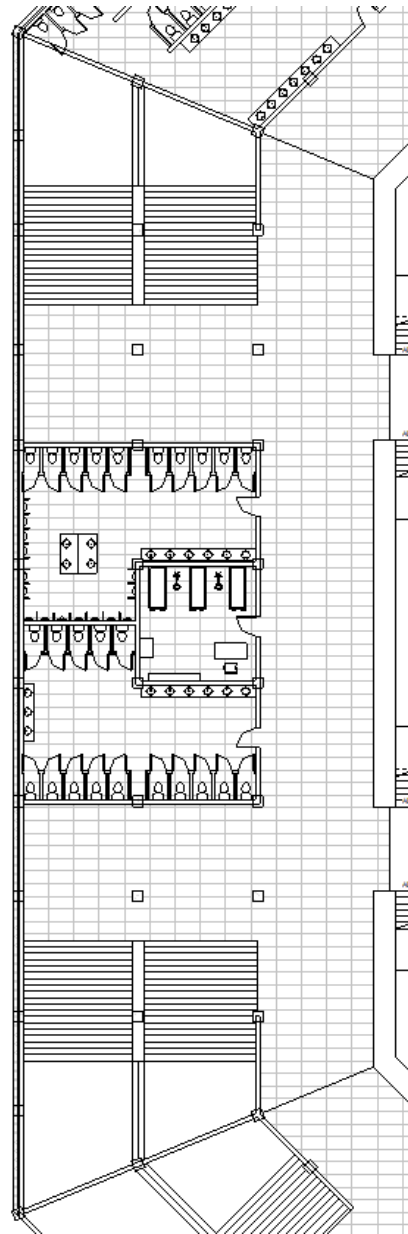


Figura 5.35. Vista en planta del sector este del primer piso. Fuente: elaboración propia.

5.4.2.4 - Codos sudoeste y sudeste

Los codos sudoeste y sudeste del primer piso serán parte de la circulación anular. En ellos se instalarán las cantinas y tendrán baños de hombres o mujeres (ver Figura 5.36).

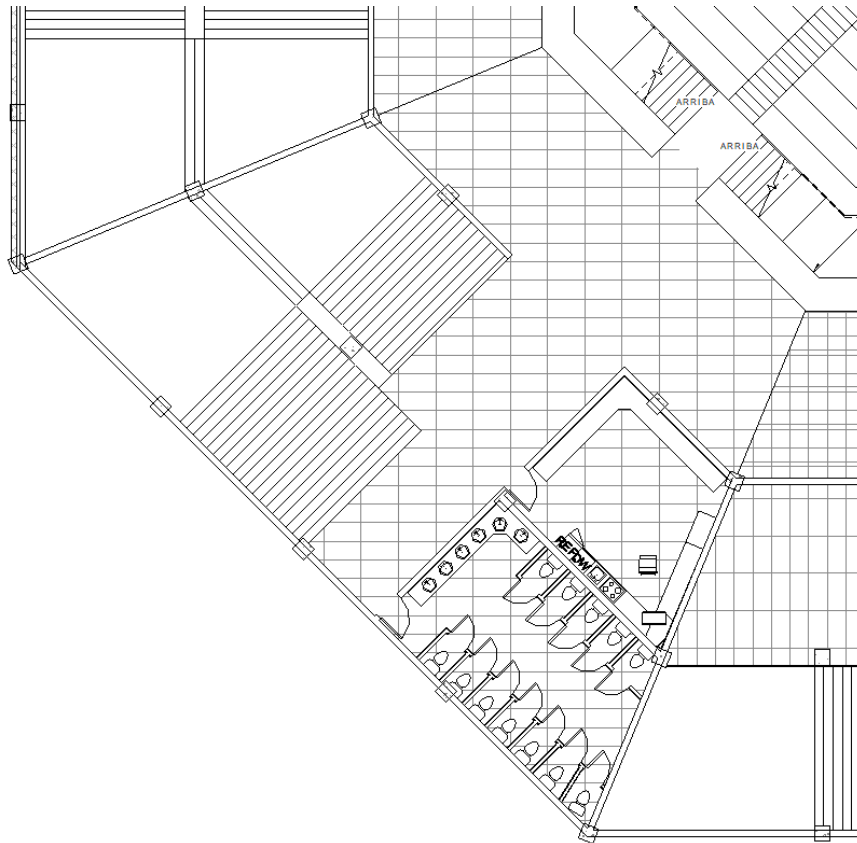


Figura 5.36. Vista en planta del codo sudoeste. Fuente: elaboración propia.

5.4.2.5 - Sector sur

El sector sur mantendrá las características antes citadas del sector norte, con la diferencia de no disponer en los laterales de confiterías por tener las escaleras de subida del sector periodistas (ver Figura 5.37).

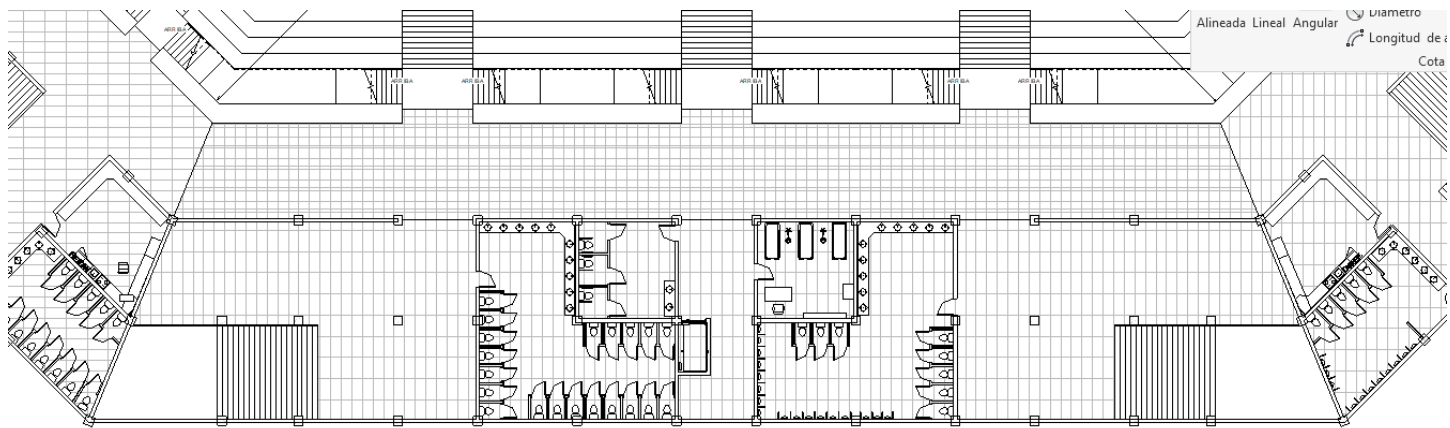


Figura 5.37. Vista en planta del sector sur del primer piso. Fuente: elaboración propia.

5.4.3 - Segundo piso

El tercer nivel del micro estadio contendrá el sector de palcos. El mismo estará conformado por sillones con mesas, cafeterías y baños, tal como se muestra en la Figura 5.38. Tendrá una vista privilegiada del campo de juego (ver Plano n° 4).

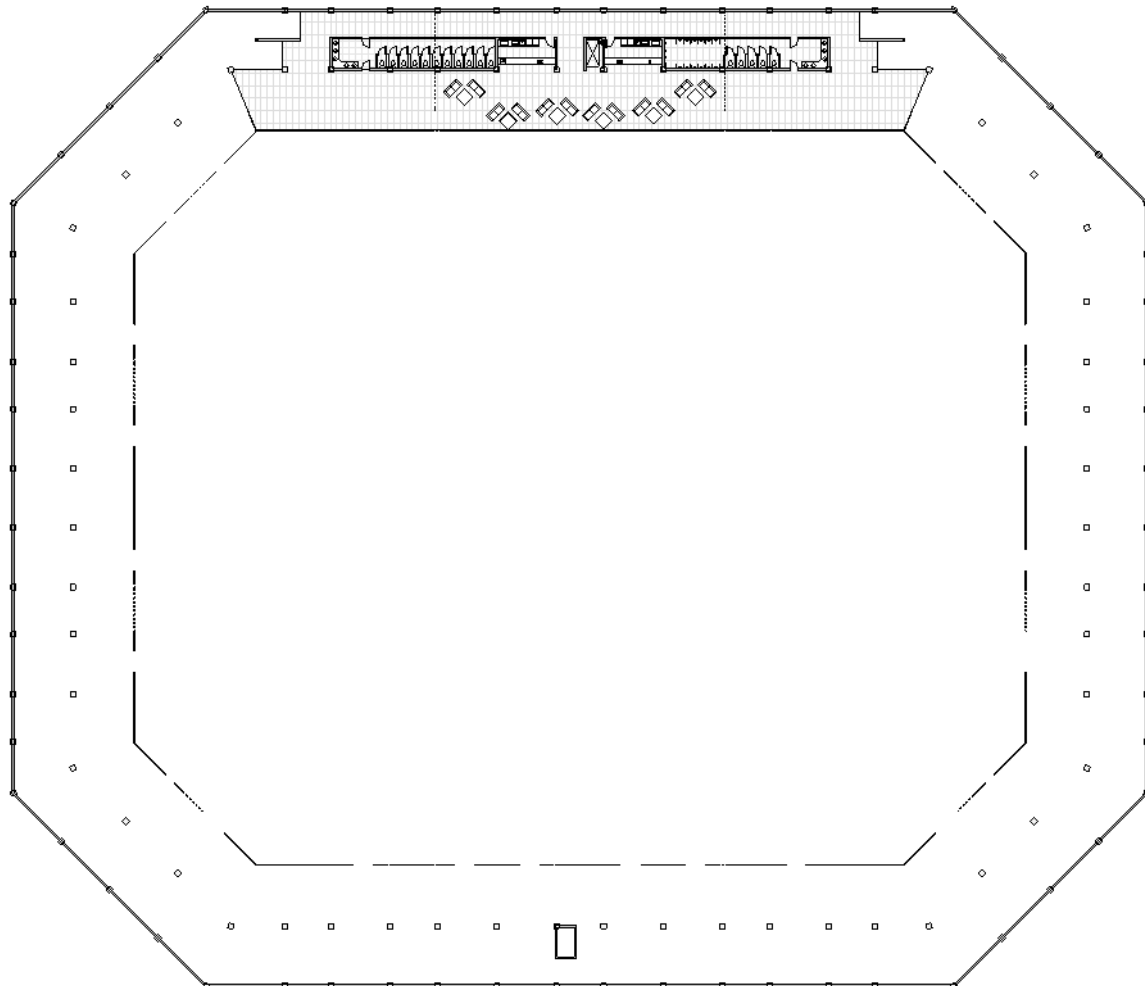


Figura 5.38. Vista en planta del segundo piso. Fuente: elaboración propia.

El sector de palcos se encuentra en el centro de la tribuna, contiene dos cafeterías y un espacio con sillones y mesas donde los espectadores podrán disfrutar de manera diferenciada el espectáculo (ver Figura 5.39).



Figura 5.39. Render del sector palcos. Fuente: elaboración propia.

Tendrá dos cafeterías de 3 m por 5,6 m las cuales contarán con elementos de cocina tales como un horno eléctrico, heladeras, lavabos y mostrador. Los baños serán de 3 m por 15,8 m y servirán también al nivel superior de cabinas de transmisión.

5.4.4 - Tercer piso

El cuarto nivel del micro estadio contiene el sector de cabinas de transmisión. En el mismo los periodistas transmiten tanto por radio como por TV los distintos eventos deportivos que se realizarán en el micro estadio (ver Plano n° 5).

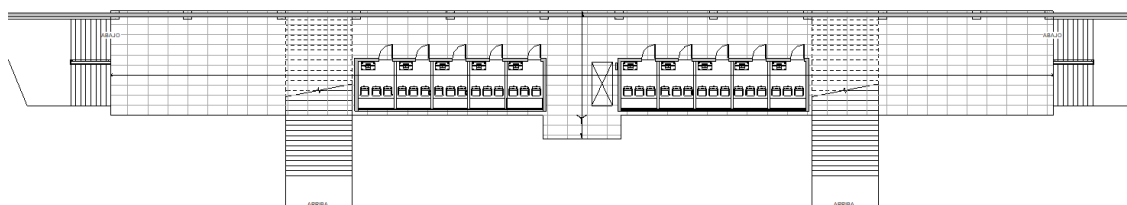


Figura 5.40. Vista en planta del tercer piso. Fuente: elaboración propia.

Las cabinas de transmisión tendrán espacio para tres periodistas sentados, lugar para el monitoreo de las jugadas por medio de televisores, y espacio para el equipo de transmisión (ver Figuras 5.41 y 5.42).

Las medidas de cada cabina serán de 2,2 m por 3 m. Los baños para dicho sector será el de los palcos ubicado un piso más abajo al cual se accede por la escalera que comunica ambos pisos

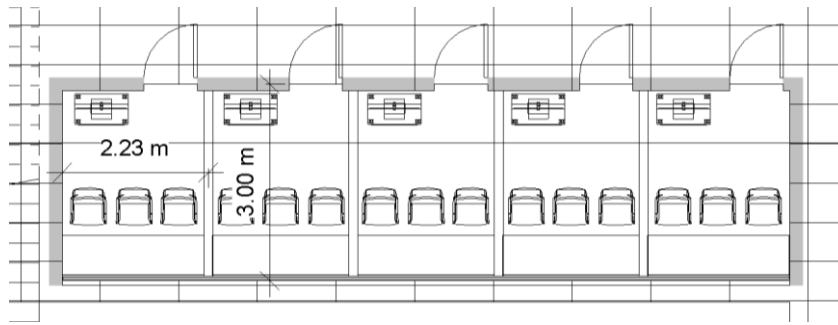


Figura 5.41. Vista en planta de las cabinas de transmisión. Fuente: elaboración propia.



Figura 5.42. Vista en 3D de las cabinas de transmisión y las cafeterías de los palcos. Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (2011). Estadios de fútbol.

Recomendaciones técnicas y requisitos. Recuperado de:

https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/s_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf

Municipalidad de Corrientes. (1986). Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes.

Ordenanza n° 1623/85.

Municipalidad de Corrientes. (2016). Modificación del Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes. Ordenanza n° 6405.

Neufert, E. (2001). Arte de proyectar en arquitectura. Naucalpan, México. Ediciones G. Gili.

Capítulo 6

Diseño estructural y sistemas constructivos propuestos

El presente trabajo alcanza un nivel de anteproyecto, motivo por el cual el diseño estructural no incluye cálculos, sino una distribución tentativa de elementos estructurales con un predimensionamiento de secciones, basado en algunos datos disponibles (por ejemplo luces) y en analogía con otros estadios estudiados tomados como modelos.

6.1 - Sistema constructivo de las tribunas

Se propone sustentar al estadio mediante una estructura modulada, en sistema de pórticos, constituida por elementos prefabricados de hormigón armado montados mediante la utilización de grúas (ver Figura 6.1).



Figura 6.1. Montaje de vigas escalonadas. Fuente: sitio web del Grupo Pujol.

<http://esp.prefabricatspujol.com/productos/edificacion-industrializada/estadios-deportivos.html>

Este sistema constructivo es cada vez más utilizado en la ejecución de estadios. Algunos que se pueden citar, hechos en Argentina, son: el estadio del Club Atlético Sarmiento (Chaco), el estadio Parque Roca y el estadio Mario Alberto Kempes, entre otros.



Figura 6.2. Platea local del estadio del Club Atlético Sarmiento (Chaco) elaborada con el sistema mencionado.

Fuente: sitio web oficial del Club Atlético Sarmiento.

<http://www.casarmiento.com.ar>



Figura 6.3. Estructura de las gradas del estadio Mario Alberto Kempes. Fuente: sitio web de la empresa Astori

Estructuras S.A..

<http://www.astoriestructuras.com.ar/sistemas/estadios>



Figura 6.4. Tribunas del estadio Parque Roca, construidas con elementos estructurales prefabricados. Fuente: https://4.bp.blogspot.com/-IjJT49E_Chc/U43Ufiz_OhI/AAAAAAAAADmI/JDRtJUc3mtA/s1600/proca2.jpg

Las principales ventajas relativas que tiene este método respecto de la construcción mediante hormigonado *in situ* son la facilidad y la rapidez de ejecución de la obra, sumadas al orden, la limpieza y la seguridad alcanzados durante la misma. Las empresas dedicadas a este rubro ofrecen una amplia gama de dimensiones de elementos estructurales prefabricados logrando adaptarse a las necesidades de cada proyecto. Además, los elementos prefabricados tienen un excelente acabado superficial, alta resistencia al desgaste y al fuego, y garantizan impermeabilidad (sólo requieren del tomado de juntas con sellador poliuretánico para lograr la impermeabilidad integral).

Elementos estructurales utilizados:

- Losas huecas y/o macizas pretensadas: son losas pretensadas especialmente construidas para salvar grandes luces y soportar cargas dinámicas.



Figura 6.5. Losas huecas pretensadas. Fuente: sitio web de la empresa Astori Estructuras S.A..

<http://www.astoriestructuras.com.ar/sistemas/estadios>

- Vigas: se fabrican armadas y pretensadas, en función de las luces y las cargas requeridas. Se pueden clasificar en tres grupos: vigas rectangulares, vigas en forma de “L” y vigas en forma de “T” invertida. Además, longitudinalmente pueden ser desarrollo recto o escalonado.

En función del cálculo requerido, pueden ser consideradas como autoportantes o semirresistentes, para colaborar con la capa de compresión de las losas. Habitualmente se calculan como vigas isostáticas, pero también existe la posibilidad de realizarse de forma hiperestática.

- Pilares: según las necesidades de la obra y/o su ubicación se pueden montar pilares con empotramientos de diferentes tipos.

Las terminaciones de los pilares, en su parte superior, están sujetas a la tipología de los elementos ubicados en ellos. Pueden ir dotados de ménsulas de diferentes dimensiones en todas las caras, en función de las cargas y los elementos que van a soportar, sean vigas, losas, placas, etc. Asimismo se pueden incorporar piezas metálicas embebidas en el hormigón, para acoplar estructuras metálicas, paramentos, etc. a la estructura prefabricada.



Figura 6.6. Vigas, columnas y losas prefabricadas montadas en obra. Fuente: sitio web de la empresa Farcimar S.A..<http://farcimar.pt/pt/>

- Zapatas: en este tipo de métodos constructivos se estila apoyar los pilares de la estructura sobre zapatas aisladas, que pueden ser construidas in situ o prefabricadas y provistas por las mismas empresas que comercializan los demás elementos estructurales.



Figura 6.7. Parte superior de una zapata premoldeada, donde apoya la base del pilar. Fuente: Canal Lobo Está TV 2014. YouTube. <https://www.youtube.com/user/LOBOESTATV2014>

- Paneles para cerramientos laterales: existen de diversas variedades, como ser paneles nervurados, placas lisas de hormigón a la vista o revestidos con piedra lavada y paneles especiales. Estos elementos resuelven en forma técnica y estética la problemática de las grandes superficies de fachadas con costos menores a las soluciones tradicionales, llevando implícitamente resuelto los

requerimientos de resistencia al viento, el fuego y con aislación hidráulica y térmica (pueden contener en su interior una plancha de poliestireno expandido). El hormigón premoldeado otorga a su vez, una solución duradera con ausencia de mantenimiento, destacándose la rapidez en su ejecución.



Figura 6.8. Paneles de cerramientos laterales lisos y nervurados. Fuente: sitio web de la empresa Astori Estructuras S.A..

<http://www.astoriestructuras.com.ar/sistemas/estadios>

Estas placas se apoyan sobre vigas dinteles que a su vez se apoyan sobre ménsulas surgentes de los pilares. Además, van fijadas mediante bulones y mortero de cemento.

En este anteproyecto específicamente, se utilizan paneles de cerramiento nervurados.

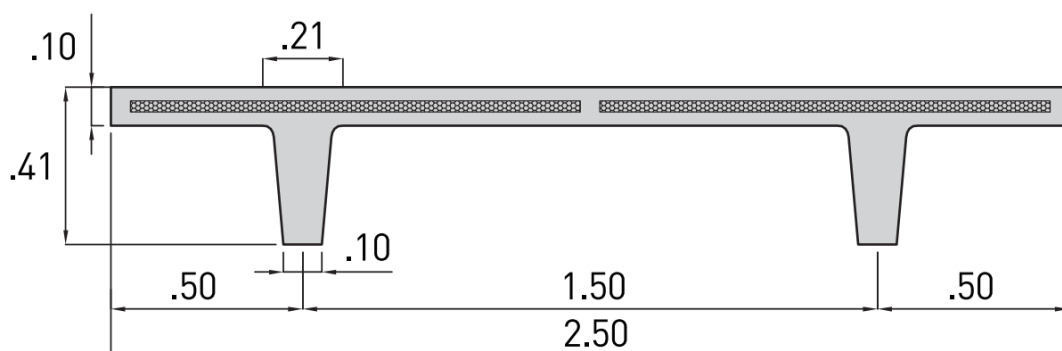


Figura 6.9. Diseño y dimensiones de un panel de cerramiento lateral con planchas de poliestireno expandido en su interior. Vista en sección transversal. Fuente: sitio web de la empresa Astori Estructuras S.A..

<http://www.astoriestructuras.com.ar/sistemas/estadios>

6.2 - Diseño estructural de las tribunas

Tal como se mencionó anteriormente, se diseñó la estructura como un sistema de pórticos formados por vigas y columnas distribuidas de forma regular, formando módulos (ver los planos de estructuras). Las distancias varían, en general, entre 4 m a 7 m; sin embargo, para poder resolver algunas cuestiones de diseño arquitectónico, algunas columnas requirieron una separación de hasta 10,90 m entre sí, pero vale mencionar que son solamente casos aislados que tienen soluciones constructivas factibles.

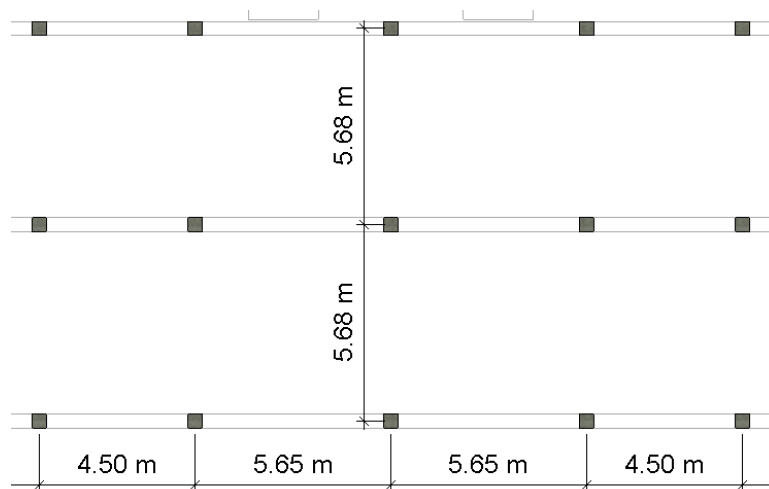


Figura 6.10. Fragmento de plano de planta estructural donde se pueden apreciar distancias regulares entre vigas y columnas. Fuente: elaboración propia

La distribución de elementos estructurales se repite en cada una de las plantas del edificio (ver los Planos n° 8 y n° 10 y las Figuras 6.11 a 6.15).

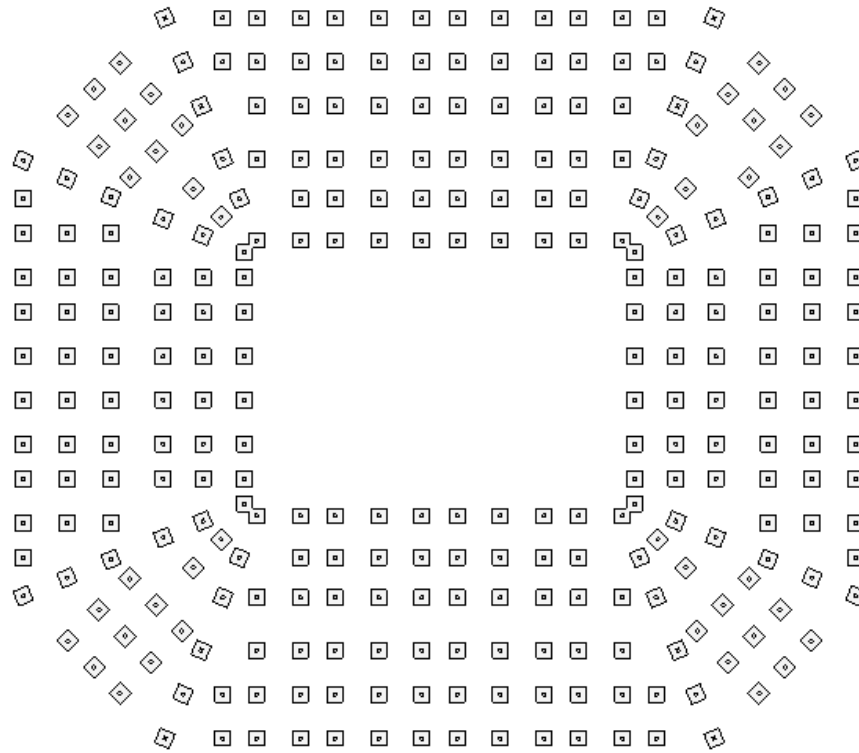


Figura 6.11. Vista en planta de la distribución pilares y zapatas. Fuente: elaboración propia

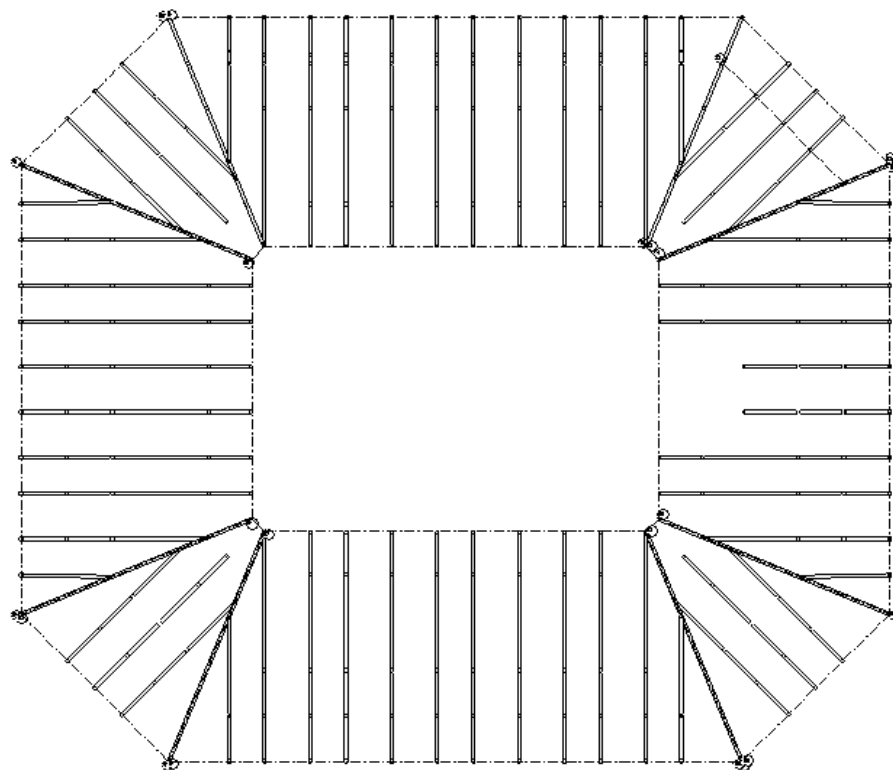


Figura 6.12. Vista en planta de la distribución de vigas. Fuente: elaboración propia.

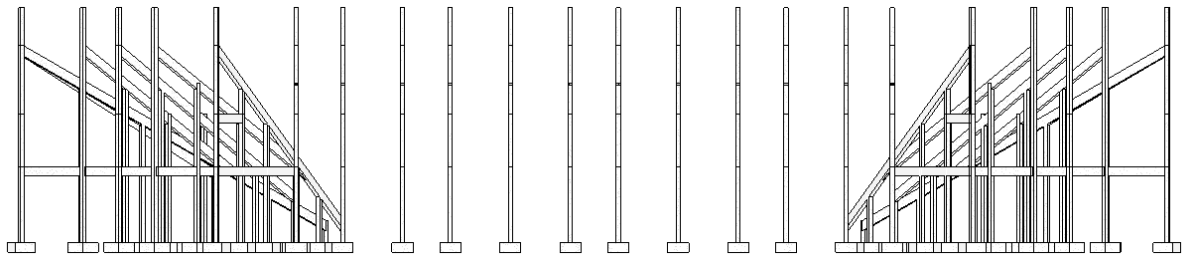


Figura 6.13. Vista en corte de la estructura de las tribunas del estadio. Fuente: elaboración propia.

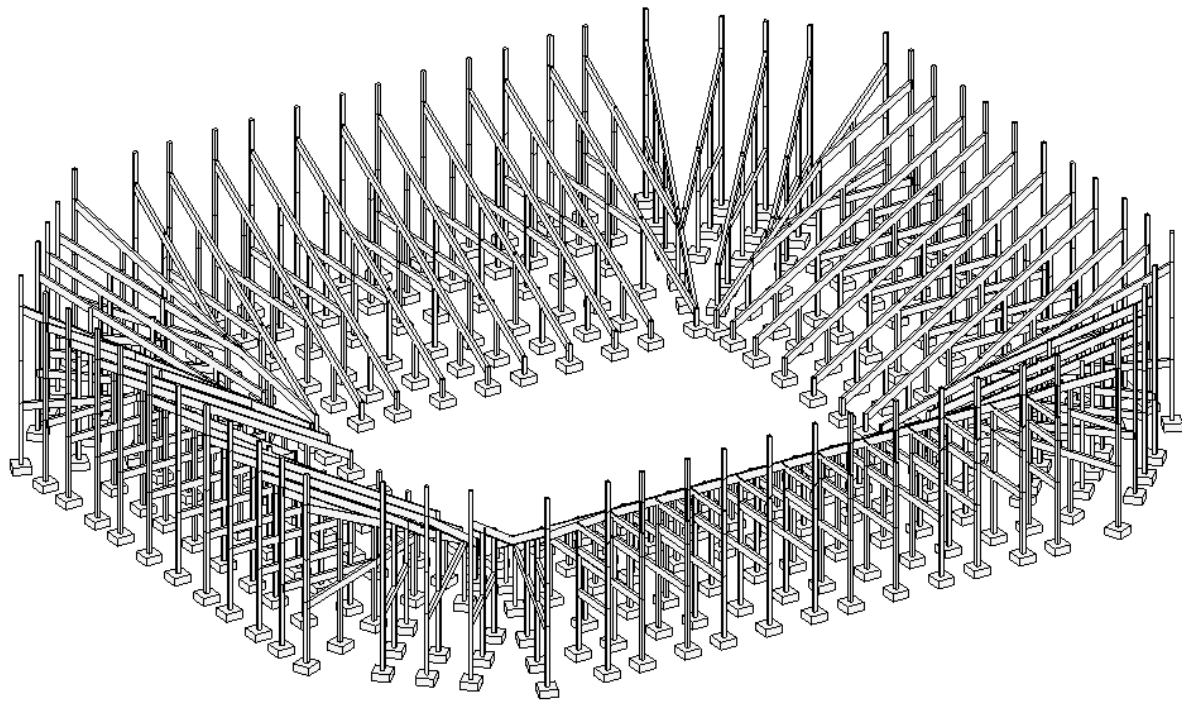
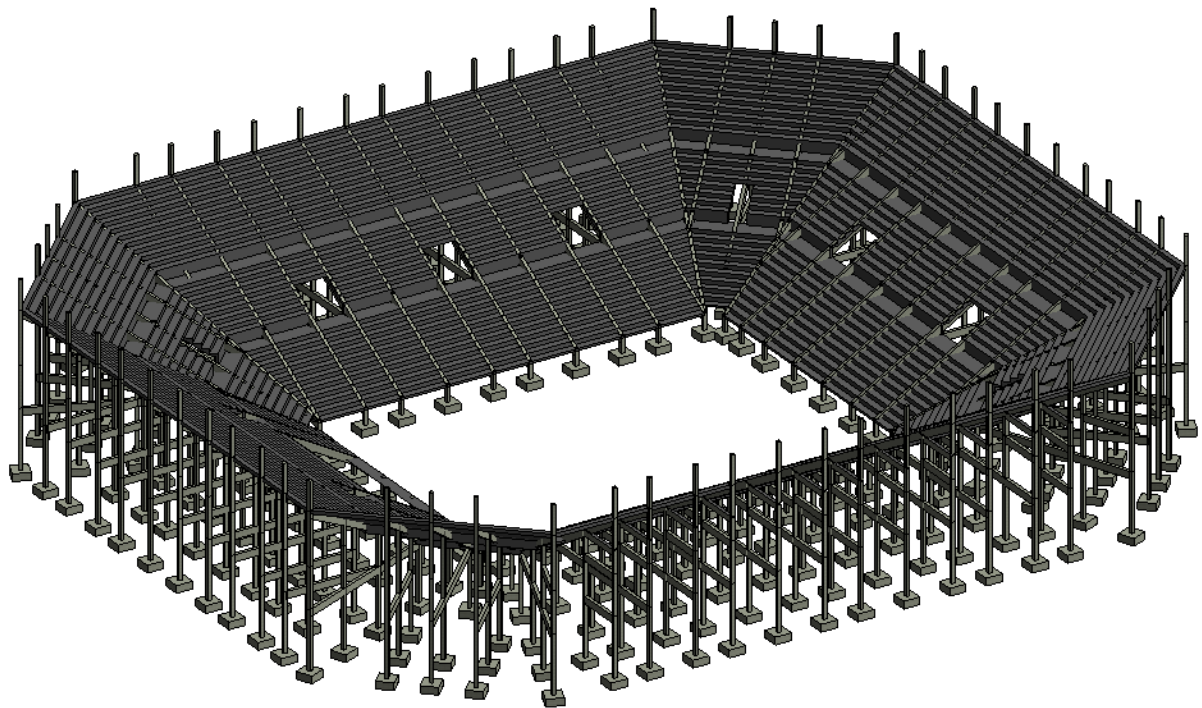


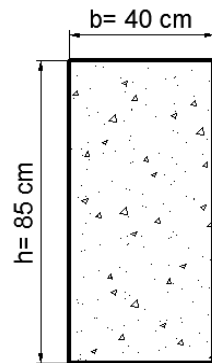
Figura 6.14.



