



TRABAJO FINAL DE GRADO | GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA

CURSO 2018/2019 | CONVOCATORIA DE JULIO DE 2019

ALUMNO: MANUEL GONZÁLEZ ARGILÉS

TUTOR: IVAN CABRERA I FAUSTO



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



RESUMEN

El fútbol es, hoy en día, el deporte más popular y extendido nacional e internacionalmente. Su importancia se aprecia tanto económicamente, suponiendo un gran movimiento de dinero y grandes relaciones comerciales, así como socialmente, por la gran cantidad de gente que envuelve su práctica.

Con el paso del tiempo, y el aumento de la importancia social de este deporte y de los recintos en los cuales se practica, la función de estos lugares ha evolucionado, no solamente para el deporte, sino como zonas para la práctica de actividades sociales. Además, se requiere constantemente de la mejora de las instalaciones, en busca de las mayores comodidades posibles, con el objetivo de ofrecer a las personas la mejor experiencia.

En este Trabajo Final de Grado, se procederá a la comparación entre las soluciones estructurales, tanto del estadio actual de El Sadar como de la propuesta para su reforma integral, en relación con los diversos elementos básicos que lo componen. Además, se realizará un repaso a la historia evolutiva del fútbol en España, de la ciudad de Pamplona, del Club Atlético Osasuna, del estadio El Sadar, así como el repaso al concurso realizado para la reforma integral, y las diferentes propuestas finalistas del mismo.

Palabras clave: Osasuna, Estadio, El Sadar, Estructura, Concurso, Reforma integral, Fútbol.

RESUM

El futbol és, hui, l'esport més popular i estés nacionalment i internacionalment. La seua importància s'aprecia tant econòmicament, suposant un gran moviment de diners i grans relacions comercials, així com socialment, per la gran quantitat de gent que implica la seua pràctica.

Amb el pas del temps, i l'augment de la importància social d'aquest esport i dels recintes en els quals es practica, la funció d'aquests llocs ha evolucionat, no sols per a l'esport, sinó com a llocs per a la pràctica d'activitats socials. A més, es requereix constantment de la millora de les instal·lacions, a la cerca de les majors comoditats possibles, amb l'objectiu d'oferir a les persones la millor experiència.

En aquest Treball Final de Grau, es procedirà a la comparació entre les solucions estructurals, tant de l'estadi actual d'El Sadar com de la proposta per a la seua reforma integral, en relació amb els diversos elements bàsics que ho componen. A més, es realitzarà un repàs a la història evolutiva del futbol a Espanya, de la ciutat de Pamplona, del Club Atlètic Osasuna, de l'estadi El Sadar, així com el repàs al concurs realitzat per a la reforma integral, i les diferents propostes finalistes del mateix.

Palabras clave: Osasuna, Estadi, El Sadar, Estructura, Concurs, Reforma integral, Futbol.

SUMMARY

Football is, today, the most popular and widespread sport nationally and internationally. Its importance is noticeable both economically, assuming a great movement of money and great trade relations, as well as socially, by the large number of people who are involved in its practice.

As time has gone by and the increase in the social importance of this sport and the venues in which it is practiced, the role of these places has evolved, not only for sport, but as areas for the practice of social activities. In addition, it is constantly required to improve the facilities, in search of the greatest possible amenities, with the aim of offering people the best experience.

In this Bachelor Minor Thesis, the comparison will be made between the structural solutions, both of the current stage of El Sadar and of the proposal for its comprehensive refurbishment, in relation to the various basic elements that make up it. In addition, there will be a review of the evolutionary history of football in Spain, the city of Pamplona, Atlético Osasuna Club, the El Sadar stadium, as well as the review of the competition held for integral refurbishment, and the different finalist proposals of it.

Palabras clave: Osasuna, Stadium, El Sadar, Structure, Contest, Integral Refurbishment, Football.

RESUMEN		8. CONCLUSIÓN	31
1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	3	9. BIBLIOGRAFÍA	32
2. HISTORIA DEL FÚTBOL EN ESPAÑA	4	10. ÍNDICE DE FIGURAS	33
3. HISTORIA DEL CA OSASUNA	5		
3.1. HISTORIA DE LA CIUDAD DE PAMPLONA	5		
3.2. HISTORIA DEL CLUB	6		
3.3. HISTORIA EVOLUTIVA DEL ESTADIO EL SADAR	7		
4. ACTUAL ESTADIO EL SADAR	8		
4.1. DATOS GENERALES	8		
4.2. ANÁLISIS TIPOLOGICO ESTRUCTURAL	9		
4.2.1. GRADA	9		
4.2.2. CIRCULACIÓN	10		
4.2.3. ESPACIOS COMPARTIMENTADOS	11		
4.2.4. CUBIERTA	12		
4.2.5. FACHADA	13		
5. CONCURSO	14		
5.1. CAUSAS Y REQUISITOS DEL CONCURSO	14		
5.2. PROPUESTAS FINALISTAS	15		
5.2.1. PROPUESTA FORTALEZA ROJILLA	15		
5.2.2. PROPUESTA ROJO-AZUL	16		
5.2.3. PROPUESTA SADAR BERRIA	17		
5.2.4. PROPUESTA EL NUEVO SADAR	18		
5.3. PROPUESTA GANADORA	19		
5.3.1. DATOS GENERALES	19		
5.3.2. ANÁLISIS TIPOLOGICO ESTRUCTURAL	20		
5.3.2.1. GRADA	20		
5.3.2.2. CIRCULACIÓN	21		
5.3.2.3. ESPACIOS COMPARTIMENTADOS	22		
5.3.2.4. CUBIERTA	23		
5.3.2.5. FACHADA	24		
6. COMPARACIÓN ESTRUCTURAL DEL ANTIGUO Y NUEVO ESTADIO	25		
6.1. GRADA	25		
6.2. CIRCULACIÓN	26		
6.3. ESPACIOS COMPARTIMENTADOS	27		
6.4. CUBIERTA	28		
6.5. FACHADA	29		
7. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS	30		

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Las necesidades que requiere actualmente un estadio de fútbol, así como un histórico equipo que pretende progresar, evocan no únicamente en un terreno de juego y un graderío, sino además en un conjunto de espacios que permitan tanto el disfrute de los aficionados como, incluso, el resto de la población, constituyéndose a sí mismo como un elemento de carácter social, con multiplicidad de usos. Todo ello queda reflejado en la necesidad de realizar un concurso, donde cada propuesta entiende el estadio de fútbol de manera diferente, pero con la misma esencia, basándolo en seis elementos tipológicos a analizar, la grada, la circulación, los espacios compartimentados, la cubierta y la fachada.

En este trabajo se realiza el estudio anteriormente comentado en cuatro fases.

La primera fase es la de información e investigación, tanto del deporte del fútbol y su influencia, de la ciudad de Pamplona, del club y del estadio.

La segunda fase es la de análisis de cada uno de los elementos tipológicos básicos de los estadios de fútbol, tanto del actual estadio como de la propuesta ganadora que se llevará a cabo próximamente.

La tercera fase es la de comparación de ambos estadios, el actual como la nueva reforma a llevar a cabo, y diferenciación de la tipología de estadio de fútbol actual con la concebida en el siglo XX.

La cuarta y última fase es la de levantamiento y comparación volumétrica del actual estadio y de la reforma mediante un modelo 3D.

El objetivo principal de este trabajo es poder comprender la forma y el funcionamiento de la estructura del estadio El Sadar de Pamplona, así como de todos los elementos tipológicos de los estadios de fútbol, y de las propuestas realizadas para su reforma integral, concluyendo con una comparación entre el actual y el proyecto ganador.

Para la obtención de los objetivos se ha procedido mediante la siguiente metodología de trabajo. Tratándose de un concurso realizado de manera reciente, y de un proyecto cuya construcción no se ha producido, la búsqueda de información se ha centrado en documentación gráfica de proyecto, obtenida a partir de un favorable proceso abierto del concurso para la reforma, así como la documentación aportada por el propio club, previo contacto, y la consulta de diversas páginas web, libros de interés y prensa, tanto en relación al concurso, como a la historia del fútbol, del club y del estadio.

Tras la búsqueda se ha realizado una selección de la información más relevante, para enfocar la realización del trabajo de la manera más precisa y completa.

Por último, se ha procedido a la realización de un modelo 3D de parte de ambos estadios, para poder entender el proceso de cambio entre ambos, y la relación entre los diferentes elementos tipológicos estructurales del estadio.

HISTORIA DEL FÚTBOL EN ESPAÑA

Tras la caída del imperio español, los escasos recursos del gobierno, requerían de la ejecución de varias desamortizaciones, las de Mendizábal en 1836 y Madoz en 1855, siendo esta última quien más recaudación conseguiría a costa de expropiar grandes posesiones del clero, de las diversas órdenes militares y de las localidades (Masià, 2011).

España necesitaba una inmediata industrialización para seguir el ritmo de las grandes potencias y no quedar rezagada. Aparece un círculo de producción, la inversión en siderurgia para producir acero precisaba de carbón como combustible, el transporte del mismo de un área a otra requería ferrocarriles y los barcos de vapor ique a su vez necesitaban carbón para funcionar y también se necesitaba el hierro y el acero para la construcción de estas maquinarias. Por esta razón, se tuvieron que importar locomotoras a vapor británicas, las mejores sin duda del mercado y los técnicos y personal experimentado y especializados en las mismas, quedándose algunos de ellos a vivir en nuestro país donde establecían su residencia (Masià, 2011).

Fueron los inmigrantes ingleses los que empezaron a practicar el fútbol en España hacia el final del siglo XIX. Los trabajadores de la compañía minera Rio Tinto improvisaron un campo junto a la fábrica de gas de Huelva, que posteriormente formarían el Huelva Recreation Club, que después pasaría a llamarse Real Club Recreativo de Fútbol, en el año 1878 cuando nació de esta manera el primer club de fútbol en España. Pocos años más tarde aparecían el Sevilla Foot-ball Club primitivo y el Club Inglés de Málaga marcando la iniciativa del suroeste español con este deporte, pese a que no se demoró demasiado la aparición de equipos en otras zonas del país, como Vigo, Bilbao o Barcelona. A partir de 1886 se puso en marcha la International Football Association Board para regularizar y unificar las reglas con las cuales se debía disputar un encuentro (Masià, 2011).

Ya comenzado el siglo XX, en 1913, nace oficialmente la actual Real Federación Española de Fútbol, mientras que la Selección Española de Fútbol se creó en 1920, por los Juegos Olímpicos de Amberes. El primer gran cambio en el fútbol español llega en 1926, cuando tras un largo proceso de debate los clubes aprueban el Primer Reglamento del Fútbol Profesional español. La Liga española de fútbol se disputa anualmente desde 1929, con parón durante la Guerra Civil, y está considerada la principal competición futbolística de España. La Copa del Rey es el torneo entre clubes, a nivel nacional, más antiguo de España, que se disputa anualmente desde 1903. La Supercopa de España, el torneo que enfrenta anualmente al campeón de la liga contra el campeón de la Copa del Rey se disputa desde 1982 (Cotto, 2008).



Figura 1. Fotografía del campo de fútbol pamplonés de San Juan.



Figura 2. Fotografía del campo de San Mamés en 1913, uno de los primeros estadios con grada cubierta.

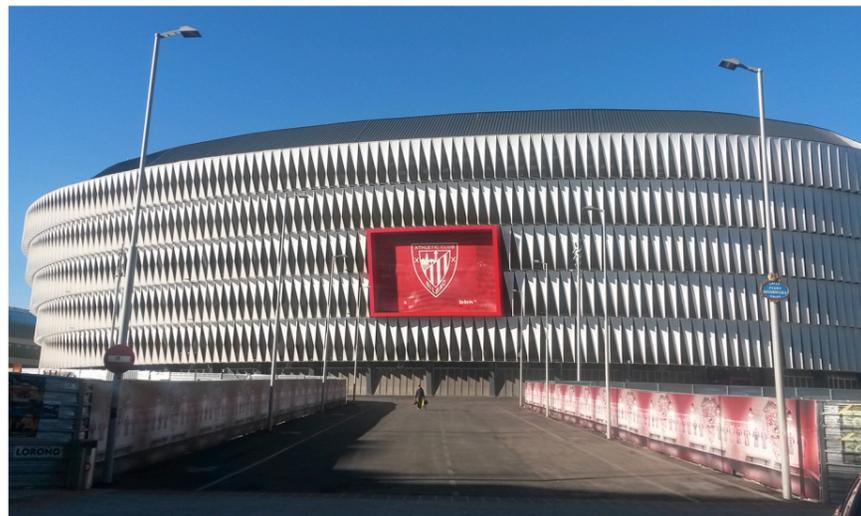


Figura 3. Fotografía del actual campo de San Mamés donde se aprecia el cambio en la concepción de los estadios de fútbol.

Con respecto al fútbol en Navarra, arranca con la llegada a la Comunidad Foral del por entonces conocido como “foot-ball”, desde un periodo entre 1900 y 1910, hasta la Guerra Civil, cuando había cogido cierta trascendencia en la sociedad. La evolución de los terrenos de juego en Navarra se puede dividir en tres etapas, las cuales se pueden extrapolar al territorio nacional (Moreno, 2018).

En una primera etapa, por la falta de instalaciones para el nuevo deporte, se practicaba sobre praderas, terrenos baldíos o compuestos por materiales inertes como gravas y arenas, y se denominaba a estos lugares como Stadium (Fig. 1). Además, no contaban con mantenimiento ni sistemas de drenaje, aunque ya existían demarcaciones oficiales del terreno de juego. Ya a partir de los años 10 empezaron a aparecer los primeros campos cerrados y las primeras regulaciones de gradas permanentes y zonas cubiertas (Fig. 2) (Moreno, 2018).

La segunda etapa se sitúa entre la Guerra Civil y finales de los años 70. Se produce una popularización nacional del fútbol, lo que se refleja a su vez en el incremento de construcción de nuevos terrenos, con aspectos más innovadores como la hierba natural, la luz artificial o el drenaje. Es en este periodo cuando aparecen los campos más importantes que existen en la actualidad. En Navarra, se construye el estadio de El Sadar, el primero de la comunidad con luz artificial. Además, surgen las denominadas ciudades deportivas en la comunidad, y en concreto dentro de la ciudad de Pamplona (Moreno, 2018).

La tercera y última etapa comienza en los años 70 y 80 y se extiende hasta la actualidad. Esta fase está marcada por la aparición de nuevas instalaciones, la remodelación y renovación de los ya existentes y la introducción de nuevas técnicas como el césped sintético (Fig. 3). Aparecen las propias Reglas de Juego o las normativas propias de la competición, como “Estadios de Fútbol: Recomendaciones y requisitos técnicos” publicado por la FIFA, “Guía UEFA de estadios de calidad” o el “Manual básico de instalaciones deportivas de la Comunidad Foral de Navarra” del Gobierno de Navarra. Fue en 1990 cuando comenzó a funcionar el proceso de normalización de las superficies deportivas de hierba natural a través del grupo de trabajo TC217/WG3 del Comité Europeo de Normalización. En 1996, se constituyó en España el grupo de trabajo SG-3 de AENOR, y al año siguiente, se creó ANORCADE, la Asociación para la Normalización de Campos Deportivos de hierba natural. En este momento surge la actual ciudad deportiva del CA Osasuna, Tajonar, y se empezarán a construir los primeros campos de césped artificial, que supondría la gran revolución de los terrenos de juego durante el siglo XXI. La importancia urbanística que adquieren estas construcciones obligan a su vez a la estética exterior de los mismos (Moreno, 2018).

Pamplona es una ciudad con una historia larga y antigua. Fue hace más de dos mil años un poblado vascón y posteriormente se convirtió en una ciudad romana. Después fue refundada y se estableció como la capital del reino de Navarra. La proximidad del famoso Camino de Santiago propició un crecimiento de la misma y adquirió la condición de ciudad fortificada y plaza militar a partir del siglo XVI. Entonces empezó la construcción de la ciudadela que representa la idea de plaza militar fortificada, en el centro de la meseta y unida al vértice suroeste de la ciudad. La doble condición de cabeza de región, por capital, y plaza de paso, por el Camino de Santiago, la convierten en un importante emplazamiento estratégico en el territorio, que define la historia urbana de Pamplona (Irazoki, 2009).

A lo largo del siglo XIX se produjo un gran aumento de la población, que unido a la imposibilidad de eliminar las murallas y modificar el trazado, obligó a la construcción en altura como último recurso (Fig. 4). Esto causó que se incrementaron en Pamplona los problemas demográficos y los higiénico-sanitarios, así como los constructivos y urbanísticos. Y en la última década del siglo se optó por la búsqueda de nuevas soluciones para los diversos problemas ocasionados (Irazoki, 2009).

Tras ello, se llegó a la idea de realizar ensanches en los espacios entre las murallas y la ciudadela, mediante diferentes proyectos. Una de las propuestas que se presentaron, fue aprobada en 1887, y tras su realización se convirtió en el primer ensanche de la ciudad Pamplona (Fig. 5) (Irazoki, 2009).

El espacio que había disponible para la realización del nuevo ensanche eran tan reducidas que las dimensiones del mismo fueron muy pequeñas. Constaba tan solo de seis manzanas, situadas intramuros, que pese a tener una forma irregular se organizaron y ordenaron linealmente, y que albergaron un total de cincuenta y un solares (Irazoki, 2009).

Por lo tanto, la construcción del primer ensanche supuso un pequeño avance, que no cumplió con la mayoría de las necesidades de la población, por las reducidas dimensiones que lo formaban, por el ahogo de la muralla de la ciudad. Tras varios años, se permitió el derribo de las murallas en el frente sudeste y la disposición de los terrenos resultantes para el ensanche de la población por Ley de 7 de enero de 1915. El proyecto de segundo ensanche de Pamplona tuvo como referente principal el Ensanche de Barcelona de Cerdá, suponiendo uno de los último proyectos en realizarlo. Se orientó el crecimiento de la ciudad hacia el sur, ocupando la totalidad del espacio de la meseta limitado por los desniveles del este y del sur, y por la Ciudadela, y se establecieron las manzanas cuadradas, organizadas por una trama viaria ortogonal (Irazoki, 2009).

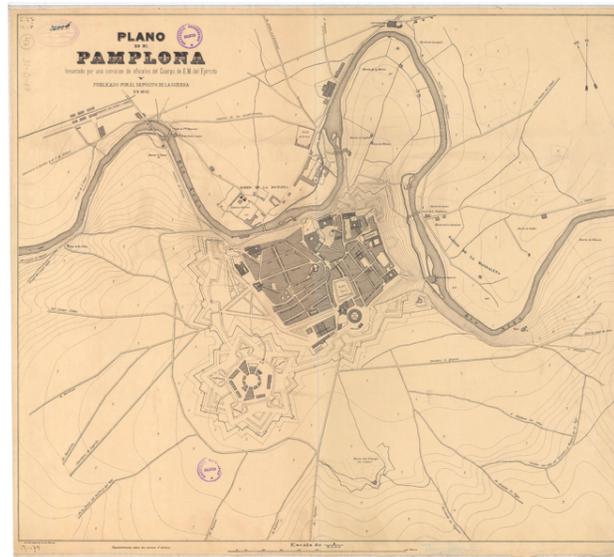


Figura 4. Plano de Pamplona en 1882. PPOBL 1870-1970 CC-BY 4.0 ign.es

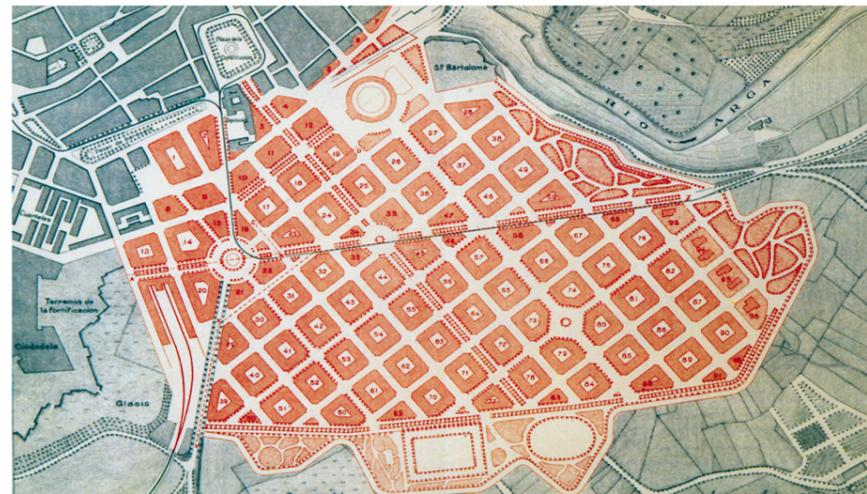


Figura 5. Plano del segundo Ensanche de Pamplona en 1920.