Figuras 6.14 & 6.15. Vistas en perspectiva de la estructura de las tribunas del estadio. Fuente: elaboración propia.

Tal como se mencionó al principio, por tratarse éste de un trabajo con alcance a nivel de anteproyecto, simplemente se adoptaron, para las secciones transversales de las vigas y las columnas, las dimensiones utilizadas en una obra de similares características materializada por una de las empresas especializadas en el rubro. Así, entonces, a los pilares se les dió una sección transversal de 40 cm x 40 cm y a las vigas 40 cm de ancho x 85 cm de altura. A su vez, las zapatas en donde se apoyan los pilares son cuadradas y tienen lados de 2 m de longitud.

Sección transversal
de las vigas



Sección transversal de
las columnas

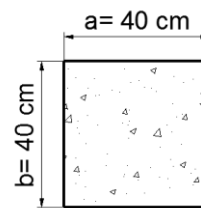


Figura 6.16. Representación esquemática de secciones transversales de vigas y columnas con sus respectivas medidas. Fuente: elaboración propia.

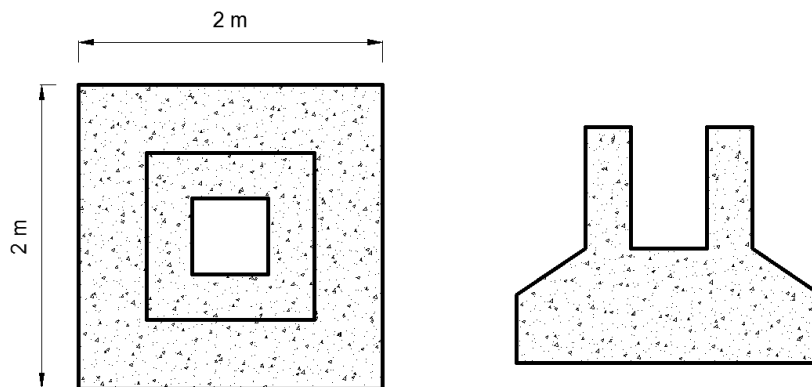


Figura 6.17. Representación esquemática en planta y corte de una zapata, con sus respectivas medidas. Fuente: elaboración propia.

6.3 - Diseño estructural de la cubierta del estadio

Para sostener la cubierta del estadio se propone utilizar una estructura metálica de tipo reticulado espacial, también denominada malla espacial o estereoestructura. Se compone de barras metálicas que concurren en nudos, formando triangulaciones que se desarrollan tres dimensiones (ver Plano n° 9).

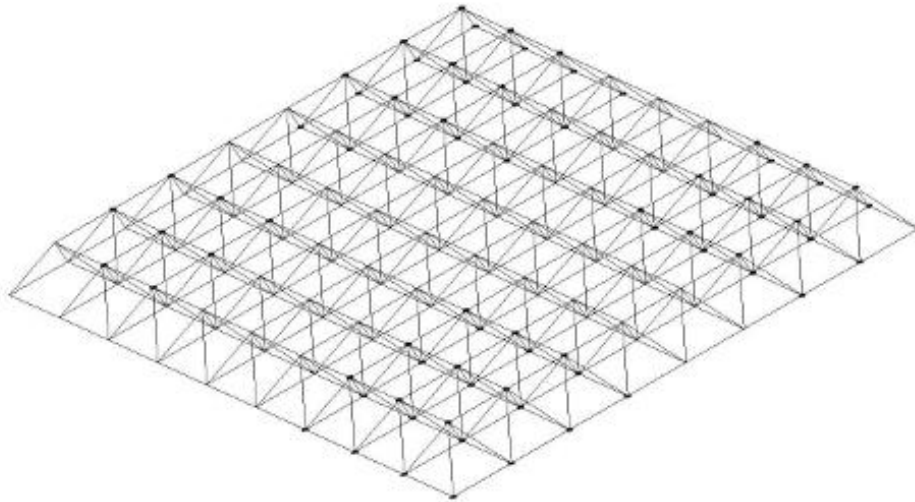


Figura 6.18. Representación esquemática de una malla espacial plana. Fuente: <https://es.wikipedia.org>

Su principio de funcionamiento se basa en las propiedades estabilizantes intrínsecas que devienen de formar triangulaciones. Bajo las hipótesis de que las cargas exteriores se aplican únicamente en los nudos y que, estos, por su baja rigidez pueden idealizarse como articulaciones, es posible considerar que las barras actúan solamente a compresión o tracción, más nunca a flexión.

El desarrollo computacional de los últimos años, permite la realización del cálculo de miles de elementos. Se calculan por el método matricial de la rigidez. La característica de la matriz de rigidez de las mallas espaciales es que, dado que se consideran estructuras articuladas, se obvian las incógnitas angulares considerando que la rigidez de flexión en cualquier dirección es despreciable.

Este tipo de sistemas estructurales resultan una interesante solución arquitectónica ya que pueden ser idealizados como mallas o superficies continuas, lo cual permite plantear diseños con geometrías no convencionales. Además, constructivamente son una opción competitiva, pues todos sus elementos son prefabricados (hasta los nudos), ensamblados en

taller y posteriormente montados con la ayuda de una grúa.



Figura 6.19. Fotografía de la materialización de un nudo de reticulado espacial. Fuente: <http://www.lanik.com>

Si bien en Argentina no es habitual ver estructuras de este tipo para salvar grandes luces, en otras partes del mundo son implementadas con éxito. Algunos ejemplos que se pueden citar son el polideportivo Palafolls (Barcelona, España) y el Museo Aeronáutico de Toulouse (Francia).



Figura 6.20.



Figuras 6.20 & 6.21. Fotografías de la malla espacial que soporta la cubierta del polideportivo Palafolls.

Fuente: <http://www.lanik.com/es/soluciones/estructuras-espaciales>



Figura 6.22.



Figuras 6.22 & 6.23. Fotografías de la malla espacial que soporta la cubierta del Museo Aeronáutico de Toulouse. Fuentes: <http://www.lanik.com/es/soluciones/estructuras-espaciales> & <http://www.lepoint.fr>

La cubierta propuesta para el estadio, destinada a cubrir aproximadamente 100 m de luz libre en dos direcciones (ver Figura 6.24), consta de tres paños curvos que se elevan en un extremo para permitir el ingreso de luz natural. El paño central se diferencia principalmente de los laterales por ser más extenso y por alcanzar una mayor altura.

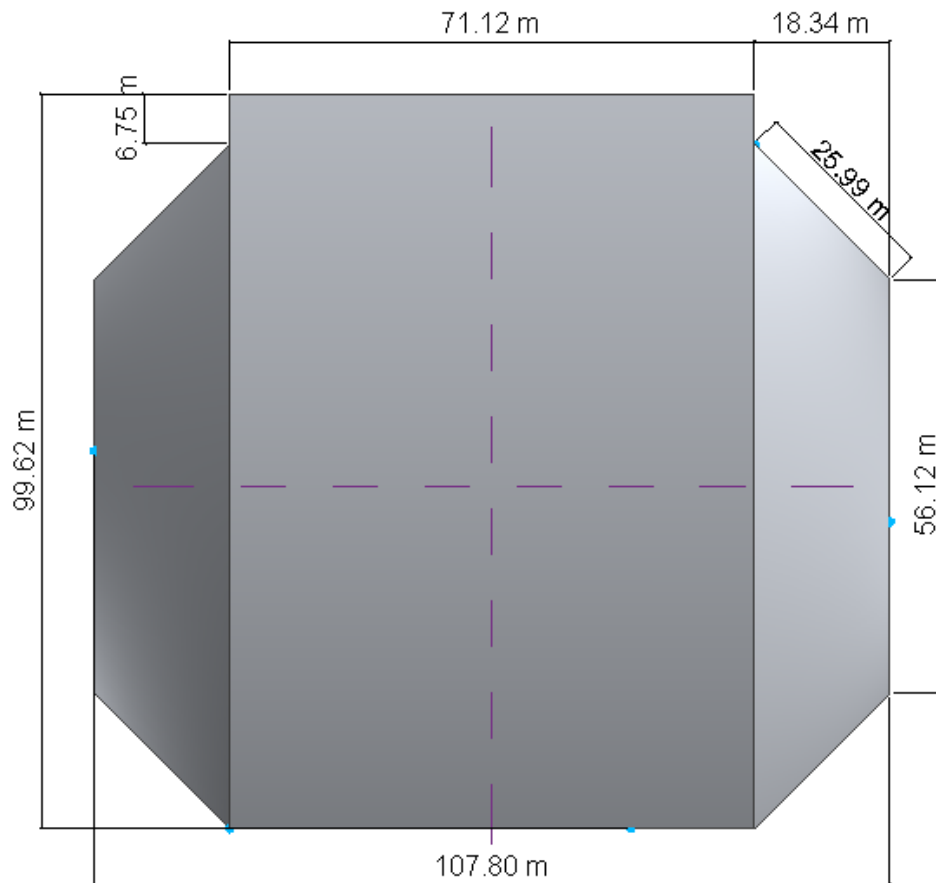


Figura 6.24. Vista en planta de la cubierta del estadio. Fuente: <https://es.wikipedia.org>

Los paños laterales tienen una inclinación longitudinal de 3° y un radio de curvatura de 180 m; en cambio, el paño central tiene una inclinación de 5° y un radio de curvatura de 193 m.

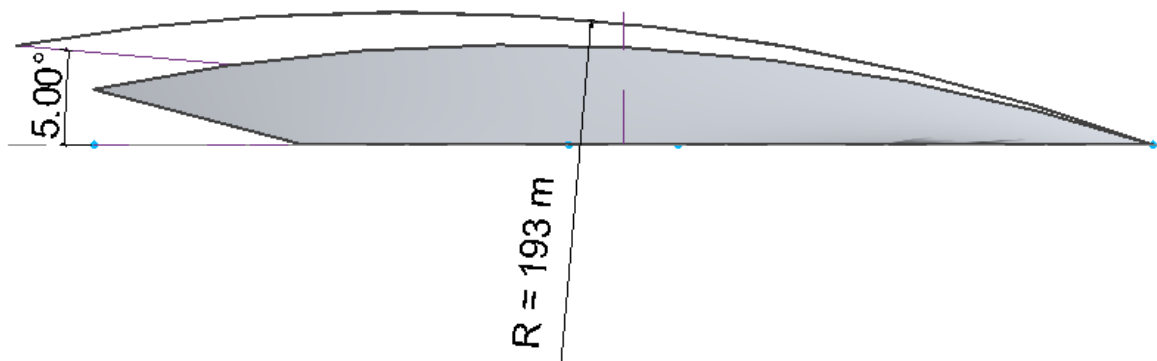


Figura 6.25. Inclinación y radio de curvatura del paño central. Fuente: elaboración propia.

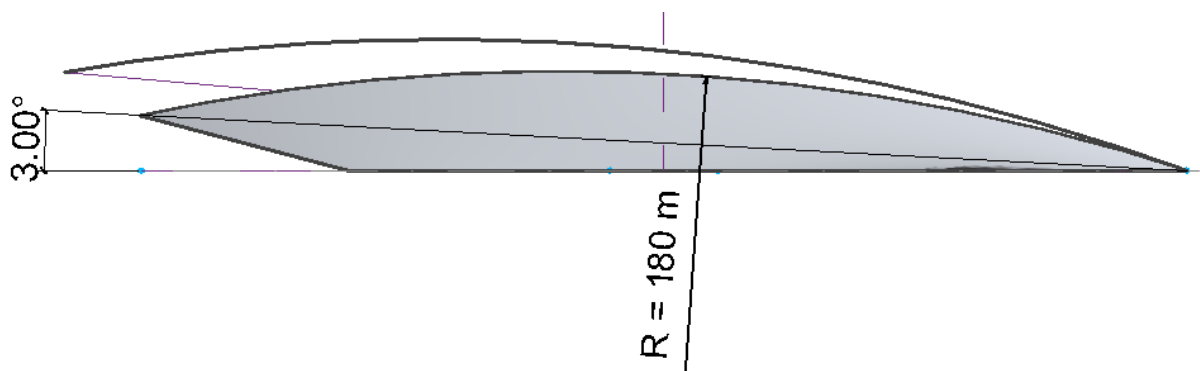


Figura 6.26. Inclinación y radio de curvatura de los paños laterales. Fuente: elaboración propia.

En los paños laterales, el reticulado espacial está formado por barras de 1,52 m de largo, y en el paño central, todas las barras tienen una longitud de 1,92 m. La estructura se apoya sobre los pilares premoldeados de hormigón y, en la parte frontal, sobre un reticulado conformado por perfiles de metal laminado (ver Figura 6.27).

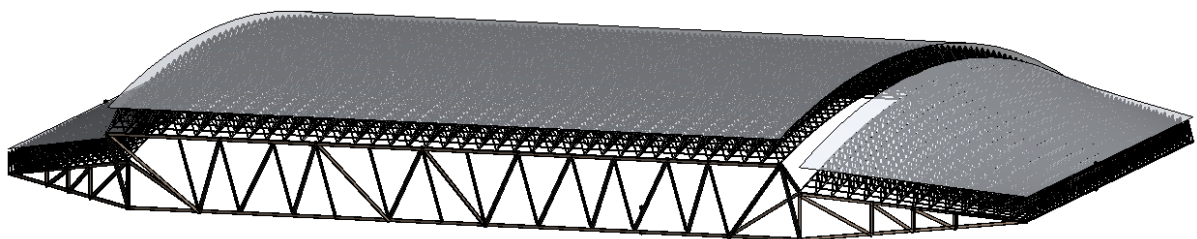


Figura 6.27. Vista frontal del techo del estadio. Fuente: elaboración propia.

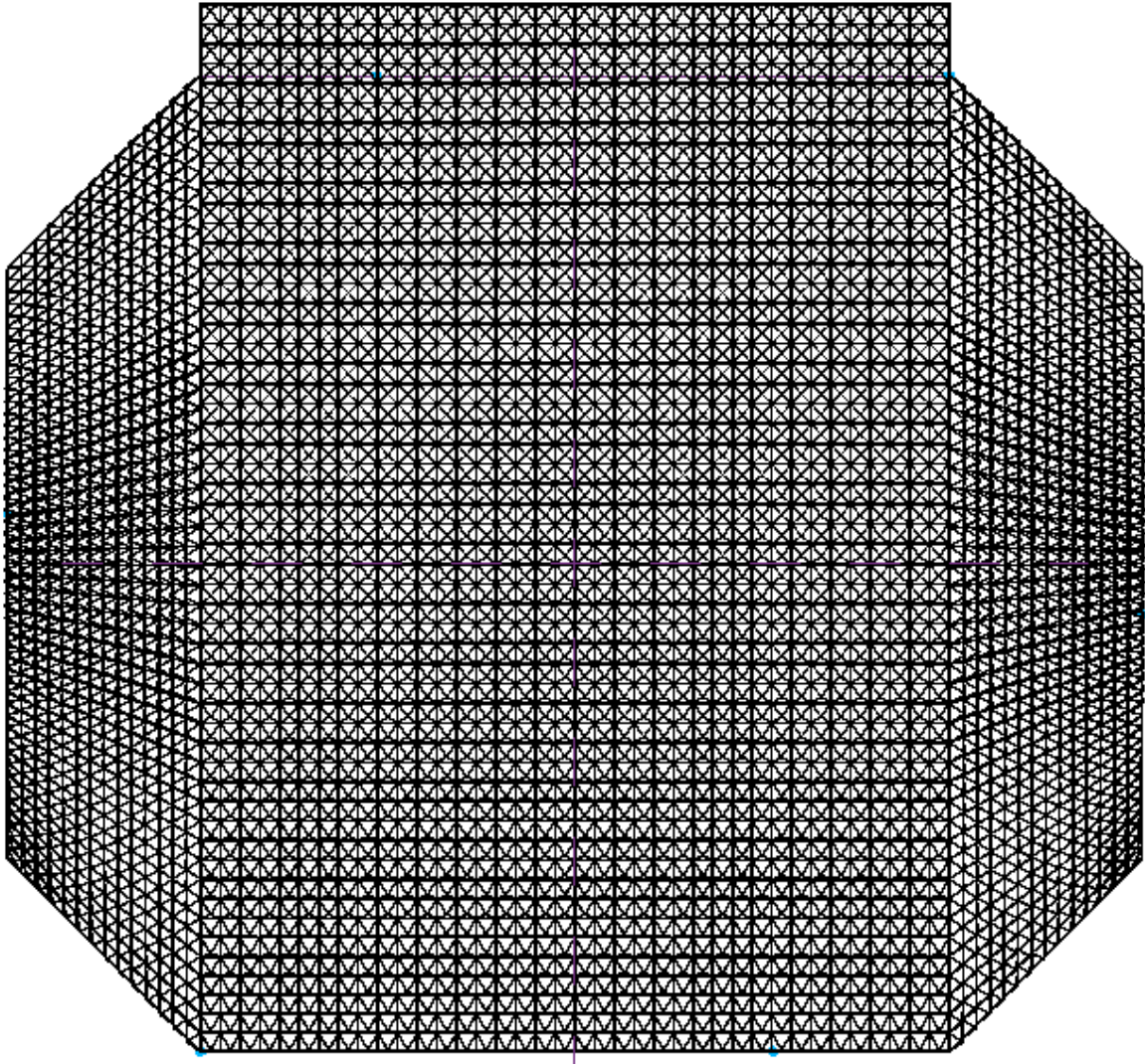


Figura 6.28. Vista en planta del diseño estructural del techo. Fuente: elaboración propia.

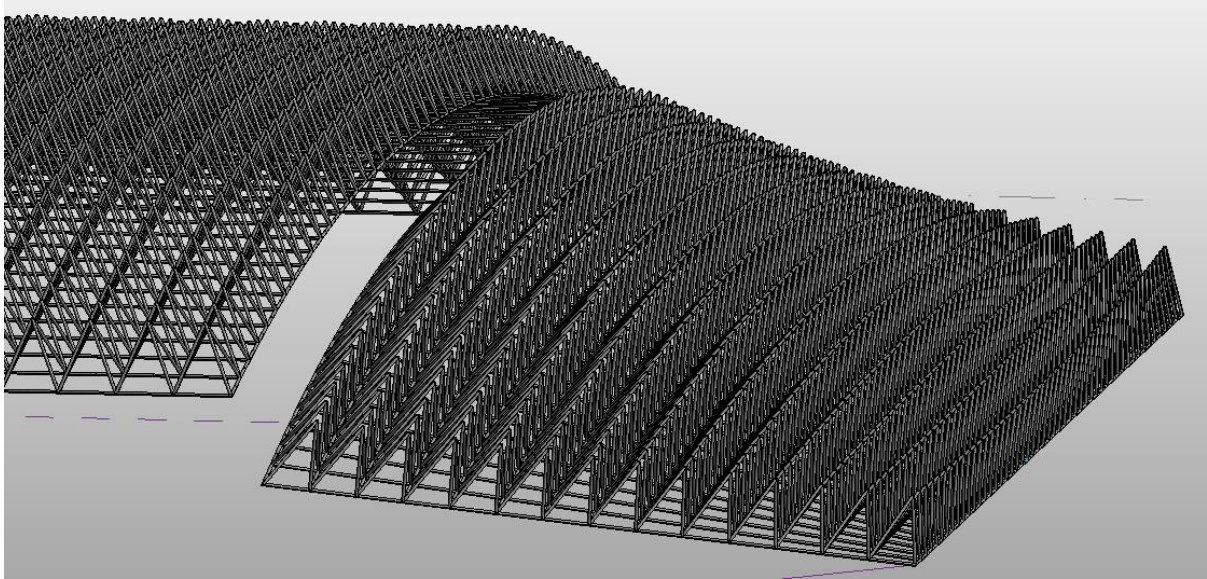
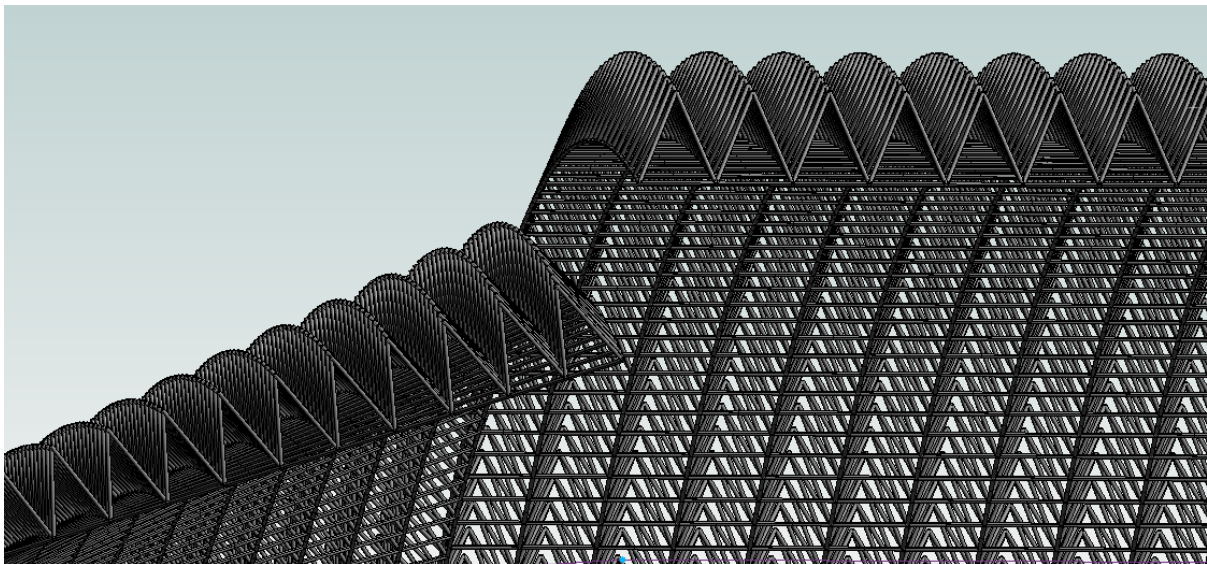


Figura 6.29.



Figuras 6.29 & 6.30. Imágenes de la estructura reticulada de la cubierta, renderizada en tres dimensiones.

Fuente: elaboración propia.

Bibliografía

Estadios deportivos. (s.f.). Sitio web del Grupo Pujol.

<http://esp.prefabricatspujol.com/productos/edificacion-industrializada/estadios-deportivos.html>

Estadios - Tribunas. (s.f.). Sitio web de Astori Estructuras S.A.

<http://www.astoriestructuras.com.ar>

Estructuras espaciales. (s.f.). Sitio web de la empresa LANIK.

<http://www.lanik.com/es/soluciones/estructuras-espaciales>

Malla espacial. (s.f.). Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Malla_espacial

Neufert, E. (2001). *Arte de proyectar en arquitectura.* Naucalpan, México. Ediciones G. Gili.

Sistema de tribunas. (s.f.). Sitio web de la empresa SHAP. <http://http://www.shap.com.ar>

Torroja Miret, E. (2010). *Razón y ser de los tipos estructurales.* Madrid, España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Tribunas. (s.f.). Sitio web del Grupo Tensolite. <http://grupotensolite.com.ar>

Capítulo 7

Instalaciones del edificio

Por tratarse de un estudio con alcance de anteproyecto, no se proyectaron en detalle las instalaciones del estadio. A continuación sólo se mencionan algunas previsiones tenidas en cuenta para los diversos rubros que las componen.

7.1- Instalaciones contra incendios

En Argentina es común la instalación de hidrantes en la vía pública para combatir incendios. Los mismos se conectan a los caños maestros de las redes de distribución de agua potable a una distancia máxima de 200 m entre sí en cámaras especiales bajo vereda. Estos hidrantes funcionan como tomas de agua en las cuales los bomberos pueden conectar mangueras o camiones.

Estos servicios externos de provisión de agua para combatir incendios se deben complementar con instalaciones internas, conocidas como Instalaciones Fijas Contra Incendios (IFCI).

Las Instalaciones Fijas Contra Incendios normalmente se dividen en dos campos bien definidos, que son: 1) las instalaciones para la detección de incendios y, 2) las instalaciones para el control y extinción de incendios.

7.1.1 - Sistemas de detección

Son instalaciones destinadas a detectar en forma precoz y anticipada el desarrollo de un incendio, dando aviso por medio de señales acústicas y luminosas a los ocupantes del lugar y, de manera remota, a centros de monitoreo. Se basan en la utilización de sensores capaces de detectar aumentos de temperatura y agentes anormales del aire que puedan estar relacionados con un incendio.



Figura 7.1. Fotografía de un detector de humo. Fuente: <http://www.ifci.cas-seguridad.org.ar/noticias/que-son-las-instalaciones-fijas-contra-incendio/>

En este trabajo no se realiza el análisis de la cantidad ni de los tipos de detectores necesarios.

7.1.2 - Sistemas para controlar y extinguir incendios

El control de un incendio se puede abordar mediante los siguientes medios:

- a) Sistemas de bocas de incendio o hidrantes
- b) Extintores portátiles/ matafuegos
- c) Sistemas de rociadores



Figura 7.2. Fotografía de un rociador contra incendios. Fuente: <https://blog.prefire.es/wp-content/uploads/2012/01/rociador1.jpg>

En este anteproyecto se propone instalar hidrantes como instrumentos principales de combate contra incendios en espacios comunes, tales como pasillos, escaleras, tribunas y el patio de comidas. Además, reforzando dicho sistema, se plantea la instalación de matafuegos en diversos locales.

7.1.2.a - Sistemas de bocas de incendio

Estos sistemas se diseñan en Argentina en función de lo establecido en la norma IRAM 3597. Se componen básicamente de un sistema de cañerías que recorre todo el edificio y de bocas de incendio, que son los elementos terminales del sistema (ver Figura 7.3).

Las bocas de incendio están compuestas por válvulas esclusas de bronce, de 65 mm de diámetro que vinculan al sistema de cañerías contra incendios con mangueras y lanzas. Se instalan en gabinetes metálicos de color rojo vivo, de 65 cm de ancho por 75 cm de alto y 25 cm de profundidad, a 1,20 m del nivel del piso, provistos de una puerta de vidrio con marco metálico. Las mangueras suelen estar hechas con tela de cáñamo o de fibras sintéticas y tienen una longitud de 25 m. En su extremo libre están dotadas de una lanza o boquilla con grifo, para darle dirección al chorro de agua y regular el caudal.



Figura 7.3. Gabinete completo de boca de incendio. Fuente:

http://static.wixstatic.com/media/93e843_a8aa575f120b457f82f30d4969363aa0.jpg_srz_360_463_85_22_0.50_1.20_0.00_jpg_srz

7.1.2.a.1 - Distribución y cantidad de bocas de incendio

Las bocas de incendio se distribuyen en toda la zona a proteger y se deben ubicar de manera que sus radios de cobertura abarquen todo el establecimiento. Para fijar el límite de cobertura de cada boca de incendio se deben tener en cuenta los obstáculos, tales como paredes o tabiques, estanterías o maquinarias que dificulten el acceso a las zonas a proteger (ver Figura 7.4). El radio de cobertura sin obstáculos es de 25 m para los hidrantes de 65 mm de diámetro(2½”). Por lo tanto, simplifcativamente se podría decir que debería existir un

hidrante cada 50 m.

En la Tabla 7.1 se indica la cantidad de bocas de incendio a instalar por planta en el micro estadio; no obstante, en este estudio no se realizó el diseño de la red de cañerías ni se confeccionaron planos con la ubicación precisa de los hidrantes.

Tabla 7.1. Número de bocas de incendio por planta.

Piso	Nº de bocas de incendio
Planta baja	20
1 ^{er} piso	14 (una en cada túnel de salida de las tribunas)
2 ^{do} piso	4
3 ^{er} piso	2

Fuente: elaboración propia.

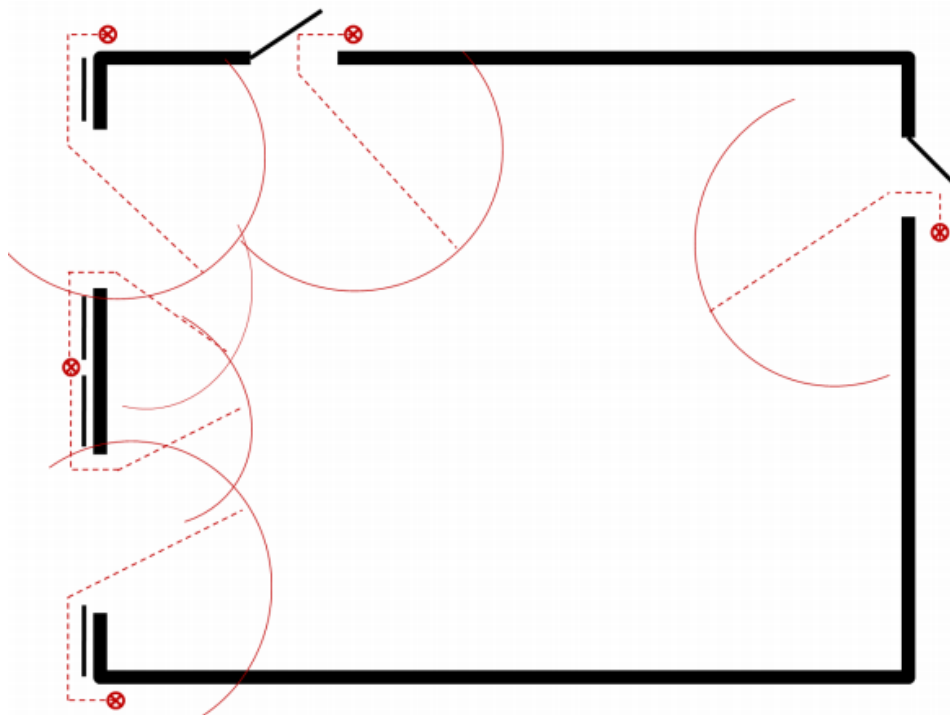


Figura 7.4. Esquema en planta del alcance de las mangueras hidrantes. Fuente: <http://www.redproteger.com.ar>

7.1.2.a.2 - Abastecimiento de agua para el sistema de hidrantes

La norma IRAM 3597 indica que no se acepta a la red pública de agua como fuente directa para una instalación contra incendios por la poca fiabilidad en la presión de las redes de distribución. Por lo tanto, el sistema debe alimentarse a través de una reserva de agua exclusiva para incendios.

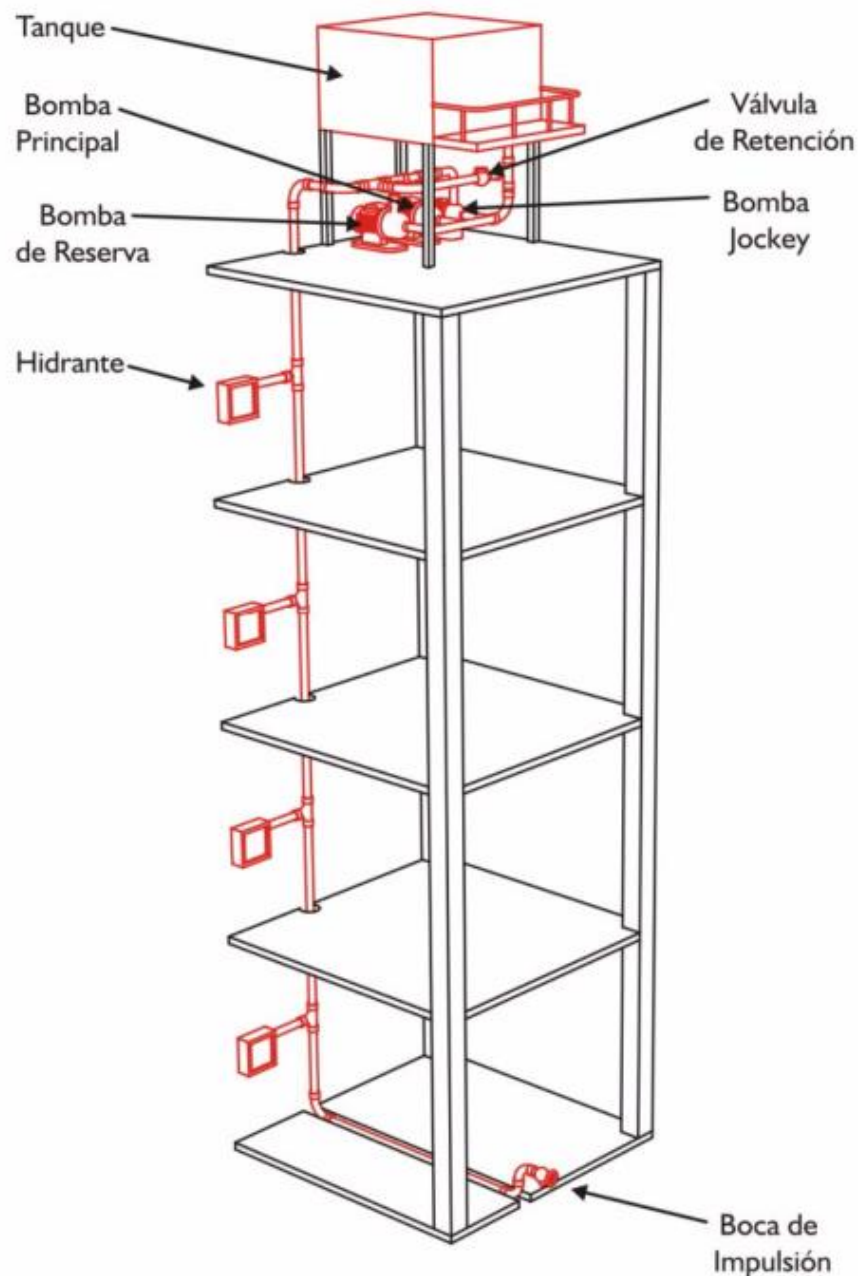


Figura 7.5. Representación esquemática de un sistema de bocas de incendio. Fuente: Diseño de instalaciones contra incendios - hidrantes (Chowanczak, 2010)

La reserva de agua necesaria se determinó aplicando la norma IRAM mencionada en el párrafo anterior, la cual sólo es aplicable cuando la superficie a abastecer es menor a 20.000 m².