Figura 6. Plano del Plan General de Ordenación de Pamplona en 1957.

También en Pamplona “el ensanche en tanto que gran ciudad residencial supone un paso histórico de especialización de la antigua trama urbana, contenedora indiscriminada de todo tipo de funciones y actividades” mantiene, simultáneamente, “la intención de estar haciendo ciudad total” (Irazoki, 2009).

En el año 1940, en el periodo de la posguerra, en ese momento, la población de la ciudad se situaba en torno a los 60.000 habitantes, y se producía un proceso de industrialización en la misma, a la par que en el resto del país, que se vio influenciada por la situación geográfica y por las condiciones del país tras el periodo de la guerra. Este largo proceso comenzó en los años 50, pero se intensificó a partir de la década de los años 60, y que prosiguió con el tiempo hasta la actualidad (Irazoki, 2009).

En 1944 se elaboró un tercer plano de ensanche para ayudar a la ciudad con el proceso que se daba en ese momento, por parte del arquitecto municipal, situando la propuesta al lado oeste de la meseta, pero no se llegó a realizar el proyecto por las críticas y el debate que surgió en torno a la propuesta, hasta que en los años 50 se aprobó la Ley del Suelo, en 1956, y dejaron de plantearse los Planes de Ensanche, en detrimento de los Planes Generales, proponiendo así el Plan General de 1957, proyectado sobre la zona de San Juan (Fig. 6). A partir de este momento, la concepción de la manzana y de los espacios libres cambió hacia la edificación abierta y una mayor proporción de espacios libres (Irazoki, 2009).

Fue a partir de los años 60 cuando se comenzó la implantación de tercer plan, condicionado por el crecimiento demográfico de la ciudad y por la industrialización de la misma. El tercer y último plan se realizó en diversas fases o zonas. En la ejecución del plan de la primera zona hubo que introducir modificaciones sobre lo aprobado, referidas a la programación y a la poligonación. Los cambios buscaban una mayor importancia del tratamiento urbano con respecto de la edificación, mediante una correcta coordinación de la poligonación y la urbanización. Se realizaron entre los años 1970 y 1971. Estos cambios, se debieron al pequeño tamaño de los polígonos delimitados que dificultaba la consecución de espacios públicos suficientes para áreas libres y equipamientos (Irazoki, 2009).

Para caracterizar los crecimientos urbanos hasta la actualidad, se suele acudir a los términos de “polarización” sobre las infraestructuras principales, de crecimientos “por agregación” sobre los núcleos existentes, o de procesos de crecimiento “por dispersión”, así como a las nuevas lógicas de localización de las actividades, que configuran una “nueva territorialidad”. Todas las intervenciones permiten observar el cambio demográfico y social de la ciudad de Pamplona (Irazoki, 2009).

El Club Atlético Osasuna es un club de fútbol de la ciudad de Pamplona, fundado en el año 1920, que disputa sus encuentros en el estadio de El Sadar, actualmente alberga a 19.800 personas, y los colores que lo identifican, tanto en su escudo como en la equipación, son el azul y el grana (Fig. 7) (Fig. 8).

En Noviembre de 1920, tras la disolución de varios equipos, los pamploneses se negaron a que desapareciese este deporte de Navarra, y se formó la Sociedad Sportiva, que posteriormente se escindiría en dos, con la aparición del New Club, y por último, tras la creación de comisiones y concluir los acuerdos de fusión, se fundó el Club Atlético Osasuna, palabra que en euskera significa salud, fuerz o vigor (CA Osasuna I).

Durante su primer año, disputó sus encuentros en dos campos, el del Ensanche y el del Hipódromo, y fue en su segunda temporada cuando se trasladó al campo de San Juan, por el gran interés que suscitaba y, por tanto, para poder acoger los partidos. En los siguientes años el equipo ascendió de categoría y el número de partidos y de rivales aumentó, hasta la creación, en 1929, de la liga nacional, donde se situó en primer momento en la Tercera División, hasta su ascenso a la Segunda División en 1931 y a la Primera División en 1935, donde en su primera temporada descendió de nuevo a la división de plata (CA Osasuna I).

Tras el periodo de la Guerra Civil, apareció una gran crisis tanto deportiva como institucional que concluyeron con un nuevo descenso a la Tercera División, lo que conllevó un notable descenso de los socios del club, hasta que a comienzos de la década de los 50 comenzó el resurgir rojillo, con el ascenso a la categoría de plata y una ampliación en el campo de San Juan. En los siguientes años el equipo vivió hasta 3 ascensos a la Primera División, en la cual se mantuvo durante diversas temporadas, pero con cierta irregularidad (CA Osasuna I).

En el año 1967 se decidió la construcción del estadio de El Sadar, con aforo para 25.000 espectadores, un estadio de equipo de Primera División, pese a que el equipo se situaba en los venideros años entre la Segunda y la Tercera División, hasta lograr a finales de los años 70 el ascenso a la máxima categoría del fútbol español, donde se mantuvo durante 14 temporadas consecutivas, periodo durante el cual se inauguró la actual ciudad deportiva de Tajonar, con el objetivo de trabajar la cantera, y en 1985, logró la participación en la Copa de la UEFA, completando así un importante ascenso deportivo, el cual también se vio reflejado en el estadio de El Sadar, que sufrió ciertas modificaciones y ampliaciones. Esta gloriosa etapa finalizó a mediados de la década de los 90 con un nuevo descenso que duró 6 temporadas, hasta el año 2000, cuando regresó (CA Osasuna I).



Figura 7. Escudo del Club Atlético Osasuna.



Figura 8. Primera equipación oficial del club, y comparación con una equipación más reciente.



Figura 9. Fotografía de la plantilla de la temporada 2005/2006 que logró la clasificación para la fase previa de la Liga de Campeones.

Ya entrado el siglo XXI, el Osasuna se consolidó como equipo de Primera División, con diversas participaciones en la Copa de la UEFA, y una final de la Copa del Rey, la cual no logró obtener, hasta la clasificación del equipo para la máxima competición europea, la Liga de Campeones, convirtiéndose en la temporada más importante de su historia (2005/06) (Fig. 9). Al comienzo de la ilusionante temporada europea, el equipo no consiguió pasar la previa y pasó a disputar la Copa de la UEFA, por ello comenzó la temporada de manera irregular, acercándose al descenso, pero logró mejorar hasta ser considerado en Diciembre de ese mismo año el mejor club del mundo por el Instituto Internacional de Historia y Estadísticas de fútbol. La temporada concluyó como la más larga, con unas semifinales europeas incluidas (CA Osasuna I).

En las siguientes temporadas el equipo sondeó el descenso, consiguiendo la salvación durante varios años hasta la temporada 2013/2014, donde se consumó el descenso de categoría a la Segunda División, y las posteriores temporadas tuvo un irregular movimiento entre las diferentes categorías, Primera y Segunda División, coqueteando incluso con un posible descenso a la Segunda División B, hasta la actualidad, donde ha conseguido de nuevo el ascenso a la Primera División en la temporada 2018/2019 (CA Osasuna I).

El club no cuenta con títulos en su palmarés, a parte de los de Segunda y Tercera División, logrados en sus numerosos ascensos, pero pese a ello ha logrado grandes éxitos a nivel de clasificación, erigiéndose como un histórico equipo de Primera División con 37 temporadas disputadas en la máxima categoría del fútbol español, y obteniendo su mejor puesto, una 4ª plaza, lograda hasta en dos ocasiones. Además, ha sido subcampeón de la Copa del Rey y ha logrado su clasificación para la Copa de la UEFA en 4 ocasiones y para la Liga de Campeones en una ocasión, siendo esta su mayor hazaña internacional. Para completar su andadura deportiva, ha disputado la Segunda División durante 35 temporadas, con 4 títulos logrados, y la Tercera División durante otras 12, con 7 títulos obtenidos (CA Osasuna I).

A parte del estadio de El Sadar, lugar donde disputa los encuentros oficiales, el club posee una ciudad deportiva con más de 80.000 metros cuadrados donde potencia la cantera y el talento juvenil, con la creación de una escuela de fútbol. A su vez, y como es ya frecuente, el mundo del fútbol sobrepasa el deporte en sí para tener a su vez una función social, lo que por tanto cambia la manera de entender los espacios en los cuales se practica. El Club Atlético Osasuna, a través de su fundación, promueve las actividades sociales entre los aficionados, así como gestionar el fútbol base, ya no solamente en Pamplona, sino en todo el ámbito autonómico (CA Osasuna I).

El club comenzó a forjarse entre los campos del Ensanche y el del Hipódromo, aunque fue en 1922 cogería más importancia con la construcción del estadio de San Juan (Fig. 10). Fue allí donde los rojillos se convirtieron en un fenómeno social y en un referente a nivel nacional. Sin embargo, fue la construcción de El Sadar lo que supuso el gran paso para, representando no solamente un club, sino una tierra (CA Osasuna II).

La mudanza a San Juan, también conocido como “Campo de Deportes Osasuna”, supuso para el club contar con un lugar local. Pese a esto, el aspecto en sus comienzos, con capacidad para 3.000 espectadores, no contaba con grandes instalaciones, por lo que requirió de varias remodelaciones con el paso del tiempo (1926-27 y 1952-53). En torno a los años 50 ya contaba con un aforo de casi 20.000 espectadores más adecuado para la Primera División, curiosamente se produjo un incendio en la Primera Tribuna de Preferencia que acabó un ella y obligó al club a la construcción de una nueva, produciéndose así el aumento del aforo del estadio (Iborra, 2017).

El C.A. Osasuna disputó su último partido en el campo de San Juan el 7 de mayo de 1967, donde había jugado desde el 21 de mayo de 1921. En la Junta de Socios Compromisarios, celebrada el 9 de abril de 1965, se aprobó la venta del viejo campo y en abril de 1966 se efectuó el traspaso a la Sociedad Navarra S.A. por un importe de 40 millones de pesetas. Las necesidades de comodidad para los espectadores, de satisfacer la demanda de aforo y la urgente necesidad de iluminación artificial para la disputa de encuentros nocturnos ocasionaron el cambio. Además, los ingresos de la venta se utilizaron para hacer frente a la deuda que el club arrastraba (CA Osasuna I).

El C.A. Osasuna pagó 10 millones de pesetas para adquirir los terrenos dónde se iba a construir el nuevo estadio y el coste total de la construcción fue de 51 millones de pesetas, financiados mediante la cantidad obtenida por la venta de San Juan y diversos préstamos de las cajas de ahorros. Las obras se realizaron en tan sólo once meses y se utilizaron 14.000 metros cúbicos de hormigón, dentro de los cuales se usaron 500.000 kilogramos de hierro y, de esos, 350.000 para la estructura de la cubierta. El estadio El Sadar (Fig. 11) (Fig. 12) tenía una capacidad para 25.000 espectadores, contando con solo 7.000 de ellos sentados (CA Osasuna I).

La inauguración del estadio El Sadar tuvo lugar el 2 de septiembre de 1.967 con un partido que enfrentó al Real Zaragoza y al Vitoria de Setúbal, de Portugal, dentro de un torneo triangular que se organizó para esta situación particular. El saque de honor lo hizo el que era presidente del C.A. Osasuna en ese momento, D. Jacinto Saldise, acompañado por el arquitecto del estadio, D. Tomás Arrarás. El

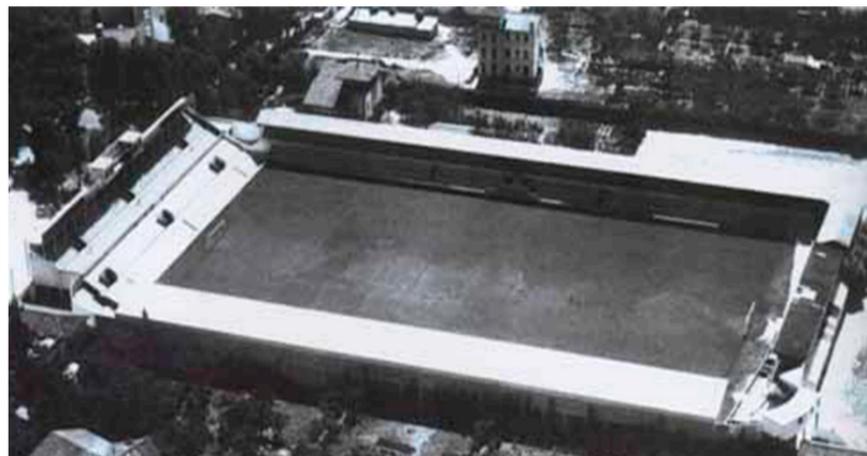


Figura 10. Fotografía aérea del Estadio de San Juan en el comienzo de los años 60.



Figura 11. Fotografía exterior del Estadio de El Sadar en sus comienzos.



Figura 12. Fotografía interior de la grada del Estadio de El Sadar en sus comienzos durante el desarrollo de un partido.

partido se celebró a las ocho de la tarde y fue necesaria la luz artificial. Iluminaron el estadio cuatro torres, situadas en las cuatro esquinas, con 36 focos cada una y 19 reflectores en cada banda (CA Osasuna I).

El estadio El Sadar tuvo su primera intervención en la temporada 77/78 por obligación a todos los clubes de las competiciones oficiales por parte de la Federación, a la colocación de vallados de seguridad. Fue remodelado en el año 1989 mediante la construcción de la Tribuna de Preferencia Alta, con un coste de 561 millones de pesetas. El club, sin deudas por aquellos tiempos, había quedado al margen del plan de saneamiento que iba a llevar a cabo la Administración y no estaba previsto que percibiese cantidad alguna por el ingreso de las quinielas. La respuesta del presidente de aquella época, D. Fermín Ezcurra, fue levantar una nueva tribuna con cargo a la deuda privada que iba a asumir la Liga de Fútbol Profesional. Tras esta modificación, se aumentó a 30.000 la cifra de espectadores del estadio, que posteriormente se reduciría en los años siguientes a 20.000 por las normas establecidas por la UEFA por motivos de seguridad, mediante la obligación de eliminar los aforos de pie de los diferentes estadios, permitiendo solamente localidades de asiento (CA Osasuna I).

En los años posteriores, se fueron adhiriendo al estadio diversas funciones como la primera tienda oficial en los bajos, en 1998, o las oficinas del club en la zona trasera del campo, en 1999. Además, en ese mismo año se incorporó al estadio uno de los elementos más significativos de este tipo de recintos, el videomarcador, que fue colocado en el ángulo de tribuna de gol y tribuna de preferencia. También se instalaron en el estadio tanto la sede social del club, como la sala de juntas. A su vez, esa misma temporada se varió la parte exterior del estadio, y aparecieron dos restaurantes (CA Osasuna I).

En la temporada 02/03 se introdujeron nuevas mejoras en el estadio. Las antiguas cabinas de prensa fueron reubicadas en la tribuna alta del estadio. La antigua zona de los informadores se utilizó para diseñar unas localidades VIP. Pero no fue hasta el verano de 2003 cuando no llegó la modernización del campo, se modificó la grada suponiendo una obra de gran importancia, la parte baja del estadio se alzó casi dos metros mejorando así tanto la comodidad como la visibilidad de los espectadores. La anchura de las bandas y los fondos se ampliaron con esta obra y se construyeron unos nuevos, más grandes y modernos banquillos de metacrilato que sustituyeron a los antiguos. Las vallas de separación con la grada que se habían colocado en reformas anteriores también fueron eliminadas. Y por último, dos nuevos videomarcadores en ambos fondos del estadio culminaron la nueva imagen interna del estadio, suponiendo así un campo moderno (CA Osasuna I).

ACTUAL ESTADIO EL SADAR DATOS GENERALES

Propietario:	Gobierno de Navarra.
Localización:	c/ Sadar, s/n, 31006 - Pamplona (Navarra)
Arquitecto:	Tomás Arrarás.
Construcción:	Construcciones Carlos Erroz SA.
Fecha del proyecto:	1966.
Duración de construcción:	11 meses.
Remodelaciones:	1989 y 2003.
Apertura:	2 de Septiembre de 1967.
Capacidad:	16.898
Para público local:	15.350
Para público visitante:	Variable
Para box prensa:	256
Para palcos vip:	136
Para tribuna presidencial:	128
Para discapacitados:	64
Superficie:	Césped natural.
Dimensiones:	104m x 67m.
Coste:	61 millones de pesetas.
Terrenos:	10 millones de pesetas.
Construcción:	51 millones de pesetas.
Equipo local:	Club Atlético Osasuna.
Nombres:	El Sadar (1967-2005). Reyno de Navarra (2005-2013). El Sadar (2013-actualiad).
Instalaciones:	
Oficinas/despachos:	5
Aseos:	39
Almacenes:	42



Figura 13. Fotografía del estadio original.



Figura 14. Fotografía interior de la tribuna alta del Estadio de El Sadar.



Figura 15. Fotografía aérea exterior del estado actual del Estadio de El Sadar.

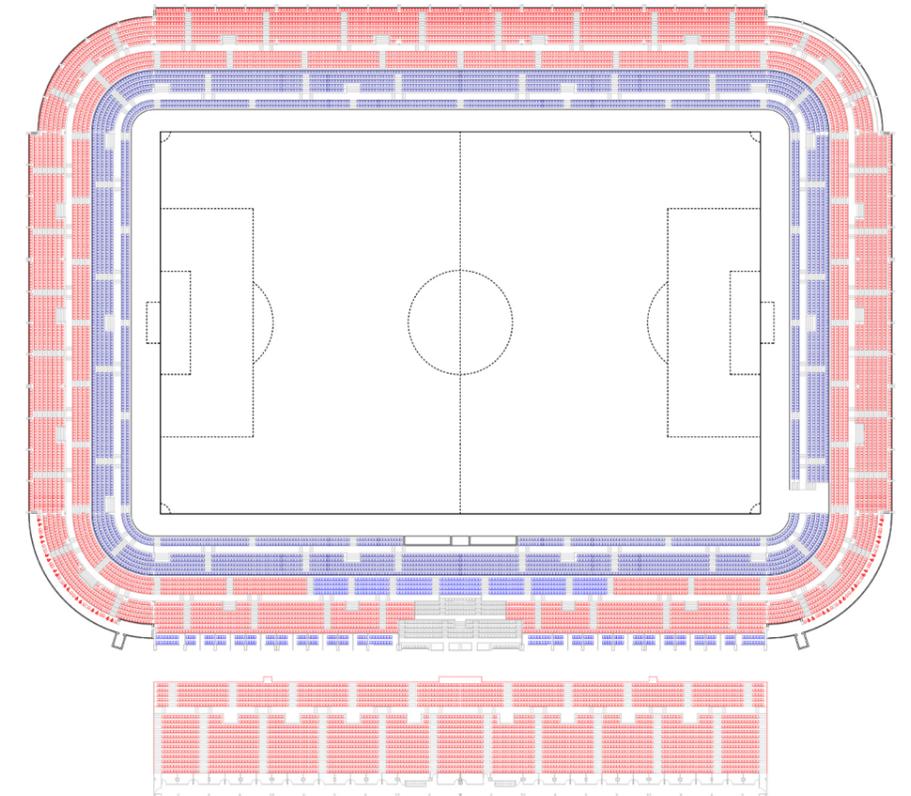


Figura 16. Vista en planta de las gradas del Estadio de El Sadar y de los vomitorios de acceso.

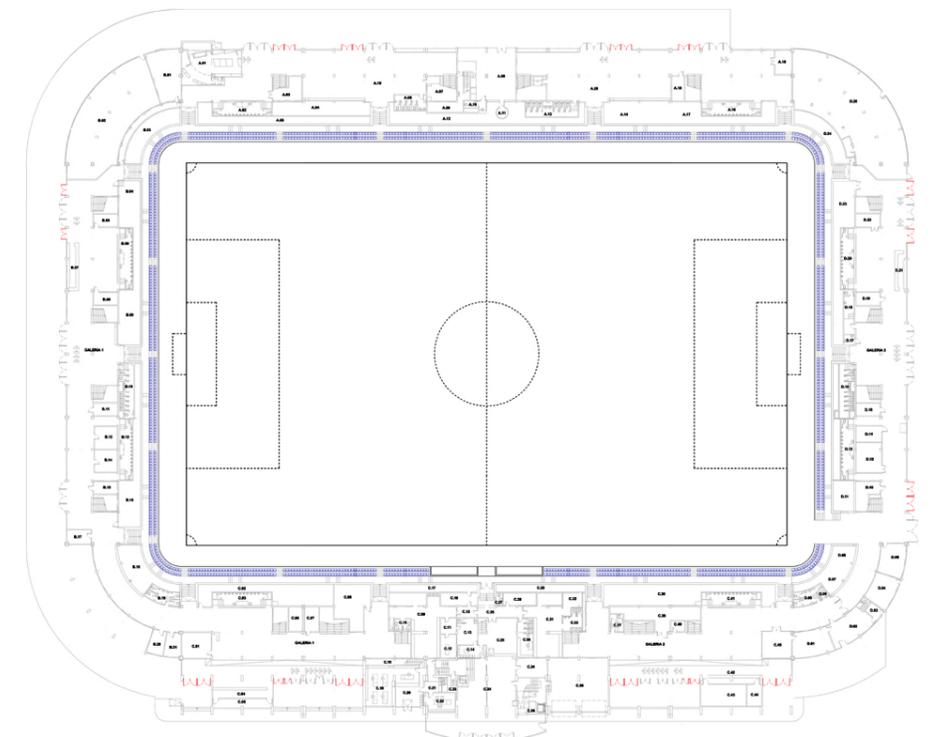


Figura 17. Vista en planta de la cota cero del Estadio de El Sadar y de los espacios compartimentados.