A continuación se presenta el cómputo de la superficie abarcada, verificando la condición mencionada (Tabla 7.2).

Tabla 7.2. Superficies abastecidas por el sistema de bocas de incendio

Piso	Espacio	Superficie (m ²)
General	Tribunas	7.171
Planta Baja	Campo de juego	1.924
	Pasillos	3.150
	Escaleras	700
	Patio de comidas	850
2° Piso	Pasillos	2.800
	Escaleras	700
3 ^{er} Piso - Palcos	Pasillos	280
	Escaleras	34
	Zona común (cafeterías)	250
4° Piso	Pasillos	213
	Escaleras	34

Fuente: elaboración propia.

Superficie total a cubrir con hidrantes = **18.106 m²**

El volumen mínimo de agua necesario para el sistema se define en función de la superficie a servir y de la clasificación del riesgo de incendio del edificio. Dicha clasificación depende de las actividades que se lleven a cabo en el mismo.

La norma IRAM 3597 distingue tres clasificaciones de riesgo según las actividades que se desarrollan en los edificios:

- **Riesgo leve:** se trata de establecimientos con cargas de fuego bajas y riesgos intrínsecos muy bajos. Incluye clubes deportivos y sociales, oficinas, salas de atención médica sin internación, etc.
- **Riesgo moderado tipo I:** no revisten una gran peligrosidad, es relativamente fácil combatir un incendio. Las cargas de fuego son bajas y moderadas. Las posibilidades de fuentes de ignición y riesgos intrínsecos de procesos son bajos y moderados. Incluye cines, restaurantes, locales comerciales, etc.
- **Riesgo moderado tipo II:** Comprende a los depósitos e industrias que en función de sus procesos, materias primas y productos elaborados o almacenados, adquieren características de fácil combustibilidad, siendo relativamente difícil combatir un incendio. En este caso se incluyen las actividades con cargas de fuego de moderadas a altas. Las posibles fuentes de ignición y riesgos intrínsecos son moderadas a altas.
- **Riesgo alto:** se encuadran los depósitos de productos líquidos inflamables y combustibles o sólidos de alta peligrosidad, las industrias cuyos procesos encierran una gran peligrosidad, presentando riesgos de incendio y explosión muy importantes, factores que hacen muy difícil combatir un incendio. Se trata de actividades con cargas de fuego de altas a muy altas, que incluyen materiales combustibles e inflamables.

Con lo expuesto, queda manifiesto que el estadio se encuentra entre riesgo leve y moderado tipo I, y se considera para los cálculos que las cargas de fuego son bajas.

Una vez obtenidas la superficie a cubrir y la categorización del riesgo, el volumen mínimo de agua necesario como reserva exclusiva para incendios se obtiene de la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. Reserva de agua exclusiva contra incendios (litros).

Riesgo	Superficie (S) (m ²)			
	1.000 < S < 2.500 litros	2.500 < S < 10.000 Litros	10.000 < S < 20.000 Litros	Tiempo Minutos
Leve	22.500	30.000	45.000	30
Moderado, grupo I	45.000	45.000	68.000	45
Moderado, grupo II	60.000	90.000	120.000	60
Alto riesgo	90.000	120.000	180.000	60

Fuente: norma IRAM 3.597.

Como el riego de incendio del estadio se encuentra entre las categorías Leve y Moderado I, se tomaron valores de volumen mínimo y de tiempo de operación promediados entre ambas categorías.

Reserva exclusiva contra incendios = 56.500 litros.

Tiempo de operación = 37,5 minutos.

Vale aclarar que según la norma IRAM 3.597, los tanques elevados como fuentes exclusivas de agua, sin equipos de bombeo para presurizar la red de incendio, no son aceptados, excepto en aquellos casos en que cumplan en forma estricta los requisitos de caudal y presión solicitados para las bombas de incendio.

Entonces, la norma indica que como mínimo se deben instalar dos bombas principales, tal como se muestra en la Figura 7.6. Cada una de ellas debe proveer independientemente el caudal para el cual se diseñó el sistema.



Figura 7.6. Fotografía de un sistema de bombeo contra incendios. Fuente: Cámara Argentina de Seguridad (CAS, 2013).

Las bombas deben ser equipos diseñados para el servicio de incendio y deben cumplir con las características siguientes:

- a) Suministrar el 150 % del caudal nominal a no menos del 65 % de la presión nominal.
- b) La presión a caudal 0 no debe superar el 140 % de la presión nominal.

La presión nominal de la bomba de incendio debe ser tal que se pueda lograr una presión residual mínima de 5 bares en la boca de incendio de posición hidráulicamente más desfavorable, considerando por lo menos tres bocas abiertas con erogando un caudal de 500 lpm. En este trabajo no se diseñó la red de tuberías de la instalación contra incendios, por lo tanto no se pueden estimar las características de funcionamiento de la boca de incendio hidráulicamente menos favorecida.

El caudal nominal de la bomba se obtiene dividiendo el volumen de reserva obtenido la Tabla 7.3 por el tiempo indicado en la columna “Tiempo”. En este caso, el caudal nominal mínimo de la bomba será de 1.500 lpm.

No se permiten dispositivos de cebado de ningún tipo, por lo cual la aspiración debe ubicarse por debajo del nivel más bajo del tanque o cisterna de reserva en el caso de bombas de eje horizontal.

El tanque de agua de incendio puede ser de hormigón armado, de placas de hormigón premoldeado o metálicos. No se aceptan tanques de plástico reforzado con fibra de vidrio ni otros materiales sintéticos.

7.1.2.b - Matafuegos

El artículo 26 del título tercero de la ordenanza n° 4.203 “Código de Espectáculos Públicos” de la municipalidad de Corrientes exige la instalación de matafuegos en cada local público o en cada sector de elaboración (en este caso, cocinas) a razón de uno cada 60 m².



Figura 7.7. Fotografía de un matafuegos tipo ABC. Fuente: https://http2.mlstatic.com/S_302301-MLA20299431537_052015-O.jpg

Los matafuegos se clasifican e identifican (ver Figura 7.7) en función de la clase de fuego que pueden combatir y en función de su capacidad relativa de extinción, que debe ser acorde con la carga de fuego del local en donde se instala.

Las clases de fuegos se designan con las letras A, B, C y D, y son las siguientes:

- Clase A: fuegos que se desarrollan sobre combustibles sólidos, como ser maderas, papel, telas, gomas, plásticos y otros.
- Clase B: fuegos sobre líquidos inflamables, grasas, pinturas, ceras, gases y otros.
- Clase C: fuegos sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica.
- Clase D: fuegos sobre metales combustibles, como ser el magnesio, titanio, potasio, sodio y otros.

Sumado a esto, la National Fire Protection Association (NFPA) en la norma NFPA 10 de 1998, definió un tipo de incendio denominado Fuego Clase K, que se deriva de Kitchen (cocina, en inglés), ya que se origina principalmente en cocinas comerciales, donde se trabaja con aceites vegetales o grasas animales no saturados, para los que se requiere un agente extintor que produzca un efecto refrigerante y que reaccione con el aceite produciendo un efecto de saponificación que aísla la superficie del oxígeno del aire.

La carga de fuego es un concepto teórico que se define como el peso de madera por unidad de superficie (kg/m^2) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en un local determinado.

En función de lo expuesto, en la Tabla 7.4 se indica cuántos y qué tipo de extintores se propone instalar en cada local público o sector de elaboración del estadio no abastecido por el sistema de hidrantes.

Tabla 7.4. Matafuegos a instalar en cada uno de los locales del estadio.

Local	N° de locales	N° de extintores para cada local	Tipo de extintor
Cocinas	9	1	K
Oficinas	4	1	ABC
Boleterías	2	1	ABC
Ascensores	2	1	ABC
Camarines	6	1	ABC
Sala de prensa	1	3	ABC
Gimnasios	2	2	ABC
Cabinas de transmisión	10	1	ABC
Cantinas	4	1	ABC

Fuente: elaboración propia.

Cantidad total de matafuegos necesarios = 44

7.2 - Instalaciones sanitarias

El cálculo de la reserva de agua para uso sanitario se realizó en función de lo establecido en la disposición N° 04/14 de la Autoridad Del Agua (ADA) de la provincia de Buenos Aires.

En su anexo único establece:

- para cines, teatros y auditorios, una dotación diaria de 3 litros por persona (para estar del lado de la seguridad, en este trabajo se adopta una dotación de 5 litros por persona);
- para restaurantes, una dotación diaria de 50 litros por m² (el patio de comidas ocupa aproximadamente un área 560 m²);
- para bares y cafeterías, una dotación diaria de 50 litros por m² (la zona de cafetería de los palcos tiene aproximadamente 30 m²);
- y para oficinas, una dotación diaria de 6 litros por m² (la zona administrativa del estadio ocupa aproximadamente 260 m²).

En función de esto, se realizó el siguiente cálculo:

Para instalaciones sanitarias para espectadores: 8.000 personas x 5 litros/ persona => 40.000 litros.

Para la zona administrativa: 260 m² x 6 litros/m² => 1.560 litros.

Para las cafeterías de los palcos (considerando sólo el área de las cocinas): 30 m² x 50 litros/m² => 1.500 litros. En el cómputo de la superficie no se tuvieron en cuenta las áreas comunes con mesas y sillas, y tampoco la de los baños, ya que se considera que el volumen de agua necesario para los usuarios estos espacios está incluido en el primer ítem.

Para el patio de comidas: 560 m² x 50 litros/m² = 28.000 m².

Reserva total diaria = 40000 l + 1560 l + 1500 l + 28000 l = 71.060 litros.

A su vez, la Reserva Total Diaria (RTD) se debe repartir entre el tanque de bombeo y el tanque de reserva. Como sólo el área administrativa y el patio de comidas tendrán una

ocupación diaria, y el resto, una ocupación eventual, se propone disponer de un tanque de reserva con dos compartimientos. El compartimiento o recinto de uso eventual sólo se cargaría los días que se realicen espectáculos, para evitar tener un gran volumen de agua estancada en el reservorio.

- Demanda 1 (uso diario) = $1.560 \text{ l} + 28.000 \text{ l} = 29.560 \text{ litros}$.
- Demanda 2 (uso eventual) = $1.500 \text{ l} + 40.000 \text{ l} = 41.500 \text{ litros}$.

Para el estadio se propone repartir la RTD de la siguiente manera:

- Volumen del tanque de bombeo = $\frac{1}{5} \text{ RTD} = 71.060 \text{ litros} / 5 = 14.212 \text{ litros}$.
- Volumen del tanque de reserva - Recinto 1 (uso diario) = $\frac{2}{5} \text{ RTD} = 28.424 \text{ litros}$.
- Volumen del tanque de reserva - Recinto 2 (uso eventual) = $\frac{2}{5} \text{ RTD} = 28.424 \text{ litros}$.

La suma del volumen de agua del Recinto 1 o 2 más el volumen del tanque de bombeo superan tanto a la Demanda 1 como a la Demanda 2. Por lo tanto, el sistema funcionaría satisfactoriamente.

La suma del volumen de agua del Recinto 1 o 2 más el volumen del tanque de bombeo superan tanto a la Demanda 1 como a la Demanda 2. Por lo tanto, el sistema funcionaría satisfactoriamente.

Según donde se aloje la reserva contra incendios, el sistema de almacenamiento puede ser:

- De tanque mixto: en este caso la instalación sanitaria y el servicio contra incendios se alimentan de un mismo tanque. No es la solución más recomendable desde el punto vista sanitario, ya que puede tener un impacto negativo sobre la calidad del agua destinada a consumo. Su uso actualmente está prohibido por algunas autoridades de aplicación..
- De tanques separados: el tanque de reserva (y sus compartimientos internos) se alimenta desde el tanque de bombeo. De él nace un colector, de donde parten todas las bajadas para el servicio sanitario más una bajada que alimenta al tanque de incendios (ver Figura 7.8). Se propone adoptar este sistema para las instalaciones del estadio.

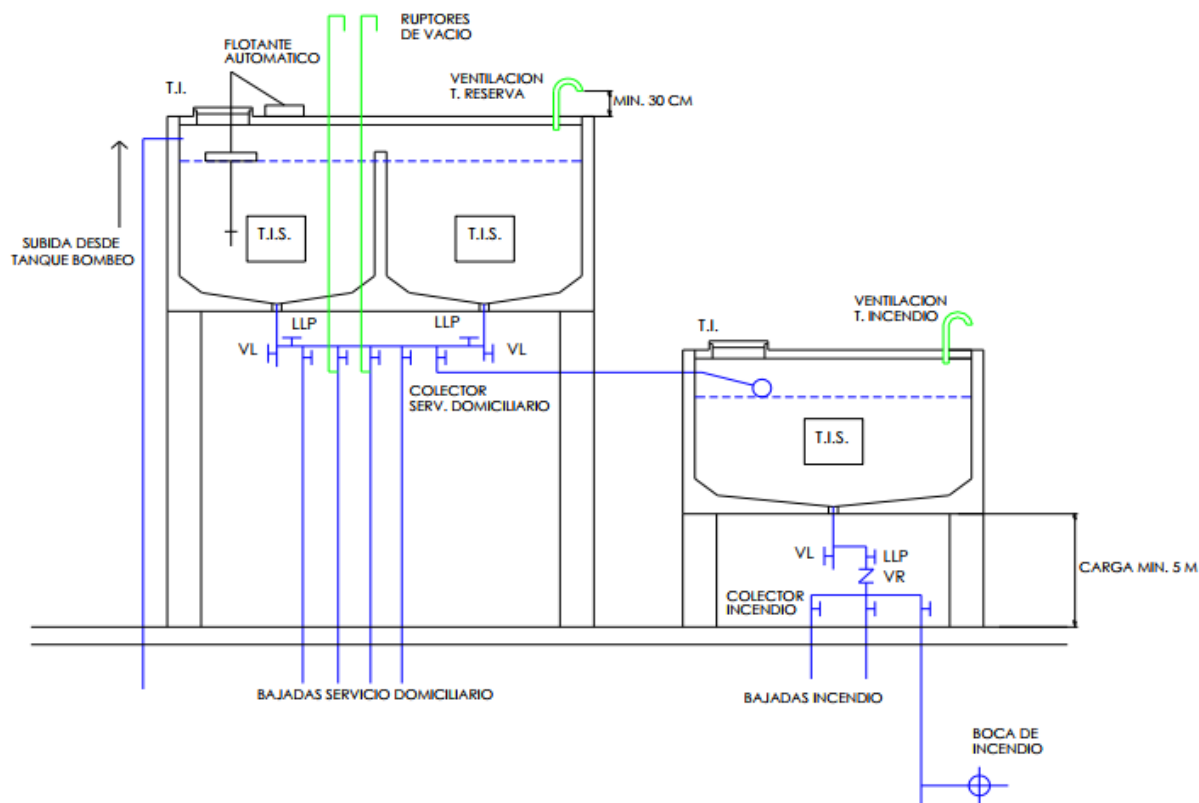


Figura 7.8. Esquema de un sistema de tanques separados. Fuente: <http://sistemamid.com>

A diferencia de lo mostrado en la Figura 7.8, en el estadio la instalación contra incendios no estaría alimentada directamente desde un tanque elevado, sino indirectamente desde un sistema de bombeo especialmente diseñado para incendios (tal como se explica en el apartado 7.1.2.a.2).

7.3 - Instalaciones de gas

Se propone no realizar instalaciones de gas en el edificio. Los artefactos de las cocinas y los artefactos utilizados para llevar agua caliente a las duchas serán de funcionamiento eléctrico.

7.4 - Instalaciones eléctricas e iluminación

7.4.1 - Instalaciones eléctricas

La reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles (AEA 90.364, 2006) determina distintos requerimientos para las instalaciones eléctricas según la actividad que se desarrolle en el inmueble en general, y para los diversos locales que integren el mismo en particular.

Si bien el reglamento no dedica un apartado específico a instalaciones para estadios, éstos entrarían en la clasificación de “locales de otras características”, la cual es aplicable a los siguientes establecimientos: locales destinados a templos, auditorios, salas de conferencias y congresos, teatros, cinematógrafos, microcines, salones para fiestas, locales bailables, discotecas, boliches, salas de exposición fijas, museos, casinos, pensiones, gimnasios, cuarteles, piscinas cubiertas, pistas de patinaje, salas para velatorios y locales con similares destinos, tanto solos, como dentro de inmuebles para otro destino principal.

Dentro de esta clasificación, se considera al estadio como un inmueble con grado de electrificación “Superior” debido a que abarca una superficie mayor a 5000 m², previéndose una demanda de potencia eléctrica mayor a 14,5 kVa (ver Tabla 7.5).

Tabla 7.5. Grados de electrificación para “locales de otras características”.

Grado de electrificación	Superficie (límite de aplicación)	Demanda de potencia máxima simultánea calculada (sólo para determinar el grado de electrificación)
Mínimo	hasta 300 m ²	hasta 6,7 kVA
Medio	más de 300 m ² hasta 2000 m ²	hasta 10 kVA
Elevado	más de 2000 m ² hasta 5000 m ²	hasta 14,5 kVA
Superior	más de 5000 m ²	más de 14,5 kVA

Fuente: reglamento AEA 90.364 (2006).

Para la clasificación “locales de otras características” la norma no establece una cantidad mínima de puntos de utilización, dejándolo a criterio de los proyectistas eléctricos, pero destaca que la cantidad de dichos puntos mínimos de utilización debe ser la suficiente para alcanzar el nivel mínimo de iluminación requerido por los decretos reglamentarios de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Con el fin de poder realizar el cómputo (y más adelante, el presupuesto) de estas instalaciones (ver Tabla 7.7), se determinaron las cantidades de tomacorrientes y bocas de alumbrado de cada espacio arquitectónico del estadio respetándose las cantidades mínimas de puntos de utilización establecidas por la reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina para inmuebles destinados a oficinas y locales comerciales, que se muestran en la Tabla 7.6. Además se determinó la potencia eléctrica máxima requerida por la instalación (Tabla 7.8).

Previamente, se menciona cómo se clasifican los puntos de utilización según el uso al que estén destinados:

- **Tomacorrientes y bocas de iluminación para usos generales (TUG - IUG):** se utilizan esencialmente en el interior de las superficies cubiertas, aunque pueden incorporar bocas en el exterior de estas, siempre y cuando estén ubicadas en espacios semicubiertos. La intensidad de la corriente eléctrica no puede ser mayor a 10 A. Para este anteproyecto se considera que las luminarias a instalar serán de bajo consumo.
- **Tomacorrientes y bocas de iluminación para usos especiales (TUE - IUE):** alimentan cargas que no se pueden manejar por medio de circuitos de uso general, sea porque se trata de consumos unitarios mayores que los admitidos, o de consumos a la intemperie (por ejemplo: parques, jardines, patios, terrazas, etc.). Aceptan corrientes eléctricas de hasta 20 A.

Tabla 7.6. Puntos mínimos de utilización en oficinas y locales comerciales.

Ambiente	Grado de electrificación	Puntos mínimos de utilización		
		IUG	TUG	TUE
Salón general	Mínimo	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo dos bocas)	---
	Medio			
	Elevado y Superior			Una boca cada 18 m de perímetro o fracción
Sala de reuniones, conferencias, microcines o usos similares	Mínimo y Medio	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo dos bocas)	---
	Elevado y Superior			Una boca
Despacho privado	Mínimo y Medio	Una boca	Dos bocas	---
	Elevado y Superior			
Cocina	Mínimo y Medio	Una boca	Dos bocas	---
	Elevado y Superior	Dos bocas	Tres bocas más un tomacorriente por cada electrodoméstico de ubicación fija	Una boca (puede estar dedicada a un electrodoméstico de ubicación fija)
Baño (para toilette ver 771.8.5 n)	Mínimo y Medio	Una boca	Una boca	---
	Elevado y Superior	Una boca cada 18 m ² de superficie o fracción	Dos bocas (una de ellas libre)	
Vestíbulo o recepción	Mínimo y Medio	Una boca cada 9 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 18 m ² de superficie o fracción (mínimo una boca)	---
	Elevado y Superior			Una boca
Pasillo	Mínimo y Medio	Una boca cada 5 m de longitud o fracción (mínimo una boca)	Una boca cada 5 m de longitud o fracción, para pasillos de L > 2m	---
	Elevado y Superior			

Fuente: reglamento AEA 90364 (2006).

Tabla 7.7. *Cómputo de tomacorrientes y bocas de alumbrado previstos para el estadio.*

Piso	Espacio/ local	N° de espacios del mismo tipo	IUG por local	IUE por local	TUG por local	TUE por local
Planta baja	Campo de juego	1	-	47	10	8
	Vestuarios para jugadores	2	5	-	6	-
	Vestuarios para entrenadores	2	2	-	4	-
	Vestuario para árbitros	1	2	-	3	-
	Camerinos grupales	2	4	-	4	-
	Camerinos individuales	4	2	-	2	-
	Salas de fisioterapia	2	2	-	2	1
	Gimnasios	2	4	-	4	-
	Sala antidoping	1	2	-	3	1
	Sala de primeros auxilios	1	2	-	3	1
	Sala de prensa	1	16	-	8	2
Patio de comidas	1	95	-	-	4	

	Cocinas	7	2	-	3	1
	Oficinas	4	3	-	3	-
	Cuarto de limpieza	1	1	-	2	-
	Boleterías	2	1	-	3	-
	Baños	9	6	-	2	-
	Pasillos y escaleras	-	154	-	154	-
	Escenario	1	7	8	4	4
	Depósitos	-	36	-	24	-
Primer Piso	Baños	16	6	-	2	-
	Salas de primeros auxilios	4	2	-	3	1
	Cantinas	4	2	-	3	-
	Pasillos y escaleras	-	140	-	140	-
Segundo Piso / Palcos	Cafeterías	2	2	-	3	1
	Sala de estar	1	8	-	2	-
	Baños	2	6	-	2	-
	Pasillos y escaleras	-	13	-	13	-

Tercer piso	Cabinas de transmisión	10	1	-	3	1
	Pasillos y escaleras	-	10	-	10	-
General	Ascensores	2	1	-	-	1
	Playas de estacionamiento	-	-	715	-	30
	Casillas de vigilancia	4	1	-	2	-

Fuente: reglamento AEA 90364 (2006).

Tabla 7.8. Demanda eléctrica simultánea máxima del estadio.

Tipo	Cantidad	Potencia unitaria promedio (watts)	Coefficiente de simultaneidad	Potencia total (watts)
Bocas de alumbrado de uso general	718	50	1	35900
Bocas de alumbrado de uso especial	723	140	1	101220
Reflectores del campo de juego	47	2000	1	94000
Sistema de aire acondicionado	1	1600000	1	1600000
Tomacorrientes de uso general	561	250	1	140250
Tomacorrientes de uso especial	47	2300	1	108100
Demanda total =				2.079.470 watts = 2,08 MW

Fuente: elaboración propia.

7.4.2 - Iluminación del campo de juego



Figura 7.9. Estadio de baloncesto iluminado con proyectores. Fuente: <http://www.lighting.philips.es>

Para la iluminación del campo de juego se propone utilizar reflectores (también conocidos como proyectores) tal como se muestra en la Figura 7.9. Un proyector es una luminaria que concentra la luz en un determinado ángulo sólido mediante un sistema óptico (espejos o lentes) para conseguir una intensidad luminosa elevada en alguna zona (ver Figuras 7.10 y 7.11).

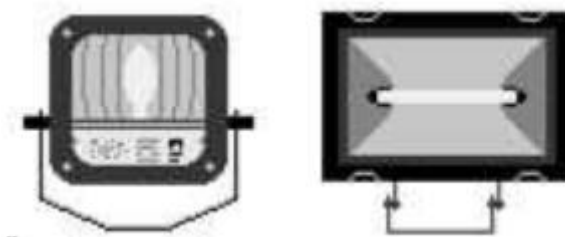


Figura 7.10. Ilustración de reflectores. Fuente: Jiménez Tenorio *et al.* (2012).

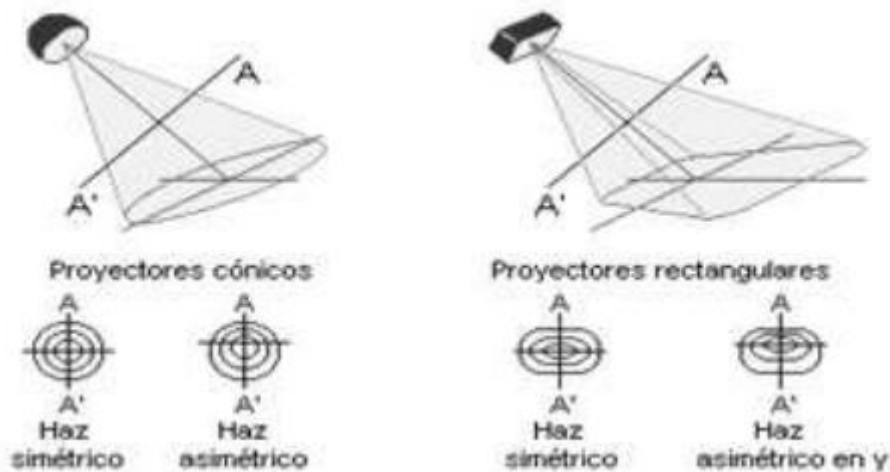


Figura 7.11. Representación esquemática de distintas formas de trabajo de los reflectores. Fuente: Jiménez Tenorio *et al.* (2012).

7.4.2.1 - Cálculo del número de reflectores necesarios

El número de reflectores necesarios se determinó aplicando el “Método de los Lúmenes”. Este método lleva grandes simplificaciones pero sirve para realizar cálculos aproximados de manera satisfactoria.

La ecuación utilizada es la siguiente:

$$N = \frac{E_m \cdot S}{\Phi \cdot CBU \cdot f_m}$$

Donde:

- N = número de proyectores necesarios.
- E_m = iluminancia media recomendada para cada actividad.
- S = superficie a iluminar en m^2 .
- Φ = iluminancia de un proyector en lúmenes.
- CBU = coeficiente de utilización del haz de luz (*Coefficient of Beam Utilization*), que se define como la relación entre los lúmenes que llegan a la superficie iluminada y los lúmenes del haz de luz emitido. Su valor oscila entre 0,2 y 0,7.
- f_m = factor de mantenimiento, cuyo valor varía entre 0,65 y 0,80. Sirve para cuantificar la disminución del flujo luminoso por envejecimiento de las lámparas y por la suciedad acumulada en éstas.

Los valores adoptados fueron los siguientes:

- $E_m = 1.500$ lux (requerimiento de la FIBA; ver Capítulo 3).
- $S = 37 \text{ m} \times 52 \text{ m} = 1.924 \text{ m}^2$
- Tipo de lámpara: reflectores Philips ArenaVision MVF404 (ver Figura 7.12).
Potencia = 2.000 watts.
Relación lumens/watts= 75 lumens/watt.
Iluminancia = 75 lúmenes/watt x 2.000 watts = 150.000 lúmenes por cada reflector.
- $f_m = 0,73$
- $CBU = 0,56$

Reemplazando los valores en la ecuación, la cantidad de reflectores necesarios es:

$$N = 1.500 \text{ lux} \times 2.000 \text{ m}^2 / 0,73 \times 0,56 \times 150.000 \text{ lúmenes} = \mathbf{47 \text{ reflectores}} \text{ (94.000 watts)}$$



Figura 7.12. Proyector ArenaVision MVF404 de la empresa Philips. Fuente: <http://www.lighting.philips.es>

7.4.3 - Iluminación de emergencia

La Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo menciona que en todo establecimiento donde se realicen tareas en horarios nocturnos o que cuenten con lugares de trabajo que no reciban luz natural en horarios diurnos deberá instalarse un sistema de iluminación de emergencia.

Este sistema suministrará una iluminancia no menor de 30 luxes a 80 cm del suelo y se pondrá en servicio en el momento de corte de energía eléctrica, iluminando puertas, pasillos y escaleras facilitando la evacuación de los ocupantes. La autonomía de las baterías debe ser suficiente para garantizar el vaciamiento completo del edificio.



Figura 7.13. Fotografía de luminaria de emergencia tipo LED. Fuente: <http://prevenblog.com>

7.4.4 - Grupos electrógenos

Para la FIFA, en la realización de eventos de nivel internacional es inaceptable que se retrase o cancele un evento a causa de un fallo en el suministro eléctrico. Por lo tanto, se requiere disponer de servicios redundantes y de equipos electrógenos en el estadio mismo a fin de asegurar el abastecimiento. Ante un corte de energía los generadores eléctricos deben arrancar de inmediato y además alcanzar una autonomía mínima de 3 horas alimentando a los principales circuitos de la instalación eléctrica del edificio.

7.4.5 - Análisis de una alternativa sustentable

El empleo de métodos alternativos de generación eléctrica se ha constituido en una posibilidad cada vez más atractiva desde el punto de vista ambiental y económico. Por un lado, los precios crecientes de los combustibles fósiles se asocian, entre otras variables, con el agotamiento de las reservas. Por otra parte el cambio climático, y su posible relación con la emisión de gases de efecto invernadero, ha motorizado esfuerzos tendientes a reducir las emisiones dichos gases en general, y del dióxido de carbono en particular (Righini y Grossi Gallegos, 2011).

La amplia disponibilidad de superficie de terreno que requiere este proyecto y la alta irradiación solar anual que posee el nordeste argentino tornan interesante el estudio de la posibilidad de suplir (por lo menos de forma parcial) la demanda de energía eléctrica mediante la instalación de paneles solares.

Para analizar algo concreto, se propone determinar mediante un cálculo simple cuánta energía eléctrica se podría generar (a grandes rasgos) mediante la instalación de paneles solares en la cubierta del estadio. Como hipótesis adicional, se asume que dichos paneles solares estarán conectados directamente a la red y no a baterías. Durante el día, se

abastecerían los consumos (por lo menos en parte) con energía solar y se inyectaría el excedente a la red eléctrica (vendiéndosela al Estado) y, durante la noche, se abastecerían los consumos desde la red eléctrica.

La irradiación solar acumulada anual media colectada por planos inclinados en ángulo óptimo anual (conservan esa posición durante todo el año) en el nordeste argentino ronda los 1,75 MW.h./m² (ver Figura 7.14). Si idealizamos a la cubierta del estadio como un plano horizontal (con el objetivo de simplificar el cálculo), la radiación solar colectada disminuiría aproximadamente un 7 %, alcanzando un valor de 1,63 MW.h./m².

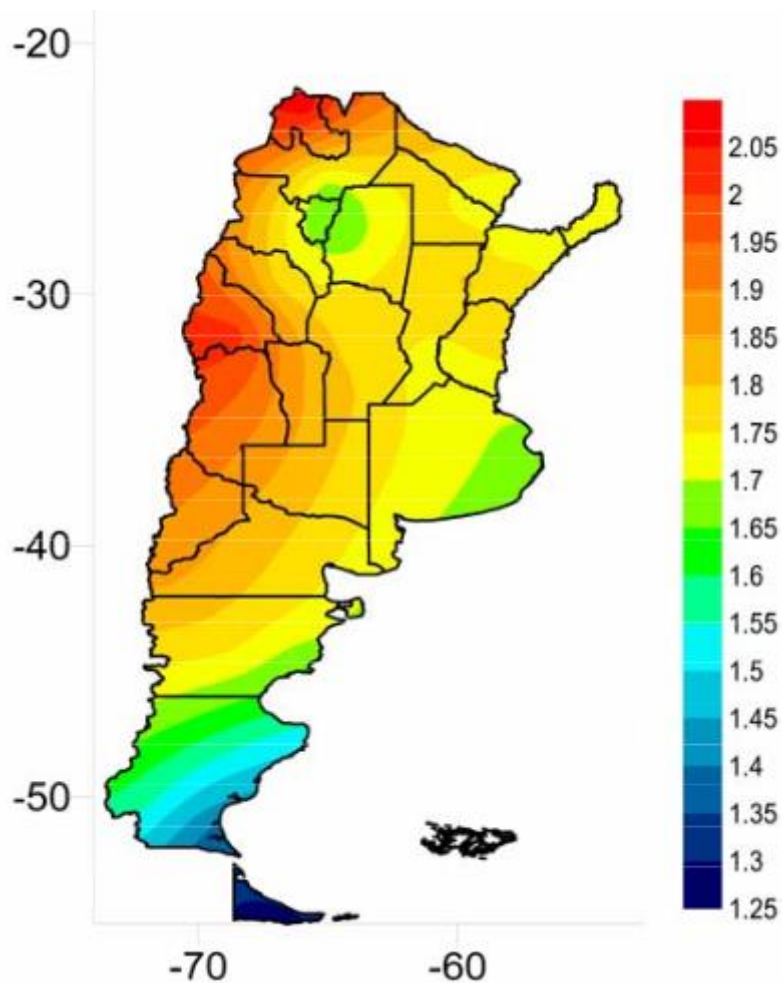


Figura 7.14. Carta de irradiación solar anual (MW.h/m²) colectada por planos inclinados un ángulo óptimo.

Fuente: Righini y Grossi Gallegos, 2011.

Entonces, teniendo en cuenta que la cubierta del estadio ocupa un área de 10489 m² y considerando que la eficiencia en la generación de energía de las células de silicio policristalino ronda el 10 %, la cantidad de energía eléctrica generada (E) sería:

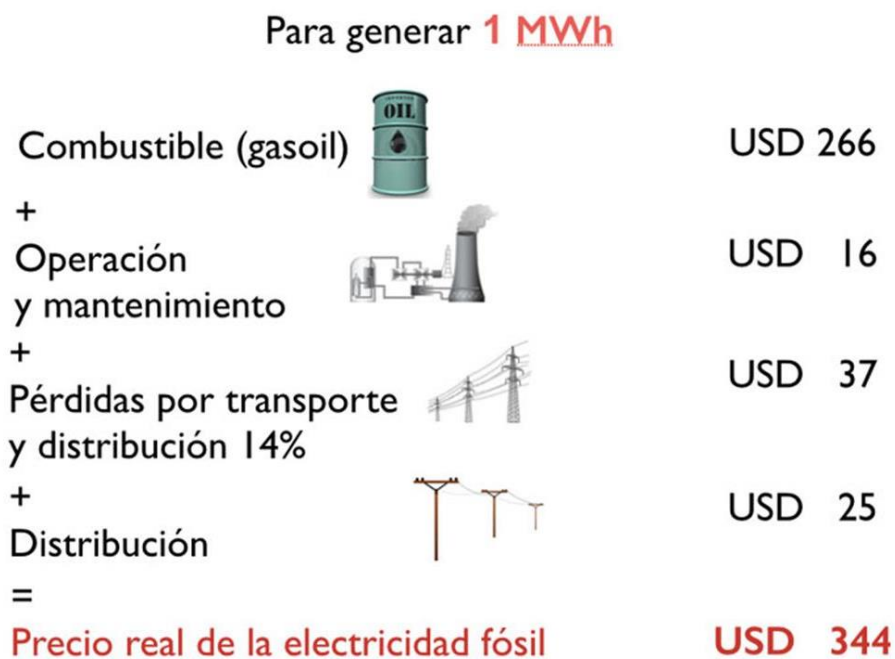
$$E = 10.489 \text{ m}^2 \times 1,63 \text{ MW.h./m}^2 \times 0,10 = \mathbf{1.710 \text{ MW.h - año} = 4,68 \text{ MW.h - día}}$$

La instalación de cada panel solar tiene un costo unitario cercano a los 850 dólares estadounidenses (incluyendo materiales, complementos y mano de obra). Teniendo en cuenta que cada panel ocupa un área de 1,65 m², cubrir completamente el techo del estadio tendría un costo aproximado de 5,4 millones de dólares.

Considerando para el sistema fotovoltaico una vida útil de 25 años, cada MW.h generado tendrá un costo de 126 dólares (US\$ 126/MW.h), valor que supera ampliamente a la tarifa cobrada la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC) por el mismo monto de energía en el año 2017. Sin embargo, esto es engañoso porque con esos montos no se alcanza a pagar siquiera el costo de producción de dicha energía eléctrica. Esto se debe a la alta carga de subsidios que contienen las tarifas de energía eléctrica en Argentina. En algunos sectores del país se llega a pagar hasta siete veces menos que en países vecinos.

Según un estudio realizado por la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APRA) en el año 2015, cada MW.h que se suma a la red de energía eléctrica del país le cuesta al Estado 344 dólares (ver Figura 7.15) si proviene de centrales térmicas (que son mayoría en la matriz energética de Argentina).

Por lo tanto, si se avanzara con el sinceramiento de tarifas, la instalación de paneles solares sería absolutamente conveniente.



Fuente: Agencia de protección ambiental, Ciudad de Buenos Aires

Figura 7.15. Costo de generación de 1 MW.h utilizando combustibles fósiles. Fuente: diario La Nación, 2015.

7.5 - Ascensores

Se reservaron los espacios necesarios para su instalación (dimensiones de pasadizos y salas de máquinas). Se trata el tema en el capítulo 5.

7.6 - Climatización

7.6.1 - Estudio de las cargas de acondicionamiento

Se entiende como carga de acondicionamiento a la cantidad de calor que hay que extraer en verano o incorporar en invierno para producir y mantener en el espacio acondicionado ciertas condiciones de temperatura y humedad prefijadas, cuyo cálculo determinará las características y dimensiones de la instalación (Quadri, 1987). En este caso, sólo se considera relevante la climatización del estadio durante el verano.

Las cargas que generan ganancia de calor se pueden clasificar en:

- ❖ Exteriores: transmitidas a través de paredes, techos y ventanas.
- ❖ Interiores: generadas por los ocupantes del recinto, por la iluminación y por los artefactos electrónicos.

La norma IRAM 11.605 establece tres niveles de confort higrotérmico para edificios:

- ❖ Nivel A: recomendado.
- ❖ Nivel B: medio.
- ❖ Nivel C: mínimo.

Por otro lado, la norma IRAM 11.603 divide a la Argentina en seis zonas bioambientales en función de la diversidad climática existente (ver Figura 7.16). La ciudad de Corrientes se ubica dentro de la zona I.b, cuyas características se describen en los párrafos siguientes tomados textualmente de la norma:

“Zona I: muy cálida. Se extiende en la región Centro-Este del extremo Norte del país con una entrada al Sudoeste en las zonas bajas de Catamarca y La Rioja. Durante la época caliente todas las zonas presentan valores de temperatura máxima mayores que 34 °C y valores medios mayores que 26 °C, con amplitudes térmicas siempre menores que 15 °C.”

La tensión de vapor mínima es 1.870 Pa (14 mm Hg) y aumenta según el eje Sudoeste-Nordeste.

El período invernal es poco significativo, con temperaturas medias durante el mes más frío mayores que 12 °C. Esta zona se subdivide en dos subzonas a y b, en función de las amplitudes térmicas:

Subzona Ia: amplitudes térmicas mayores que 14 °C.

Subzona Ib: amplitudes térmicas menores que 14 °C.”

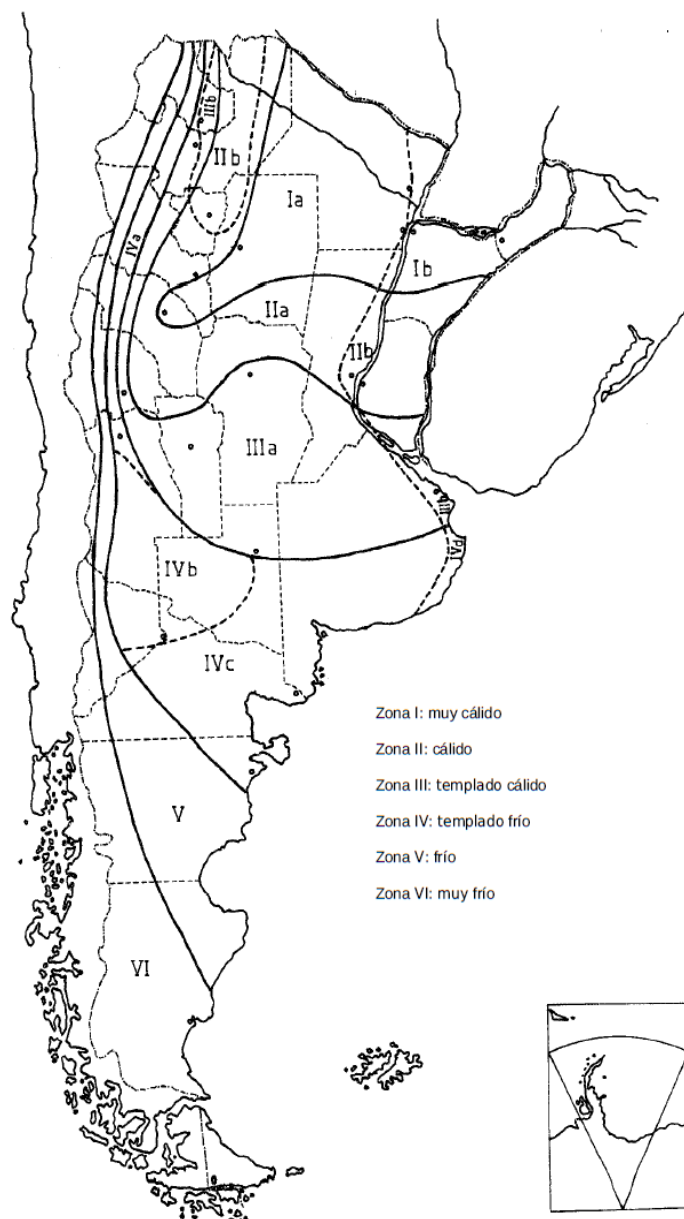


Figura 7.16. Mapa con la zonificación bioambiental de la Argentina. Fuente: norma IRAM 11.603

En función del nivel de confort higrotérmico que se quiera alcanzar en un edificio y según la zona ambiental en donde se emplace, se debe cumplir con ciertas exigencias relacionadas con la capacidad de los materiales para impedir o dificultar el traspaso de calor de un ambiente a otro (ver Tablas 7.9 y 7.10).

En este estudio se plantea al estadio alcanzando un nivel confort higrotérmico tipo B.

Tabla 7.9. Valores máximos de transmitancia térmica ($K_{máx}$) para condiciones de verano en muros.

Zona Bioambiental	Nivel A (Recomendado)		Nivel B (Medio)		Nivel C (Mínimo)	
	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C
I y II	0,45	0,39	1,10	0,95	1,80	1,55
III y IV	0,50	0,43	1,25	1,07	2,00	1,72

Fuente: norma IRAM 11.605.

Tabla 7.10. Valores máximos de transmitancia térmica ($K_{máx}$) para condiciones de verano en techos.

Zona Bioambiental	Nivel A (Recomendado)		Nivel B (Medio)		Nivel C (Mínimo)	
	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C	W/m ² °C	Kcal/m ² h °C
I y II	0,18	0,15	0,45	0,39	0,72	0,62
III y IV	0,19	0,16	0,48	0,41	0,76	0,65

Fuente: norma IRAM 11.605.

7.6.1.a -Cálculo de la ganancia de calor a través de las paredes del estadio (Q_a)

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$Q_a = (\Sigma K.A).\Delta T$$

Donde:

Σ = sumatoria.

A = área de la pared o techo (m²).

K = coeficiente de transmitancia térmica (kcal/h.m².°C).

ΔT = diferencia de temperatura entre el exterior y el interior.

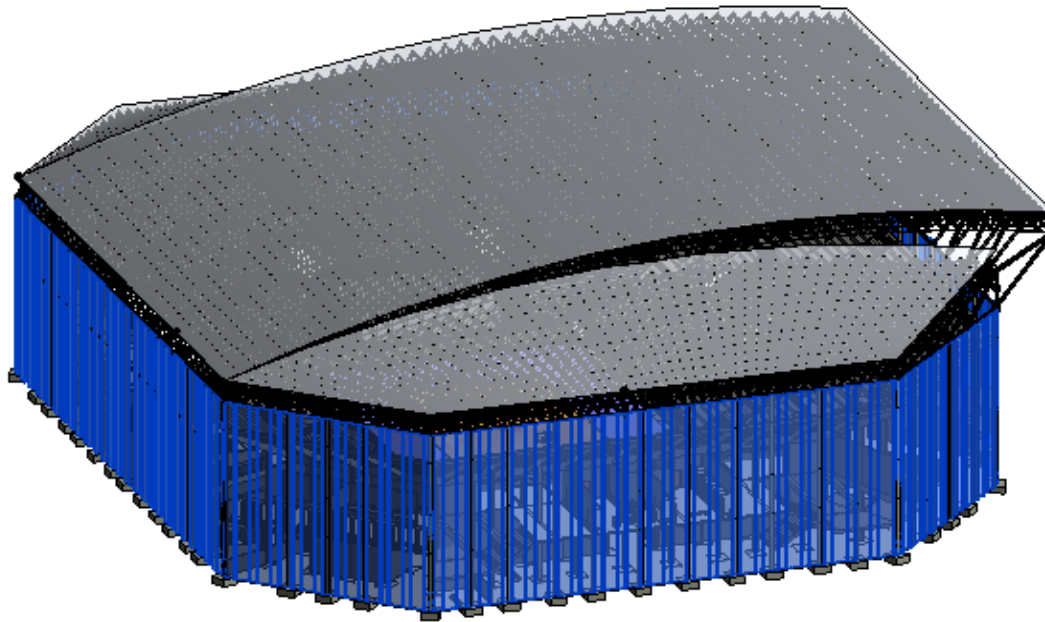


Figura 7.17. Cerramiento lateral del estadio, resaltado en color azul. Fuente: elaboración propia.

Datos utilizados para el cálculo:

Perímetro del cerramiento lateral = 358,5 m

Altura del cerramiento lateral = 22 m

Material del cerramiento lateral = placas de hormigón con planchas de poliestireno expandido en su interior (3 cm de espesor).

K = coeficiente de transmitancia térmica = 0,93 kcal/h.m².°C (verifica lo indicado en la Tabla 7.8)

Temperatura exterior= 38°C

Temperatura interior= 25°C

Zona bioambiental (según IRAM 11.603) = Tipo II

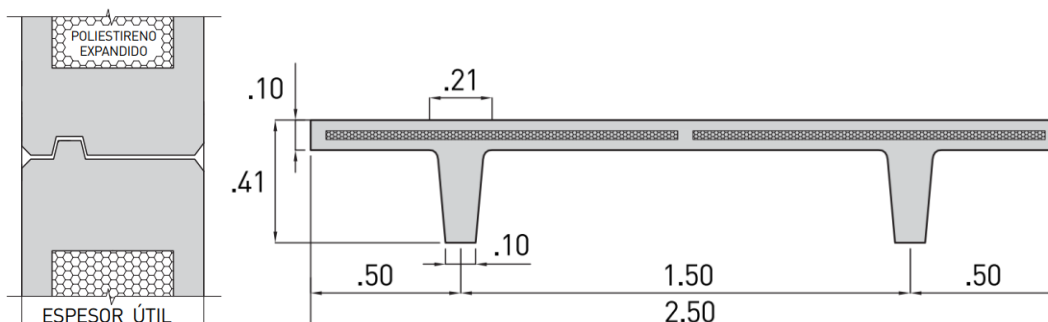


Figura 7.18. Características del panel de hormigón utilizado para el cerramiento del estadio. Fuente:

<http://www.lighting.philips.es>

$$Q_a = 0,93 \text{ kcal/h.m}^2.\text{°C} \times 358,5 \text{ m} \times 22 \text{ m} \times (38 - 25) \text{ °C} = 95.354 \text{ kcal/h}$$

7.6.1.b -Cálculo de la ganancia de calor a través del techo del estadio (Qb)

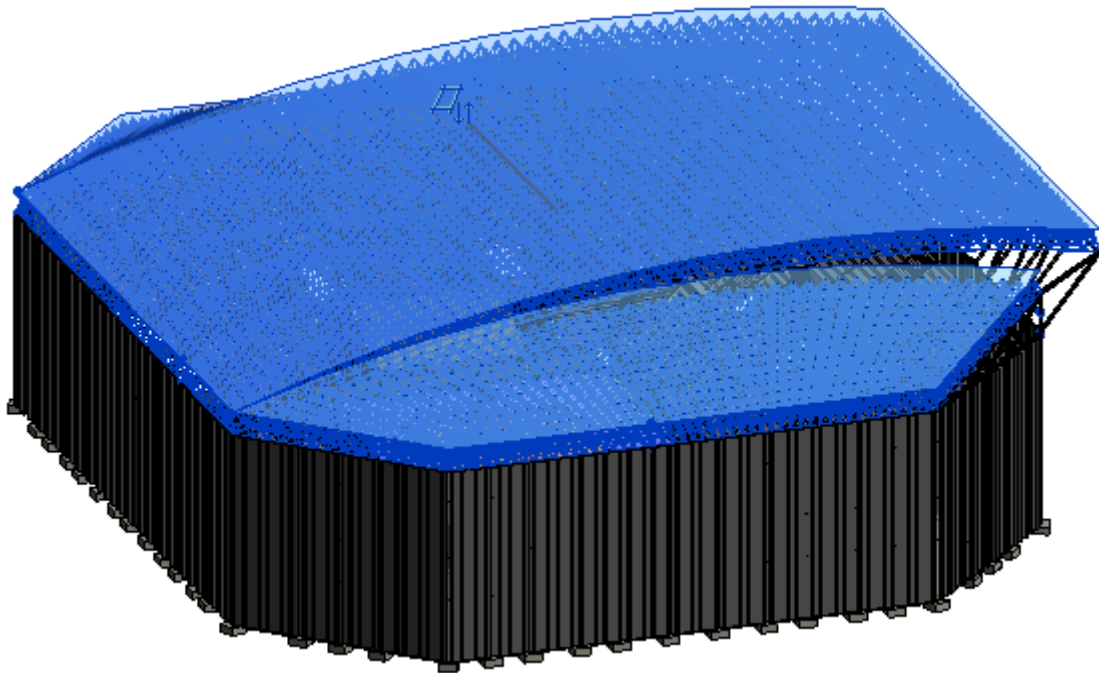


Figura 7.19. Techo del estadio, resaltado en color azul. Fuente: elaboración propia.

Se aplica la misma ecuación utilizada en el ítem anterior:

$$Q_b = (\Sigma K.A).\Delta T$$

Donde:

$$A = \text{área de la cubierta} = 10.489 \text{ m}^2 = 10.500 \text{ m}^2$$

Material de la cubierta = cubierta tipo panel integral que incluye una chapa de acero galvanizado de 55 mm de espesor más una membrana de aislación higrotérmica conformada por poliestireno expandido o poliuretano rígido de 50 mm de espesor.

K = coeficiente de transmitancia térmica = 0,39 kcal/h.m².°C (verifica lo indicado en la Tabla 7.9).

Temperatura exterior= 38°C

Temperatura interior= 25°C

Zona bioambiental (según IRAM 11.603) = Tipo II

$$Q_b = 0,39 \text{ kcal/h.m}^2.\text{°C} \times 10489 \text{ m}^2 \times (38 - 25) \text{ °C} = \mathbf{53.179 \text{ kcal/h}}$$

7.6.1.c - Cálculo de la ganancia de calor a través de vidrios (Qc)

En este caso se analiza la cantidad de calor por radiación solar que atraviesa la zona vidriada del techo. Se propone recubrir la cercha metálica visible en la Figura 7.20 utilizando vidrios reflectivos.

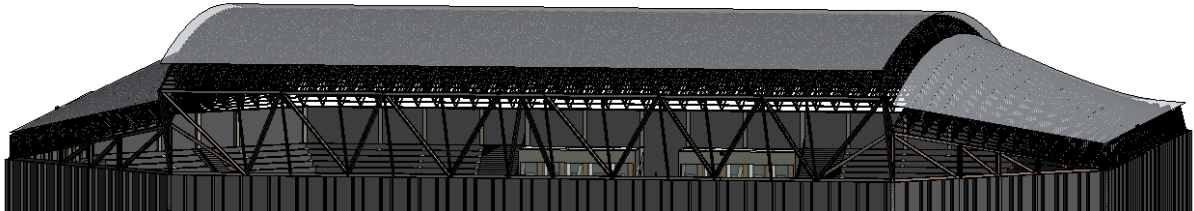


Figura 7.20. Zona vidriada del techo. Fuente: elaboración propia.

Se aplica la siguiente ecuación:

$$Q_c = A \cdot I \cdot C$$

Donde:

A = área expuesta al sol = 626 m²

i = intensidad de radiación solar¹ = 445 kcal/h.m²

c = coeficiente según el tipo de vidrio (en vidrios reflectivos es ≈ 0,5)

$$Q_c = 626 \text{ m}^2 \times 445 \text{ kcal/h.m}^2 \times 0,5 = \mathbf{139.285 \text{ kcal/h}}$$

7.6.1.d - Cálculo de la carga de calor debida a los ocupantes (Qd)

La cantidad de calor cedida por una persona depende su tamaño y de su grado de actividad. Específicamente se dan los siguientes procesos:

- radiación de calor a través de la piel hacia el entorno;
- conducción y convección de calor entre la piel y el aire;
- evaporación de agua a través de la piel;
- y evaporación de agua a través de la respiración.

La suma del calor transmitido por radiación, conducción y convección a través de la

¹ Valor obtenido de la Tabla 6-III del *Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción* (Quadri, 1987), para una latitud de 30°, a las 16:00 p.m. y con orientación Oeste.

piel se denomina calor sensible (q_s) del cuerpo humano, y las cantidades de calor cedidas en forma de vapor se conocen como calor latente (q_l). El calor total que cede una persona al ambiente es la suma del calor latente y el calor sensible.

La disipación de calor de una persona media de 70 kg de peso y 1,75 m de altura, para una temperatura de 25°C puede estimarse según la Tabla 7.11.

Tabla 7.11. Calor (kcal/h) cedido por una persona según su grado de actividad.

Grado de actividad	kcal/h	
	Sensible	Latente
Sentado en reposo	55	35
Sentado y trabajo muy liviano	55	45
Trabajo oficina (sentado)	55	60
Trabajo liviano	60	80
Trabajo pesado	80	160
Trabajo muy pesado	120	200

Fuente: Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción. (Quadri, 1987).

$$Q_d = q_s + q_l$$

$$Q_d = 8000 \text{ personas} \times (55 \text{ kcal/h} + 75 \text{ kcal/h}) = \mathbf{1.040.000 \text{ kcal/h}}$$

7.6.1.e -Cálculo de la carga de calor emitida por los reflectores (Q_e)

La cantidad de calor generada por las lámparas incandescentes por efecto Joule se puede estimar según la relación: 0,86 kcal/hora por watt instalado.

$$Q_e = 0,86 \text{ kcal/hora.watts} \times 94.000 \text{ watts} = \mathbf{80.840 \text{ kcal/h}}$$

7.6.1.f - Cálculo de la carga total de calor (Q_T)

La carga total de calor sobre el estadio se obtiene de la suma de cada una de las cargas calculadas en los ítems anteriores.

$$Q_T = Q_a + Q_b + Q_c + Q_d + Q_e$$

$$Q_T = 95.354 \text{ kcal/h} + 53.179 \text{ kcal/h} + 139.285 \text{ kcal/h} + 1.040.000 \text{ kcal/h} + 80.840 \text{ kcal/h} = \mathbf{1.408.658 \text{ kcal/h}}$$

7.6.2 - Determinación de la capacidad de refrigeración necesaria del sistema de aire acondicionado

La cantidad de calor que hay que extraer de un ambiente determinado se establece, en general, en frigorías. La frigoría/hora es una unidad de igual valor absoluto que las kcal/hora. Por lo tanto, las cargas de ganancia de calor calculadas en kcal/hora, al transformarlas a frigorías/hora indican la capacidad de refrigeración que debería tener el sistema de aire acondicionado.

Entonces, el sistema de aire acondicionado del estadio debería tener una capacidad de **1.408.658 frigorías/hora**. Valor razonable si se considera como antecedente al estadio de básquetbol Antonio Golob, de la Asociación Italiana de Charata (Chaco), que teniendo capacidad para sólo 1.700 espectadores instaló equipos de aire acondicionado con una capacidad total de refrigeración de 300.000 frigorías/hora.

7.6.3 - Condiciones de ventilación y renovación de aire

La Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, en su artículo N° 66, menciona que la ventilación mínima necesaria de locales se debe determinar en función de la cantidad de metros cúbicos de aire disponible por persona.

En la Tabla 7.12 se establece el caudal mínimo necesario de renovación de aire para espacios con personas que realizan una actividad física moderada.

Tabla 7.12. Caudal de aire necesario según la volumetría y el número de ocupantes de un local.

PARA ACTIVIDAD MODERADA

Cantidad de personas	Cubaje del local en m3 por persona	Caudal de aire necesario en m3/hora/persona
1	3	65
1	6	43
1	9	31
1	12	23
1	15	18

Fuente: Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

En el sector de gradas, los espectadores disponen de 18 m^3 de aire por persona ($>15 \text{ m}^3/\text{persona}$). Por lo tanto, el caudal de aire de renovación (Q_{ar}) necesario es:

$$Q_{ar} = 8.000 \text{ personas} \times 18 \text{ m}^3/\text{persona} \times \text{hora} = \mathbf{144.000 \text{ m}^3/\text{hora.}}$$

7.7 - Acondicionamiento acústico

Se propone la instalación de paneles acústicos colgantes, también conocidos como baffles aéreos (ver Figura 7.21).

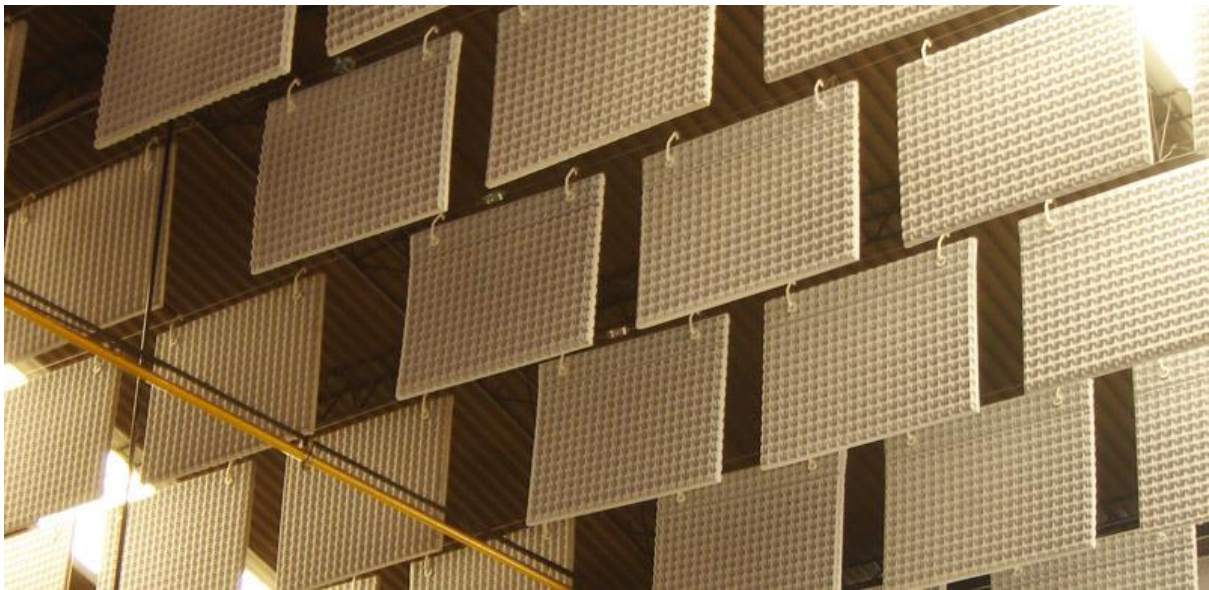


Figura 7.21. Baffles aéreos colgados de la estructura de una cubierta. Fuente: sitio web de la empresa Decibel Sudamericana S.A.. <http://www.decibel.com.ar>

Los tratamientos acústicos con paneles colgantes logran atenuaciones sonoras de entre 3 a 6 dB y disminuciones notables de ecos por estar contruidos con materiales fonoabsorbentes. Resultan una solución ideal para recintos de grandes dimensiones destinados a espectáculos, donde la generación de ecos puede ser excesivamente molesta.

Son fáciles de instalar y, según los fabricantes, superan la performance de un cielorraso acústico tradicional. Además por su liviandad, se suspenden fácilmente de cualquier tipo de estructura de techo y pueden integrarse perfectamente con los sistemas de iluminación o de aire acondicionado.

Desde el punto de vista estético, también pueden influir positivamente, ya que se comercializan en distintas formas y colores pudiéndose lograr combinaciones atractivas (ver Figura 7.22).



Figura 7.22. Baffles aéreos colgados de la estructura de una cubierta. Fuente: sitio web de la empresa Decibel Sudamericana S.A.. <http://www.decibel.com.ar>

Bibliografía

ArenaVision MVF404 – excepcional eficiencia óptica. (s.f.). Sitio web de Philips Lighting.
<http://www.lighting.philips.es/prof/luminarias-de-exterior/proyectores-para-deportes-ares-y-gasolineras/high-end-sports-floodlighting/arenavision/arenavision-grande>

Asociación Electrotécnica Argentina (AEA). (2006). *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles.*

Autoridad Del Agua (ADA). Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la provincia de Buenos Aires. (30 de septiembre de 2014). *Disposición N° 04/14.* Recuperada de: <http://www.ada.gba.gov.ar/normativa/disposiciones/dispDUA04-2014.pdf>

Baffles Aéreos. (s.f.). Sitio web de Decibel Sudamericana S.A..
<http://www.decibel.com.ar/productos>

Características de los Componentes del Sistema Panelplac. (s.f.). Sitio web de Poliobras S.A.
<http://poliobras.com.ar/inicio/panelplac-techos/>

CHARATA tiene el primer estadio del CHACO con AIRE ACONDICIONADO y el cuarto del país. (2 de marzo de 2012). Diario 21.tv. Recuperado de:
http://www.diario21.tv/notix2/noticia/11289_charata_tiene_el_primer_estadio_del_chaco_con_aire_acondicionado_y_el_cuarto_del_pais.htm

Dirección Provincial de Energía de Corrientes. (2017). *Cuadros tarifarios.* Recuperado de:
<http://www.dpec.com.ar/560/Cuadro-Tarifario-N-91---Medianas-y-Grandes-Demandas>

Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (2011). *Estadios de fútbol. Recomendaciones técnicas y requisitos.* Recuperado de:
https://resources.fifa.com/mm/document/tournament/competition/01/37/17/76/s_sb2010_stadiumbook_ganz.pdf

Federación Internacional de Handball (IHF). (2005). *Reglas de juego.* Recuperado de:
http://colegiosfsales.com.ar/descargas/Reglamento_de_handaball_05.pdf

Federación Internacional de Voleibol (FIVB). (2014). *Reglas oficiales del voleibol.* Recuperado de:
<http://www.fcvoley.org.ar/contenidos/file/Reglamentos/Reglas%20de%20Juego%202015->

1016.pdf

FonacBaffles. (s.f.). Sitio web de SONOFLEX S.R.L.. <http://sonoflex.com/fonac/fonac-baffles/>

Herrera Vegas, R.. (5 de octubre de 2015). *¿Es rentable usar un panel solar?*. Diario La Nación. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/1833274-es-rentable-usar-un-panel-solar>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Normas IRAM 3597, IRAM 11601, IRAM 11603 e IRAM 11605.

Instalaciones fijas contra incendios. (s.f.). Sitio web de la Cámara Argentina de Seguridad. Recuperado de: <http://www.ifci.cas-seguridad.org.ar>

Jiménez Tenorio, E. J., Sánchez Ocampo, J. C. y Lavana Jiménez, W.. (2012). *Actualización del sistema eléctrico e iluminación en las torres del estadio olímpico universitario*. Ciudad de México, México. Colecciones de Tesinas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Municipalidad de Corrientes. (2016). *Modificación del Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes. Ordenanza n° 6405.*

Estadios deportivos. (s.f.). Sitio web del Grupo Pujol. esp.prefabricatspujol.com/productos/edificacion-industrializada/estadios-deportivos.html

Prevención y control en fuegos Clase K. (s.f.). Sitio web de la revista HSEC Magazine. <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=733&edi=33>

Quadri, N. (1987). *Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Alsina.

Righini, R. y Grossi Gallegos, H. (2011). *Mapa de energía solar colectada anualmente por un plano inclinado un ángulo óptimo en la República Argentina*. Tercer congreso iberoamericano de hidrógeno y fuentes sustentables de energía. Recuperado de: http://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/2011/hyfuseen_2011/trabajos/11-161.pdf

Stadiums and arenas use efficient, high wattage lamps. (s.f.). Sitio web oficial de U.S. Energy Information Administration. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=9871>

Capítulo 8

Diseño del entorno

Este capítulo tratará el diseño del exterior del micro estadio, es decir, su entorno. Esto incluye cómo se resolverán los accesos de los distintos usuarios al edificio, accesos peatonales y vehiculares al predio, estacionamientos, lugares verdes y otros aspectos (ver Plano n° 1).



Figura 8.1. Render del exterior del estadio. Fuente: elaboración propia.

8.1 - Análisis del espacio disponible

En primer lugar debe conocerse la reglamentación acerca del uso de suelos para el predio en cuestión, lo cual limitará el espacio disponible para construir en el entorno, ya teniendo los metros cuadrados del micro estadio definidos.

El Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Corrientes establece dos valores que limitan la superficie a construir en función de la zonificación: el factor de ocupación total (F.O.T.) y factor de ocupación del suelo (F.O.S.). El primero es un número que, multiplicado por la superficie total de la parcela, determina la superficie cubierta total edificable y el segundo es el porcentaje máximo de la superficie total del terreno que se puede ocupar.

Al predio en cuestión, el Código de Planeamiento Urbano lo define como un distrito ZPA (Zona de Protección Ambiental), pero actualmente se están realizando cambios en el código, motivo del plan de urbanización Santa Catalina (ver Figura 8.2), el cual lo contempla como un área de equipamientos generales, tal como se muestra en la Figura 4.11.

sábado 17 octubre 2015

PIDEN PROYECTAR UN CRECIMIENTO URBANO A LARGO PLAZO

Ediles y técnicos analizan la re zonificación de la ciudad



El Ejecutivo municipal impulsa cambios en los Códigos de Planeamiento Urbano y de Edificación. La oposición afirma que "busca equilibrar" con sus aportes. Ayer se reunieron con profesionales.

El barrio Belgrano podría ser considerado zona R1, es decir, un residencial como el centro de la ciudad; mientras que Santa Catalina dejará de ser zona periurbana. Estos son algunos de los cambios que se evalúan para el Código de Planeamiento Urbano y el Código de Edificación.

Figura 8.2. Nota acerca de la evaluación del cambio en el Código de Planeamiento Urbano. Fuente: <http://www.ellitoral.com.ar/383543/Ediles-y-tecnicos-analizan-la-rezonificacion-de-la-ciuda>

Considerando que el predio en cuestión estará en un distrito del tipo Equipamientos Generales, se obtuvieron los siguientes valores del Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Corrientes:

- El F.O.T. Máximo es 2 y el F.O.S. máximo es de 0,7.