El graderío es uno de los elementos más importantes de las campos de fútbol, puesto que en donde se sitúan los espectadores, y por tanto, han de estar planteados de la mejor manera, para garantizar la mayor comodidad, visual y seguridad de los mismos.

En este caso, el estadio cuenta con un solo anfiteatro continuo (Fig. 18) que rodea el terreno de juego en todo su perímetro, y tras la gran reforma que sufrió, en el lado noreste se eleva un segundo anfiteatro que forma la tribuna (Fig. 19). Por otro lado, el anfiteatro continuo inferior se encuentra sectorizado, estableciendo una zona baja con acceso mediante diversas bocas de acceso, y una zona alta con sus propias bocas de acceso también, todo ello por medidas de seguridad de evacuación del estadio, a pie de calle para la zona baja, y al primer forjado para la zona alta. El anfiteatro superior de la tribuna supone una grada continua, de acceso mediante bocas puntuales en una altura intermedia y escaleras que permiten el paso a las diferentes localidades tanto superiores como inferiores. Además, para el control de las visuales, los dos anfiteatros presentan dos inclinaciones diferentes para ajustar la visual en dirección al terreno de juego, permitiendo a su vez observar cualquier punto del estadio.

La relación entre la grada y la estructura es esencial, puesto que es el elemento principal del campo que debe sostener, y al que debe permitir la inclinación necesaria. En este caso, para conseguir el soporte requerido y permitir la inclinación escogida, se sitúan, en el sentido ascendente de las gradas, una serie de vigas de canto longitudinales de dirección variable, apoyadas sobre pilares, y que descansan sobre los cimientos (Fig. 20) (Fig. 21). El pilar en fachada, trabaja a tracción en su tramo superior, puesto que además de soportar los forjados y las gradas, debe de realizar de contrapeso para la cubierta, lo cual supone un mayor esfuerzo. La colocación de estas líneas estructurales cada 5 metros aproximadamente, permite la reducción del espesor de la grada, y por tanto la carga estructural. Además, en la fachada se sitúan los pilares de mayor espesor, puesto que reciben el mayor esfuerzo posible, y conforme se acercan al terreno de juego, y por tanto reduciendo la cota de la grada, se va reduciendo el espesor de manera considerable.

Toda la estructura esta realizada mediante hormigón armado, tanto los pilares inferiores, como las vigas longitudinales y como los graderíos, exceptuando los pilares que posteriormente sostendrán a la cubierta, los cuales son metálicos. En cada pórtico nos encontramos con tres vanos equidistantes, y en la tribuna aparece un vano extra, formando así una estructura bidimensional. Por último, la estructura también condiciona la distribución espacial de los diferentes elementos que componen el graderío, ya que se ordenan las diversas bocas de acceso en torno a los espacios que dejan libres las líneas estructurales y también les sirven de apoyo.

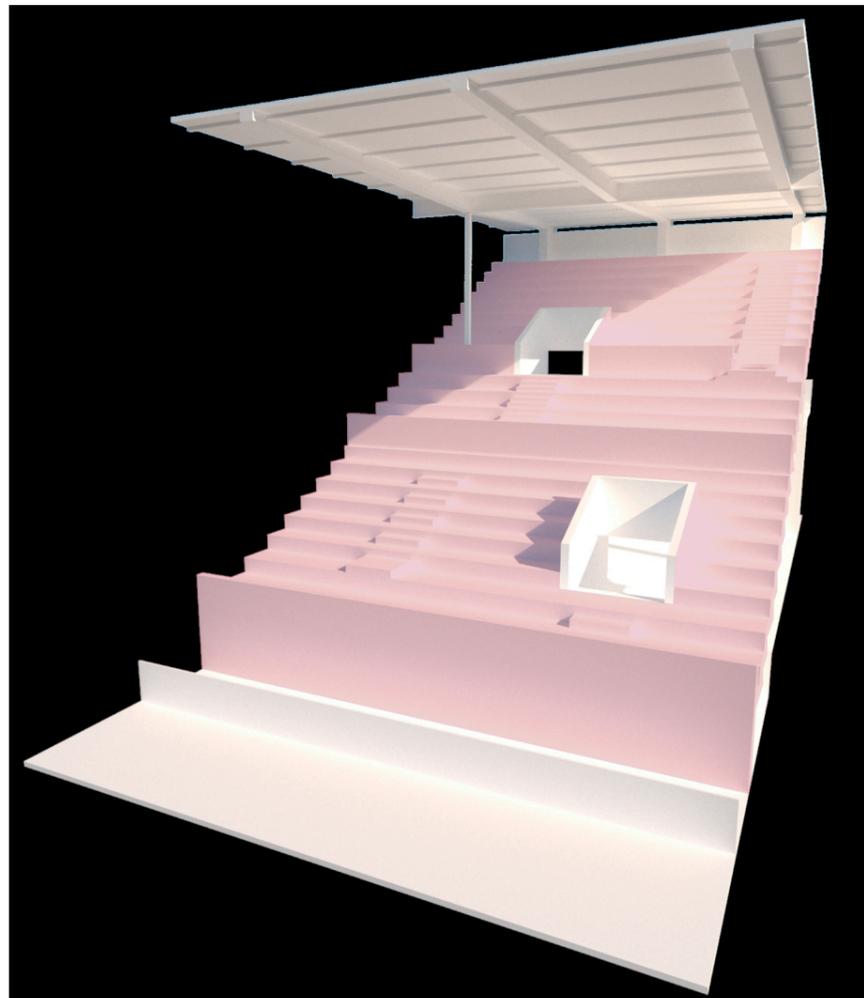


Figura 18. Renderización de una sección del graderío noreste, correspondiente al primer anfiteatro. Elaboración propia.

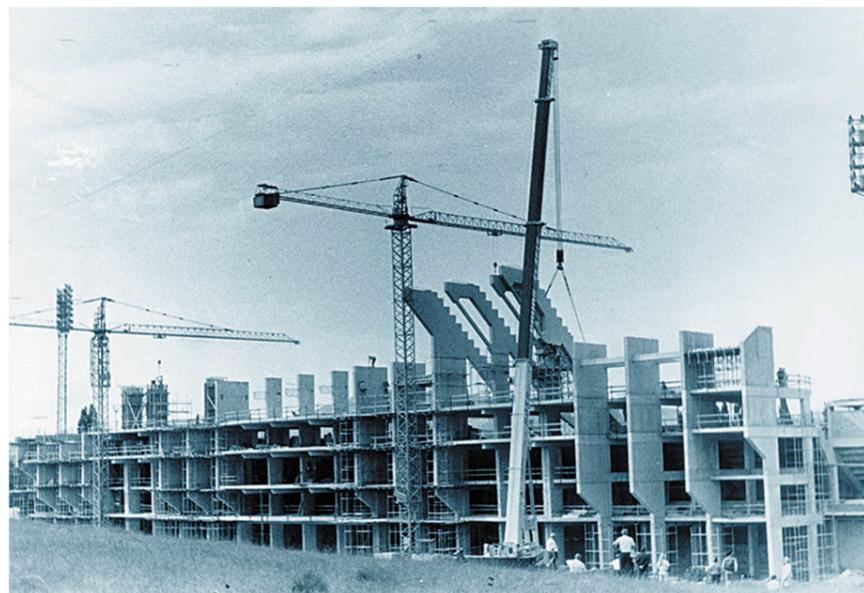


Figura 19. Fotografía de la construcción de la grada del segundo anfiteatro de tribuna, donde se aprecian la estructura que la sostiene.

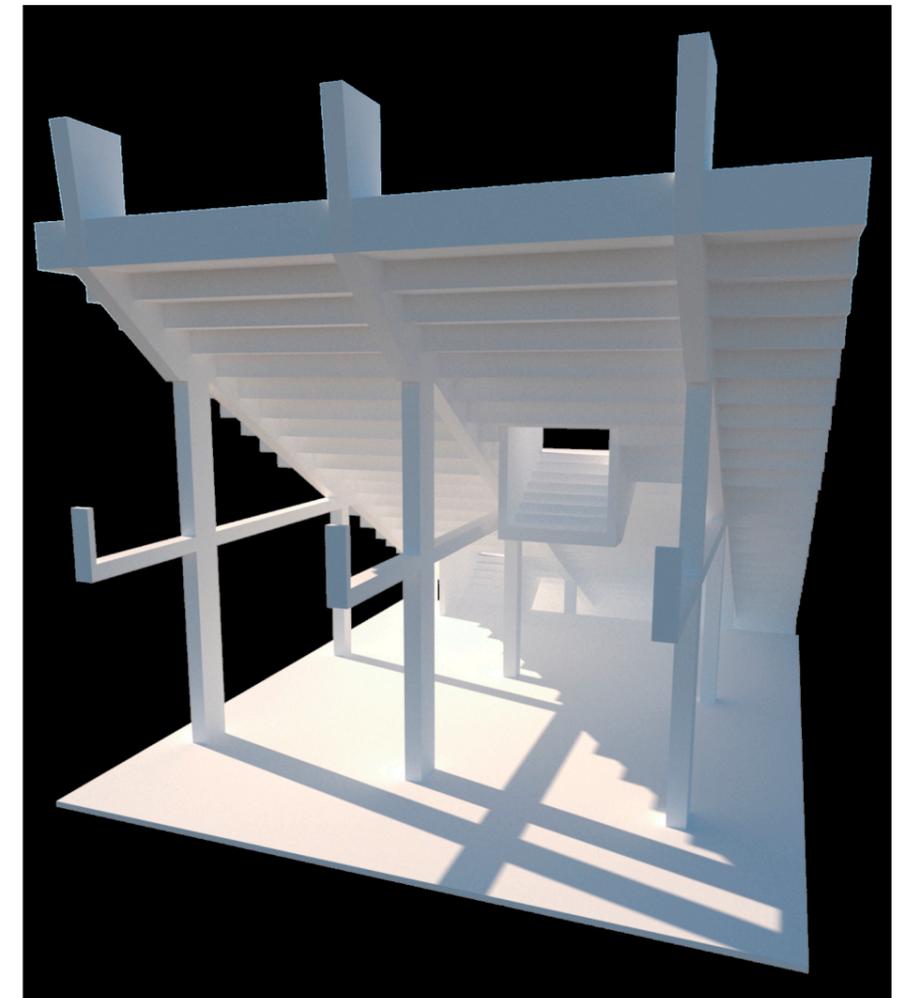


Figura 20. Renderización de los diferentes elementos estructurales que sostienen los graderíos. Elaboración propia.

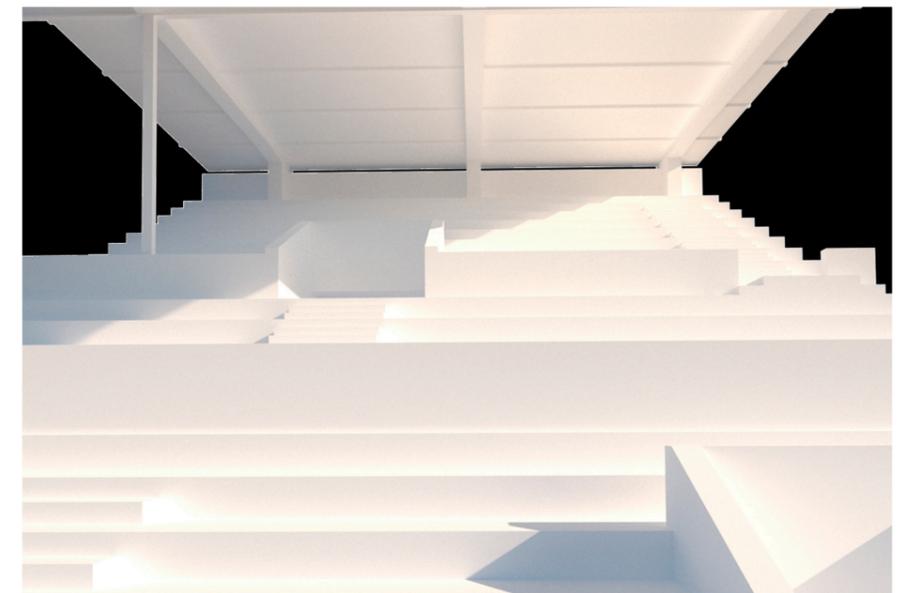


Figura 21. Renderización a pie de campo de una sección del graderío noreste, donde se aprecia la inclinación y visual conseguida. Elaboración propia.

La circulación en los estadios ha de estar planteada de la manera más eficiente, puesto que debe facilitar el movimiento de las masas y su segura evacuación, sin causar problemas ni aglomeraciones.

En el estadio actual, el acceso al estadio se realiza a través de puertas puntuales en la fachada del campo, tanto en la tribuna como en el resto del mismo. En el interior aparecen ciertas zonas con escaleras puntuales para el acceso hacia las zonas superiores de las anfiteatros, que desembocan en la zona de la tribuna en una gran zona longitudinal cerrada, y en el resto del estadio en un anillo longitudinal cubierto exterior (Fig. 24), que evoca a la planta inferior en doble altura, que recorre todo el estadio, y desde los cuales se dispondrán las diferentes bocas de acceso a los graderíos, ya sea en planta baja o desde estas plantas superiores. Posteriormente, la circulación en la grada (Fig. 22) se divide en dos, la horizontal, mediante pasos más anchos, y mediante las escaleras verticales que dan acceso a las zonas superiores e inferiores.

La relación entre la circulación y la estructura es sencilla y, a su vez, necesaria, ya que establece un orden a seguir para la misma dentro de la gran superficie que supone el estadio. En este caso, los diversos pórticos perpendiculares al terreno de juego, establecen un ritmo a seguir, tanto por los accesos al estadio en fachada, como por los núcleos de escaleras verticales en el interior, y como por todas las bocas de acceso a los graderíos. Todos ellos quedan enmarcados entre dos pórticos, y se apoyan en al menos uno que les sirven de sustento, y a su vez las bocas se apoyan en las vigas que unen los pórticos transversales, y todo ello les permite abrir los huecos necesarios para su colocación sin suponer un riesgo estructural para otros elementos del campo. Por otro lado, la estructura también marca los recorridos (Fig. 25) horizontales del estadio, en planta baja, se forma un recorrido longitudinal continuo a través de los pórticos que sostienen los graderíos, y en la planta superior, el anillo longitudinal (Fig. 23) supone un pequeño forjado que vuela a ambos lados del pilar más exterior de los diferentes pórticos, y sustentado por las vigas perpendiculares al terreno de juego, que también vuelan con el forjado. Por tanto sigue la dirección de los pilares de fachada, marcando su recorrido, apareciendo las bocas de acceso perpendicularmente al mismo.

Con respecto a la estructura, la misma que servía de sustento para los graderíos, es la encargada de organizar la circulación en el campo, como apoyo para las bocas de acceso a los graderíos se ubican unas vigas de gran canto, que a su vez coinciden con los pasos horizontales, más anchos, de las gradas. Por último, la estructura también permite la sectorización del estadio, y por tanto la diversificación de los recorridos y accesos a cada sector, favoreciendo así el necesario control de los mismos por motivos de seguridad.

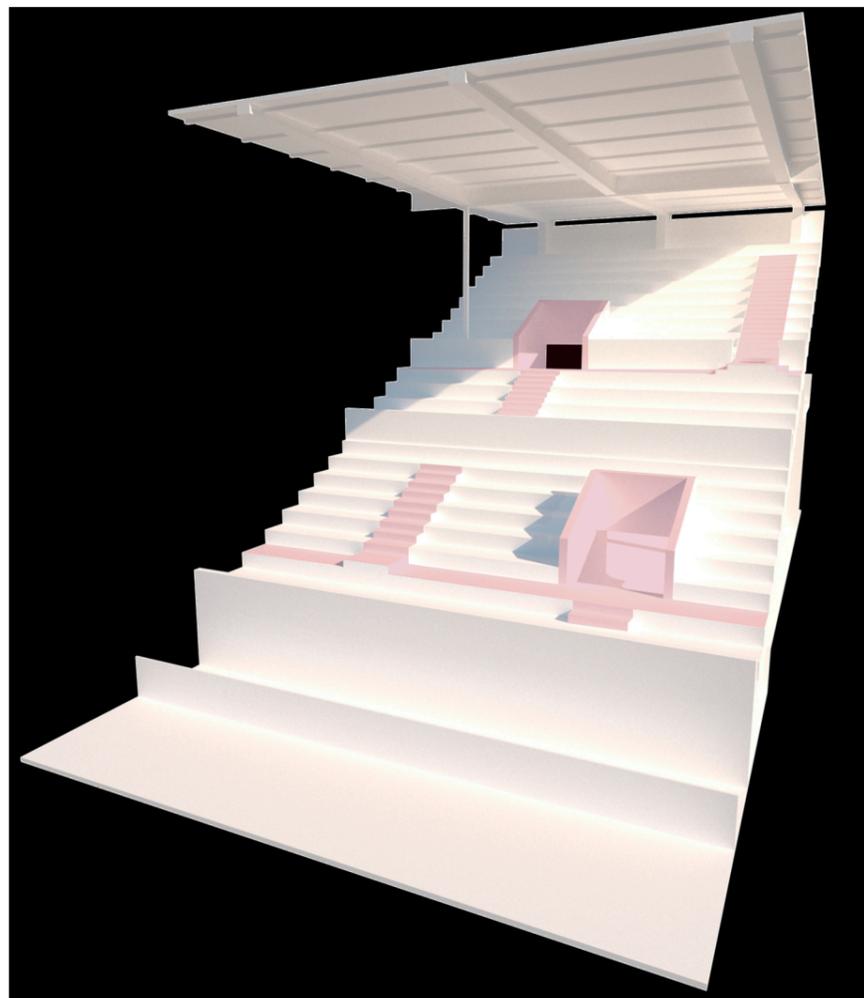


Figura 22. Renderización de una sección del graderío noreste, correspondiente al primer anfiteatro, destacando los accesos al mismo. Elaboración propia.

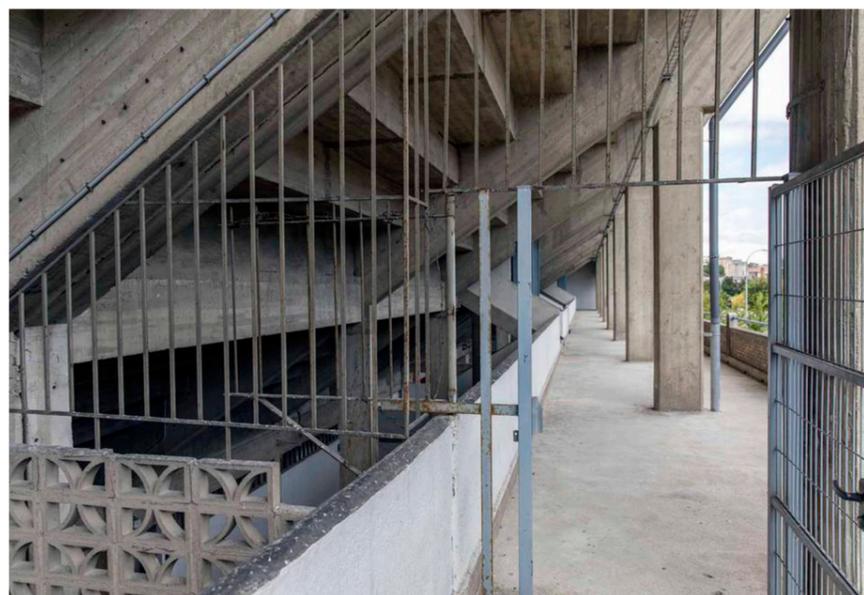


Figura 23. Fotografía de la circulación exterior cubierta de acceso a los diferentes graderíos.