En el caso del estadio, la superficie cubierta edificada del micro estadio será la suma de los siguientes valores:

1° piso: 9.400 m²;

2° piso: 7.650 m²;

3° piso: 840 m²;

y 4° piso: 450 m² ;

lo cual da un total de 18.340 m², y siendo el área total del terreno de 53.600 m²,

aplicando la fórmula:

$$2 \geq F.O.T. = \frac{SUPERFICIE\ CUBIERTA\ EDIFICABLE}{SUPERFICIE\ TOTAL\ DEL\ TERRENO} = \frac{18340}{53600} = 0,35 = BUENAS\ CONDICIONES$$

- En cuanto al F.O.S., se obtuvo la máxima superficie restante a construir, lo cual fue útil para calcular el área destinada a estacionamiento.

-

$$0,7 \geq F.O.S. = \frac{SUPERFICIE\ EDIFICADA\ SOBRE\ PLANTA\ BAJA}{SUPERFICIE\ TOTAL\ DEL\ TERRENO} = \frac{(SUPERFICIE\ EXTERIOR + 9400\ m^2)}{53600}$$

$$0,7 \times 53600\ m^2 - 9400\ m^2 \geq SUPERFICIE\ EXTERIOR$$

$$28120\ m^2 \geq SUPERFICIE\ EXTERIOR$$

Entonces, a partir del F.O.S. se estableció que la superficie a construir en el exterior al estadio debe ser menor a 28.120 m².

8.2 - Disposición de accesos vehiculares y peatonales

Se definieron los accesos tanto al micro estadio como al predio ya sea peatonal o vehicular.

En cuanto a los accesos al micro estadio, los mismos fueron definidos en el diseño (ver Capítulo 5) y serán los siguientes vistos en planta (Figura 8.4):

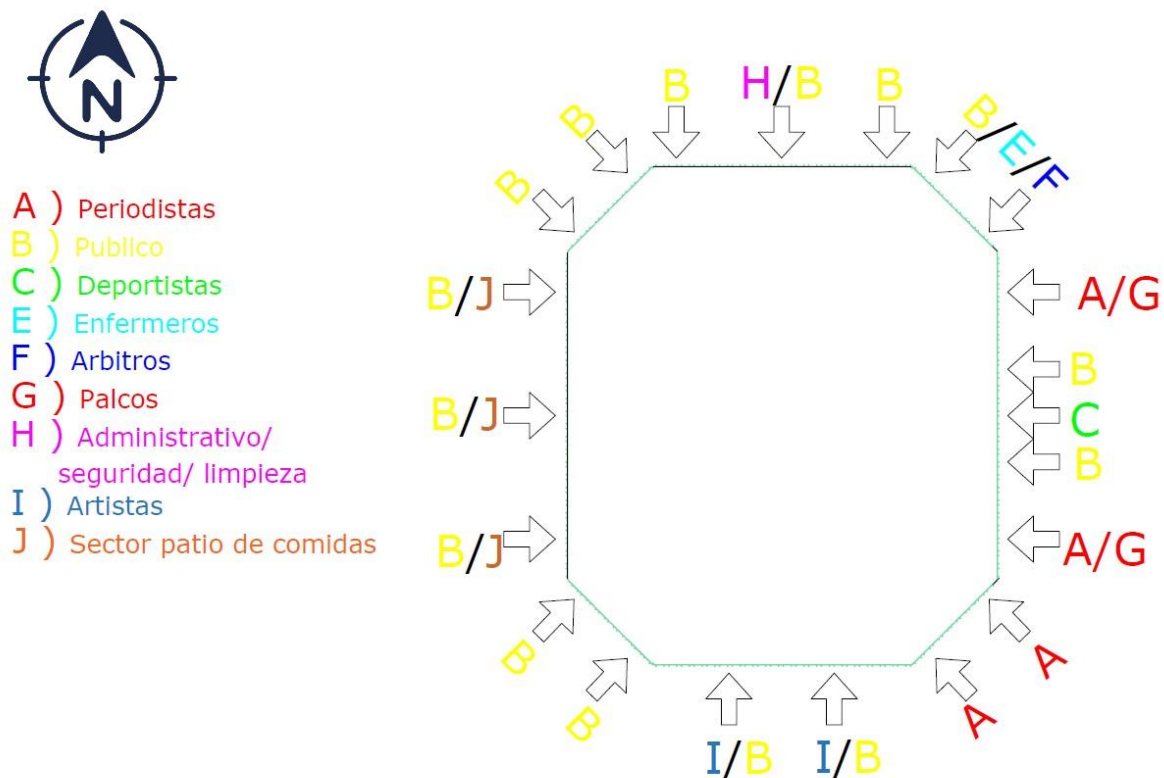


Figura 8.4. Vista en planta de los accesos al estadio. Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los accesos desde el exterior del predio, se tomaron como limitantes dos avenidas. Una sería la Avenida Costanera Sur, continuación de la existente, la cual está prevista en el Master Plan Santa Catalina, y la otra sería la continuación de la bajada del segundo puente Chaco - Corrientes.

Teniendo en cuenta los distintos accesos al estadio, se diseñaron los accesos peatonales y vehiculares al predio de la siguiente forma:

- **Accesos vehiculares:** se consideraron tres ingresos vehiculares; uno al norte, por donde ingresará el público visitante, otro al este donde lo harán los periodistas, el público del palco y los deportistas o artistas según el tipo de evento, y el último acceso estará sobre el sur del predio, destinado al público local (ver Figura 8.5).

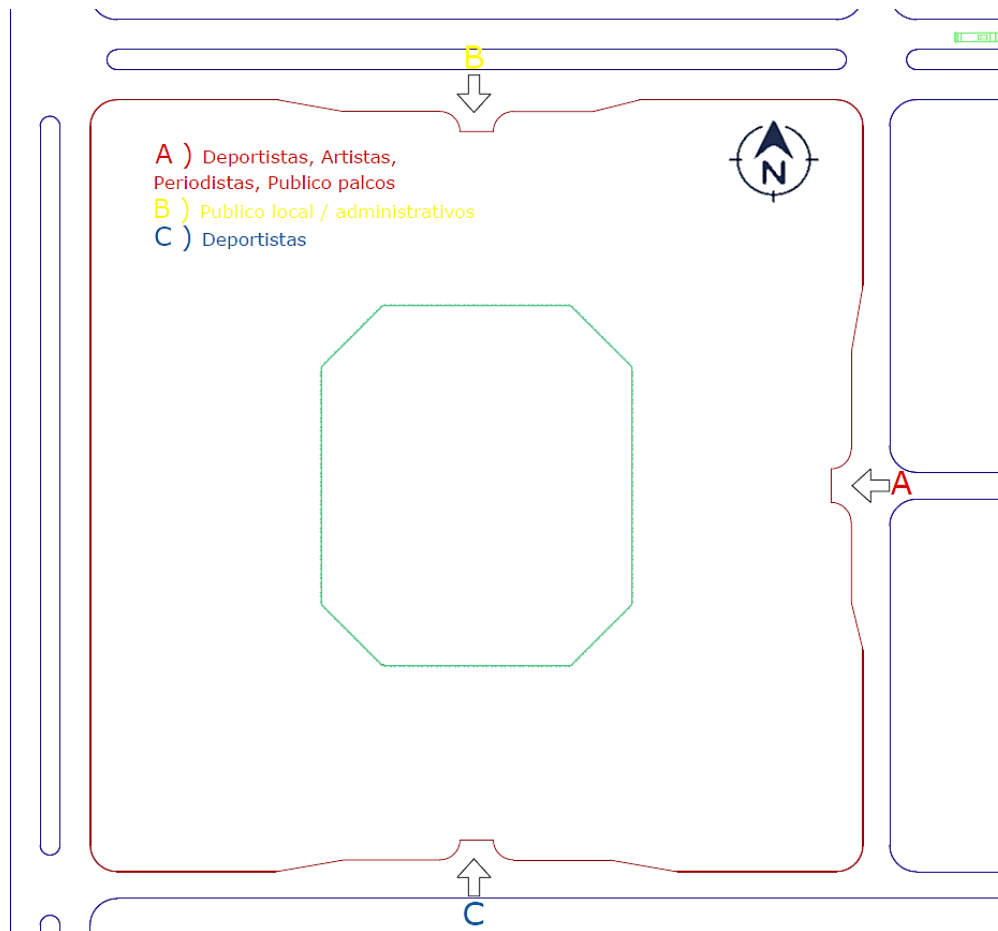


Figura 8.5. Vista en planta de los accesos vehiculares al predio. Fuente: elaboración propia.

- **Accesos peatonales:** sobre la avenida que continúa la bajada del segundo puente se construirá el acceso del público local y, sobre la avenida costanera se encontrarán tres accesos que sirven al patio de comidas en días cotidianos, y en días de eventos uno estará destinado a público local y otro a la parcialidad visitante. Del lado oeste del predio se construirá otro acceso del público local, y otro que podrá ser usado por los artistas, deportistas y periodistas. Sobre la calle lindera del sector sur se encontrará un acceso peatonal del público visitante.

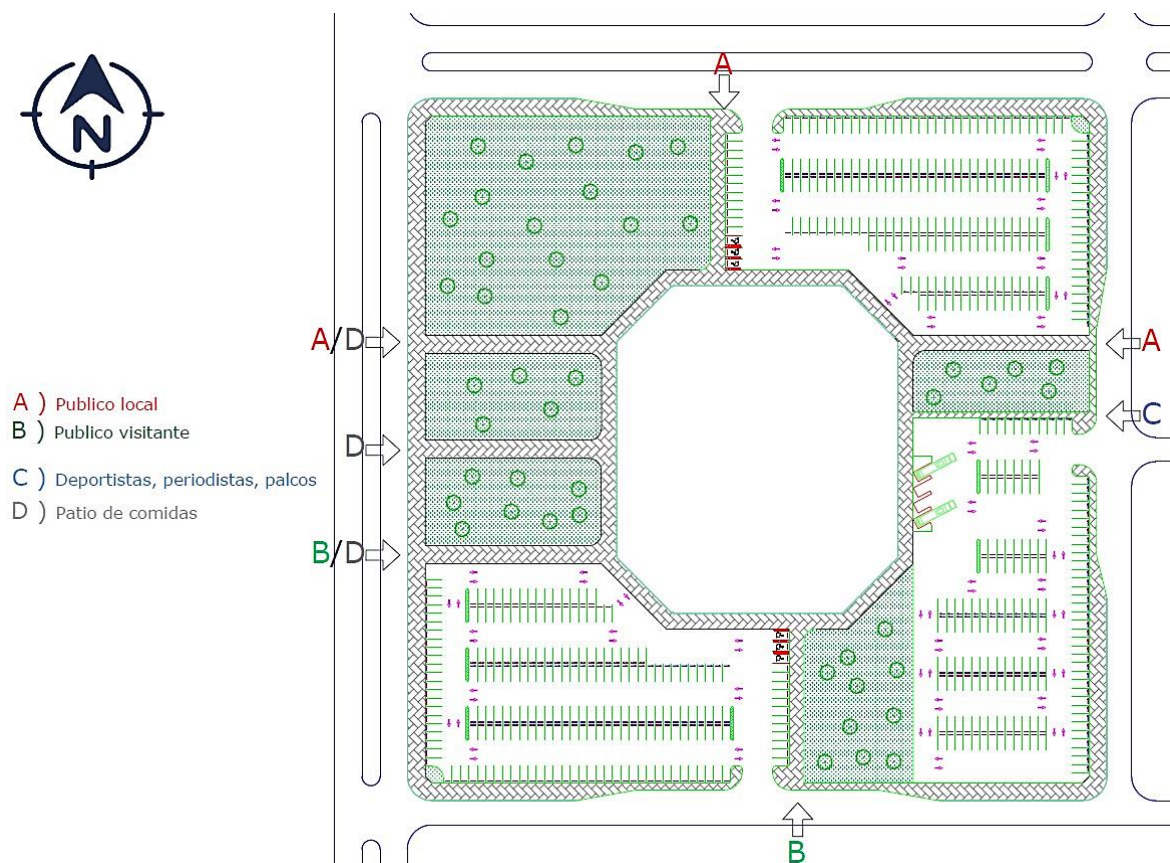


Figura 8.6. Vista en planta de los accesos peatonales al predio. Fuente: elaboración propia.

8.3 – Estacionamientos

El estadio dispondrá de tres estacionamientos, uno para el público local, otro para el visitante y el tercero para los deportistas o artistas, los periodistas y el público del palco (ver Figuras 8.11 y 8.12).

El estacionamiento del público local y visitante serán iguales dispuesto uno en la esquina sudoeste del predio, y el otro en la esquina sudeste. En caso de eventos en los cuales no exista esta diferencia en la parcialidad, ambos serán para el público en general.

En cuanto a la medida de los módulos se estableció que sean de 2,8 m de ancho por 5,5 m de largo para el caso de vehículos convencionales, de 3,8 m de ancho por 5,5 m de largo para los lugares reservados a discapacitados, y en el caso de los ómnibus para los deportistas se consideró su radio de giro para el diseño del estacionamiento (ver Figuras 8.7 a 8.9). También se consideró espacio para motocicletas con espacios de 1 m por 2,25 m.

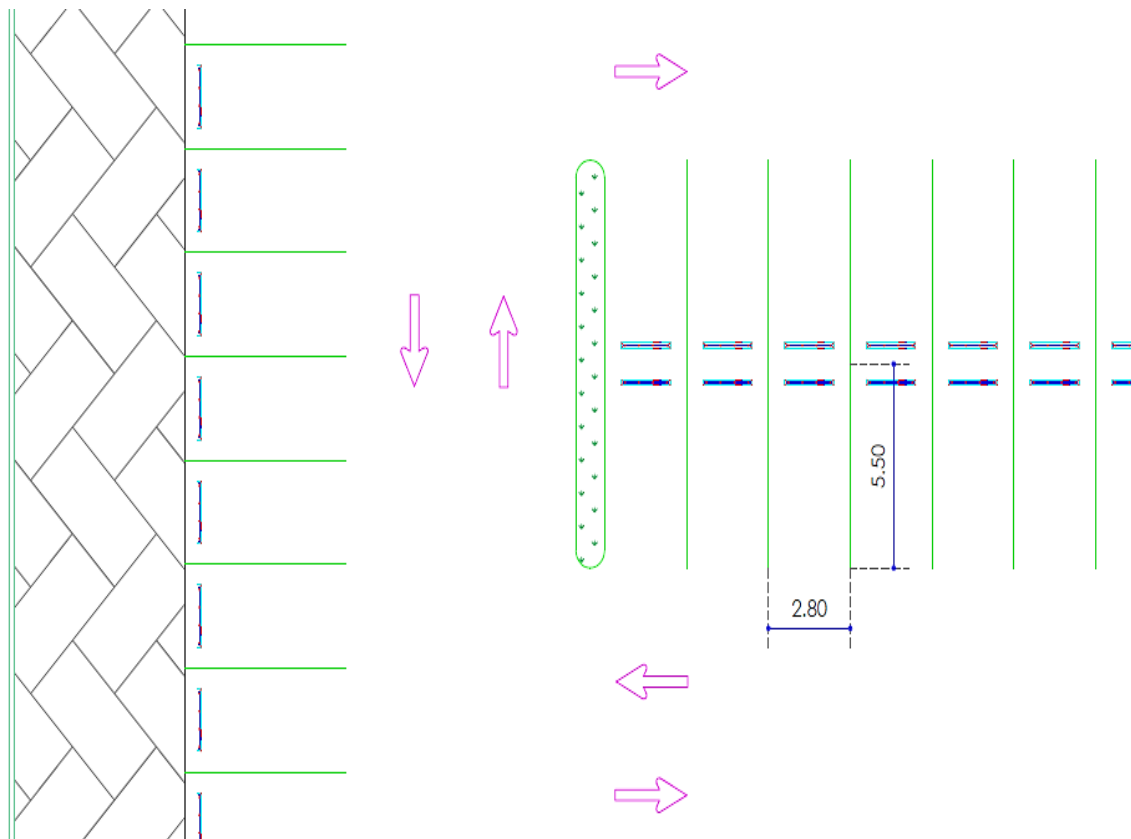


Figura 8.7. Medidas del módulo para vehículos normales. Fuente: elaboración propia.

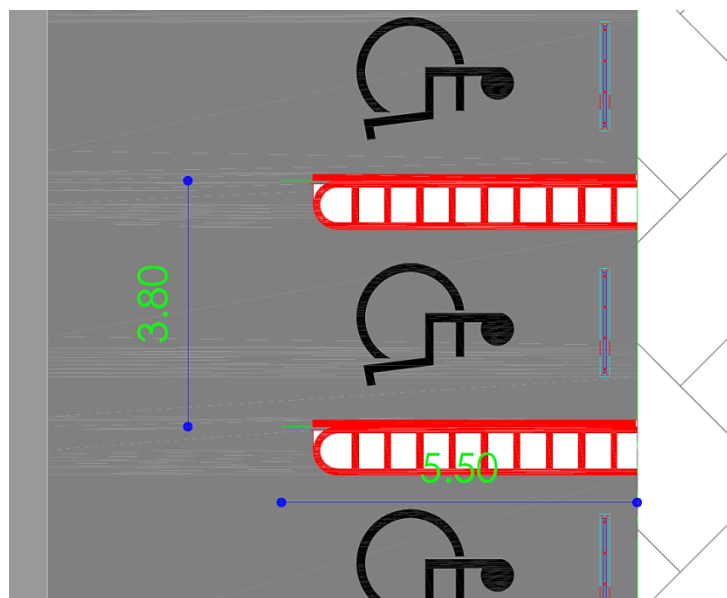


Figura 8.8. Medidas del módulo para vehículos de discapacitados. Fuente: elaboración propia.

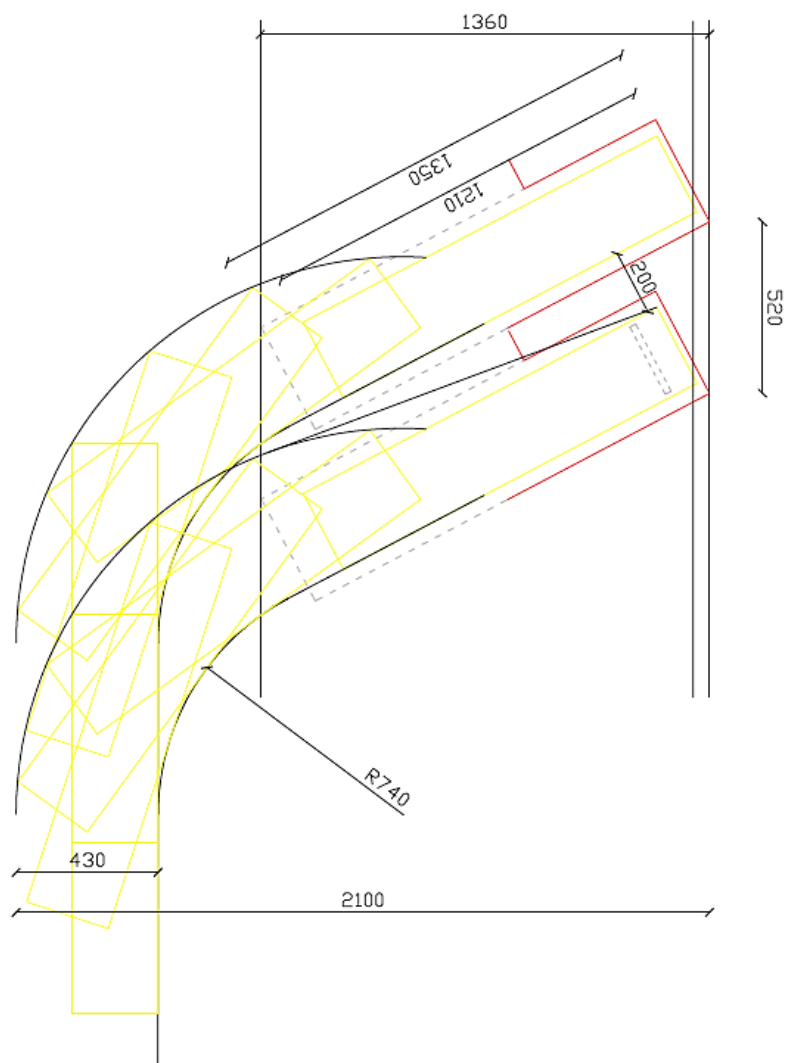


Figura 8.9. Radio de giros de ómnibus. Fuente: elaboración propia.

La capacidad del estacionamiento de vehículos para el público será de doscientos veinte lugares por parcialidad, más tres lugares reservados para discapacitados. En el caso de las motocicletas se prevén 25 espacios. Tendrá un solo acceso y los espacios para circular serán de 8,5 m.

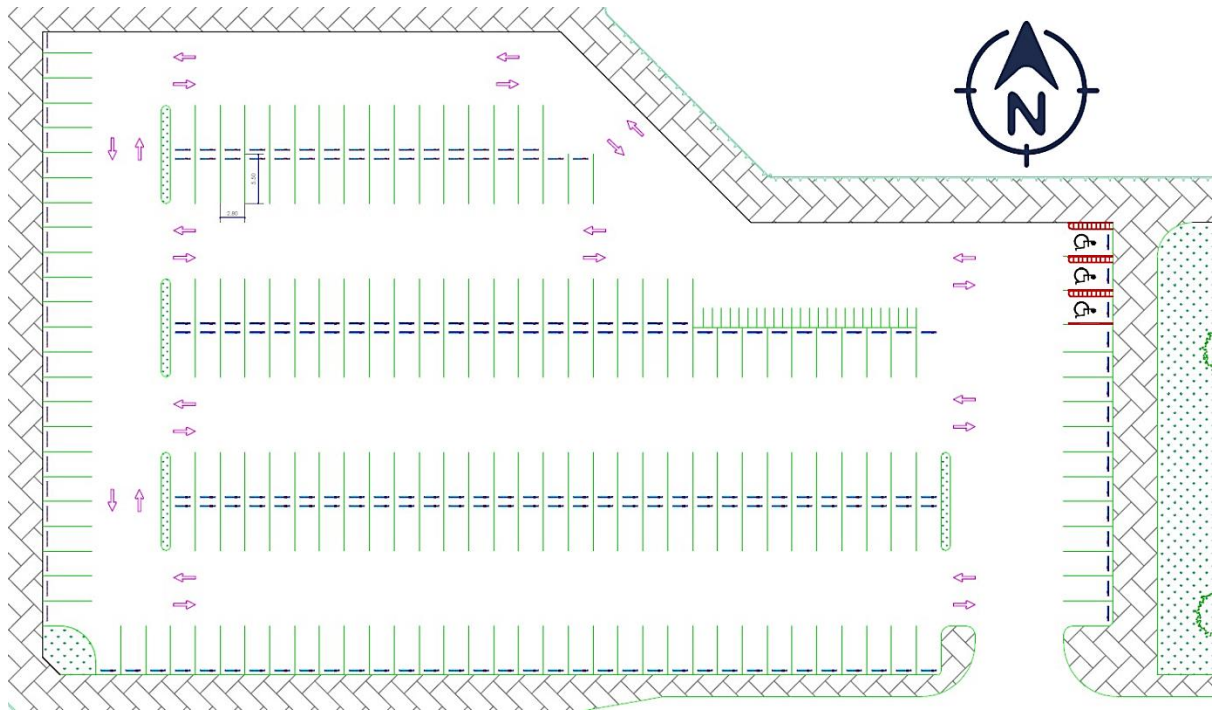


Figura 8.11. Vista en planta del estacionamiento para público. Fuente: elaboración propia.

El estacionamiento para deportistas/artistas, periodistas y ocupantes de palcos, tendrá capacidad para ciento cincuenta y cuatro vehículos y para cuatro ómnibus en los que se trasladarían los deportistas.

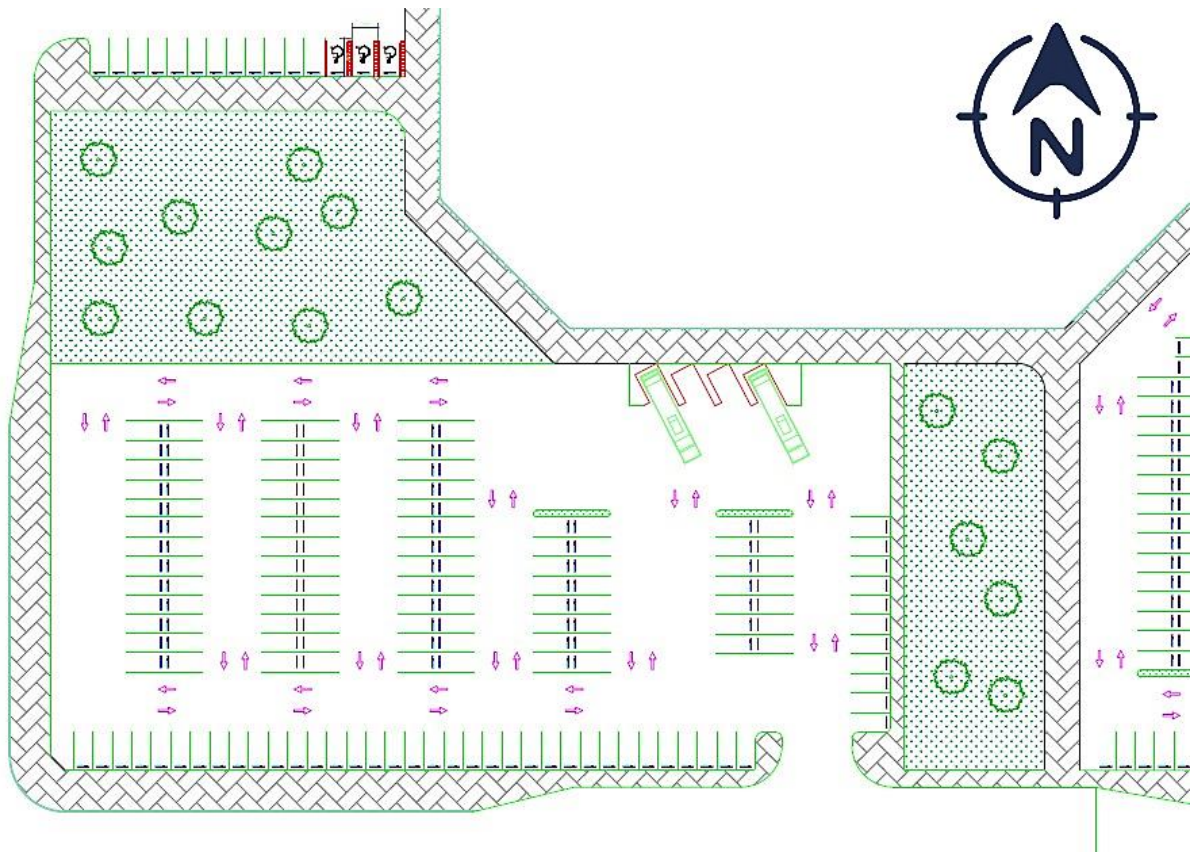


Figura 8.12. Vista en planta del estacionamiento para artistas y deportistas. Fuente: elaboración propia.

8.4 - Espacios verdes

Considerando que el micro estadio estará próximo al río Paraná, se propone que el mismo se encuentre a tono con la naturaleza, por lo que se propone crear espacios verdes dentro del predio.

Se separaron dichos espacios en dos zonas, una del lado de la avenida Costanera (Figura 8.13), la cual dará al río Paraná, por lo que se buscará tener una buena inmersión del estadio en el entorno. La misma tendrá un área de 0,96 Ha.

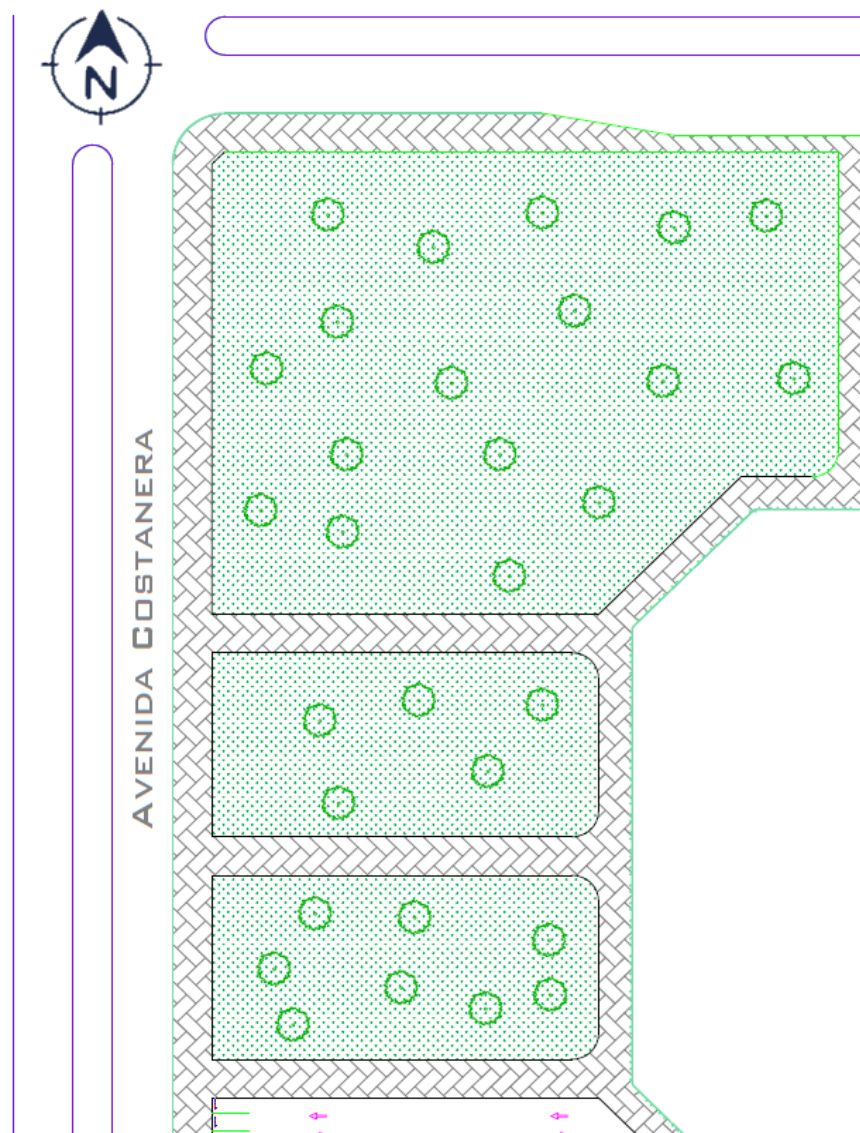


Figura 8.13. Vista en planta del espacio verde sobre avenida Costanera. Fuente: elaboración propia.

El otro espacio verde estará ubicado entre los estacionamientos del público y los de deportistas, artistas y periodistas, tal como se muestra en la Figura 8.12.

El mismo cumplirá dos funciones, la primera la de agregar espacio verde al predio y la segunda la de separar físicamente dichos estacionamientos y eventos por cuestiones de seguridad. Tendrá un área de 0,34 Ha.

Estos espacios verdes deberán ser provistos de especies autóctonas de diferentes magnitudes, para que lograr una mejora en las condiciones de sombra y características perceptuales (colores, olores, texturas).

Bibliografía

Municipalidad de Corrientes. (2016). *Modificación del Código de Edificación de la Ciudad de Corrientes*.

Ediles y técnicos analizan la rezonificación de la ciudad. (17 de octubre de 2015). Diario El Litoral. Recuperado de: <http://www.ellitoral.com.ar/383543/Ediles-y-tecnicos-analizan-la-rezonificacion-de-la-ciudad>

Neufert, E. (2001). *Arte de proyectar en arquitectura*. Naucalpan, México. Ediciones G. Gili

Capítulo 9

Evaluación financiera del anteproyecto

La evaluación de proyectos es un proceso por el cual se determinan los cambios generados por un proyecto a partir de la comparación entre el estado actual de una realidad y el estado futuro si el proyecto se concretase.

Dependiendo de quiénes son los inversores y quiénes son los beneficiarios de un proyecto, existen dos tipos de evaluaciones posibles: la evaluación privada y la evaluación social.

Cuando el inversor es un particular o grupo de particulares la evaluación se denomina privada y se caracteriza por considerar solamente los beneficios y costos relevantes para éstos, sin importar qué beneficios y costos percibirán personas ajenas al grupo inversor.

Cuando el inversor es un organismo público, quien representa a toda la sociedad, los costos son afrontados por la misma a través de impuestos y consecuentemente resulta importante considerar el beneficio que el proyecto pueda brindar a la sociedad.

9.1 - Modo de explotación del micro estadio

Debido a la gran inversión que conllevaría para el Estado la construcción del micro estadio, y lo oneroso que sería para un privado tener que comprar el terreno en cuestión, se plantea trabajar sobre la hipótesis de que el predio será concesionado por el Estado a un grupo inversor bajo las siguientes condiciones:

- A. El terreno será dado en comodato al grupo inversor por 20 años, es decir, el mismo no deberá pagar por su adquisición y podrá hacer usufructo del inmueble durante dicho lapso de tiempo. Luego, el mismo será devuelto al Estado.
- B. El valor total de la construcción será afrontado por el grupo inversor.
- C. Como beneficio, el Estado podrá realizar un evento por mes en el micro estadio de manera gratuita.

De esta manera ambas partes se beneficiarían y habrían mayores posibilidades de lograr un emprendimiento rentable.

9.2 - Evaluación privada del anteproyecto

La evaluación privada de proyectos está orientada a determinar la conveniencia de emprender una inversión, de cualquier tipo que sea, desde el punto de vista del inversor o accionista. La metodología habitual para realizar esta evaluación es el análisis costo-beneficio. Este consiste en comparar, mediante determinadas técnicas, los costos e inversiones que demandará el proyecto con los beneficios que generará.

La evaluación privada utilizando el análisis costo-beneficio se basa en el concepto de que el valor de un activo cualquiera equivale a la suma de los flujos de dinero (a favor y en contra) que genere en el futuro.

Dicho flujo de fondos debe expresarse o actualizarse a valor en moneda de hoy. La actualización consiste en descontar de los flujos futuros los intereses que esos flujos habrían generado de haber ocurrido hoy. Esto no es otra cosa que la definición de Valor Actual Neto (VAN), que es el criterio central de decisión a la hora de encarar cualquier emprendimiento.

En consecuencia, para evaluar un proyecto necesitamos conocer al menos dos elementos: un flujo de fondos y una tasa de interés. El flujo de fondos es un ordenamiento en el tiempo de los beneficios, inversiones y costos que el proyecto va a generar de aquí hasta su finalización, y la tasa de interés nos permitirá actualizarlos, es decir, estimar cuánto valen hoy esos flujos futuros.

En este proyecto, se considera que el flujo de fondos estará compuesto por los siguientes movimientos:

- **Inversión inicial:** incluye el costo de construcción del estadio y el costo de conexión a servicios de agua, cloaca y energía eléctrica.
- **Gastos mensuales:** incluye el pago mensual de servicios, el pago de sueldos de los empleados y el costo del mantenimiento del edificio.
- **Ingresos mensuales:** incluye los ingresos por venta de boletos para espectáculo y por alquiler de los locales del patio de comidas.

Por otro lado, al concepto de interés puede dársele una doble interpretación: como costo y como rentabilidad.

- **El interés como costo del capital:** esta forma de entender el interés tiene una consecuencia importante para la evaluación: usar capital en un proyecto no es gratis.

Ese costo puede ser explícito cuando el interés es el que debe pagarse por un préstamo, o implícito, relacionado con los beneficios que generaría la mejor alternativa no emprendida. Esto último también es conocido como costo de oportunidad, y hace referencia a que no es posible emprender todas las opciones de inversión que uno dispone al mismo tiempo y, por lo tanto, algunas deben dejarse de lado.

- **El interés como retribución del capital:** el interés puede también ser entendido como la retribución requerida por el inversor por el uso del capital; es decir, cuál es la rentabilidad mínima que el dueño del capital exige a una opción de inversión para que justifique empeñar en la misma los recursos que posee.

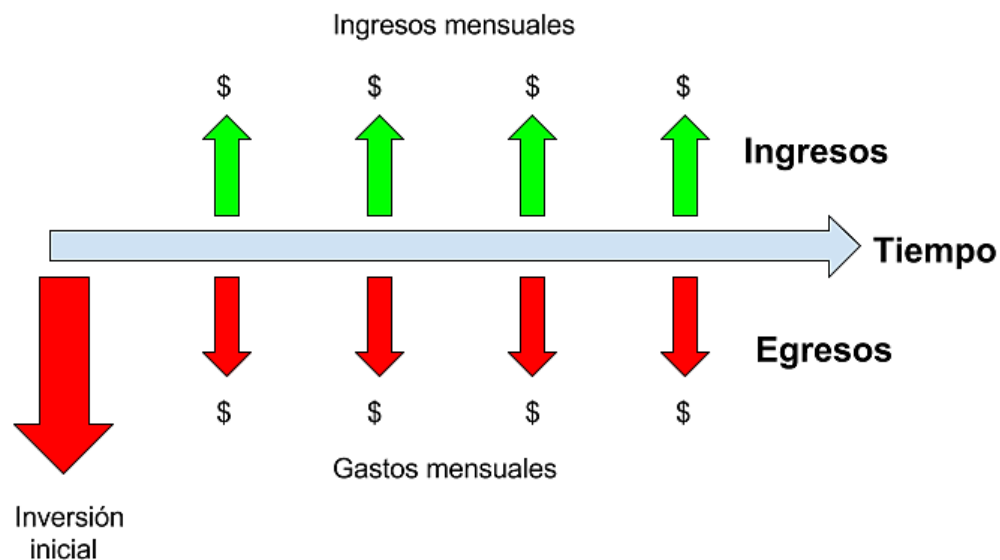


Figura 9.1. Representación esquemática del flujo de fondos. Fuente: elaboración propia.

9.2.1 - Estimación de la inversión inicial

Tal como se mencionó anteriormente, en esta instancia se tiene en cuenta el costo de construcción del estadio y los costos de conexión a servicios públicos.

9.2.1.a - Cómputo y presupuesto del estadio

Para obtener los precios unitarios de cada rubro, se procede a hacer un análisis individual de los trabajos a realizar. Para ello se definieron los precios unitarios y cantidades de los materiales, equipos y mano de obra.

Los precios de la mano de obra se tomaron teniendo en cuenta los jornales de salarios básicos del convenio colectivo de trabajo 76/75 vigentes a partir de Julio del 2017. El precio utilizado de los materiales son a agosto de 2017 teniendo el precio lo más actualizado posible, tratando de hacerlo lo más verídico posible. En los anexos del capítulo 9 se puede apreciar el análisis de precio.

Tabla 9.1. Cómputo y presupuesto.

N° ITEMS	DESIGNACION DE LAS OBRAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE	
				LETRAS		PARCIAL	
1	TRABAJOS PRELIMINARES						
1a	Limpieza del terreno	m2	57600	\$	58,33	\$	3.359.790,72
1b	Relleno y nivelacion	m2	57600	\$	86,26	\$	4.968.731,06
1c	Obrador	m2	100	\$	2.957,57	\$	295.756,87
2	MOVIMIENTO DE SUELOS						
2a	Excavacion zapatas aisladas	m3	2152,8	\$	1.058,53	\$	2.278.810,13
2d	Sub base de suelo cal al 4% espesor 0,15 cm	m3	24979,5	\$	460,00	\$	11.490.570,00
3	HORMIGON ARMADO						
3a	Ejecucion de calzada de hormigon H-30 esp 0,15m con cordon integral	m2	23790	\$	1.024,79	\$	24.379.754,10
4	HORMIGON ARMADO PREFABRICADO						
4a	Columnas de hormigon prefabricado de 35cm x 35cm	u	299	\$	9.550,00	\$	2.855.450,00
4b	Vigas de hormigon prefabricado	m	1750	\$	3.852,00	\$	6.741.000,00
4c	Losa hueca prefabricada de hormigón pretensado. Losa hueca prefabricada de hormigón pretensado.	m2	22900	\$	2.250,00	\$	51.525.000,00
4d	Zapatas prefabricadas	u	299	\$	35.000,00	\$	10.465.000,00
4e	Escaleras prefabricada de hormigon armado	m2	950	\$	855,00	\$	812.250,00
5	CUBIERTA						
5a	Estructura reticulada espacial	m2	9400	\$	9.862,00	\$	92.702.800,00
5b	Aislante hidrotermico	m2	9400	\$	224,05	\$	2.106.064,84
5c	Chapa Trapezoidal	m2	9400	\$	693,00	\$	6.514.200,00
6	MAMPOSTERIA						
6a	Muro interior de 0,15cm	m3	2580,3	\$	6.356,14	\$	16.400.754,60
7	REVOQUE						
7a	Grueso	m2	17202	\$	275,66	\$	4.741.883,02
7b	Fino	m2	17202	\$	176,73	\$	3.040.193,96

8	CONTRAPISO				
8a	de Hº pobre sobre suelo natural	m2	27000	\$ 239,12	\$ 6.456.240,00
8b	de Hº pobre sobre losa	m2	22900	\$ 218,23	\$ 4.997.467,00
8c	de Hº Aº alisado con endurecedor superficial	m2	22900	\$ 666,23	\$ 15.256.667,00
9	PISOS				
9a	Mosaico granítico 0,30 x 0,30	m2	5450	\$ 433,82	\$ 2.364.319,00
9b	Porcelanato	m2	10850	\$ 1.033,94	\$ 11.218.302,38
10	PINTURA				
10a	Latex para interior	m2	17202	\$ 231,69	\$ 3.985.483,21
11	CARPINTERIA				
11a	Puertas dobles exteriores con cortina metalica	u	28	\$ 7.050,00	\$ 197.400,00
11b	Puertas interior de aluminio	u	54	\$ 1.450,00	\$ 78.300,00
12	CERRAMIENTO				
12a	cerramiento de paneles premoldeados	m2	17000	\$ 950,00	\$ 16.150.000,00
13	INSTALACION SANITARIA				
13a	Caños, artefactos, accesorios, tanques de reserva.	GL	1	\$ 1.514.100,00	\$ 1.514.100,00
13b	Cañerías, accesorios desagues cloacales	GL	1	\$ 1.256.332,00	\$ 1.256.332,00
13c	Cañerías, artefactos, desagues pluviales	GL	1	\$ 1.049.796,00	\$ 1.049.796,00
14	INSTALACIONES ELECTRICAS				
14a	Instalaciones electricas	GL	1	\$ 2.259.583,70	\$ 2.259.583,70
14b	Ascensor hidraulico	GL	1	\$ 453.000,00	\$ 453.000,00
14c	Aire acondicionado 1,600,000 frig.	GL	1	\$ 8.500.000,00	\$ 8.500.000,00
15	INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS				
15a	Instalaciones contra incendios	GL	1	\$ 2.200.000,00	\$ 2.200.000,00
16	PATIO DE COMIDAS				
16a	Unidades comerciales	u	7	\$ 150.000,00	\$ 1.050.000,00
16b	Sector mesas	GL	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
17	SECTOR VIP				
17a	Unidades comerciales	u	2	\$ 150.000,00	\$ 300.000,00
17b	Sector vip	gl	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
18	SECTOR PERIODISTAS				
18a	Cabinas de transmicion	GL	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00

19	SECTOR CAMPO				
19a	Piso de parque	m2	1900	\$ 480,00	\$ 912.000,00
19b	Instalaciones deportivas	GL	1	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00
19c	Pantallas LED	GL	4	\$ 245.000,00	\$ 980.000,00
20	SECTOR TRIBUNAS				
20a	Butacas	u	8000	\$ 500,00	\$ 4.000.000,00
20b	Baranda	GL	1	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
21	SECTOR ESCENARIO				
21a	Equipamiento escenico	GL	1	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00
21b	Luces y sonido	GL	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00

\$ 333.856.999,58

Fuente: elaboración propia.

9.2.1.b - Costo de conexión a servicios públicos

- Costo de conexión al servicio de **energía eléctrica:** en este caso se debe tener en cuenta que, debido al alto consumo de energía del estadio, se requiere la instalación de un transformador de alta a media tensión, cuyo costo corre por cuenta del solicitante. Se estima un costo total de conexión a la red de energía eléctrica de \$ **150.000.**
- Costo de conexión al servicio de **agua potable y a la red cloacal:** \$ **18.000.**

9.2.2 - Gastos mensuales

Se considera que los gastos mensuales estarán compuestos por los ítems descritos a continuación.

9.2.2.a - Sueldos de los empleados

Se estima que en el edificio trabajará personal administrativo, personal de limpieza y personal de seguridad. Los sueldos se estimaron en base a los acuerdos firmados en el año 2017 por el Sindicato de Obreros de Maestranza de la República Argentina (SOMRA), la Unión Personal de Seguridad de la República Argentina (UPSRA) y Federación Argentina de Empleados de Comercio y Servicios (FAECYS).

Tabla 9.2. Número de empleados y cálculo del gasto acumulado en sueldos.

Actividad	Número de empleados	Sueldo promedio + carga social (\$ pesos argentinos)	Suma de sueldos + cargas sociales (\$ pesos argentinos)
Administración	6	20000	120000
Seguridad	6	14000	84000
Limpieza y mantenimiento	6	18000	108000
		Total sueldos	312000

Fuente: elaboración propia.

9.2.2.b - Costo del mantenimiento del edificio

En este rubro se tienen en cuenta:

- Gastos en productos de limpieza
- Gastos en pintura
- Gastos en artículos de librería y oficina
- Gastos en repuestos (lámparas, piezas mecánicas, etc.)

Se estima un gasto global aproximado de \$ **20.000** pesos mensuales en mantenimiento edilicio.

9.2.2.c - Gastos en consumo de agua y servicio de cloacas

El consumo de agua mensual, a priori, podría estimarse rápidamente multiplicando a la Reserva Total Diaria (RTD) por los 30 días de un mes. Sin embargo, de esta forma se estaría sobredimensionando el consumo ya que, en realidad, una gran parte de la RTD calculada en el Capítulo 7 (apartado 7.2) sólo será consumida los días que se realicen espectáculos en el estadio.

Por lo tanto, con el fin de realizar un cálculo estimativo, se asume la hipótesis de que el volumen de agua reservado para eventos, sólo será consumido y renovado cuatro veces al mes, bajo la premisa de que se realizarían cuatro eventos por mes en el estadio. Se asume que ese volumen será renovado completamente aún cuando el estadio no tenga ocupación plena

en los eventos.

Además, es posible que el estadio no esté abierto los 30 días del mes, así que se considera una ocupación efectiva del mismo de 28 días al mes.

Adicionalmente, se asume que la reserva de agua para incendios es consumida o renovada cada seis meses, con lo cual, para determinar un consumo mensual promedio, se reparte ese volumen de agua, dividido en seis partes, entre todos los meses de cada año.

En la Tabla 9.3 se presenta en forma resumida el cálculo del consumo mensual de agua.

Tabla 9.3. *Cálculo del consumo de agua mensual promedio (litros).*

Destino del consumo	Consumo por día (litros)	Cantidad de días al mes en que efectivamente se realiza el consumo	Consumo mensual (litros)
Consumo para días sin eventos	29.560	28	827.680
Consumo adicional en los días con eventos	41.500	4	166.000
Reserva contra incendios/ 6 meses	$56.500/6 = 9417$	-	9.417
Consumo mensual total promedio (litros) =			1.003.097

Fuente: elaboración propia.

La empresa prestataria de servicio de agua potable y cloacas en la provincia de Corrientes, Aguas de Corrientes, cobra \$ 8,9706 + IVA por metro cúbico consumido (año 2017). Entonces el gasto mensual promedio en agua potable de red (GMA) será aproximadamente:

$$\mathbf{GMA = 1.003 \text{ m}^3 \times \$ 8,9706 / \text{m}^3 = \$ 8998 + \text{IVA}}$$

El cargo cobrado por el servicio cloacal es equivalente al aplicado por el consumo de agua. Entonces el gasto mensual promedio por ser usuario de la red cloacal (GMC) será aproximadamente:

$$\mathbf{GMC = GMA = \$ 8.998 + \text{IVA}}$$

9.2.2.d - Gastos en energía eléctrica

Para determinar el consumo de energía eléctrica mensual es necesario realizar un análisis a escala horaria, y no diaria como hizo anteriormente para las instalaciones sanitarias.

Tabla 9.4. *Cálculo del consumo de energía eléctrica mensual promedio (watts.h)*

Tipo de punto de utilización	Cantidades del mismo tipo	Consumo unitario promedio (watts)	Promedio de horas utilizado por mes	Consumo total mensual (watts.hora)
Bocas de alumbrado de uso general	718	50	114	4.092.600
Bocas de alumbrado de uso especial	723	140	48	4.858.560
Reflectores del campo de juego	47	2.000	16	1.316.000
Sistema de aire acondicionado del campo de juego	1	1.600.000	16	25.600.000
Tomacorrientes de uso general	561	250	41	5.750.250
Tomacorrientes de uso especial	47	2.300	60	6.486.000
Consumo total mensual (watt.h) =				48.103.410 = 48,1 MW.h

Fuente: elaboración propia.

Según el cuadro tarifario publicado por la Dirección Provincial de Energía de Corrientes (ver Anexo de este capítulo) aplicable desde el mes de marzo del año 2017 para grandes consumos a media tensión, cada kilowatt-hora tiene un valor de 1,47398 pesos argentinos (1,47389 \$/kw.h) más IVA.

Por lo tanto, el gasto mensual aproximado en energía eléctrica (GME) será:

$$\text{GME} = 48103 \text{ kw.h} \times 1,47398 \text{ \$/kw.h} = \text{\$ 70903} + \text{IVA}$$

9.3 - Ingresos

9.3.1 - Ingresos por venta de entradas

Para establecer el ingreso por venta de entradas mensual se recabo distintos valores actuales de otros estadios similares para distintos tipos de eventos como puede verse en la Tabla 9.5.

Tabla 9.5. *Análisis de valores entradas.*

Orfeo Superdomo					
Evento	Tipo de evento	Valor popular	Valor platea	Valor campo	
FIBA AMERICUP	Deportivo internacional	800	1900		
Abel Pintos	Artístico	700	900	900	
El gusto es nuestro	Artístico internacional	1200	2500	3000	
Tini	Artístico	700	1000	1200	
Jorge Rojas	Artístico	350	750	950	
Arjona	Artístico internacional	1200	2400	2500	

Teatro Gran Rex					
Evento	Tipo de evento	Valor popular	Valor platea	Valor campo	Valor VIP
Criss Angel	Artístico internacional	1600	2200		2600
Tini	Artístico	400	900		1000
Melendi	Artístico internacional	900	1500		1600
Nile Rodgers	Artístico internacional	850	2000		2400

Estadio Cincuentenario de Formosa					
Evento	Tipo de evento	Valor popular	Valor platea	Valor campo	Valor VIP
Abel Pintos	Artístico	385	535	685	835
Congreso Pedagógico	Público	0	0	0	0
FIBA AMERICA U16	Deportivo internacional	400	1400		

Fuente: sitios web.

A partir del análisis se establecieron los valores de entradas exhibidos en la Tabla 9.6.

Tabla 9.6. *Valores de entradas.*

Tipo de evento	Valor popular	Valor platea	Valor campo	Valor VIP
Artístico Internacional	900	1900	2500	3000
Artístico	700	1000	1200	2500
Público	0	0	0	0
Deportivo internacional	800	1400		2500
Deportivo	400	800		2000

Fuente: elaboración propia.

Considerando que un 40% del valor de las entradas se destina al pago artistas, impuestos, etc. y suponiendo que el estadio tendrá un promedio de cuatro eventos por mes, de los cuales uno será utilizado por el estado, sin generar un ingreso. De los otros tres eventos, uno será del tipo artístico internacional, otro del tipo artístico nacional y otro deportivo el cual alternará entre internacional y nacional o local. Para estos eventos se considerará que el estadio estará cubierto en un 80% de su capacidad como promedio.

Obtenidos los valores de las entradas y teniendo un cronograma tipo de eventos mensuales, se puede hacer un cálculo aproximado de los ingresos mensuales, los cuales se muestran en la Tabla 9.7.

Tabla 9.7. Análisis de ingresos por mes.

Tipo de evento	Capacidad por zona				Factor de ocupacion	Eventos al mes	Porcentaje de ganancia
	Popular	Platea	Campo	VIP			
Artístico Internacional	4480	1760	1500	30	0,8	1	0,6
Artístico	4480	1760	1500	30	0,8	1	0,6
Público	0	0	0	0	0,8	1	0
Deportivo internacional	3520	4480	0	30	0,8	0,5	0,6
Deportivo	3520	4480	0	30	0,8	0,5	0,6

Tipo de evento	Ingresos por evento				SUMA
	Popular	Platea	Campo	VIP	
Artístico Internacional	\$ 1.935.360,00	\$ 1.605.120,00	\$ 1.800.000,00	\$ 43.200,00	\$ 5.383.680,00
Artístico	\$ 1.505.280,00	\$ 844.800,00	\$ 864.000,00	\$ 36.000,00	\$ 3.250.080,00
Público	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Deportivo internacional	\$ 675.840,00	\$ 1.505.280,00	\$ 0,00	\$ 18.000,00	\$ 2.199.120,00
Deportivo	\$ 337.920,00	\$ 860.160,00	\$ 0,00	\$ 14.400,00	\$ 1.212.480,00
TOTAL POR MES					\$ 12.045.360,00

Fuente: elaboración propia.

9.3.2 - Ingresos por alquiler de locales en el patio de comidas

Se considera que los locales del patio de comidas se alquilarán a un valor de \$ **25.000** por mes cada uno.

9.4 - Importancia del riesgo del proyecto y definición de una tasa de interés

Si bien en base a estudios de mercado se puede tener una idea aproximada de cuáles serán los ingresos del proyecto, no es posible asegurar que los números exactos que se colocan en el flujo de fondos sean los que finalmente se den en la realidad. Esa variabilidad hace que el proyecto sea riesgoso. En finanzas, el riesgo se define principalmente como la variabilidad de los ingresos de una inversión.

El riesgo de un proyecto y su rentabilidad esperada están muy relacionados porque, a mayor riesgo, mayor es la rentabilidad que el inversionista espera obtener del proyecto.

En el proyecto de inversión en un micro estadio, los principales ingresos devienen de la venta de entradas (en plazos mensuales o anuales), cuyo volumen es altamente variable, dependiendo del tipo y cantidad de espectáculos organizados, de la popularidad de los artistas/ deportistas, del precio de las entradas, de las campañas publicitarias implementadas, etc.

Esto implica que los inversionistas evaluarán al proyecto comparándolo con otros altamente rentables, representando esto una alta tasa de costo de oportunidad, y sólo si se demuestra que este emprendimiento es igual o más rentable que aquellos, desearán encarar la inversión.

Por lo tanto, para la evaluación de este anteproyecto se adoptará una tasa de costo de oportunidad del 20 % anual.

9.5 - Indicadores de rentabilidad

Obtenidos los distintos ingresos y egresos de dinero que se darán en la vida útil del proyecto se pudo obtener mediante indicadores si el proyecto será rentable o no. Los valores que se utilizaron son el VAN (valor actual neto), que expresa en términos monetarios y a valores presentes, los beneficios netos totales que generará el proyecto y la TIR (tasa interna de retorno), la cual expresa en términos porcentuales la rentabilidad social anual que generará el proyecto.

Para determinar las variables económicas se debe realizar un flujo de caja. El mismo comprende los veinte años de concesión considerando que el estadio se empiece a construir en el 2020.

Tabla 9.7. Flujo de caja.

Conceptos	2020	2021	2022	2023	2024
INGRESOS					
Ingresos por ventas de entradas		\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80
Ingreso por alquiler patios de comidas		\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00
Iva por las ventas		\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69
Total ingresos		\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49
EGRESOS					
Proyecto v construccion	\$ 263.747.029,67				
Terreno	\$ 0,00				
conexión a servicios	\$ 132.720,00				
Iva sobre inversiones	\$ 55.414.747,43				
GASTOS FIJOS					
Mano de obra		\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00
Mantenimiento		\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00
Servicios		\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00
Iva sobre gastos fijos		\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59
IMPUESTOS					
Impuestos sobre la ganancia		\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48
Pago de iva al fisco		\$ 31.160.202,33	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10
Total Egresos	\$ 319.294.497,10	\$ 72.132.283,40	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58
Flujo de caja	\$ 319.294.497,10	\$ 68.045.022,09	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91
Saldo acumulado	\$ 319.294.497,10	\$ 251.249.475,01	\$ 176.225.048,10	\$ 101.200.621,19	\$ 26.176.194,28

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80
\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00
\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69
\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49
\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00
\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00
\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00
\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59
\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48
\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10
\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58
\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91
\$ 48.848.232,63	\$ 123.872.659,54	\$ 198.897.086,45	\$ 273.921.513,36	\$ 348.945.940,27	\$ 423.970.367,18	\$ 498.994.794,09	\$ 574.019.221,00

Estudio de micro estudio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes

Autores: Galfrascoli, Natanael & Vera, Leandro

2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80	\$ 114.190.012,80
\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00	\$ 1.659.000,00
\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69	\$ 24.328.292,69
\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49	\$ 140.177.305,49
\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00	\$ 246.480,00
\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00	\$ 15.800,00
\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00	\$ 88.899,00
\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59	\$ 73.747,59
\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48	\$ 40.547.154,48
\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10	\$ 24.254.545,10
\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58	\$ 65.152.878,58
\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91	\$ 75.024.426,91
\$ 649.043.647,91	\$ 724.068.074,82	\$ 799.092.501,73	\$ 874.116.928,64	\$ 949.141.355,55	\$ 1.024.165.782,46	\$ 1.099.190.209,37	\$ 1.174.214.636,28	\$ 1.249.239.063,19

Fuente: elaboración propia.

Considerando una tasa de descuento del 20% el proyecto arroja un VAN positivo de \$ 34.881.287,75 y una TIR del 23%, mayor a la tasa de descuento, por lo que el proyecto resultaría viable.

Bibliografía

Campos Pérez, C. E. (2010). *Metodología de evaluación de proyectos deportivos para Chiledeportes: área deporte recreativo*. Santiago, Chile. Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile.

Dirección Provincial de Energía de Corrientes (DPEC). (2017). *Cuadros tarifarios*. Recuperado de: <http://www.dpec.com.ar/560/Cuadro-Tarifario-N-91---Medianas-y-Grandes-Demandas>

Federación Argentina de Empleados de Comercio y Servicios. (2017). *Acuerdo salarial de 2017*. Recuperado de: <http://www.seclaplata.org.ar/images/Acuerdo-Salarial2017-ABRIL.pdf>

Ortegon, E., Pacheco, J. F. y Roura, H. (2005). *Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública*. Santiago, Chile. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).

Sindicato de Obreros de Maestranza de la República Argentina (SOMRA). (2017). *Valores salariales de agosto de 2017*. Recuperado de: http://www.som.org.ar/escalas_febrero/Escalas-Agosto-2017-Jornada-Completa.pdf

Sindicato de Obreros de Maestranza de la República Argentina (SOMRA). (2017). *Valores salariales de febrero de 2017. Supervisores y administrativos*. Recuperado de: http://www.som.org.ar/escalas_febrero/escala-larga-febrero2017.pdf

Sitio web capacitarteuba.org. (2015). *Cuánto le cuesta un empleado a las empresas en la Argentina*. Recuperado de: <http://www.capacitarteuba.org/blog/blog-87-cu%C3%A1nto-le-cuesta-un-empleado-a-las-empresas-en-la-argentina>

Unión Personal de Seguridad de la República Argentina (UPSRA). (2016). *Convenio Colectivo de Trabajo 507/07 - Acuerdo 671/16*. Recuperado de: <http://data.triviasp.com.ar/files/parte4/conv50707acu67116.html>

Capítulo 10

Comentarios finales

Corrientes y Resistencia conforman un gran polo cultural, deportivo y religioso que amerita disponer de un espacio de nivel internacional, moderno, de fácil acceso, sustentable y relacionado de forma armoniosa con su entorno, en el cual sea posible desarrollar eventos masivos con un alto nivel de confort y seguridad.

Mediante este estudio se ha demostrado la conveniencia de construirlo, no sólo desde el punto de vista empresarial, sino también desde el punto de vista social, ya que el mismo responde a necesidades identificadas en los primeros capítulos de este trabajo y, además, acarrea implícitamente una serie de beneficios relacionados con la creación de nuevas oportunidades y mercados, y la consolidación de tendencias ya existentes.

Por ejemplo, será un gran impulsor de la industria turística, la cual a su vez impactará positivamente en otras industrias como la hotelera y la gastronómica. También creará un ambiente favorable para la industria de espectáculos, pues al existir un lugar propicio para realizar eventos, los productores se verán incentivados.

Por otro lado, se transformará en un espacio icónico de la región, que consolidará a la misma como una plaza importante a nivel nacional e internacional para la organización de eventos. Esto impactará en el sentimiento de pertenencia y autoestima de los habitantes, que se han pasado años viendo cómo los principales espectáculos del país tuvieron sede a mil kilómetros de distancia de sus hogares.

Resulta interesante pensar al estadio como una posible alternativa al anfiteatro Cocomarola, que si bien conserva su misticismo, está quedando anticuado. Este estadio tendría todas las condiciones para suplirlo y fue pensado para obtener un rol protagónico en la región.

Anexos

A.1 - Programa de necesidades

Zona	Espacio	Cantidad	Accesorios y artefactos	Instalaciones	Predimensionamiento			
					Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)	
Zona deportiva	Cancha multipropósito	1	Arcos, jirafes de basquetbol, bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	35	50	1750	
	Vestuario local p/ jugadores	1	Lavamanos, inodoros, duchas y bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	8	10	80	
	Vestuario local p/ cuerpo técnico	1	Lavamanos, inodoros, duchas y bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	8	10	80	
	Vestuario visitante p/ jugadores	1	Lavamanos, inodoros, duchas y bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	8	10	80	
	Vestuario visitante p/ cuerpo técnico	1	Lavamanos, inodoros, duchas y bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	8	10	80	
	Sala de primeros auxilios	1	Escritorio, sillas y camilla	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	20	
	Sala de fisioterapia	2	Escritorio, sillas, aparatos de fisioterapia	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	6	5	60	
	Vestuario para árbitros	1	Lavamanos, inodoros, duchas y bancos	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	6	24	
	Sala antidopping	2	Escritorio, sillas y camilla	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	40	
	Gimnasio	2	Pesas, aparatos y bancos	Electricidad	8	10	160	
Zona de espectadores	Gradas (butacas)	8000	-	-	0,6	1	4800	
	Palcos (butacas)	30	-	-	0,6	1	18	
	Cantinas	4	Estanterías y mostrador	Electricidad	2	2	16	
	Baños para hombres	1	Lavabos, inodoros y urinarios	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	20	
	Baños para mujeres	1	Lavabos e inodoros	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	20	
	Baños para discapacitados	1	Lavabos e inodoros	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	5	6	30	
	Baño para la zona de palcos	1	Lavabos e inodoros	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	20	
	Sala de primeros auxilios	1	Escritorio, sillas y camilla	Electricidad, agua fría y caliente, desagües cloacales	4	5	20	
Zona de prensa	Sala de prensa/ SUM	1	Escritorio, sillas y sistema de audio	Electricidad	6	10	60	
	Zona mixta	1	Cinta divisora	Electricidad	5	3	15	
	Cabinas de prensa (radio)	5	Mesa, sillas, equipos de transmisión radio	Electricidad	1,5	2	15	
	Cabinas de prensa (TV)	3	Mesa, sillas, equipos de transmisión TV	Electricidad	1,9	2,5	14,25	
Zona administrativa y de servicio	Oficina de Directivos	2	Escritorio, sillas, sofas	Electricidad	2,5	4	20	
	Oficina de Administrativos	4	Escritorios, sillas	Electricidad	2,5	3	30	
	Boleterías	4	Escritorio, sillas, sistema de expendio de entradas	Electricidad	1,7	2,5	17	
	Cocina	1	Mesadas, artefactos de cocina, mesas y sillas	Electricidad, gas, agua fría y caliente, desagües cloacales	2	3	6	
	Depósitos	2	Amarrios	Electricidad	3	4	24	
	Sala de máquinas		Tableros de electricidad, componentes mecánicos de instalaciones	Electricidad	3	3,5	0	
	Cuarto p/ personal de limpieza	1	Amarrios, sillas y mesa	Electricidad	3	3	9	
	Cuarto p/ personal de jardinería	1	Amarrios, sillas y mesa	Electricidad	3	3	9	
	Baños para mujeres	1	Lavabos e inodoros	Electricidad, gas, agua fría y caliente, desagües cloacales	3	5	15	
	Baños para hombres	1	Lavabos, inodoros y urinarios	Electricidad, gas, agua fría y caliente, desagües cloacales	3	4	12	
	Baños para discapacitados	1	Lavabos e inodoros	Electricidad, gas, agua fría y caliente, desagües cloacales	2,5	3	7,5	
	Zona de circulación y accesos	Accesos al predio	4	-	Electricidad	4	15	240
		Casillas de vigilancia	4	Silla	Electricidad	1,5	1,5	9
Accesos al microestadio		4	-	Electricidad	4	15	240	
Ascensores		4	-	Electricidad	2,5	2,5	25	
Playa de estacionamiento (n° de vehículos)		250	-	Electricidad	3	5	3750	
Zona comercial	Locales gastronómicos	6	Mesadas, artefactos de cocina, mesas y sillas	Electricidad, gas, agua fría y caliente, desagües cloacales	7	12	504	
	Área común de mesas	1	Mesas y sillas	Electricidad			1600	
	Locales comerciales	4	-	Electricidad	4	6	96	
					TOTAL (m2)		14035,75	

A.2 - Análisis del Código de Planeamiento Urbano de la ciudad de Corrientes

La Municipalidad de la ciudad de Corrientes en su Código de Planeamiento Urbano, (Ordenanza N° 1071/ actualizado 2013) regula los aspectos relativos a las habilitaciones, organización del tejido edilicio y distribución de usos de suelo. El mismo constituye un elemento indispensable de consulta para definir o establecer la ubicación del anteproyecto, ya que la ciudad se divide en zonas específicas aptas o no para ciertas actividades, división denominada zonificación (ver Figura A.2.1).

En éste se diferencian los siguientes distritos:

- Distritos Residenciales (R): los dedicados a la localización predominantemente de viviendas.
- Distritos Centrales (C): donde se agrupan predominantemente actividades administrativas, financieras, comerciales, de equipamiento y servicios, a distintos niveles cuali y cuantitativos.
- Distritos de Equipamiento (E): zonas de localización de usos que sirvan generalmente al conjunto urbano, pero que, por sus características de tamaño y/o funcionamiento no deben ubicarse en áreas centrales; o de localización de usos singulares relevantes, existentes o propuestos, cuyos requerimientos deben contemplarse.
- Distritos Industriales (I): zonas destinadas a la localización agrupada de actividades manufactureras, de servicio y de depósitos que por sus características (molestias que generan o requerimientos específicos), no admiten ser ubicadas en áreas residenciales, centrales o de equipamiento; y cuya agrupación, a su vez, ofrece ventajas funcionales y facilita la preservación de las condiciones ambientales.
- Zonas de Reserva Urbana (Z.R.U.): zonas comprendidas dentro del área urbana actual, generalmente no subdivididas ni ocupadas; o con muy bajo grado de división y carentes, parcial o totalmente, de infraestructura.