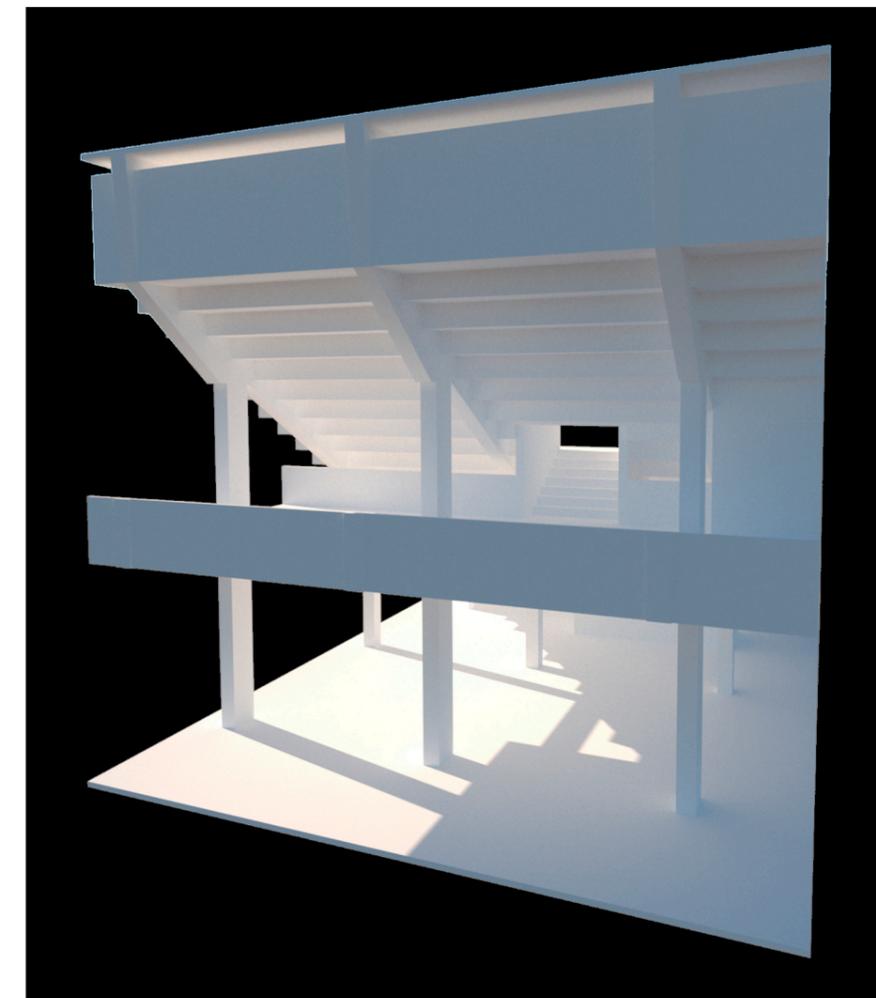


Figura 24. Renderización de las zonas de desembocadura de las bocas de acceso a los graderíos. Elaboración propia.

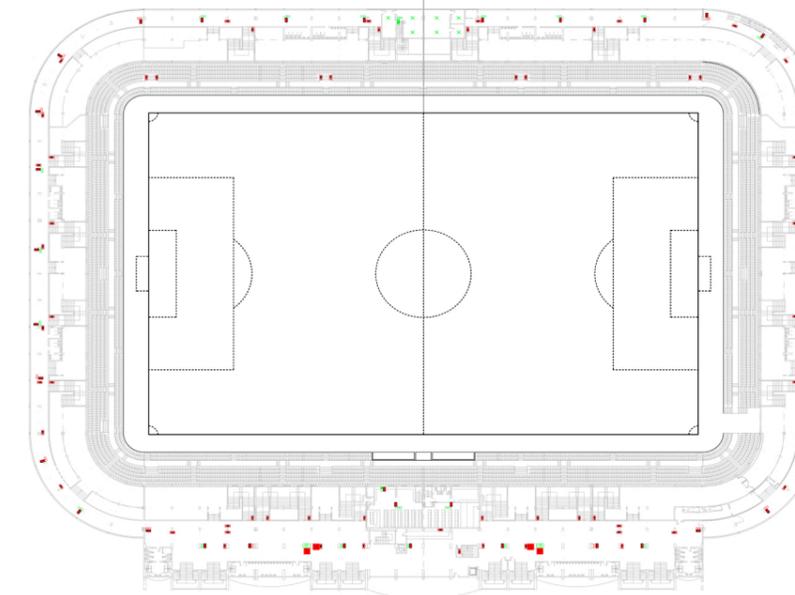


Figura 25. Planta general del estadio donde se aprecian los diferentes recorridos verticales y horizontales.

Dentro de los estadios de fútbol, se requieren ciertas necesidades básicas, y comodidades para los espectadores, así como otras funciones asociadas al club, que necesitan un espacio propio acondicionado para ello.

En este estadio, como en todos, se requiere de la disposición de aseos para los espectadores, repartidos de manera uniforme por todo el estadio, además, como elemento que mejora la comodidad, también se establecen diversos bares o zonas de venta de comida y bebida en el interior, también deberán colocarse zonas médicas para la atención a personas afectadas. A parte de los servicios dirigidos al uso frecuente durante la disputa de los encuentros, deberán aparecer espacios debidamente acotados que sirvan para funciones como las oficinas del club situadas en una doble altura, dos restaurantes que se ubican en las esquinas, taquillas y diferentes oficinas de asociaciones y de atención a los aficionados, la tienda oficial del club, y también espacios de almacenaje de todo tipo de material (Fig. 29).

En este caso, la relación entre la estructuras y la distribución de los espacios compartimentados es similar a la de la colocación de los diferentes elementos de circulación comentados en el apartado anterior. La propia estructura sirve de ritmo o pauta para estos espacios, colocados entre pórticos, y muchos de ellos cerrados en su cara superior por la propia grada. Los espacios compartimentados en planta baja suelen situarse en las crujías que se encuentran más próximas al terreno de juego (Fig. 27), dejando el resto del espacio libre para las circulaciones, aunque ciertos usos como la tienda oficial o los restaurantes se colocan en fachada, y en los espacios que se ubican en la planta superior se pueden diferenciar dos maneras de distribución, en tribuna aparecen tanto en las crujía más cercanas al terreno de juego como en las de fachada, dejando la circulación interior, y en el resto del estadio, dónde se encuentra el anillo de circulación longitudinal, en ciertas zonas, se expande el anillo para situar ciertos espacios (Fig. 28); en el caso concreto de la tienda oficial (Fig. 26), el anillo se corta para situarla en todo el espacio. Los espacios que aparecen en la planta superior y requieren de una expansión de la plataforma sobre una crujía son los aseos.

La retícula que forma toda la estructura bidimensional del estadio, junto con el propio graderío, permiten la colocación en cualquier punto de los elementos compartimentados, mediante el sencillo cerramiento de una o parte de una crujía, y además los elementos de la estructura, facilitan el paso de las instalaciones de cada uno de los espacios compartimentados, eléctricas, saneamiento, etc. A su vez, las reducidas luces, permiten la expansión del forjado de la planta superior cuando es necesaria la colocación de estos espacios.

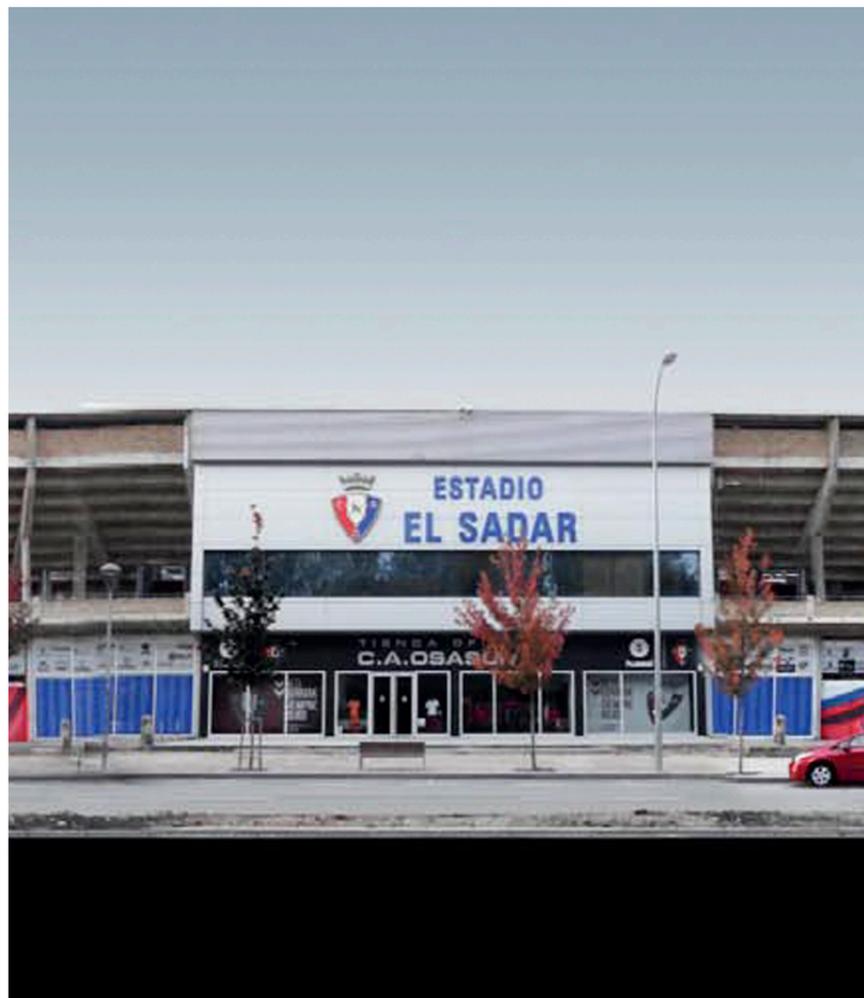


Figura 26. Fotografía de la tienda oficial del club, dispuesta en la fachada del estadio.



Figura 27. Fotografía interior del estadio, donde se aprecia la colocación de las piezas compartimentadas.

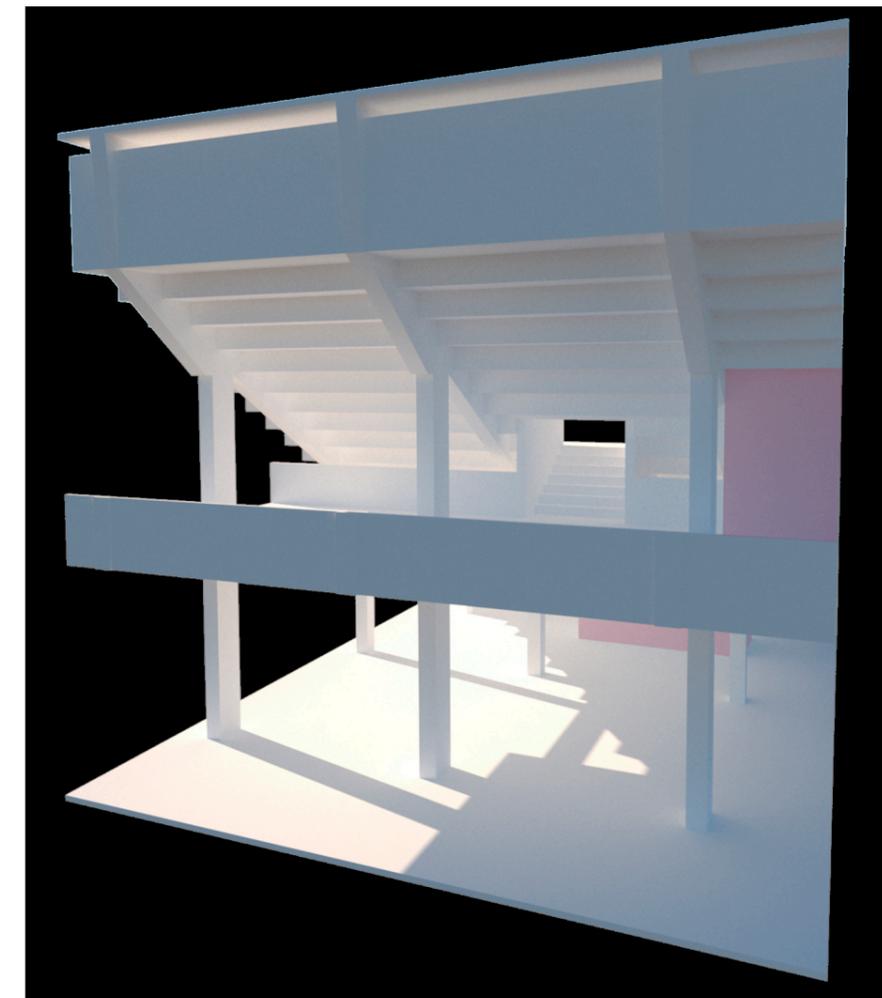


Figura 28. Renderización de los diferentes elementos compartimentados que pueden aparecer en ambas plantas. Elaboración propia.

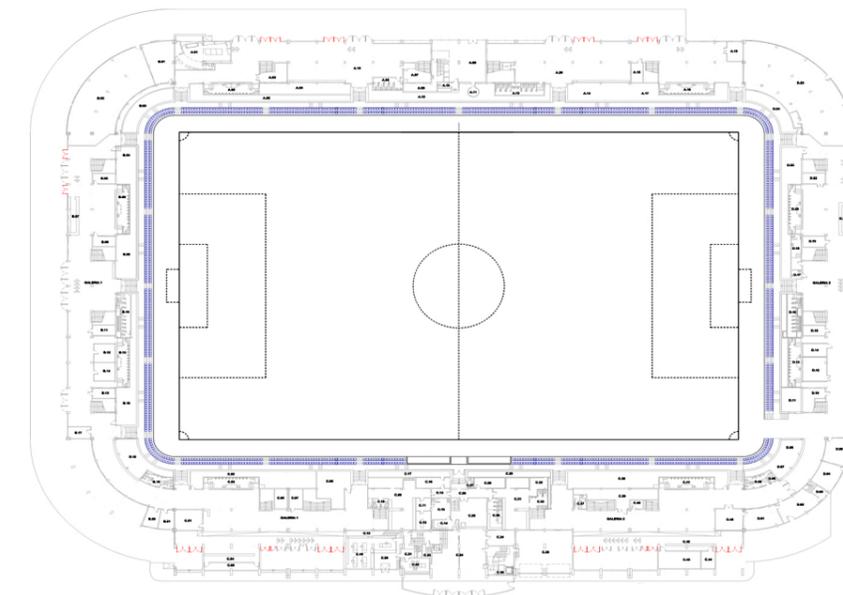


Figura 29. Planta de la distribución en cota 0 de los diferentes elementos compartimentados.

En los estadios de fútbol, la estética del mismo se ha convertido hoy en día en la esencia de los mismos, siendo la cubierta un elemento de experimentación de las formas y estructuras en la actualidad, siendo además fundamental para la comodidad de los espectadores.

En este estadio, encontramos una cubierta general, que cubre la gran parte del estadio y es la original, y tras la gran reforma que sufrió, sobre la tribuna aparece otro tipo de cubierta. Con respecto a la cubierta de la tribuna (Fig. 33), presenta una cota mayor que la cubierta del resto del campo y tiene mayores dimensiones, por la condición de situarse sobre la tribuna y deber cubrir un mayor espacio, además esta cubierta es semitransparente. La cubierta que recorre el resto del campo (Fig. 31) es más sencilla, opaca y tiene menores dimensiones, pese a que igual que la de la tribuna, sigue cubriendo totalmente el graderío sobre el que se coloca.

La relación que hay entre la cubierta y la estructura llega al punto de entender ciertos elementos estructurales como la propia cubierta, y se puede diferenciar entre relación de la cubierta con los elementos estructurales que la componen y con los elementos estructurales del resto del estadio. Con respecto a la cubierta de tribuna, supone un gran elemento en voladizo, sustentado por el contrapeso que realiza la estructura de la grada en la zona de la tribuna, y esta formada por unas grandes cerchas en la cara superior sobre una serie de vigas, que se apoyan en dos vigas en sus extremos, y se completa con la colocación de los elementos semitransparentes abovedados. Por otro lado, la cubierta del resto del campo (Fig. 30) es bastante diferente estructuralmente, puesto que no puede mantenerse como voladizo, y presenta una línea de pilares en su mitad, en la que apoya, además del contrapeso que realiza la estructura del graderío. Esta cubierta esta formada (Fig. 32) por una gran viga de canto longitudinal metálica, que descansa sobre los pilares intermedios de apoyo, sobre ella se colocan una serie de vigas de canto variable en el sentido transversal, las cuales conectan la estructura de la cubierta con la del graderío, después se sitúan unas viguetas en el sentido longitudinal, sobre las que finalmente descansa la cubierta metálica. Por otro lado, por la función de contrapeso de la estructura de los graderíos, los pilares que se ubican más próximos a fachada, y sobre los que se apoyan los bordes de las cubiertas, trabajarán a tracción por esa razón, en su tramo superior.

Los elementos que componen ambas cubiertas son metálicos para reducir la carga que suponen, aligerando así la cubierta y facilitando su sustento, además de permitir la realización de elementos de menor espesor. Por otro lado, las cubiertas se inclinan ligeramente, también sirven como punto de colocación de la iluminación del estadio, y en los fondos, de los videomarcadores, para los que debe estar dimensionada su estructura.

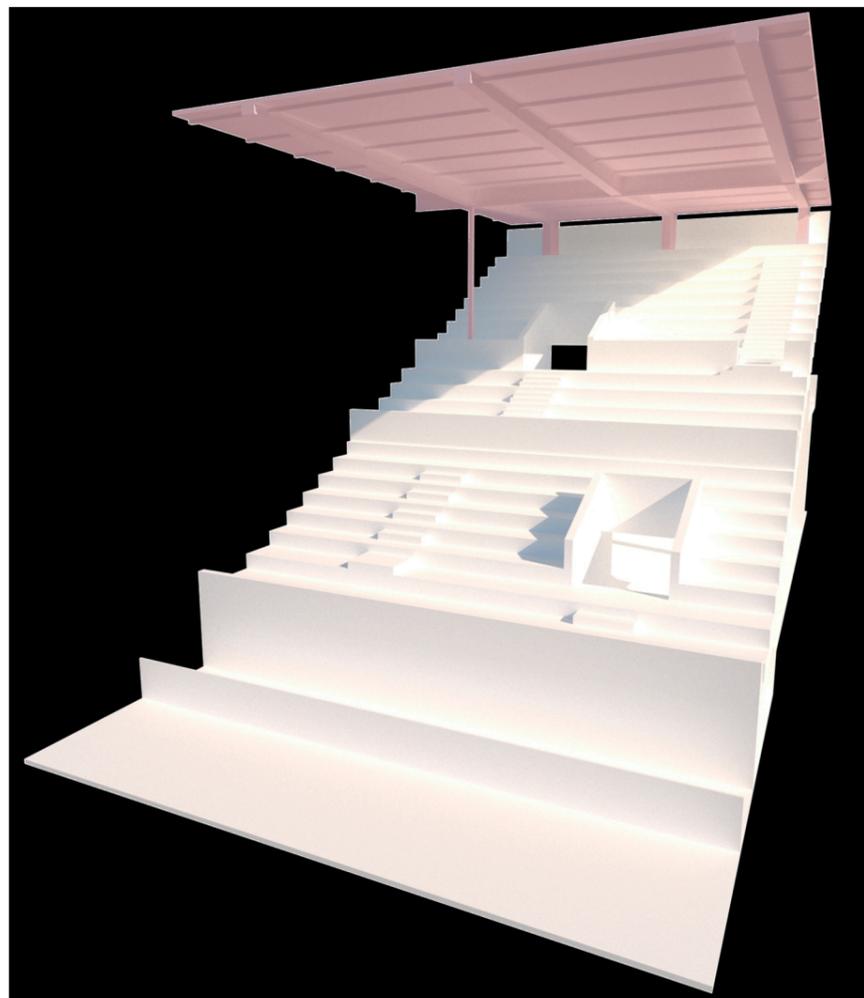


Figura 30. Renderización de una sección de la cubierta, donde se aprecian los apoyos que presenta. Elaboración propia.



Figura 31. Fotografía de la cubierta del primer anfiteatro, en uno de los fondos del estadio.