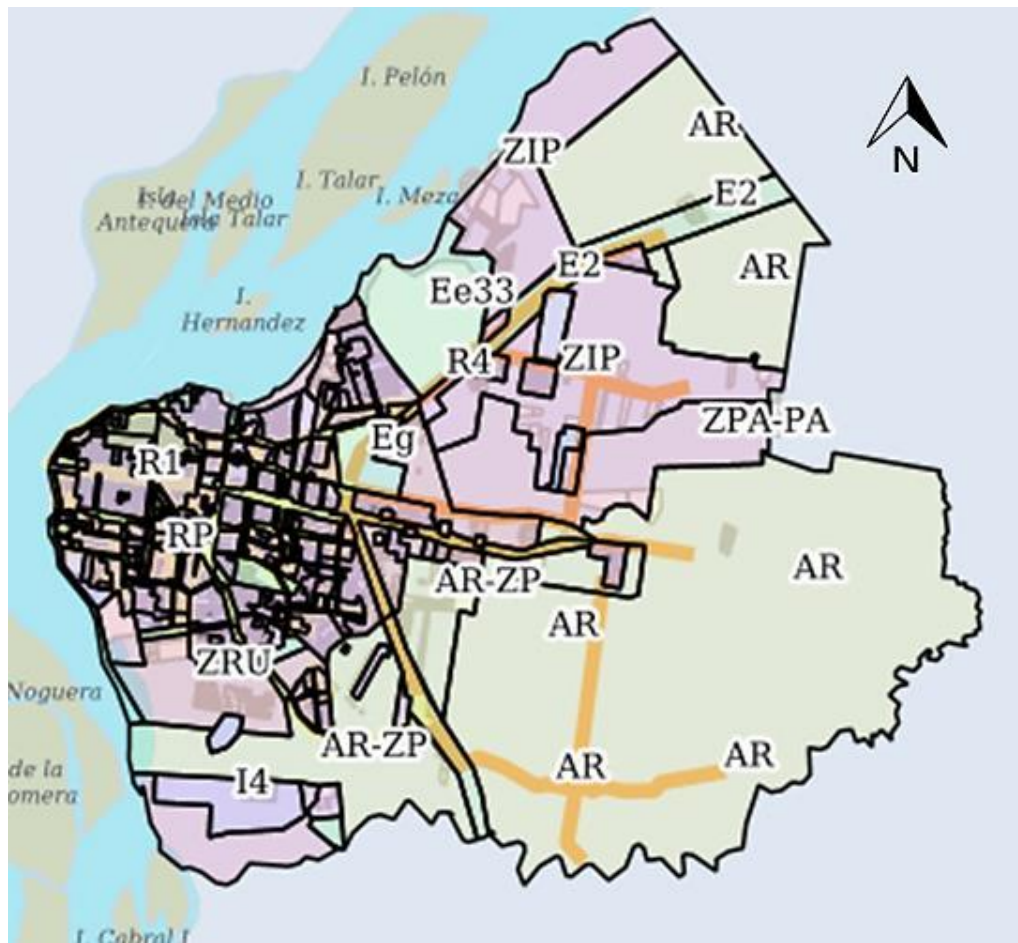


Figura A.2.1. Zonificación de la ciudad de corrientes. Fuente: Infraestructura de datos espaciales de la municipalidad de Corrientes. <http://gis.ciudaddecorrientes.gob.ar/idemcc/>

Además, dentro del código se presenta una tabla donde, según el tipo de construcción, se indica cuáles zonas son aptas para el emplazamiento de un estadio.

Tabla A.2.1. Zonas permitidas según tipo de actividad.

CULTURA, CULTO y ESPARCIMIENTO	R1	R2	R3	R4	Re1	Re2	Re3	Re4	Rp	Chm	Ch	Cc	C1	C2	Eg	E1	Ee	E2	I1	I2	I3	I4			
Biblioteca - Museo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●				●		3 ↗ (3)	
Centro de Exposiciones	S	S	S	S	S	S	ω	●		○ b	○ b	○ b	●	●	●	●	●	●				●	S	E	
Galería de Arte - Exposición	●	●	●	●	●	●	●	●	○ b	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●		3 ↗ (4)	
Templos	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	S	10	
Capilla - Parroquia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	S		
Cine, Teatro, Auditorio	●	●	●	-	●	●	●	●	III	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	S	3 ↗ 10 ↗ (4)	
Auditorio al aire libre			● s	● s			Ω	●					●	●	●	●	●	●				●	S	6 (E)	
Autocine			● s	● s				●									●	●				●			
Estadio - Hipódromo			● s	● s													●	●				●		E	
Autodromo - Velodromo			● s	● s													●	●				●		E	
Club Social y Cultural	●	●	●	●	●	●	●	●	○ d	○ d	○ d	●	●	●	●	●	●	●						3 ↗ (3) (3)	
Gimnasio	●	●	●	●	●	●	●	●	S	○ d	○ d	●	●	●	●	●	●	●						3 ↗ (3) (3)	
Club de deporte al aire libre	●	●	●	●	●		ω		III				○ h	○ h	●	●	●					●		E	
Canchas de Deporte	○ f	○ f	●	●	○ f	○ f	ω		III				○ f	○ f	●	●	●	●				●		E	

Fuente: Anexo 1 del Código de Planeamiento Urbano de Corrientes.

<https://ciudaddecorrientes.gov.ar/sites/default/files/files/COD-PLANEAMIENTO.pdf>

Como puede observarse en la Tabla A.2.1 el micro estadio puede ubicarse en las siguientes zonas: R1, R2, R3, R4, Re1, Re2, Re3, Re4, Rp, Chm, Ch, Ce, C1, C2, Eg, E1 y I3.

A.3 - Cantidad de inodoros, lavabos y mingitorios

Según el Código de edificación de Corrientes en su artículo 4.8.1.5, la cantidad de baños para casos de cines o teatros debe ser la que se exhibe en la Tabla A.3.1.

Tabla A.3.1. *Cantidad de artefactos por cantidad de personas para cines/teatros*

CODIGO DE EFICACION DE CORRIENTES		HOMBRES			MUJERES	
	Cada x personas	inodoro	lavabo	mingitorio	inodoro	lavabo
SEGÚN CODIGO	300		1			
	200	1				
	100			1		
	200				2	1

Fuente: Código de Planeamiento Urbano de Corrientes.

Para el caso del estadio, que contaría con una capacidad para 8.000 personas, la cantidad de artefactos necesaria se muestra la Tabla A.3.2.

Tabla A.3.2. *Cantidad necesaria de artefactos en el micro estadio.*

	Cada x personas	HOMBRES			MUJERES	
		inodoro	lavabo	mingitorio	inodoro	lavabo
MICROESTADIO	4000	20	14	40	40	20

Fuente: elaboración propia.

A.4 - Planos

Ver el Tomo II.

*Trabajo final de
ingeniería civil*

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional
del Nordeste

Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes



Autores:

Galfrascoli, Natanael Pablo

Vera, Leandro Nicolás

2017

Tomo II

*Trabajo final de
ingeniería civil*

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional
del Nordeste

Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes



Autores:

Galfrascoli, Natanael Pablo

Vera, Leandro Nicolás

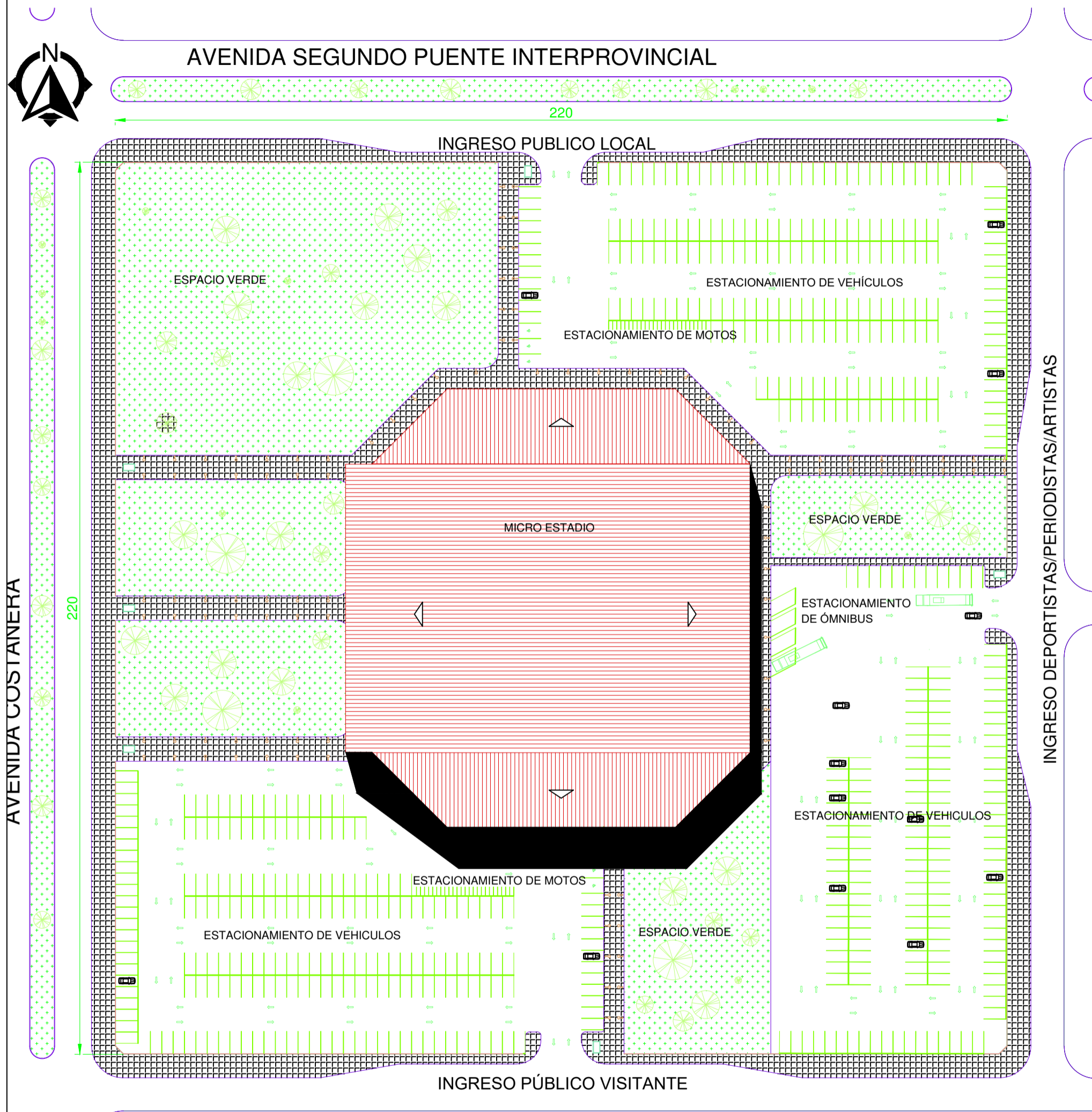
Tutor:

Pilar, Claudia Alejandra

Indice de planos

<i>Plano</i>	Nº
 <i>Planos de plantas generales:</i>	
Planimetría general. Ubicación del proyecto. Imagen digital 3D.....	1
Planta baja.....	2
Primer piso.....	3
Segundo piso.....	4
Tercer piso	5
 <i>Cortes generales:</i>	
Corte A - A	6
Corte B - B.....	7
 <i>Planos de la estructura:</i>	
Planta general.....	8
Planta de techo	9
Corte A - A	10

PLANIMETRÍA



ESCALA 1:1000

UBICACION DEL PROYECTO




IMAGEN DIGITAL 3D

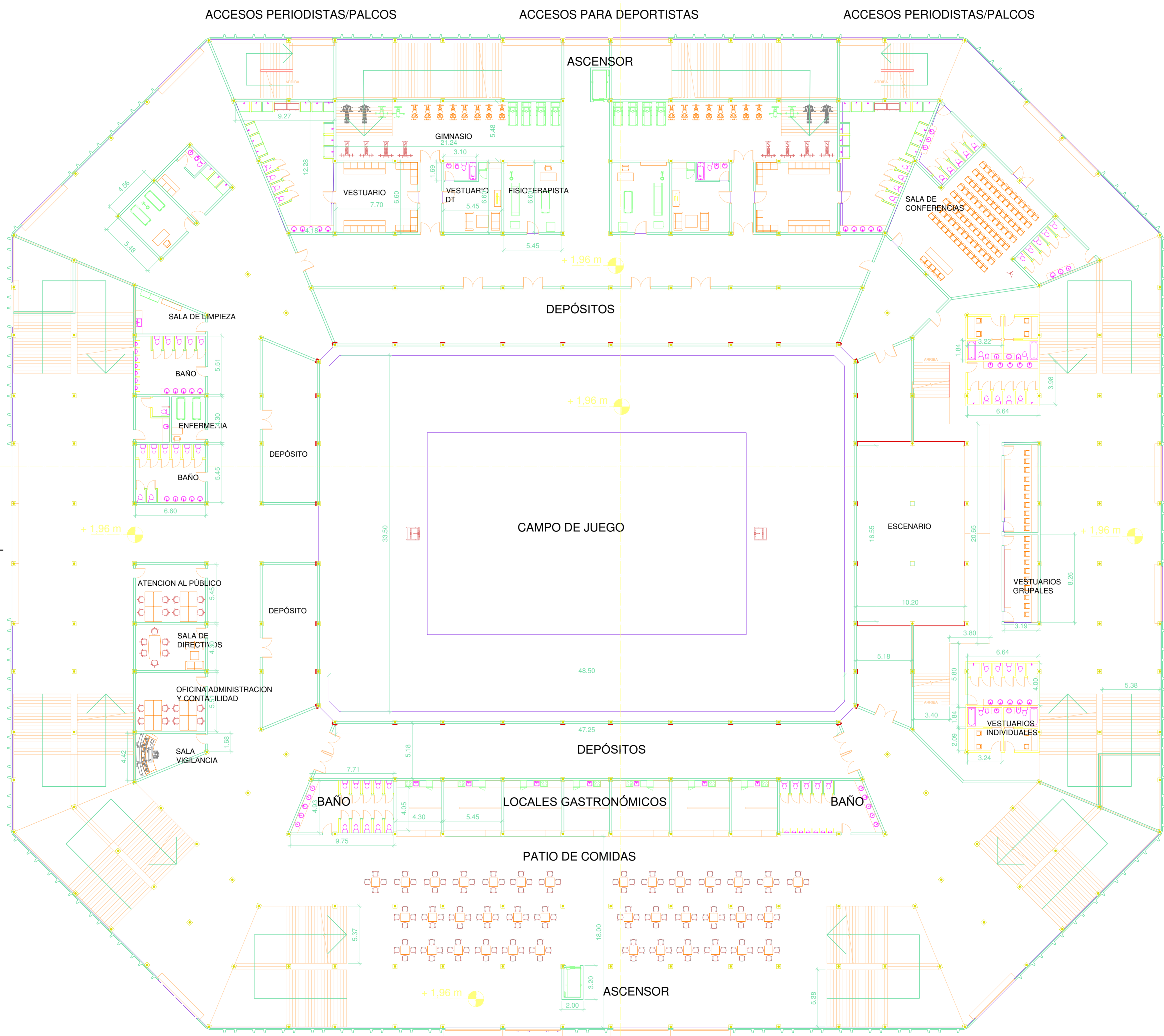
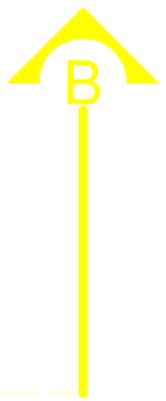
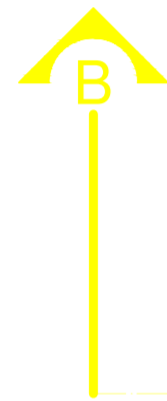


REFERENCIAS

-  ESPACIOS VERDES
-  SENTIDO DE CIRCULACIÓN VEHÍCULOS
-  CIRCULACIÓN PEATONAL
-  CASILLAS SEGURIDAD
-  MÓDULOS DE ESTACIONAMIENTO

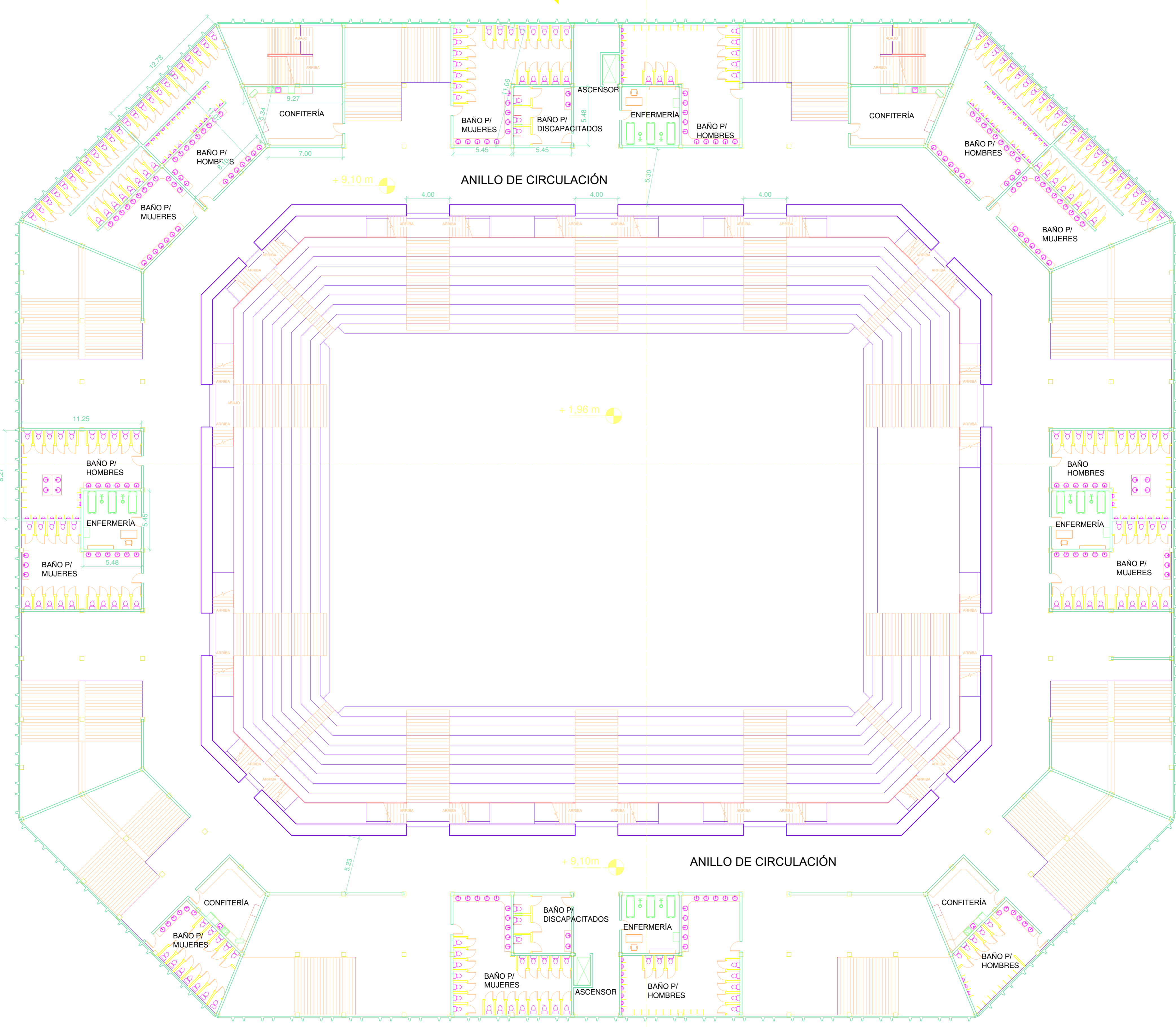
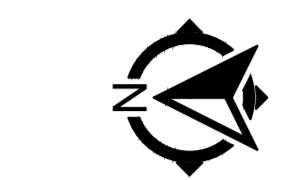
 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil	
	<i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>	
Alumnos: Galfrascoli, Natanael Pablo Vera, Leandro Nicolás	PLANIMETRÍA GENERAL	Plano n°: 1
	UBICACIÓN DEL PROYECTO	Fecha: 09/2017
	IMAGEN DIGITAL 3D	Escala: Varias


PLANTA BAJA



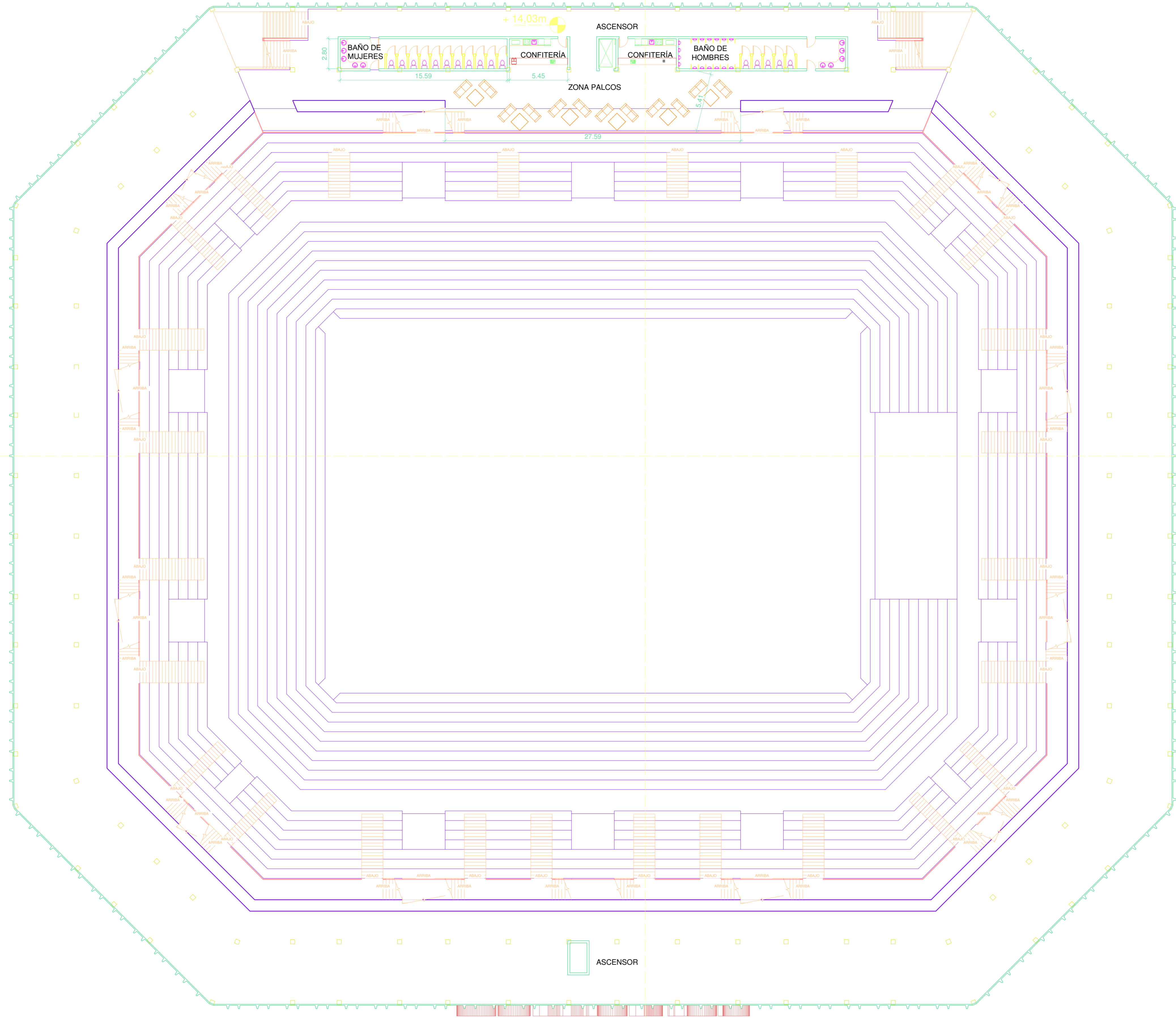
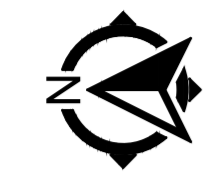
	Trabajo final de ingeniería civil <i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>	
	PLANTA BAJA	Plano n°: 2 Fecha: 09/2017 Escala: 1:200
Alumnos: Galfrascoli, Nataeal Pablo Vera, Leandro Nicolás		


PRIMER PISO



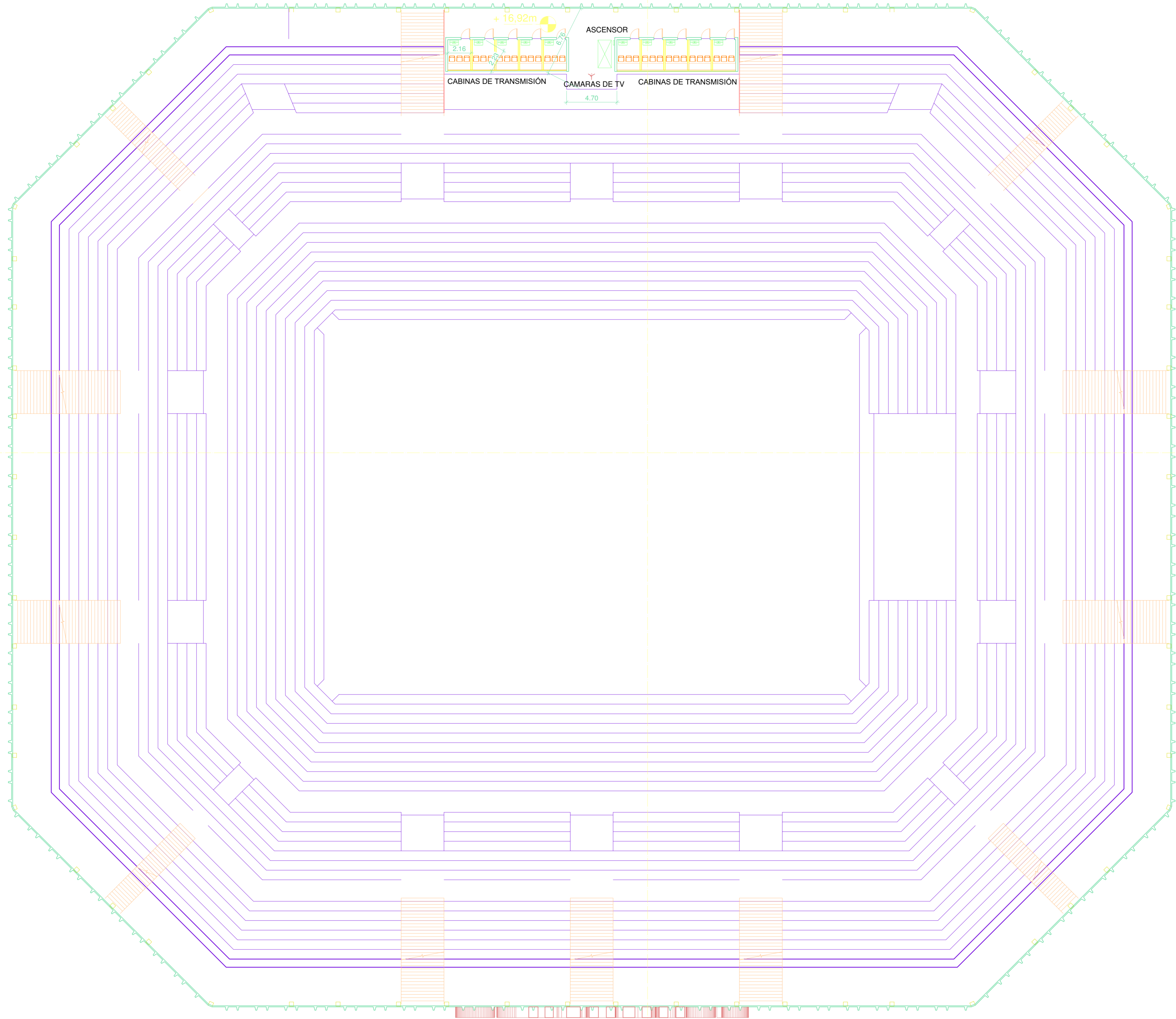
 <p>Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería</p>	Trabajo final de ingeniería civil	
	<i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>	
Alumnos:	PLANTA DEL PRIMER PISO	Plano n°:
Galfrascoli, Nataeal Pablo		Fecha:
Vera, Leandro Nicolás		Escala:
		3
		09/2017
		1:200


SEGUNDO PISO



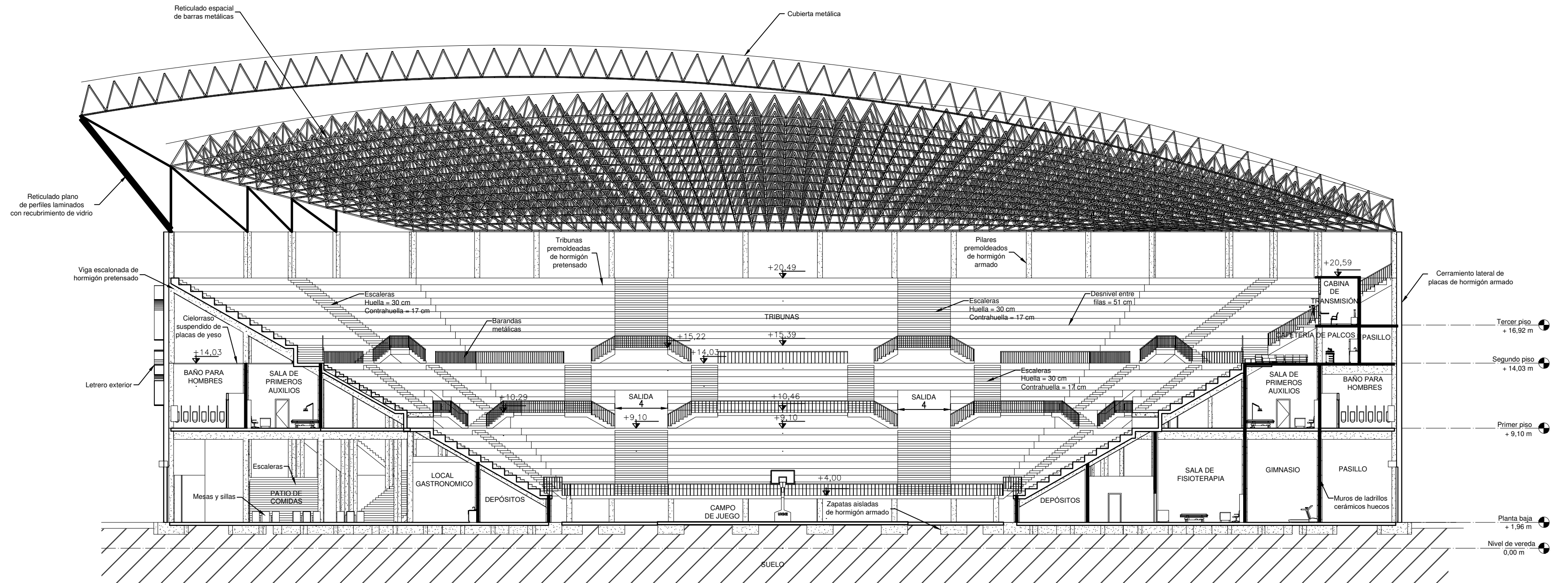
 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil <i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>							
	Alumnos: Galfrascoli, Natanael Pablo Vera, Leandro Nicolás	PLANTA DEL SEGUNDO PISO	<table border="1"> <tr> <td>Plano n°:</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>09/2017</td> </tr> <tr> <td>Escala:</td> <td>1:200</td> </tr> </table>	Plano n°:	4	Fecha:	09/2017	Escala:
Plano n°:	4							
Fecha:	09/2017							
Escala:	1:200							

TERCER PISO

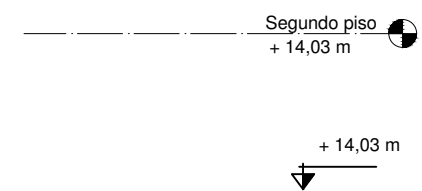


 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil <i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>							
	Alumnos: Galfrascoli, Natael Pablo Vera, Leandro Nicolás	PLANTA DEL TERCER PISO	<table border="1"> <tr> <td>Plano n°:</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td>09/2017</td> </tr> <tr> <td>Escala:</td> <td>1:200</td> </tr> </table>	Plano n°:	5	Fecha:	09/2017	Escala:
Plano n°:	5							
Fecha:	09/2017							
Escala:	1:200							