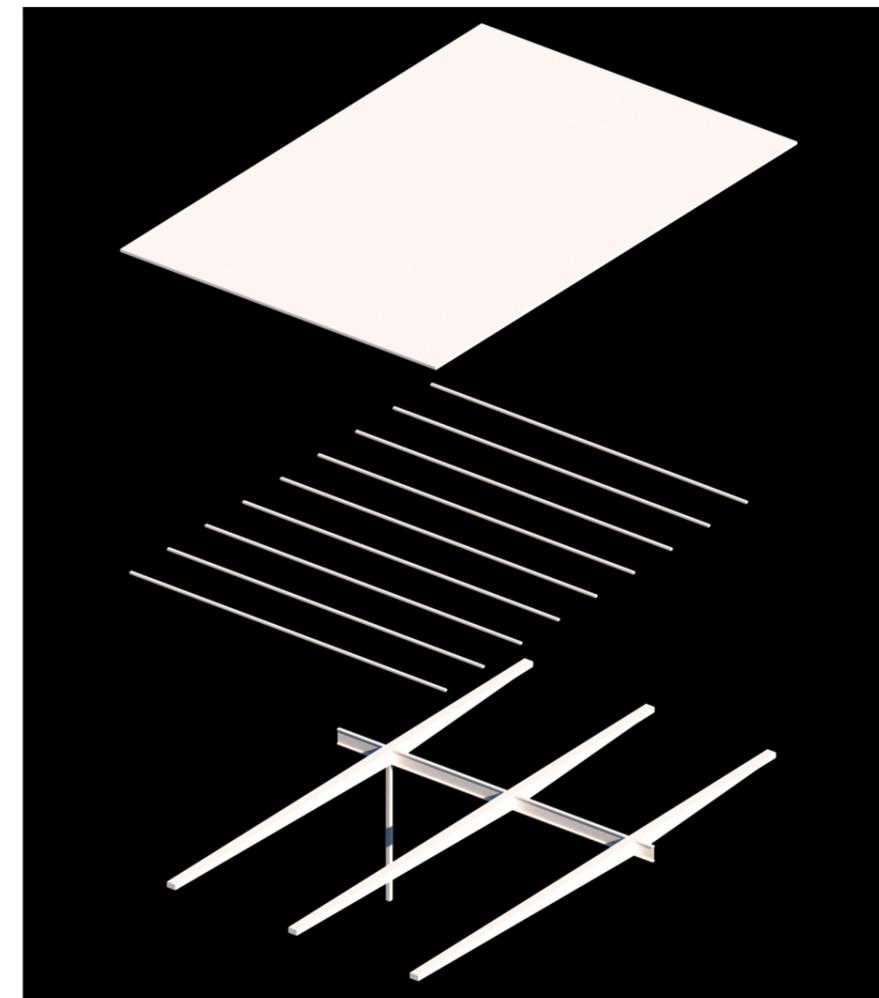


Figura 32. Renderización del despiece de los diferentes elementos que componen la cubierta. Elaboración propia.



Figura 33. Fotografía de la cubierta que cubre tanto el primer, como el segundo anfiteatro de la tribuna.

Como se ha comentado en el punto anterior, la estética es la característica representativa del estadio, siendo la fachada el elemento principal en este aspecto.

Como en el caso de la cubierta, tras la reforma se puede diferenciar claramente entre la zona de la tribuna y el resto del estadio. Originalmente se componía de la misma manera todo el campo (Fig. 35), pero posteriormente se amplió la zona de la tribuna como sustento para las nuevas grada y cubierta, cambiando así su fachada también (Fig. 37). Al tratarse de un estadio con cierta antigüedad, no presenta un elemento claro de fachada en la composición general del estadio, dejando vistas en parte las gradas y las bocas de acceso a las mismas, y cerrándose en planta baja y el remate superior con tabiquerías y celosías, pero si que comienza a trabajarse este aspecto en la tribuna, donde se aprecian ciertos cerramientos, tanto de hormigón como tabiquerías y acristalamientos en plantas intermedias, y dejando accesos abiertos en planta baja, pero en ambos casos, dejando vista totalmente la estructura del estadio.

La relación entre la fachada y la estructura es directa, puesto que se aprecia en todo momento, e incluso en ciertas zonas, la estructura es la propia fachada. Con respecto a la tribuna, los pórticos transversales sobresalen y se marcan en la fachada, estableciéndose los cerramientos entre ellos. En esta fachada, existe un juego de volúmenes que suponen la verdadera composición de la misma, jugando con ellos y con su materialidad al mismo tiempo. En cambio, en el resto del estadio la composición es más sencilla y marcada por la estructura de los graderíos, la cual se marca en los alzados de manera intencionada (Fig. 34). A parte de la estructura, se compone de tres elementos de cerramiento (Fig. 36), en planta baja se sitúa un cerramiento cerámico hasta media altura, y se remata con una celosía también cerámica. En la planta superior, además de verse marcados tanto el forjado como la estructura transversal, se coloca un pequeño antepecho cerámico también entre las líneas estructurales. Por último, en el remate superior de la grada sitúa también un pequeño muro cerámico, dejando un pequeño espacio entre el mismo y la cubierta para permitir la independencia entre ambos y evitar posibles problemas del contacto. En esta fachada, solamente existe una alteración en su verticalidad, marcada por la propia estructura, en la formación del voladizo en la circulación superior.

Se trata de una composición reticular, a partir de la estructura de hormigón del estadio, a la cual se le adosan ciertos cerramientos cuando se requiere para diversas funciones, pero dejando patente la concepción estética que se tenía del hormigón en la época tanto de la construcción como de la gran reforma, y de la poca importancia de la piel exterior del estadio.

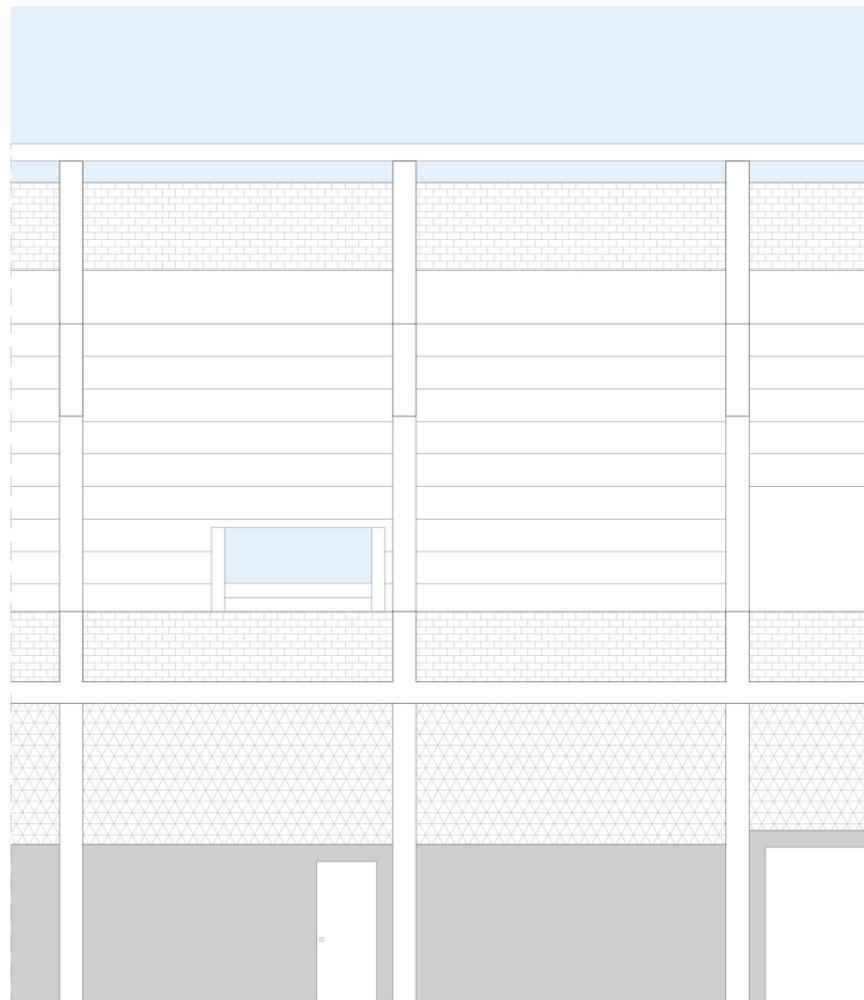


Figura 34. Alzado de la fachada general del edificio, donde se aprecia la composición del mismo. Elaboración propia.



Figura 35. Fotografía exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los fondos.

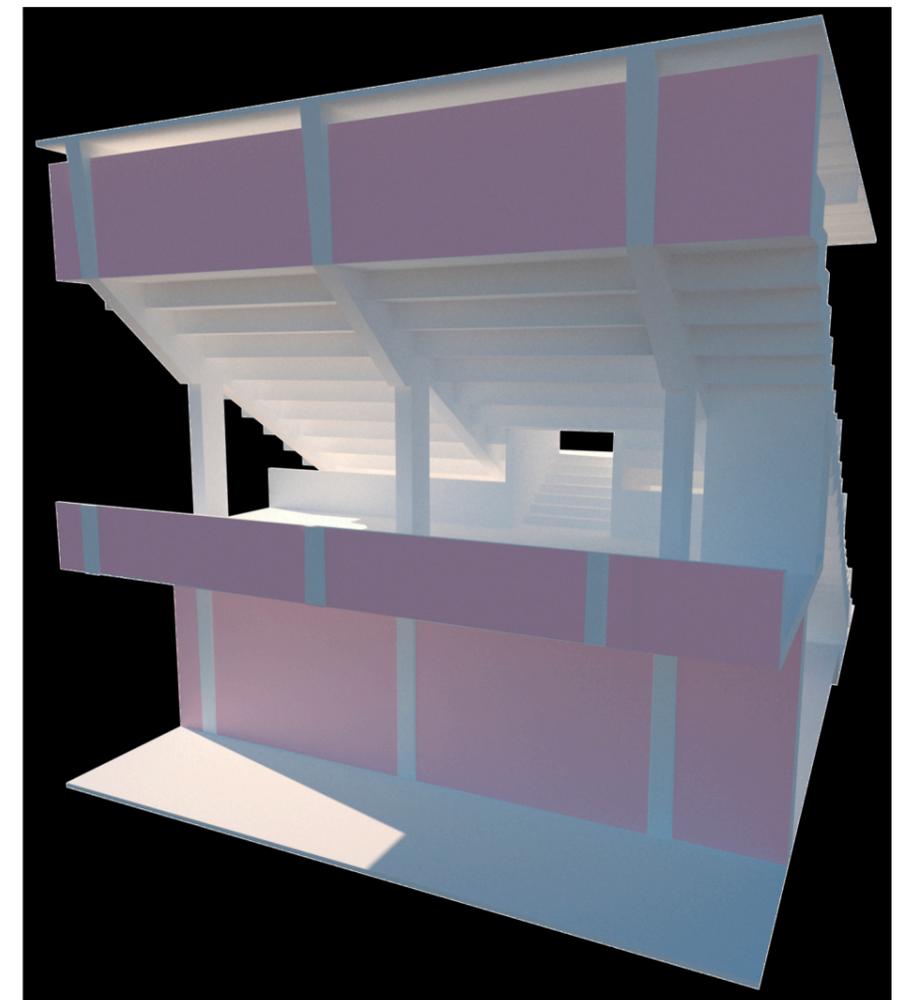


Figura 36. Renderización de los diferentes elementos que componen la fachada inferior y superior. Elaboración propia.



Figura 37. Fotografía exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de la tribuna.

El Sadar se ve obligado a afrontar una importante reforma para cumplir con la normativa vigente y obtener la licencia de actividad, así como con las exigencias de LaLiga. La organizadora de la competición está trabajando con un modelo en el que los estadios de los clubes del fútbol profesional español deben cumplir con una serie de requisitos, entre los cuales está el de la iluminación, que debe ser de última tecnología por motivos de seguridad, y el de retransmisión televisiva. La actual cubierta no soportaría la nueva iluminación requerida, por lo que esta reforma conllevaría aplicaciones de mayor calado (CA Osasuna II).

La iluminación artificial del estadio tiene un impacto directo sobre la calidad de la imagen de televisión y en consecuencia sobre la percepción audiovisual. El objetivo de los requerimientos mínimos definidos en este Reglamento es cumplir con las necesidades para poder retransmitir una señal de televisión de excelente calidad. La iluminación artificial del estadio debe permitir que la retransmisión del evento cumpla con un alto estándar de calidad digital, generando un modelo adecuado y equilibrado (La Liga, 2018).

Para la obtención de la licencia de actividad, es necesario el cumplimiento de las medidas mínimas de seguridad, de pasillos y salidas suficientes para una posible evacuación, un correcto dimensionamiento de las escaleras por la misma razón, y la garantía de resistencia de todos los elementos que conforman el estadio frente a la acción del fuego, lo cual no cumple El Sadar (CA Osasuna III).

Esta reforma conllevaría, entre otras cuestiones, una importante reducción del aforo del estadio; ya que es necesario modificar las escaleras de acceso a las gradas y hay que hacer pasillos verticales tanto en las gradas como en las tribunas, a excepción de la Tribuna Alta (CA Osasuna III).

La obra básica tendría un coste de 7'5 millones. A ellos habría que sumar 1'5 millones a devolver a Hacienda porque Osasuna redujo el pago de impuestos al comprometerse a destinar 16 millones de beneficios de años anteriores a reformas. Al gastar menos de esa cantidad, habría que pagar el impuesto no pagado en su día de la parte que no se utilice. Por lo tanto, la obra más la devolución del impuesto tendría un coste total para el Club de 9 millones de euros, aproximadamente. En esta coyuntura, la junta directiva del Club Atlético Osasuna consideró que debía dar la opción a sus socios de remodelar el estadio de una forma integral (CA Osasuna III).

Los requisitos previos al concurso son breves, se requiere el cumplimiento con las diferentes normativas vigentes para la obtención de la licencia de actividad necesaria, a su vez, y según lo comentado anteriormente, se deberá garantizar el cumplimiento con

las nuevas reglas impuestas por el organismo de La Liga, correspondientes a la iluminación y las retransmisiones televisivas, y se establecerá un aforo mínimo a conseguir de 23.000 localidades. Para ello, se establecen las condiciones de un estadio modernizado, manteniendo un coste máximo de la totalidad de los trabajos y proyectos a realizar, la dirección facultativa, ingenierías e instalaciones, de 16.000.000 €, avalado en todo momento por una empresa constructora, por parte de cada estudio de arquitectura, y por último, se establece la posibilidad de realizar en un futuro una potencial segunda fase para otros usos (museo, salón de actos para 400 personas, etc.), y se valorará que el edificio permita el poder realizar futuras adaptaciones sin tener que caer en desembolsos para ningún tipo de demolición (CA Osasuna IV).

A parte, para la adjudicación del ganador del concurso se tendrán en cuenta otros aspectos, como la funcionalidad y la comodidad. Se realizará una valoración en función de tres criterios básicos, para seleccionar los proyectos finalistas, que posteriormente serán votados por los socios del propio club. Estos criterios son, la reducción del presupuesto límite establecido, suponiendo una valoración de 60 puntos la reducción en un 15%, una de 50 puntos en un 10% y una de 40 puntos si se reduce en un 5%; la ampliación de localidades por encima de la preestablecida, suponiendo una valoración de 40 puntos si se logran 25.000 localidades, 30 puntos si se consiguen 24.000 localidades y 20 puntos si solamente se alcanza el mínimo número de localidades requerido; y la idoneidad, estética, comodidad y accesibilidad, que se valorarán con 60 puntos en caso de puntuación máxima, con 40 puntos por puntuación media, y con 20 puntos en caso de puntuación mínima (CA Osasuna IV).

La elección de la propuesta ganadora, entre las 5 finalistas se realiza por parte de los socios del club, por medio de un proceso abierto de votación, y es por tanto, que sus necesidades y requisitos también han de tenerse en cuenta, mediante alguna consulta. Para los socios, elementos ya existentes como los diferentes bares tanto en el interior como en el exterior el estadio, son temas de poca importancia. Por otro lado, el requisito más importante para el aficionado es la búsqueda de una grada cubierta, de una fácil y cómoda accesibilidad, de una buena solución con respecto a los aseos, y también la imagen exterior estética, la fachada. A su vez, se destaca la importancia en la cercanía de la grada al terreno de juego, la creación de una grada única y la mejora de los servicios de megafonía, y en sí de la acústica, para favorecer el ambiente. Con respecto a la comodidad de cada una de las localidades del estadio, destaca la necesidad de lograr una buena visión desde cada punto del campo, así como un sencillo acceso, y por último, los la comodidad por los espacios entre las diferentes butacas (CA Osasuna III).

Tras la consulta con los socios, el proyecto “Fortaleza Rojilla”, se sitúa en 5º y último lugar de la votación, con 287 votos, lo que supone el 3,41% del total (CA Osasuna V).

La propuesta de remodelación y ampliación del Sadar se plantea como una oportunidad para consolidar y hacer crecer Osasuna en la sociedad navarra. La propuesta es funcional y tecnológica; pero pretende ser ante todo social. Se propone la ampliación de aforo con la construcción de 3 graderíos altos, al sur, norte y este, manteniendo el graderío alto oeste. El conjunto es unificado en rojo y azul, con una nueva fachada que envuelve al estadio, dotándole de una nueva imagen moderna e inspirada en Osasuna y en Navarra, una piel de estructura tridimensional, réplica de los pañuelos rojillos que en los partidos animan a Osasuna (Fig. 41) (CA Osasuna III).

Esta realizado por el estudio de arquitectura AH Asociados, en colaboración con el estudio de ingeniería Ed Calter y avalado por la constructora Obenasa. El coste total garantizado es de 16.000.000€, y el aforo conseguido de 25.000 espectadores, lo que supondría un aumento de 7.000 localidades (Fig. 40), se busca la comodidad mediante la creación de espacios amplios y el aumento de diferentes servicios básicos, tales como bares o aseos, también se potencia el aumento de ingresos mediante la creación de grandes zonas comerciales y de publicidad, y estableciendo zonas VIP (CA Osasuna III).

El objetivo de este proyecto es la utilización máxima posible de todos los elementos existentes del estadio, para acortar plazos y reducir costes, por ello, no se derriban ni gradas ni escaleras, aunque si que se amplían los vomitorios, los cuales se establecen en las esquinas (Fig. 39), donde se eliminan las gradas, para evitar zonas con peor visión y aprovechamiento. Se utilizan los espacios preexistentes de oficinas y la Fundación y se mantienen las puertas, aunque se desplazan (CA Osasuna III).

Con respecto a las cubiertas, se busca un gran elemento ligero, para ello se procede a una eliminación de los pilares de las mismas, mediante el uso de grandes vigas de canto variable. Además, se proyectan como elementos transparentes, que protejan del viento y la lluvia, pero a su vez aoprten la mayor luminosidad natural posible, permita un mayor ahorro de energía, e incluso sirva como aporte para un mejor cuidado del césped. Se utilizará policarbonato o similar traslucido. La estructura del resto del campo se resuelve mediante pórticos paralelos, los cuales permten la solución más eficiente, y permiten una futura modificación, de ser necesaria. La cimentación de las grandes estructuras que han de soportar las cubiertas, por la proximidad del río, y la falta de ensayos previos, se diseña como pilotes de hasta 15 metros de profundidad, sin suponer esto un sobrecoste adicional sobre el total (CA Osasuna III).



Figura 38. Renderización exterior, aérea, de la propuesta.



Figura 39. Renderización interior, a pie del terreno de juego, de la propuesta.

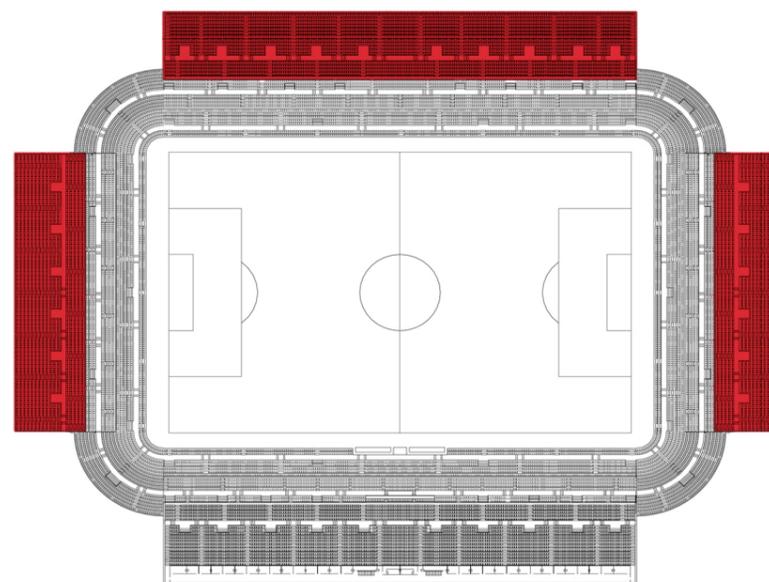


Figura 40. Planta de la propuesta.

Por otro lado, para la fachada (Fig. 38) se establece una de “fiesta”, mediante un gran colorido y simbolismo, para atraer e impactar al aficionado. Cada módulo de fachada está compuesto por componentes triangulares metálicos, lacados en rojo, sujetos a perfiles galvanizados en caliente (CA Osasuna III).

Otro punto importante de la propuesta es el ahorro de energía y la sostenibilidad que se busca en ella, se pretende reducir los residuos, reciclar el máximo de materiales posible, evitar despilfarros y aprovechar todo lo posible la energía solar para la iluminación y el agua caliente, reduciendo así el gasto. Además, se pretende disponer de una instalación de paneles fotovoltaicos en las cubiertas, que colaboren en la reducción del gasto en energía, y a su vez, implicar en una mejora medioambiental, puesto que supone un ahorro de emisión de CO2 de 360 toneladas (CA Osasuna III).

El proceso de reforma se compone de 3 fases (fase 0, 1 y 2). Las fases 0 y 1 son el objeto de este concurso, y la fase 2 responde a las necesidades de ampliación futura para otros usos (museo, salón de actos, gimnasio, etc.) que se podrán acometer sin necesidad de realizar demoliciones. En la fase inicial, se incluyen los trabajos de derribo de la estructura de la cubierta existente en los graderíos sur, norte y este, así como la adaptación de los vomitorios y escaleras del graderío bajo a la normativa de actividad clasificada. En la segunda fase, se realizan los trabajos de construcción de los tres graderíos, sur, norte y este, distribuía a su vez en tres subfases (24 meses), adaptándolas a la libre actividad del espacio y al calendario de La Liga sin causar molestias, y sin reducción de las localidades en ningún momento. La primera subfase, completará 21.049 localidades del aforo, con un coste de 10.000.000€, la segunda subfase, llegará hasta 22.903 localidades con un coste de 3.000.000€ adicionales, y la última subfase, 24.757 localidades y un coste de otros 3.000.00€. Además, en la segunda fase, se realizarán los diferentes locales comerciales y de restauración, en dos de las esquinas del estadio, y se llevarán a cabo las labores de acondicionamiento de las gradas, escaleras y pasillos para el cumplimiento de la legalidad. Por último, para la futura fase 2, se contarán con dos espacios libres en las esquinas restantes, como reserva para los espacios multiusos (CA Osasuna III).



Figura 41. Sección transversal de la propuesta.

Tras la consulta con los socios, el proyecto “Rojo-Azul”, se sitúa en 4º lugar de la votación, con 1.022 votos, lo que supone el 12,15% del total (CA Osasuna V).

La propuesta pretende una remodelación muy profunda con el fin de modernizar el Estadio y ofrecer una nueva imagen acorde a las nuevas exigencias deportivas y sociales (Fig. 45). Esencialmente se propone ampliar el aforo a 24.060 localidades, así como la adaptación a las nuevas normativas vigentes a la vez que permitir y facilitar futuras ampliaciones para nuevos usos: museo, salón de actos, etc. Se pretende crear un nuevo graderío elevado, garantizando la cobertura de todas las localidades, mejorando sustancialmente la accesibilidad y la disposición una fachada dinámica. Se propone una geometría rectangular con el fin de configurar una imagen sobria y compacta capaz de enlazar visualmente con los edificios circundantes (CA Osasuna III).

Esta realizado por el estudio de arquitectura Vaíllo + Irigaray, Benito Chocarro y LKS, que a su vez es también el estudio encargado de la ingeniería y avalado por la constructora ACR. El coste total garantizado es de 16.000.000€, y el aforo conseguido de 24.060 espectadores, se busca la comodidad mediante la creación de espacios amplios y el aumento de diferentes servicios básicos, tales como bares o aseos, también se mejora potencialmente los accesos, duplicándolos para evitar aglomeraciones (CA Osasuna III).

En este proyecto, también se mantienen muchos de los elementos del actual estadio, como los restaurantes y diferentes locales, o las oficinas y la tienda del club, los cuales solo trata de modificar, para dotarles de mejores condiciones para su uso. A su vez, crea diversos nuevos espacios dirigidos a todo tipo de usos, espacios para niños, bares, o comerciales, y también dispone ciertas zonas con previsión a servir en futuro como partes de una nueva ampliación de los servicios del estadio (CA Osasuna III).

La grada (Fig. 43) (Fig. 44) adquiere una gran importancia en este proyecto, estableciendo diferenciaciones entre varias partes, la grada de asientos normales, una grada, enfocada a la animación, mediante “rail seat”, que permiten la estancia de pie, protegiendo al espectador de cualquier tipo de caída, y además, diferencia la zona visitante de la local, con una capacidad de 1.061, aunque es modulable en función de las necesidades de aforo requerido por los órganos de las diferentes competiciones. También dispone localidades específicas para discapacitados, todos ellos situados a pie de calle, facilitando así el acceso y la evacuación. Las gradas, la baja y la alta, tienen diferente inclinación para ajustarse a la mejor comodidad, y en la grada baja, se elimina el muro, de 1,2 metros, que separa actualmente a los espectadores del terreno de juego (CA Osasuna III).



Figura 42. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta.



Figura 43. Renderización interior, desde la tribuna, de la propuesta.

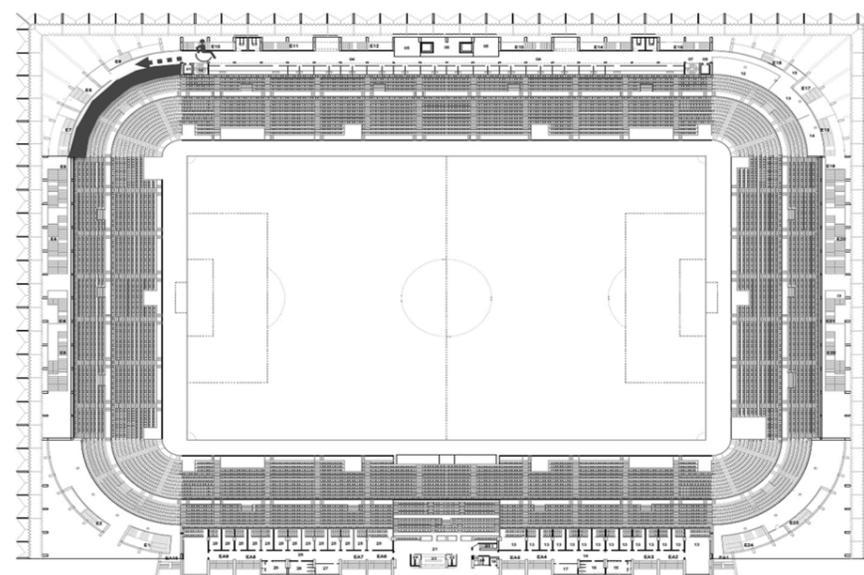


Figura 44. Planta de la propuesta.

Por otro lado, se trabaja en los accesos de manera minuciosa, estableciendo también una diferenciación entre los accesos de los aficionados locales, los aficionados visitantes, que accederán a través de la grada gol de manera independiente, y de los accesos a las zonas de discapacitados. A su vez la accesibilidad también se hace notar en las escaleras de acceso a los graderíos superiores, duplicándose para evitar acumulaciones de gente, y con respecto a los aseos se duplican también para satisfacer la demanda. También se disponen aseos adaptados para personas discapacitadas (CA Osasuna III).

Con respecto a las cubiertas y la fachada (Fig. 42), en esta propuesta se entienden como un único elemento aportando claridad en lectura de la nueva imagen e integrando naturalmente la tribuna alta. Se ha buscado una imagen de gran sinceridad constructiva, derivada de la lógica estructural. Unas costillas estructurales se entrelazan recorriendo cubierta y fachada, organizando la cubierta y el cierre de fachada, de tal modo que la fachada se convierte en contrapeso de la cubierta, minimizando el peso de la estructura y consiguiendo una estructura de gran ligereza y elegancia formal. El cierre de las fachadas y cubiertas se materializa mediante una superficie de acero lacado con pliegues a 45º, lacada con los 2 colores del escudo del club-rojo y azul- de modo que el ángulo de visión del espectador incide en un color u otro, dependiendo el punto de vista. Si el espectador está en movimiento, el color de la fachada va cambiando y generando un efecto de fachada cinética y dinámica, siempre distinta. En la cubierta, se busca obtener un efecto tipo tambor, para lograr la acústica deseada (CA Osasuna III).

Por último, cabe destacar la importancia durante el proceso de construcción de garantizar la celebración de la actividad deportiva, minimizar las afecciones a los socios y procurar que la obra se mantiene controlada en todo momento. El proceso consiste en 4 fases a llevar a cabo en un periodo de entre año y año y medio. La primera fase se realizará la grada lateral durante la temporada, en la segunda se realizará la fachada-cubierta de esa zona y la iluminación de La Liga durante el periodo estival, durante la temporada siguiente se procederá con la tercera fase de graderío de los fondos y el el verano siguiente se terminará la fachada-cubierta restante (CA Osasuna III).

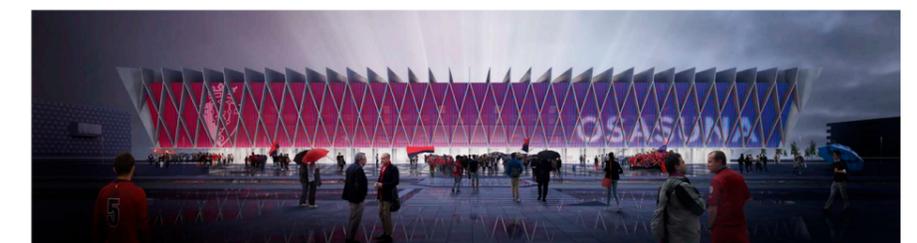


Figura 45. Renderización exterior, del alzado a pie de calle, de la propuesta.

Tras la consulta con los socios, el proyecto "Sadar Berria", se sitúa en 3º lugar de la votación, con 1.309 votos, lo que supone el 15,57% del total (CA Osasuna V).

La propuesta (Fig. 49) pretende una remodelación muy profunda con el fin de modernizar el Estadio y ofrecer una nueva imagen acorde a las nuevas exigencias deportivas. Se busca la representación por parte del estadio de la identidad del club y los aficionados. Se trabaja esencialmente, la accesibilidad y la comodidad de todos los servicios y elementos del estadio, tratando los accesos, escaleras, los graderíos y controlando la protección del aficionado frente a las diferentes complicaciones meteorológicas. También se dota al estadio de nuevas funciones y zonas para todo tipo de aficionados, mejorando la experiencia en él. Pese a ello, se mantienen ciertas zonas de uso del campo, como las oficinas (CA Osasuna III).

Esta realizado por los estudios de arquitectura TYM Asociados y DOA Arquitectura, con la colaboración de los estudios de ingeniería Itursa y TPF-Euroestudios, y avalado por la constructora Grupo Herce y Amenábar. El coste total de la obra se fija en 16.000.000€, con el objetivo de lograr un aforo de 23.459 espectadores, estableciendo una variedad de localidades, y diferenciación entre las diversas zonas (CA Osasuna III).

En este proyecto, aunque se mantienen ciertos espacios preexistentes de usos varios como las oficinas, se establecen en la zona alta del estadio una variedad de salas polivalentes, que permiten una mayor versatilidad al campo, y otorgan a los aficionados más comodidad y facilidad de asistir a los encuentros que se disputen. Estas salas están dedicadas a eventos, guardería, salas de conferencia, museo, tienda entre otros. Estos espacios aparecerán mimetizados en la propia cubierta, sobre los graderíos sur y norte (CA Osasuna III).

Con respecto a la grada (Fig. 47), se busca una similitud a los míticos estadios ingleses como Old Trafford o Anfield, mediante un elemento continuo, buscando una única pendiente para favorecer la visual al campo. Se plantea la renovación total de los graderíos, con la colocación de nuevas barandillas y nuevos asientos, todos ellos protegidos por la cubierta. Se busca una visual única de todo el estadio desde cualquier punto del mismo, se utilizan las esquinas, y se procede a una reforma del graderío bajo para evitar la reubicación de algunos de los socios (CA Osasuna III).

La accesibilidad (Fig. 48) es un concepto que se tiene muy en cuenta en la propuesta, se piensa en las maneras de acceder de los diferentes grupos de personas, lo cual favorece y facilita el uso de las instalaciones. Las esquinas se reconocen como zonas de gran importancia en los estadios de fútbol, por ser zonas de celebración,



Figura 46. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta.



Figura 47. Renderización interior, desde la esquina, de la propuesta.

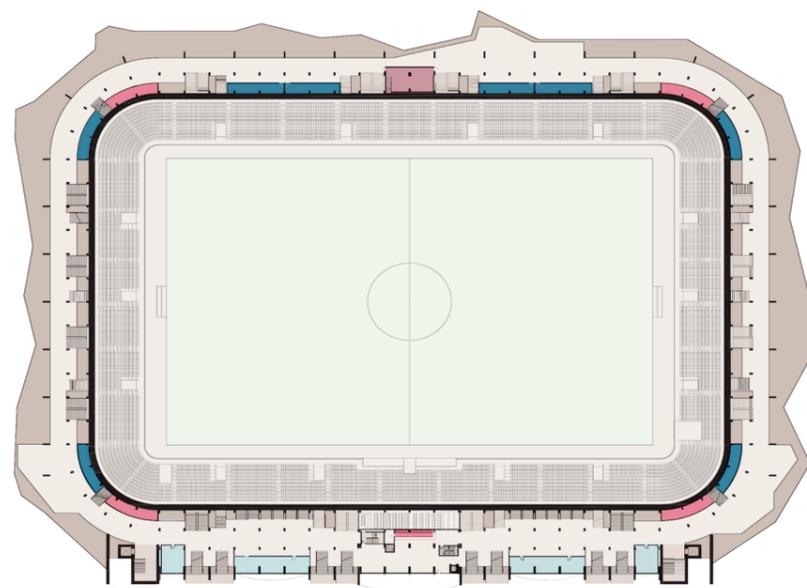


Figura 48. Planta de la propuesta.

por lo tanto, en su parte exterior buscan protagonismo, y se aprovecha el gran espacio que se crea en ellas para el acceso al recinto, para facilitar las labores de seguridad, todo ello en un espacio cerrado y protegido, y en búsqueda también de una función de contacto social entre los aficionados. Con respecto a la zona visitante, se plantean dos sectores del campo para ello, los cuales tienen la opción de independencia de acceso. Además, se trabaja en el concepto de evacuación descendente, estableciendo en acceso a la grada baja a pie de campo y a la alta mediante cortas escaleras y nuevos ascensores. La zona para personas con movilidad reducida se establecen en las curvas a los laterales de la grada alta, con cómodos accesos por ascensor. Como elementos importantes, también se amplían las dotaciones de aseos y de bares para satisfacer la demanda (CA Osasuna III).

Con respecto a las cubiertas y la fachada (Fig. 46), aquí suponen un único elemento como representación de la identidad del club. Se trata de una estructura formada por elementos triangulados, de chapa de aluminio lacada plegada en la cubierta, y chapa de aluminio lacada lisa, estirada y perforada para la fachada. Se entiende como un elemento cerrado y hermético, que proteja todos los espacios interiores y las gradas tanto de lluvia como del viento, permitiendo la abertura en fachada tanto en las esquinas para permitir el acceso, como en ciertos puntos que permiten una interesante entrada y salida de luz, mediante iluminación focalizada LED. Además, la cubierta dispone de la iluminación requerida por La Liga, y de pasarelas de mantenimiento para la misma. Como medida de sostenibilidad, se coloca un aljibe para aprovechar el agua recogida en la cubierta. Por último, para cumplir con la normativa municipal, se establece una cota máxima de 20 metros (CA Osasuna III).

Finalmente, se establecen 4 fases para la materialización de la propuesta. En la fase A, se centra en la unión de los graderíos y mejora de accesos y aseos. En la fase B, se realizan los pilares que sostienen la nueva grada y la fachada, fase estructural. En la fase C, supone la realización de la fachada y colocación de las cerchas y la cubierta, siendo la fase más compleja estructuralmente. Y la fase D, que supone trabajos menores como la disposición del alumbrado de La Liga, y otras instalaciones. Todo ello se realiza sin interferencia en la disputa de las diferentes competiciones (CA Osasuna III).

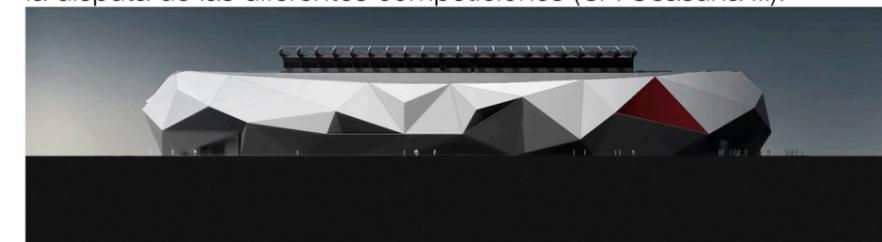


Figura 49. Renderización exterior, del alzado a pie de calle, de la propuesta.

Tras la consulta con los socios, el proyecto “El Nuevo Sadar”, se sitúa en 2º lugar de la votación, con 1.718 votos, lo que supone el 20,43% del total (CA Osasuna V).

Como objetivos principales, se pretende la adecuación del estadio para el cumplimiento de las diferentes normativas, tanto municipales como de los organismos de competición, así como la intención de paliar las diversas necesidades de confort, aforo e iluminación, y la promoción del incremento de los ingresos del club mediante la disposición de espacios multiusos, distribuidos por todo el estadio. Se busca la protección del aficionado, y crear la sensación de unidad mediante la fachada (Fig. 53), que asu vez propone una idea de dinamismo y de movimiento, mediante el uso de los colores del club (CA Osasuna III).

Esta realizado por el estudio de arquitectura DNA, con la colaboración del estudio de ingeniería Integral-BIS Estructuras, y avalado por la constructora Victorino Vicente, buscando una actuación totalmente navarra. El coste total de la obra se fija en 15.998.225€, con el objetivo de lograr un aforo de 23.600 espectadores, estableciendo una variedad de localidades, y diferenciación entre las diversas zonas (CA Osasuna III).

La propuesta mantiene ciertos elementos del estadio actual, como los diferentes boxes y zonas VIP, los espacio de oficinas situados en las zonas bajas, y en general toda la tribuna, la cual adapta a las necesidades y a las diferentes normativas. También reutiliza los videomarcadores, los cuales solamente reubica, ajustándolos a las nuevas cubiertas, pero colocados en las mismas zonas, y además, mejora la megafonía, adaptándola también a la nueva forma del campo (CA Osasuna III).

Con respecto a la grada (Fig. 51) (Fig. 52), busca la unidad en ella, estableciendola continua. Extiende la grada hacia el exterior, con el fin de aumentar el aforo, y acopla la ampliación a la preexistente, proponiendo una inclinación de 30º y una distancia máxima visual de 35 metros, y una altura de cubierta de 24 metros. Además, se cuenta con un aumento del aforo para movilidad reducida, situando las localidades en la tercera fila de la grada de planta baja, en ciertos sectores del campo. Con respecto a la zona visitante, se situa en una de las curvas, con independencia de acceso y de servicios (CA Osasuna III).

La accesibilidad es uno de los temas más importantes a tratar en los estadios de fútbol, y en la propuesta consigue un acceso diferenciado y específico para zonas visitantes, para personas con movilidad reducida y para el resto del estadio. A su vez, se establecen las zonas para cada tipo de espectador y uso, periodistas, aficionados, tribunas y el graderío general. Además, se



Figura 50. Renderización exterior, aérea, de la propuesta.



Figura 51. Renderización interior, desde la esquina, de la propuesta.



Figura 52. Planta de la propuesta.

aumenta el número de accesos para cumplir con la normativa. Por otro lado, para obtener un mayor confort, de aumentan los servicios del estadio de aseos, aseos para personas con movilidad reducida, bares, y se establecen zonas para otros usos comerciales, que dotarán de mayores ingresos al club, o zonas para la mejora de la vivencia del estadio, con la disposición de un museo-recorrido a través del campo, bajo los graderíos. A parte, también se busca una comodidad sonora y lumínica, envolvente en todo el estadio, lograda mediante la colocación en el fondo de animación de los asientos “rail seat”, que permiten al aficionado la estancia de pie, y ayudarán en la animación, que rebotará en el campo por su forma. Con respecto a la iluminación, se hace una diferenciación en tres tipos, la de cancha es la necesaria para cumplir con las exigencias de La Liga; la iluminación piel del estadio, se colocarán tubos LED en la subestructura de la fachada, lo que permitirá la iluminación de la misma; y la iluminación vela, una serie de proyectores sobre la fachada de la tribuna principal (CA Osasuna III).