CORTE A-A




REFERENCIAS

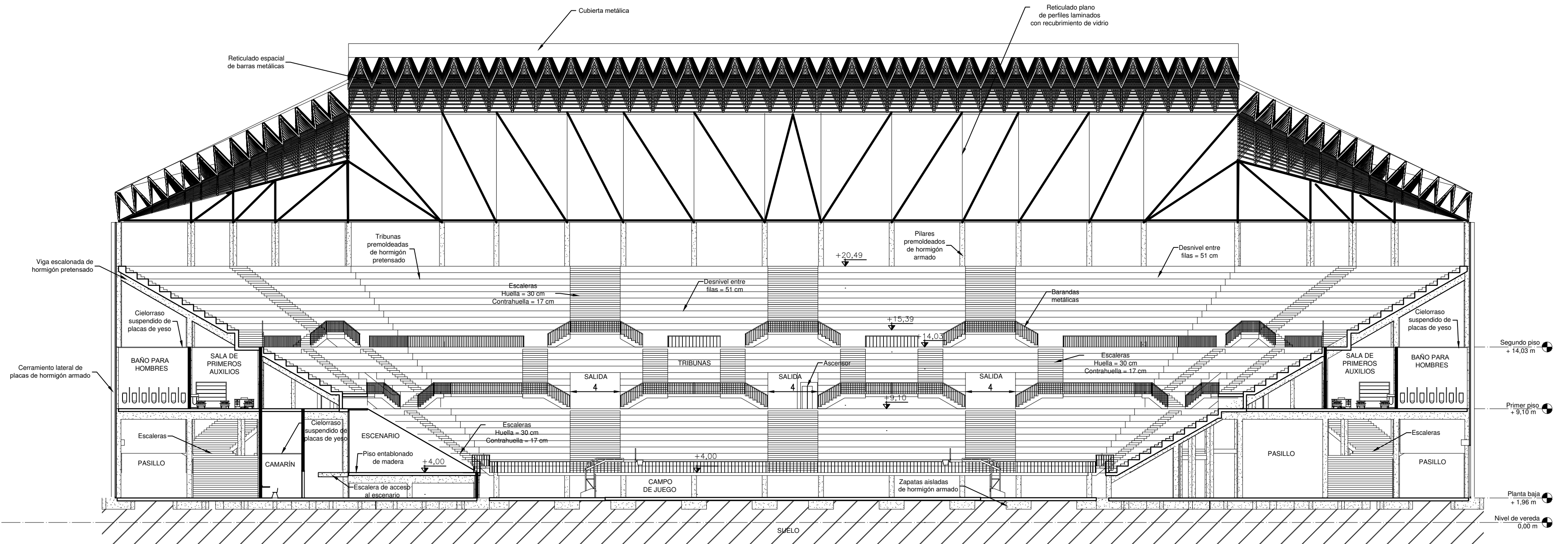


Cota de nivel general

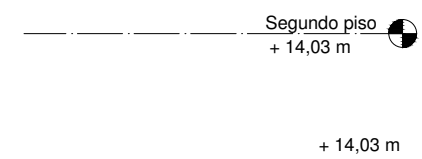
Cota de nivel específico

 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil		
	<i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>		
Alumnos:	CORTE A-A	Plano n°:	6
Galfrascoli, Natanael Pablo		Fecha:	09/2017
Vera, Leandro Nicolás		Escala:	1:250

CORTE B-B




REFERENCIAS

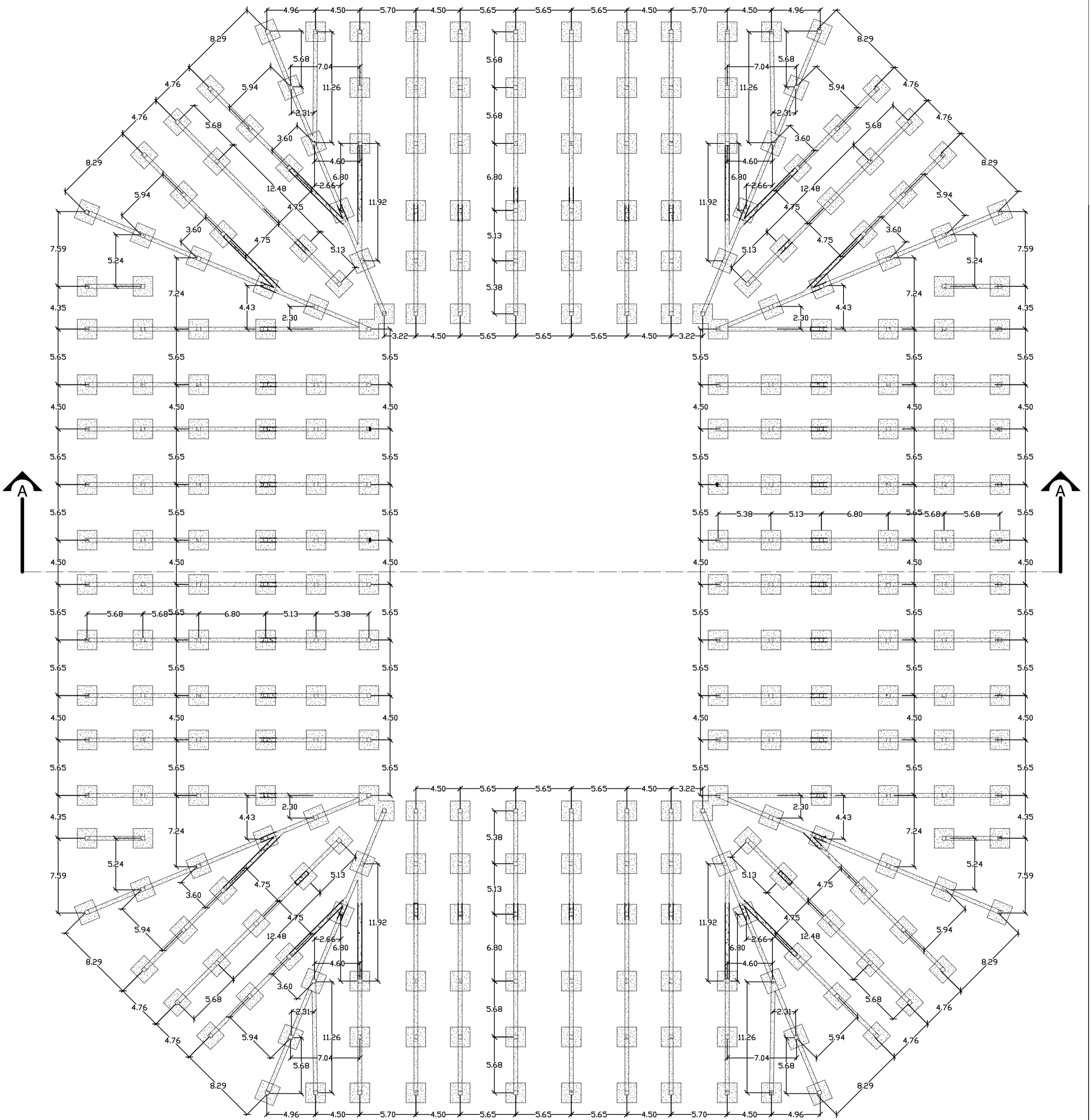


Cota de nivel general


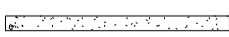

Cota de nivel específico

 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil	
	<i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>	
Alumnos: Galfrascoli, Natanael Pablo Vera, Leandro Nicolás	CORTE B-B	Plano n°: 7
		Fecha: 09/2017
		Escala: 1:250

PLANO DE ESTRUCTURA - PLANTA GENERAL



REFERENCIAS

-  Zapata aislada cuadrada de hormigón armado
Dimensiones en planta: 2 m x 2 m
-  Viga escalonada de hormigón pretensado
Altura = 0,85 m Anchura = 0,4 m
-  Columna premoldeada de hormigón armado
Sección transversal: 0,4 m x 0,4 m



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

Alumnos:
Galfrascoli, Nataeal Pablo
Vera, Leandro Nicolás

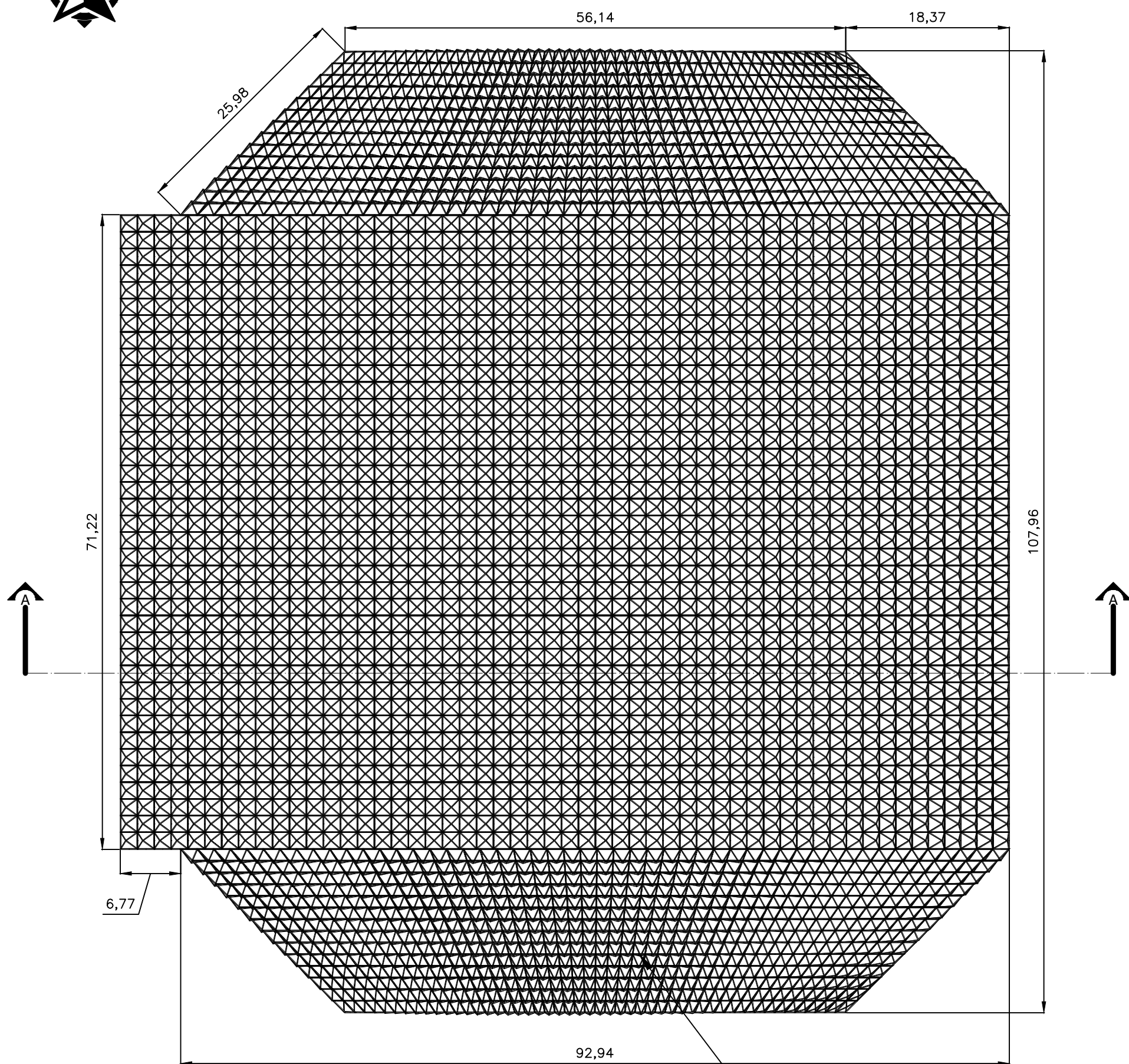
Trabajo final de ingeniería civil

*Estudio de micro estadio para eventos múltiples
en la ciudad de Corrientes*


PLANO DE ESTRUCTURA
PLANTA GENERAL

Plano n°:	8
Fecha:	09/2017
Escala:	1:300

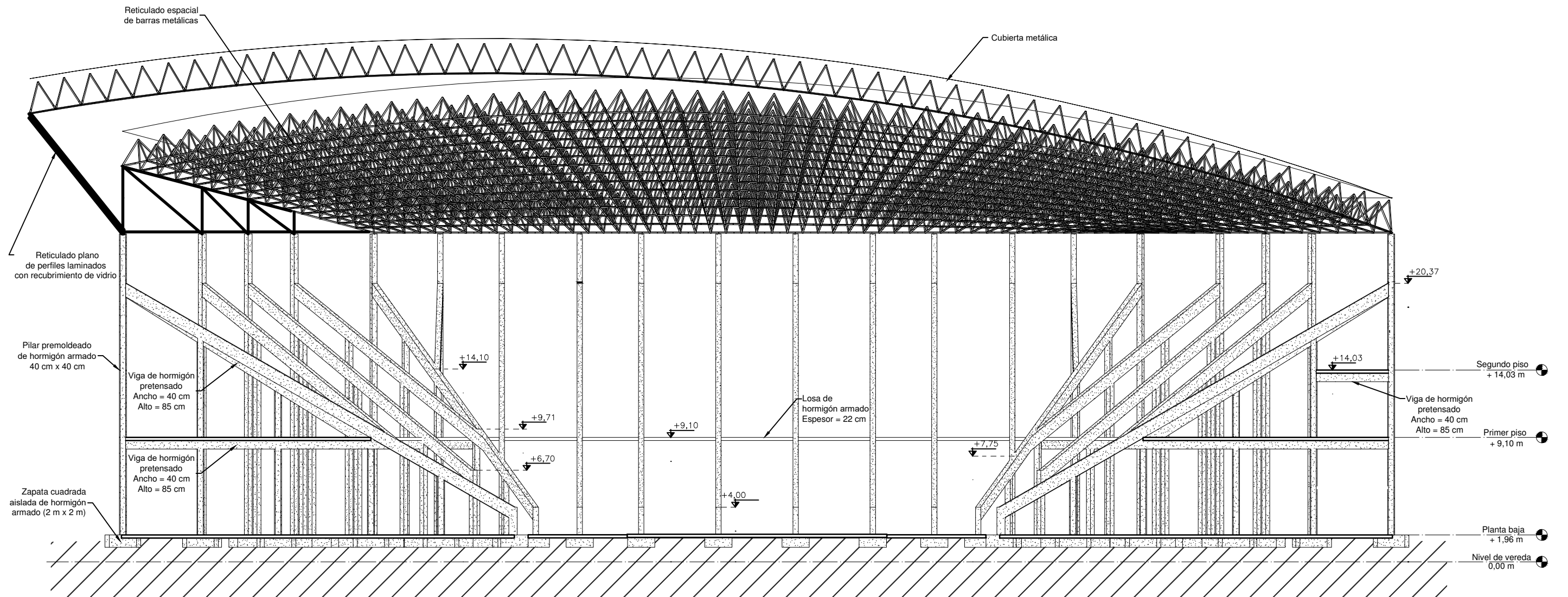
PLANO DE ESTRUCTURA - PLANTA DE TECHO




Reticulado espacial de barras de acero

 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil		
	<i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes</i>		
Alumnos: Galfrascoli, Natanael Pablo Vera, Leandro Nicolás	PLANO DE ESTRUCTURA PLANTA DE TECHO	Plano n°:	9
		Fecha:	09/2017
		Escala:	1:500

PLANO DE ESTRUCTURA - CORTE A-A



 Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería	Trabajo final de ingeniería civil <i>Estudio de micro estadio para eventos múltiples</i> <i>en la ciudad de Corrientes</i>		
	Alumnos: Galfrascoli, Natanael Pablo Vera, Leandro Nicolás	PLANO DE ESTRUCTURA CORTE A-A	
		Fecha: 09/2017	
		Escala: 1:300	

Estudio de micro estadio para eventos múltiples en la ciudad de Corrientes

Resumen ejecutivo

Introducción

El conglomerado urbano Gran Resistencia - Gran Corrientes cuenta con más de 700.000 habitantes según el censo nacional del año 2010, siendo el más poblado del nordeste argentino (NEA). Esta área metropolitana se destaca por poseer una gran tradición cultural, deportiva y religiosa.

Se hace particularmente notoria la gran convocatoria que generan los eventos musicales. Por ejemplo, la Fiesta Nacional del Chamamé en su edición del año 2015 recibió más de 130.000 espectadores repartidos entre todas las funciones, y otros festivales como Taragüi Rock y Personal Fest también presentan altas concurrencias.

Asimismo, las competencias deportivas también atraen multitudes. El ejemplo más claro fue la campaña del club de Regatas de Corrientes del año 2006, en el cual se destacó como el equipo con mayor número de entradas vendidas en la Liga Nacional de Básquetbol.

Por otro lado, los eventos religiosos también suelen ser multitudinarios, tanto en las procesiones y celebraciones católicas como en los masivos conciertos evangélicos.

Sin embargo, son frecuentes los problemas relacionados con la dificultad para encontrar lugares que reúnan las condiciones de seguridad, salubridad y confort necesarios para llevar a cabo eventos de alto nivel, así como también sitios capaces de garantizar la realización de eventos aún ante condiciones climáticas adversas.

Además, suele darse la situación de no poder cubrir la demanda, principalmente cuando se presenta un cantante o un grupo musical famoso o la competencia de deportistas de alto nivel. En más de una ocasión las localidades disponibles se agotaron en pocas horas quedando gran cantidad de personas sin poder adquirir la suya.

Caracterización de la oferta actual

Los principales sitios de la región utilizados para la realización de tales eventos son:

a) En Resistencia:

- El Domo del Centenario
- El estadio fútbol del Club Atlético Sarmiento
- El estadio de básquetbol del Club Atlético Sarmiento
- El estadio de fútbol del Club Atlético Chaco For Ever
- El Complejo Cultural Guido Miranda

b) En Corrientes:

- El teatro Juan de Vera
- El anfiteatro Mario del Tránsito Cocomarola
- El estadio de básquetbol del club de Regatas de Corrientes
- El estadio de básquetbol del club San Martín de Corrientes
- El estadio de fútbol del club Huracán de Corrientes
- Las playas Arazaty II (playas del sur)
- El corsódromo Nolo Alías

Tras la realización de un análisis comparativo entre las ciudades de Resistencia y Corrientes en función de las características de los equipamientos urbanos citados, se llegó a la conclusión de que la capital chaqueña se encuentra relativamente mejor equipada que su vecina, pues cuenta con los modernos estadios de fútbol y básquetbol del Club Atlético Sarmiento y con un renovado Domo del Centenario.

En cambio, la ciudad de Corrientes cuenta con espacios emblemáticos pero que están quedando anticuados (tales como el anfiteatro Cocomarola y el estadio del Club de Regatas) y ya no reúnen las condiciones para albergar eventos multitudinarios de alto nivel garantizando confort y seguridad.

Estas falencias se hacen cada vez más notorias en esta ciudad ya que, es en ella donde se realizan mayormente los principales espectáculos masivos de la región.

Es necesario aclarar que sólo se tuvieron en cuenta espacios potencialmente utilizados como sedes de eventos de distinta índole. Por lo tanto, las edificaciones pertenecientes a comunidades religiosas fueron excluidas debido a que sólo destinan sus instalaciones a eventos de carácter estrictamente religioso y organizados por ellos mismos.

Solución propuesta: construcción de un micro estadio techado

Como respuesta a la necesidad identificada, este grupo propone estudiar la posibilidad de construir un micro estadio techado, versátil, en donde se puedan organizar múltiples eventos de distintas naturalezas.

Esto implica realizar un diseño conceptual del estadio, analizar posibles sitios para su emplazamiento, proponer sistemas constructivos, estimar los costos de su construcción y operación y, finalmente, evaluar la rentabilidad del proyecto.

El primer paso antes de encarar el diseño del edificio fue el análisis de normativas y modelos.

Por un lado, el análisis de normativas fue útil para conocer las condiciones que exigen diversos organismos internacionales, nacionales y locales en lo referido a:

- las dimensiones del campo de juego y del escenario;
- la intensidad de iluminación necesaria en el campo de juego;
- la capacidad de espectadores;
- el nivel de confort que se debe garantizar;
- la necesidad de espacios arquitectónicos específicos (por ejemplo: salas de primeros auxilios);
- las instalaciones y características constructivas específicas;
- y la seguridad y la accesibilidad.

Por otro lado, el análisis de modelos sirvió como inspiración y como fuente de ideas para la realización del diseño propio. Se estudiaron el Complejo Polideportivo Cincuentenario de Formosa, el Orfeo Superdomo de Córdoba y el Estadio Polideportivo Islas Malvinas de Mar del Plata.

Gracias a esta labor se pudo realizar un **programa arquitectónico**, en el cual se determinaron los locales/ ambientes necesarios y sus dimensiones, y además se especificaron algunas características de los mismos.

Así, entonces, se determinó que el estadio contará con los siguientes

espacios(agrupados por zonas):

- Zona deportiva: un campo de juego, vestuarios, salas de primeros auxilios, salas de fisioterapia, salas antidoping y gimnasios.
- Zona de espectadores: tribunas, palcos, baños para mujeres, hombres y discapacitados, cantinas y salas de primeros auxilios.
- Zona de prensa: una sala de conferencias, cabinas de transmisión y zona mixta.
- Zona administrativa y de servicio: oficinas, boleterías, cuartos de limpieza, depósitos y baños.
- Zona comercial: un patio de comidas y locales gastronómicos.
- Zona de circulación y accesos: caminos y pasillos de acceso, casillas de vigilancia y playas de estacionamiento.

Adicionalmente, se estableció cómo se vincularían dichos espacios mediante un **diagrama de relaciones**.

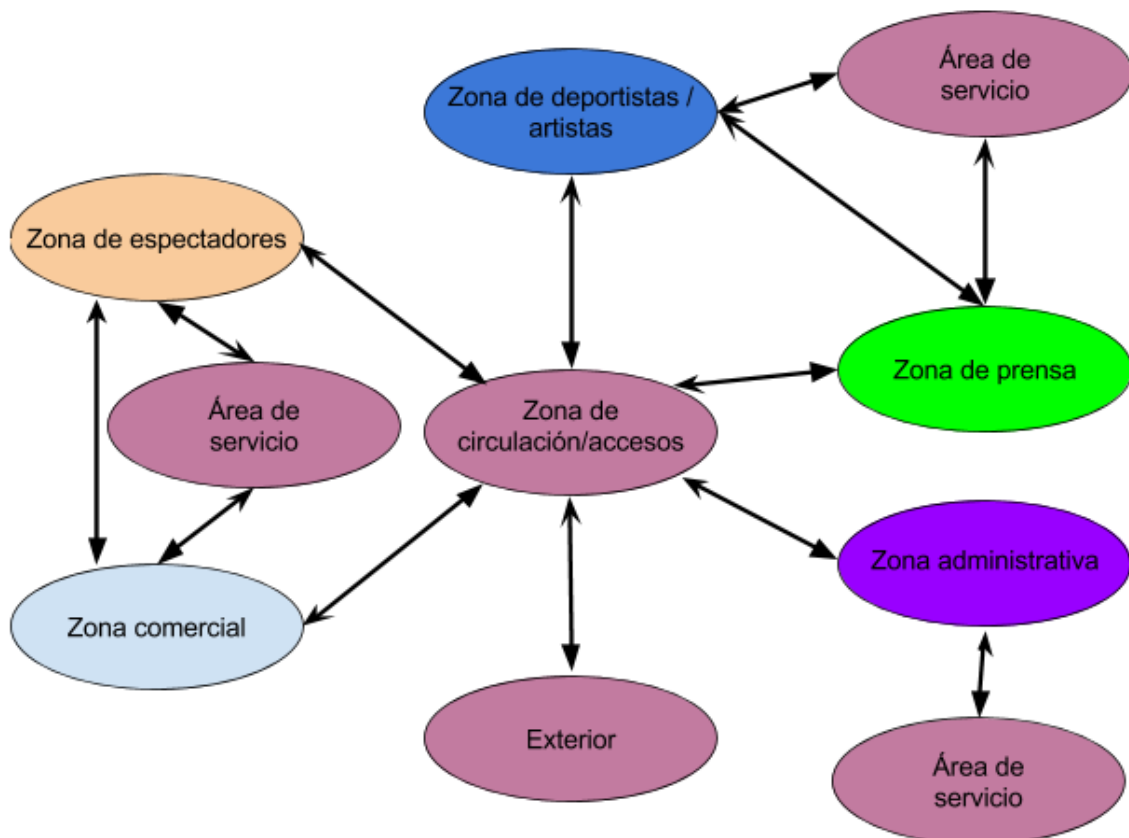


Diagrama de relaciones. Fuente: elaboración propia.

Determinación de la ubicación del estadio

Del programa arquitectónico se obtuvo un dato fundamental para poder avanzar con el estudio: la superficie necesaria. Este dato es imprescindible para definir la posible ubicación del estadio.

Para la elección del lugar de emplazamiento se realizó, en primera instancia, una búsqueda de sitios geográficos disponibles y aptos dentro de la ciudad de Corrientes respetando la zonificación territorial impuesta por el Código de Planeamiento Urbano de dicha ciudad, la cual regula el uso y el destino de los distintos terrenos de la misma en función del distrito al que pertenecen.

Se identificaron cuatro ubicaciones potenciales para el emplazamiento del proyecto. Éstas fueron:

- a) El predio sobre el cual se suelen instalar los circos y parques de diversiones, frente a la costanera sur.
- b) El terreno del ex aeroclub de Corrientes.
- c) Un terreno destinado a equipamientos generales en el desarrollo urbanístico Santa Catalina.
- d) Un terreno baldío ubicado en el barrio Cacique Canindeyú, en la intersección de las avenidas Patagonia y Paysandú.

Para minimizar la influencia de subjetividades en el proceso de decisión, se recurrió a la implementación de un modelo matemático como herramienta de apoyo. Por la variedad de aspectos que se deben tener en cuenta, estos casos se conocen como problemas de optimización multiobjetivo/ multicriterio.

El método elegido para realizar este estudio fue el conocido como “método de análisis jerárquico” (MAJ), desarrollado por Thomas L. Saaty. Como primer paso, el método exige determinar qué aspectos se tendrán en cuenta en la evaluación. Éstos fueron:

- **Accesibilidad al predio:** las vías de comunicación existentes aledañas al terreno son de vital importancia para lograr una efectiva accesibilidad al micro estadio sin

congestionar la zona. También se tiene en cuenta la conexión de la zona a través de medios de transporte públicos.

Este aspecto es primordial, ya que lo que *a priori* sería un beneficio para una parte de la sociedad podría representar un problema para el resto (y para los asistentes del estadio también) si se producen congestiones en el tránsito. Además, si no es posible llegar en tiempo y forma al micro estadio, el mismo no puede ser aprovechado.

- Disponibilidad actual de **infraestructuras** en la zona (suministro de agua potable, desagües cloacales, energía eléctrica, etc.).

Este factor tiene una importancia media. Las infraestructuras urbanas suelen desarrollarse bajo demanda, es decir, que si un sitio no dispone actualmente de agua potable, cloacas, electricidad, etc., se supone que el servicio faltante llegará al lugar en el futuro, sobre todo si una obra de esta importancia lo requiere. Además este tipo de edificaciones, al ser de uso ocasional, podrían funcionar con cierta autonomía si se los dota con tanques de reserva de agua, grupos electrógenos y depósitos para efluentes cloacales con capacidades suficientes.

- **Proximidad a zonas y equipamientos complementarios:** según la FIFA, un pabellón que ambicione organizar eventos internacionales será más atractivo para los organizadores si se encuentra a una distancia confortable de hoteles y de atractivas zonas comerciales, así como de terminales de ómnibus y aeropuertos internacionales.
- **Valor arquitectónico y paisajístico del entorno:** si bien este aspecto no sería excluyente, por tratarse de un anteproyecto que además de atender a una necesidad social, pretende ser un ícono arquitectónico de la región, se valorarán más aquellos espacios comprendidos en zonas de alto valor arquitectónico y paisajístico. Ubicar el micro estadio dentro de un entorno agradable (por lo menos visualmente) será atractivo para los organizadores de eventos y para el público.
- **Costo del terreno:** los terrenos que sean propiedad del estado son ventajosos respecto a terrenos de propiedad privada debido a que se evitaría recurrir a expropiaciones, que siempre son costosas.

- **Dimensión del terreno:** se necesita que el terreno posea espacio suficiente para el micro estadio y sus obras complementarias.

Este factor es fundamental. En la realización de cualquier proyecto arquitectónico es importante disponer de espacio suficiente.

Una vez identificados los factores que intervienen en la toma de la decisión, el método requirió establecer prioridades entre dichos aspectos, mediante una comparación de a pares. Luego, se debió calificar a cada aspecto del listado para cada ubicación potencial.

Estas prioridades y calificaciones, expresadas en números del 1 al 9, se transformaron en matrices y luego, mediante operaciones de álgebra matricial, se obtuvo una calificación global de cada una de las opciones barajadas.

El método dio como resultado que el sitio más conveniente para emplazar al micro estadio sería el predio destinado a equipamientos generales en Santa Catalina.

Ubicación	Conveniencia (%)
Costanera Sur	18,87
Ex Aeroclub	29,25
Santa Catalina	31,16
Patagonia y Paysandú	20,72

El proyecto Santa Catalina se trata de un plan urbanístico ambicioso que se encuentra en marcha desde el año 2013, cuando el municipio compró el terreno propiedad del Ejército Argentino, al sur de la ciudad.

El plan fue reconocido como el mejor plan de urbanización de la Argentina por la Sociedad Central de Arquitectos y del Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, donde se destacó la planificación estratégica y el impacto social que tendrá el proyecto que lleva adelante la Municipalidad de la Ciudad de Corrientes.

Diseño arquitectónico, diseño estructural y sistemas constructivos propuestos

En este resumen no se explica en forma detallada el proceso de diseño del estadio porque los autores consideran que es mejor observar los planos. Además, ya se ha brindado un panorama mencionando aspectos generales del programa arquitectónico y del diagrama de relaciones.

El diseño estructural no incluyó cálculos, sino más bien una distribución tentativa de elementos estructurales con un predimensionamiento de secciones, basado en algunos datos disponibles (por ejemplo luces) y en analogía con otros estadios estudiados tomados como modelos.

Se propone sustentar al estadio mediante una estructura modulada, en sistema de pórticos, constituida por elementos prefabricados de hormigón armado montados mediante la utilización de grúas.

Este sistema constructivo es cada vez más utilizado en la ejecución de estadios. Algunos que se pueden citar, hechos en Argentina, son: el estadio del Club Atlético Sarmiento (Chaco), el estadio Parque Roca y el estadio Mario Alberto Kempes, entre otros.

Las principales ventajas relativas que tiene este método respecto de la construcción mediante hormigonado *in situ* son la facilidad y la rapidez de ejecución de la obra, sumadas al orden, la limpieza y la seguridad alcanzados durante la misma. Las empresas dedicadas a este rubro ofrecen una amplia gama de dimensiones de elementos estructurales prefabricados logrando adaptarse a las necesidades de cada proyecto.

Para sostener la cubierta del estadio se propone utilizar una estructura metálica de tipo reticulado espacial, también denominada malla espacial o estereoestructura. Es decir, se compondría de barras metálicas que concurren en nudos, formando triangulaciones que se desarrollan en tres dimensiones.

Instalaciones del edificio

Por tratarse de un estudio con alcance de anteproyecto, no se proyectaron en detalle las instalaciones del estadio. Sólo se tuvieron en cuenta algunas previsiones consideradas importantes relacionadas con:

- El volumen de agua necesario para abastecer a las instalaciones sanitarias y al sistema contra incendios.
- La cantidad y tipo de matafuegos necesarios.
- La determinación del número y dimensiones de accesos y salidas de emergencia.
- El cálculo de la capacidad del sistema de aire acondicionado (expresada en frigorías) y del caudal necesario de renovación de aire.
- La determinación del número de reflectores necesarios para iluminar correctamente el campo de juego.

- La determinación de la potencia eléctrica requerida por el estadio y la estimación de un consumo mensual promedio de energía eléctrica.
- El planteo de instalación paneles solares en el techo.
- El acondicionamiento acústico del edificio.

Método propuesto para la explotación del estadio y estudio de la rentabilidad del emprendimiento

Debido a la gran inversión que conllevaría para el Estado la construcción del micro estadio, y lo oneroso que sería para un privado tener que comprar el terreno en cuestión, se plantea trabajar sobre la hipótesis de que el predio será concesionado por el Estado a un grupo inversor bajo las siguientes condiciones:

- a) El terreno será dado en comodato al grupo inversor por 20 años, es decir, el mismo no deberá pagar por su adquisición y podrá hacer usufructo del inmueble durante dicho lapso de tiempo. Luego, el mismo será devuelto al Estado.
- b) El valor total de la construcción será afrontado por el grupo inversor.
- c) Como beneficio, el Estado podrá realizar un evento por mes en el micro estadio de manera gratuita.

De esta manera ambas partes se beneficiarían y habrían mayores posibilidades de lograr un emprendimiento rentable.

La evaluación de la rentabilidad del proyecto se evaluó mediante la determinación del Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno del flujo de fondos previsto en un horizonte de tiempo.

En este proyecto, se consideró que el flujo de fondos estará compuesto por los siguientes movimientos:

- **Inversión inicial:** incluye el costo de construcción del estadio y el costo de conexión a servicios de agua, cloaca y energía eléctrica.
- **Gastos mensuales:** incluye el pago mensual de servicios, el pago de sueldos de los empleados y el costo del mantenimiento del edificio.
- **Ingresos mensuales:** incluye los ingresos por venta de boletos para espectáculo y por alquiler de los locales del patio de comidas.

Mediante la realización de un cómputo y un presupuesto se estimó la inversión necesaria para construir el estadio. Ronda los 334 millones de pesos.

Considerando una tasa de descuento del 20% el proyecto arroja un VAN positivo de \$ 34.881.287,75 y una TIR del 23%, mayor a la tasa de descuento, por lo que el proyecto resultaría viable.

Comentarios finales

Mediante este estudio se ha demostrado la conveniencia de un espacio de nivel internacional, moderno, de fácil acceso, sustentable y relacionado de forma armoniosa con su entorno, en el cual sea posible desarrollar eventos masivos con un alto nivel de confort y seguridad, no sólo desde el punto de vista empresarial, sino también desde el punto de vista social, ya que el mismo responde a necesidades identificadas en los primeros capítulos de este trabajo y, además, acarrea implícitamente una serie de beneficios relacionados con la creación de nuevas oportunidades y mercados, y la consolidación de tendencias ya existentes.

Por ejemplo, sería un gran impulsor de la industria turística, la cual a su vez impactaría positivamente en otras industrias como la hotelera y la gastronómica. También crearía un ambiente favorable para la industria de espectáculos, pues al existir un lugar propicio para realizar eventos, los productores se verán incentivados.

Por otro lado, se transformaría en un espacio icónico de la región, que consolidaría a la misma como una plaza importante a nivel nacional e internacional para la organización de eventos. Esto impactará en el sentimiento de pertenencia y autoestima de los habitantes, que se han pasado años viendo cómo los principales espectáculos del país tuvieron sede a mil kilómetros de distancia de sus hogares.