Con respecto a las cubiertas y la fachada (Fig. 50), son dos elementos diferentes, que parten de una estructura común, la cual nace con la fachada y termina con el final de la cubierta, entendiéndose como una estructura cerchada curva. Para la fachada se emplea como material el Etileno-Tetrafluoretileno monocapa y para la cubierta un material textil en tejidos de PVC o GLASS, opr tanto, se pretende conseguir una envolvente ligera, resistente, durable, transparente y sostenible. Todo ello está planteado para la rrotección frente al viento, nieve, lluvia y también la luz solar, permitiendo una iluminación indirecta de las zonas interiores. Además, se rocede a la preinstalación de radiadores por infrarrojos, para mayor confort (CA Osasuna III).

Finalmente, se establecen una serie de pasos a seguir como proceso de construcción. En primera instancia, se ha de proceder al desmontaje de la cubierta actual y preparar la grada. Como segundo paso, se ha de realizar la estructura correspondiente a la ampliación del graderío, así como su construcción. Posteriormente, se llevarán a cabo las labores de colocación de la estructura auxiliar para, por último, realizar el montaje de la fachada y de la cubierta sobre la misma. Paralelamente a todo ello se realizarán los trabajos de los espacios y servicios interiores (CA Osasuna III).



Figura 53. Renderización exterior, del alzado, de la propuesta.

Propietario:	Club Atlético Osasuna.
Localización:	c/ Sadar, s/n, 31006 - Pamplona (Navarra)
Arquitecto:	Estudio OFS Architects.
Construcción:	VDR.
Coordinación de ingeniería:	FS Estructuras. INARQ Ingenieros.
Estructuras, Instalaciones:	FS Estructuras. INARQ Ingenieros.
Terminaciones y Exteriores:	INARQ Ingenieros.
Fecha del proyecto:	2018.
Duración de construcción:	14 meses.
Apertura:	No requiere el cierre del campo.
Capacidad:	25.048
Para público local:	15.350
Para público visitante:	1.173
Para box prensa:	256
Para palcos vip:	192
Para tribuna presidencial:	128
Para discapacitados:	74
Para "rail seat":	1.300
Superficie:	Césped natural.
Dimensiones:	104m x 67m.
Coste:	15.999.999€.
Equipo local:	Club Atlético Osasuna.
Nombres:	Muro Rojo/Harresi Gorria
Instalaciones:	
Oficinas/despachos:	5
Aseos:	39
Inodoros:	205
Lavabos:	325
Urinarios:	208
Aseos adaptados:	21
Almacenes:	42



Figura 54. Renderización exterior, del alzado, de la propuesta.



Figura 55. Renderización interior, a pie de campo, de la propuesta.



Figura 56. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta.



Figura 57. Vista en planta del las gradas de la propuesta y de los vomitorios de acceso.

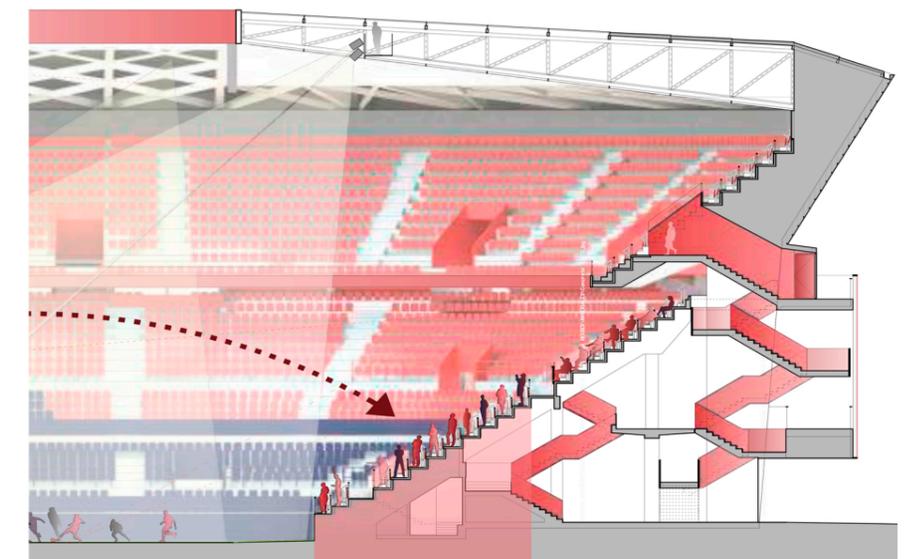


Figura 58. Vista en sección de la grada y de los accesos.



Figura 59. Renderización interior, de los accesos, de la propuesta.

El graderío es uno de los elementos más importantes de las campos de fútbol, puesto que en donde se sitúan los espectadores, y por tanto, han de estar planteados de la mejor manera, para garantizar la mayor comodidad, visual y seguridad de los mismos.

En este caso, el estadio cuenta con dos anfiteatros (Fig. 60), uno inferior continuo a lo largo de su perímetro, y uno superior continuo en el perímetro también, que en la tribuna se expande y presenta una mayor superficie. El anfiteatro continuo inferior se encuentra sectorizado en una zona baja y otra zona alta, a las cuales se accede de manera independiente por sus propias bocas de acceso, por planta baja y por la primera planta respectivamente. El anfiteatro continuo superior, tiene su acceso a partir de bocas en la segunda planta. Se establece para cada anfiteatro una inclinación diferente para mejorar la visualización de todo el estadio desde cualquier punto (Fig. 63).

La relación entre la grada y la estructura es la más importante en un estadio, puesto que es la estructura principal del mismo, que tiene la función de sustento y garantía de la correcta visualización. Para conseguir soportar la grada del anfiteatro inferior, se utilizan una serie de vigas de canto longitudinales de dirección variable, que apoyan sobre pilares, formando pórticos que se unen entre sí formando una estructura bidimensional. Con respecto al anfiteatro superior, se apoya en grandes pantallas de hormigón de canto variable (Fig. 61), y este graderío vuela en sentido descendente, quedando suspendido, y sujeto solamente en su arranque. Los pórticos estructurales (Fig. 62) dispuestos transversales al terreno de juego, se sitúan entre sí a aproximadamente 5 metros, permitiendo menor espesor de los graderíos y una importante reducción de carga. El dimensionado de los pilares varía en función de la proximidad al terreno de juego, y de la cota a la que se sitúa la grada, obteniendo un menor espesor en las zonas más bajas de la grada. Por otro lado, las pantallas de hormigón también serán las encargadas de realizar de contrapeso para la cubierta, además de tener tensiones de compresión, también surgirán tensiones de tracción.

La estructura esta realizada en hormigón armado en su totalidad, tanto del anfiteatro inferior, como el anfiteatro superior, los pilares, las vigas y las pantallas. Encontramos en el sentido transversal al terreno de juego cuatro vanos equidistantes, en todo el estadio, que a su vez están conectados entre sí en el sentido longitudinal mediante un atado de vigas, que le otorga un mayor trabajo conjunto de la estructura. Con respecto a la zona de la tribuna, el segundo anfiteatro, al ser mayor con el del resto del estadio, la estructura que lo soporta, también de pantallas, estas son de dirección variable y presentan un mayor canto, puesto que deben soportar una mayor carga.

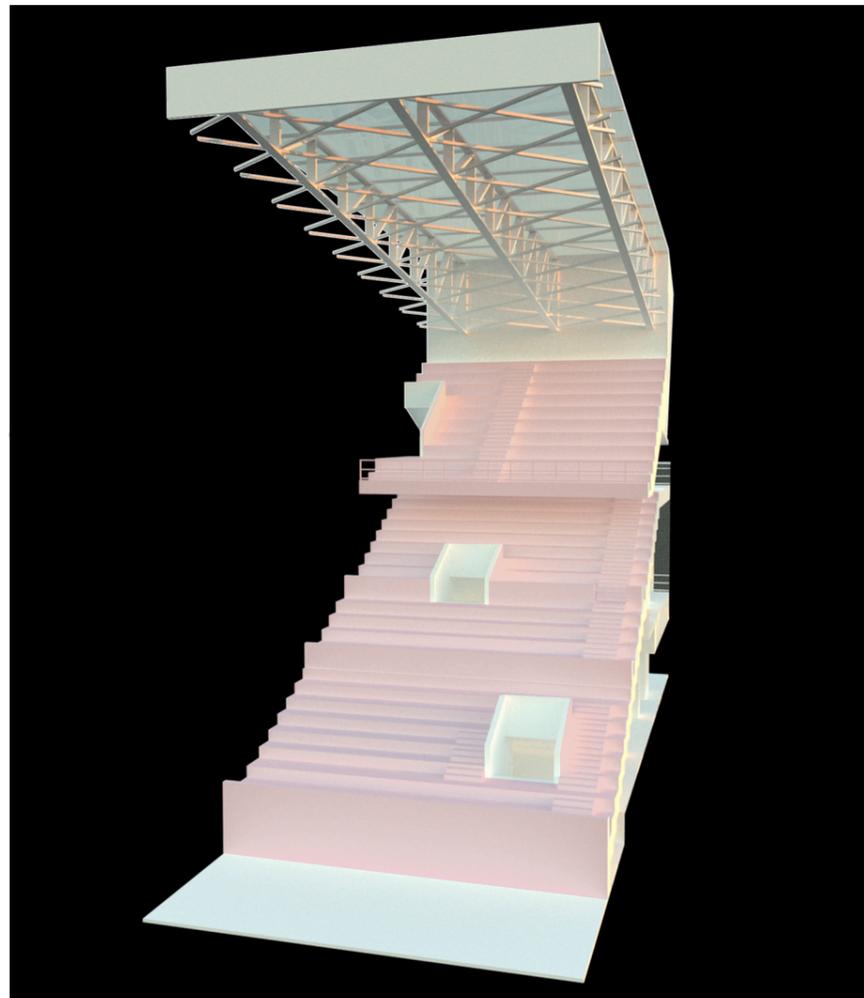


Figura 60. Renderización de una sección del graderío noreste, donde se aprecian ambos anfiteatros. Elaboración propia.



Figura 61. Renderización interior del estadio, bajo la grada, donde se aprecian las estructuras de ambos anfiteatros.



Figura 62. Renderización de los diferentes elementos estructurales que sostienen los graderíos. Elaboración propia.

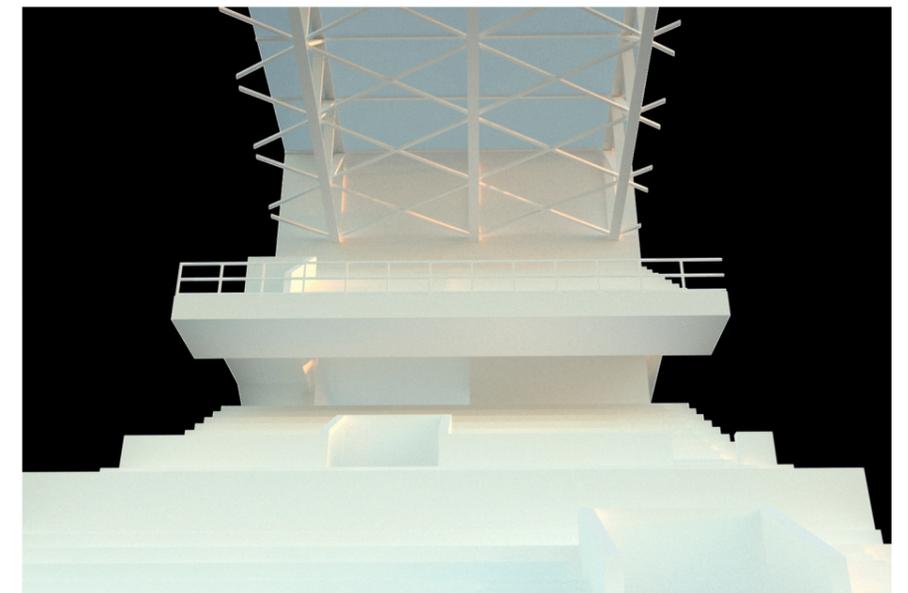


Figura 63. Renderización a pie de campo de una sección del graderío noreste, donde se aprecian las inclinaciones y visuales conseguidas. Elaboración propia.

La circulación es un aspecto fundamental en los estadios de fútbol, puesto que debe organizar el movimiento de una gran cantidad de personas, garantizando su seguridad.

Los accesos al estadio por cota 0 aparecen en cualquier punto del campo, de manera abierta. Para el acceso a los diversos graderíos, se establecen tres niveles, en planta baja para el sector bajo del anfiteatro inferior, una gran bandeja que aparece en la primera planta como acceso al sector alto del anfiteatro inferior, y un anillo perimetral que sirve de acceso al anfiteatro superior. Además, en la propia grada, los recorridos son horizontales a través de pasarelas, y verticales mediante escalones (Fig. 64).

En este caso, la relación existente entre la circulación y la estructura del estadio, queda manifiesta por la colocación de los núcleos de comunicación vertical y de las bocas de acceso a los graderíos, los cuales quedan enmarcados en diversas crujiás, y apoyándose en los elementos estructurales, facilitando así la apertura de los huecos. Los pórticos transversales al terreno de juego, establecen una modulación, que permite distribuir de manera homogénea y uniforme todos los núcleos de comunicación vertical, para el cumplimiento de las normativas y evitar aglomeraciones en ciertos puntos. La estructura de pórticos también marca la manera de recorrer el estadio (Fig. 67), aparte del acceso a los graderíos, a través de las diversas instalaciones con las que cuenta, mediante un movimiento longitudinal siguiendo el perímetro del campo, que varía desde un solo vano de paso, hasta zonas en las cuales se liberan más vanos. Estos recorridos horizontales (Fig. 66) aparecen tanto en planta baja como en el resto de plantas superiores, estableciendo la primera planta como la más libre, para reunir una gran cantidad de gente. Por otro lado, las circulaciones de las plantas superiores (Fig. 65) se sitúan en general en un forjado en voladizo mantenido por las grandes pantallas de hormigón exteriores. En la zona de la tribuna, pese a tener una distribución diferente al resto del estadio, sigue teniendo el mismo módulo estructural, y por tanto, la colocación de las cajas de escaleras se realiza de la misma manera, en este caso, tanto en las crujiás más próximas al terreno de juego como en las que se sitúan más próximas a la fachada.

La estructura que se encarga de organizar las circulaciones y de contener y sostener la comunicación vertical, es la propia estructura de los graderíos. Se trata por tanto de una circulación horizontal mediante un recorrido perimetral mediante las bandejas que suponen los forjados, a las cuales pichan contenidas en las crujiás de la estructura las escaleras que permiten el recorrido vertical. Por último, por la condición de no tener los pórticos paralelos, y la complejidad que conllevaría, se evita la disposición de los elementos de comunicación vertical y las diversas bocas de acceso a los graderíos en las esquinas del estadio.

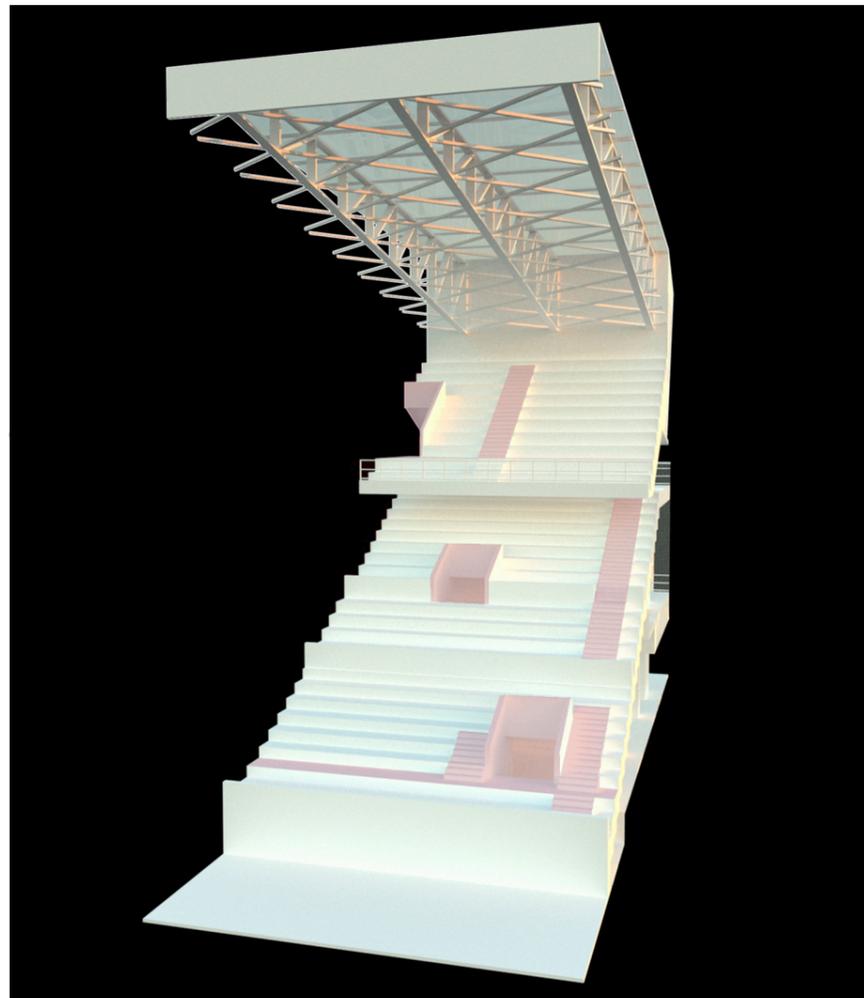


Figura 64. Renderización de una sección del graderío noreste, destacando los accesos al mismo. Elaboración propia.



Figura 66. Renderización de las zonas de desembocadura de las bocas de acceso a los graderíos. Elaboración propia.

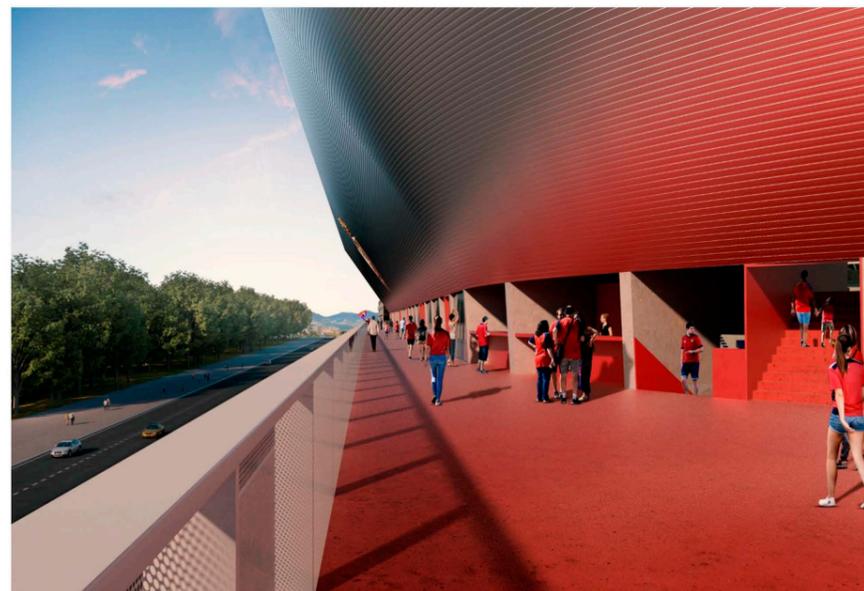


Figura 65. Renderización del recorrido perimetral exterior de acceso al graderío superior.

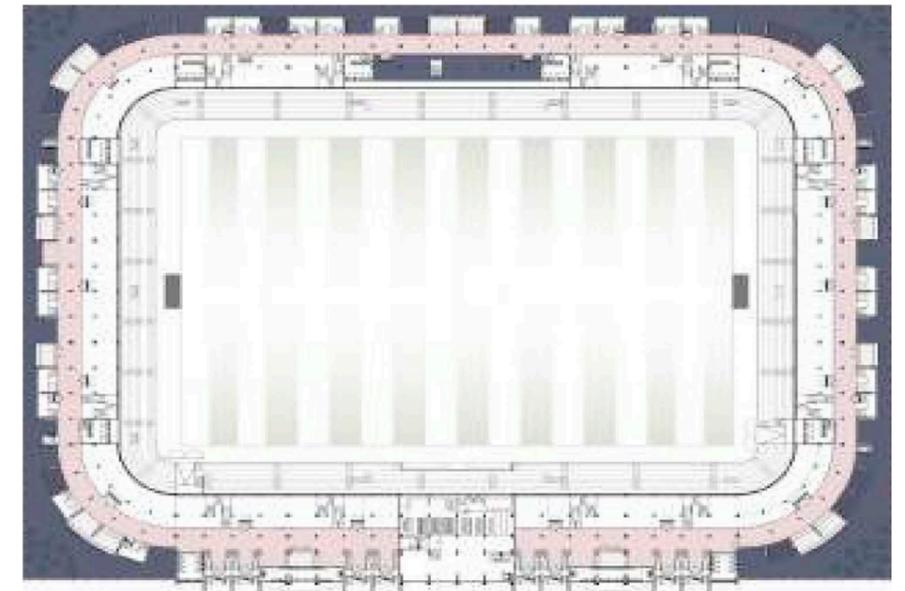


Figura 67. Planta del estadio, donde se puede apreciar el recorrido perimetral de accesos.

Los estadios de fútbol no solo son un recinto para practicar un deporte, sino que engloban un conglomerado de actividades relacionadas al mismo, y que requieren de su propio espacio.

En este caso, se ve una importante intención por dotar al estadio de multitud de espacios para el uso y disfrute de los aficionados, muchos de ellos compartimentados, y otros abiertos. Como elementos básicos que debe contener un campo y deben de estar compartimentados encontramos los aseos, bares, zonas de escaleras y ascensores etc. Además el estadio cuenta con otras actividades con la colocación de oficinas, tienda oficial, restaurantes en las esquinas y espacios de diversos usos dirigidos a los aficionados y su atención, y además se distribuyen espacios de almacenaje por toda la planta.

La relación existente entre la estructura y estos espacios compartimentados viene dada por la propia tipología de la estructura y por la modulación de la misma. La utilización de pantallas de hormigón como elemento estructural más externo al campo, permite la compartimentación de las crujeas que forman entre los módulos de unos 5 metros (Fig. 70). La versatilidad que tiene, permite una distribución homogénea de usos como aseos y accesos verticales a lo largo de toda la planta. Por tanto, y siguiendo la línea de lo comentado en el punto anterior de circulación, en planta baja (Fig. 69) se establecen en gran medida los espacios compartimentados en los vanos más externos, junto a la fachada, por la facilidad que otorgan las pantallas, y en los vanos más próximos al terreno de juego, y en la primera planta (Fig. 71), los espacios más externos se sitúan centrados puesto que aparece el voladizo. En la segunda y última planta, se aprecia más la influencia de la estructura en la delimitación de estos espacios, puesto que quedan delimitados, además de por las pantallas, por el elemento estructural de la cubierta. En la zona de la tribuna la distribución es la misma que en el resto del estadio, pese a que hay una cierta diferencia en las pantallas utilizadas.

Las estructuras que presentan en general los estadios de fútbol, formando grandes retículas, permiten una gran libertad en la colocación de estos espacios en toda su superficie, para buscar el mejor aprovechamiento. La ubicación de las compartimentaciones en ciertos puntos o encuentros estructurales complejos, puede resolverlos dándoles un uso que sin ellos no tendrían, como las zonas próximas a la parte baja de la grada. Además, el aprovechamiento de las pantallas de hormigón permite un ahorro de tiempo y de material en la construcción de estos espacios, y garantizan un mayor aislamiento de los mismos. Por otro lado, queda clara la relación directa que pretende solucionar la estructura entre los espacios compartimentados y la circulación por el estadio, siendo a veces lo mismo (Fig. 68).

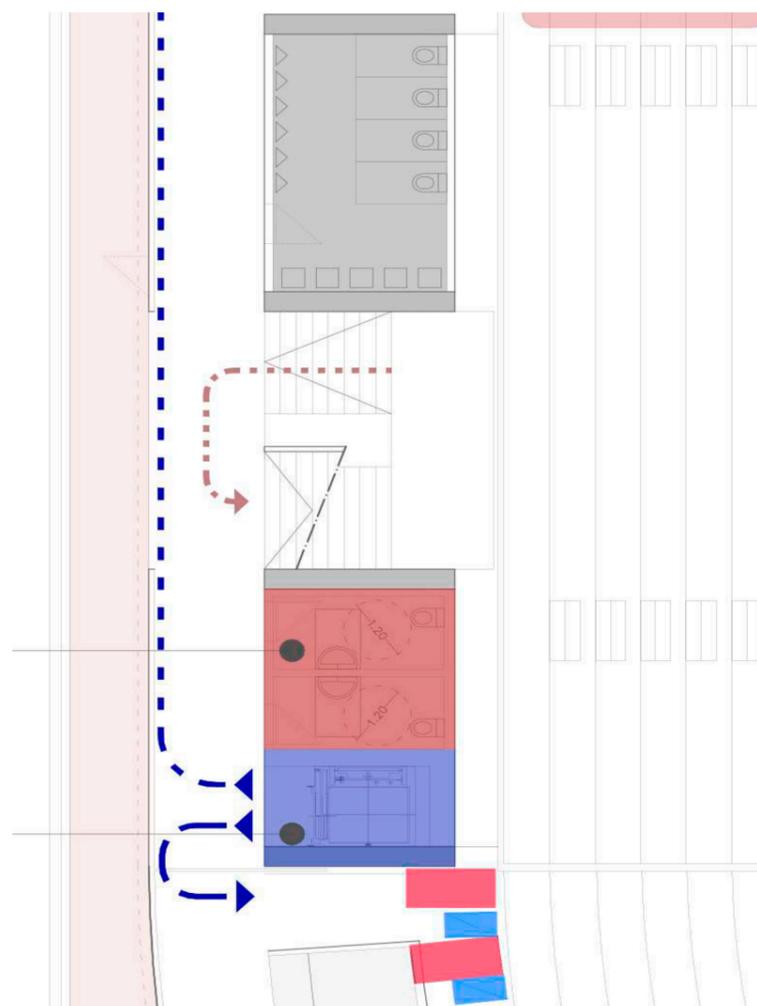


Figura 68. Detalle de la disposición de los diferentes elementos compartimentados.

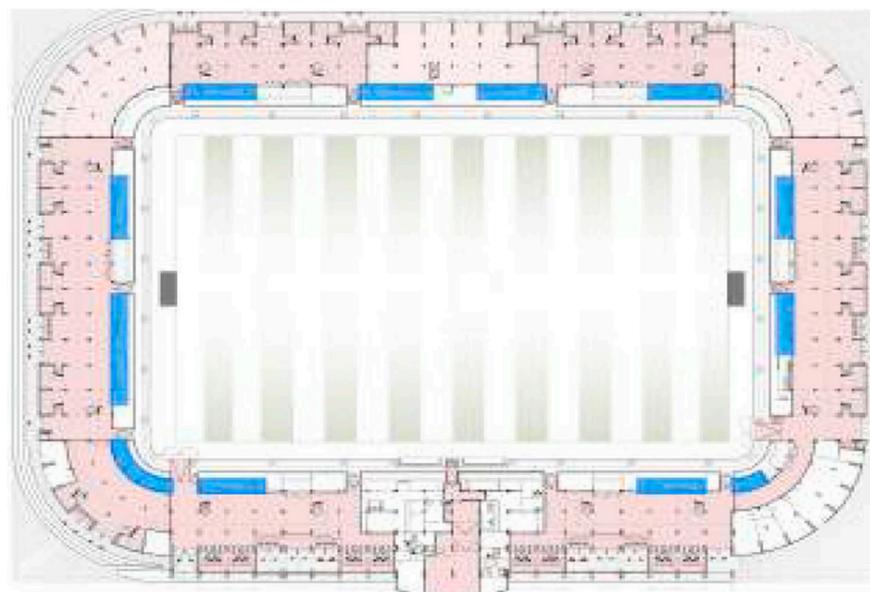


Figura 69. Planta de la distribución en cota 0 de los diferentes elementos compartimentados.

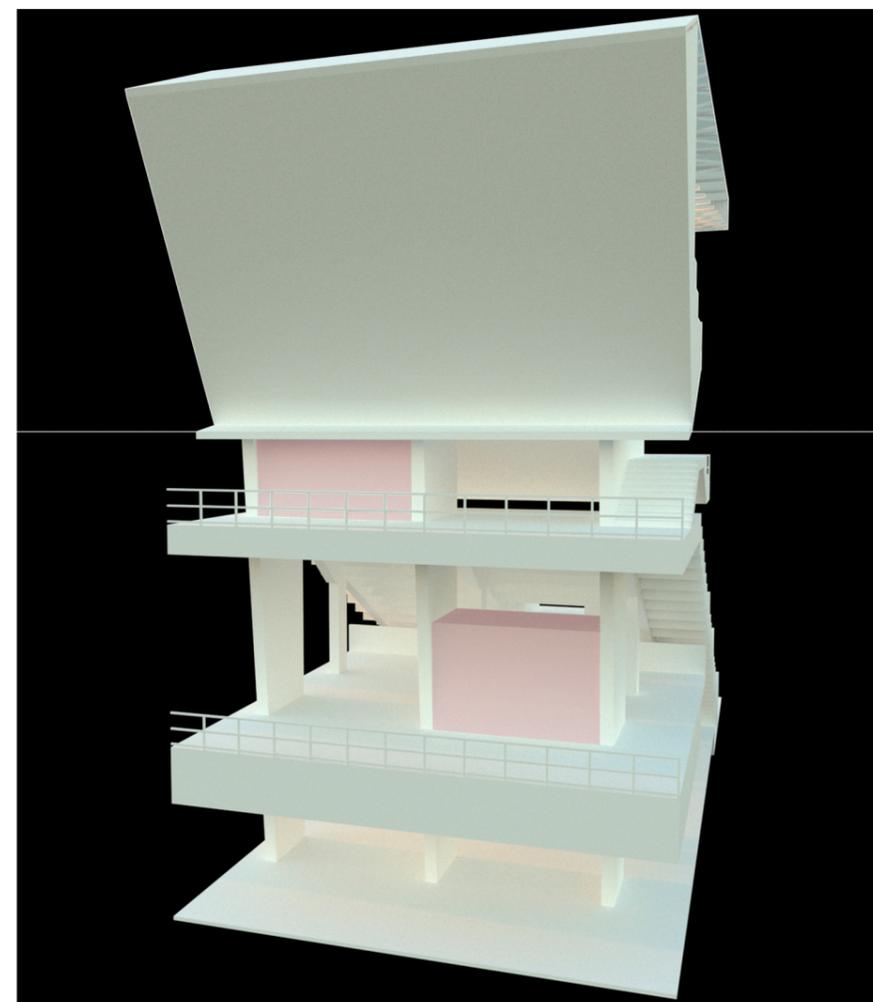


Figura 70. Renderización de los diferentes elementos compartimentados que pueden aparecer en las diversas plantas. Elaboración propia.

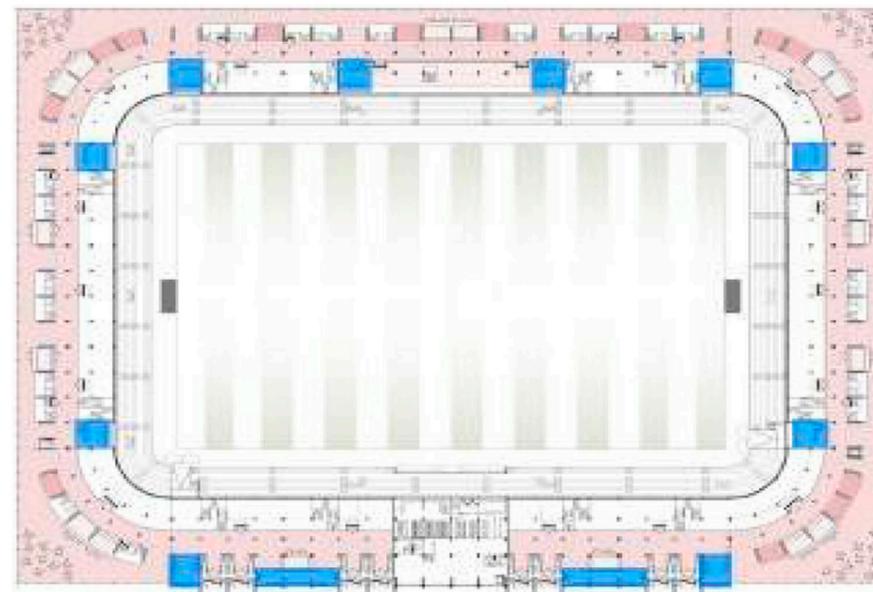


Figura 71. Planta de la distribución en la primera altura de los diferentes elementos compartimentados.

La cubierta es un elemento que pretende mejorar la comodidad en los estadios de fútbol, pero a su vez, dar un carácter concreto al mismo.

Nos encontramos una diferenciación ente la cubierta general (Fig. 72) que recorre todo el estadio a excepción de la tribuna, que presenta, a una cota un poco superior, una cubierta distinta (Fig. 73). La cubierta de la tribuna se extiende más que en el resto del estadio, puesto que la grada que cubre es más grande, aunque la diferencia no es muy elevada. Ambas cubiertas dispuestas, son semitransparentes, permitiendo el paso de la luz, pero a su vez controlándola, y protegiendo de las lluvias y la nieve, frecuente en la zona. Además, cubren totalmente la grada, mejorando la experiencia de los aficionados.

La cubierta en sí, ya es un elemento estructural, puesto que está formada por varios de ellos, y además, la relación con la estructura del resto del estadio es vital para su sustento, puesto que se trata de un gran voladizo que depende del contrapeso de la estructura de pantallas del graderío. La tipología de cubierta, tanto de la general como la de tribuna es la misma, en voladizo, que se sostiene por la estructura inferior del estadio, y por unas grandes cerchas. La cubierta general, está formada por 4 elementos claramente diferenciados (Fig. 74); unas grandes cerchas metálicas alineadas con la estructura inferior de las gradas, en las cuales se empotran; una serie de tirantes metálicos inferiores cruzados que garantizan la estabilidad del conjunto; unas viguetas metálicas superiores a la cercha que servirán de apoyo al material de revestimiento; y el propio material de acabado de la cubierta que está compuesto por dos partes, un pequeño arranque externo que corresponde a una continuación de la propia fachada, para favorecer la visual de la misma, y la posterior cubierta semitransparente (Fig. 75). Por otro lado, las grandes pantallas de hormigón tendrán que soportar tensiones de tracción de la cubierta para contrarrestar el momento ocasionado por el voladizo de las mismas. La cubierta de la tribuna se compone de grandes cerchas que apoyan sobre dos vigas extremas, y se completa con un material semitransparente en su totalidad.

Como medida para aligerar las cubiertas, cualidad importante a conseguir en estos elementos por las grandes dimensiones que presentan y por su disposición en voladizo, y por tanto la reducción de la carga transmitida a la estructura del estadio, se disponen los componentes de la misma de materiales metálicos, lo que a su vez permite la reducción de los espesores. Además, como material de acabado se establecen materiales plásticos que también contribuyen a este fin. Por último, las cubiertas presentan inclinación para mejorar la zona a cubrir, y es por ello que en la cubierta general se alarga la fachada, para mostrar una visión continua.

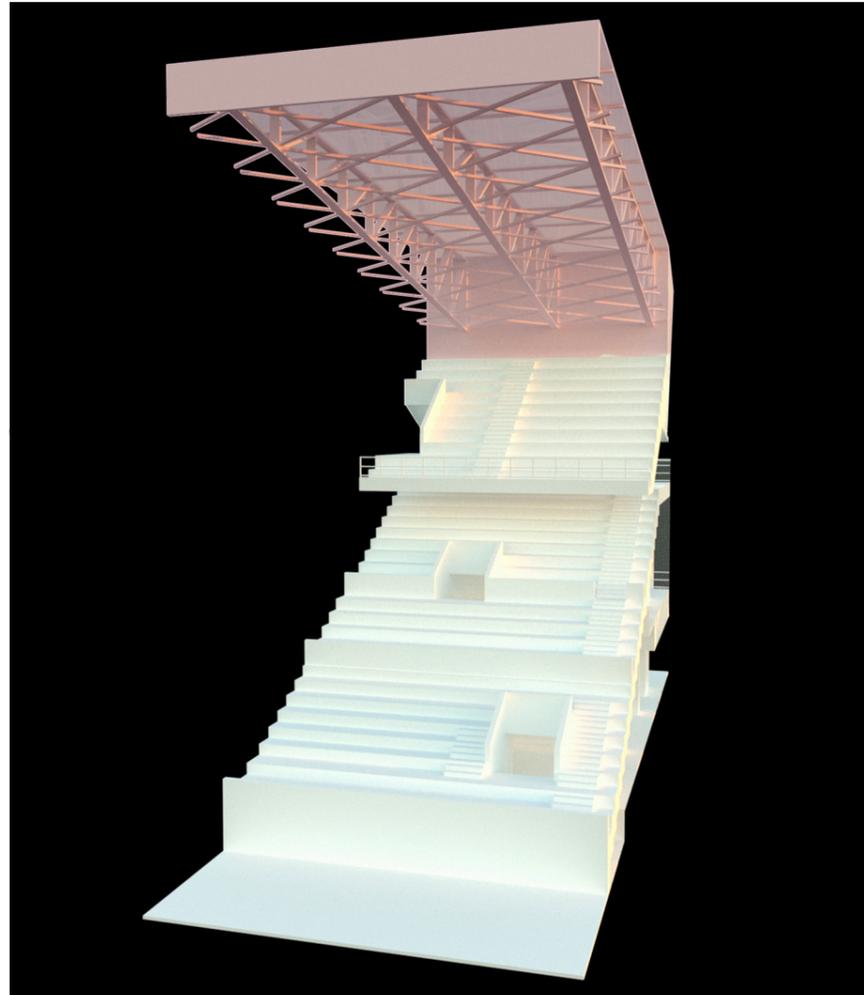


Figura 72. Renderización de una sección de la cubierta, donde se aprecian los apoyos que presenta. Elaboración propia.



Figura 73. Renderización del encuentro entre las dos cubiertas, la de la tribuna y la del resto del estadio. Elaboración propia.

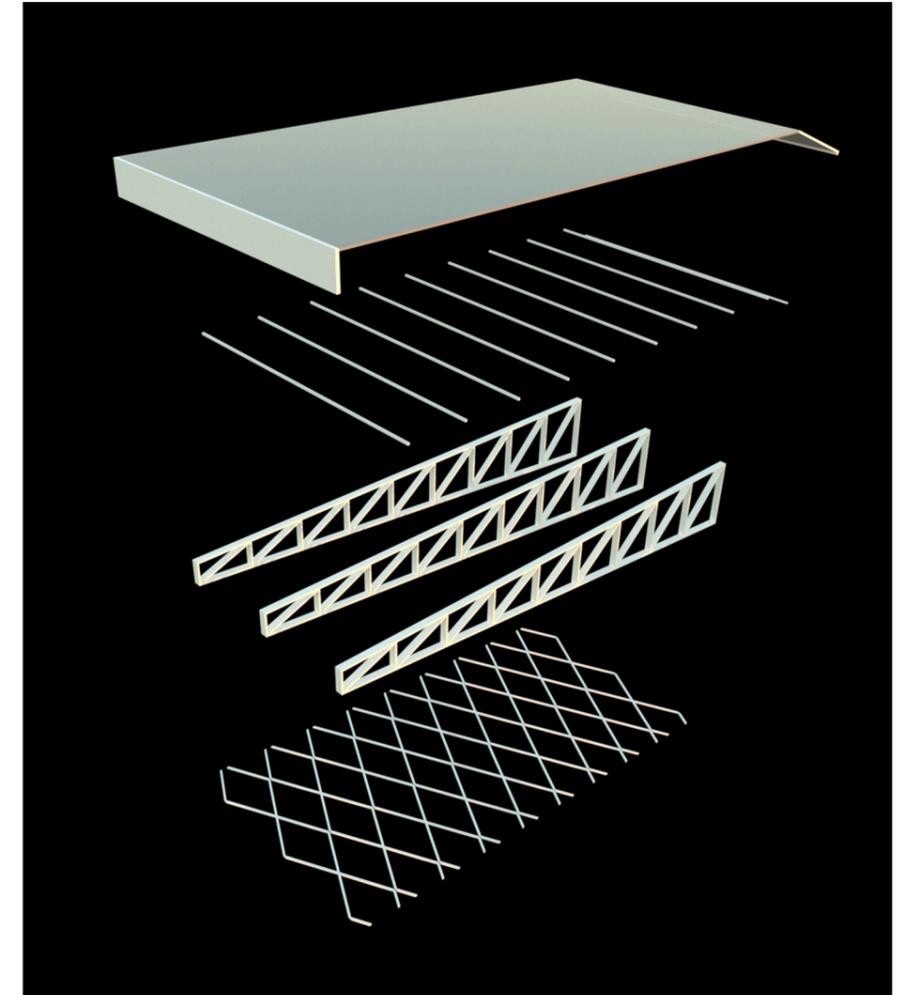


Figura 74. Renderización del despiece de los diferentes elementos que componen la cubierta. Elaboración propia.



Figura 75. Renderización exterior del estadio, donde se aprecian las cubiertas de cada zona. Elaboración propia.

Hoy en día, la fachada es el elemento que representa al estadio de fútbol, y es por ello la importancia que se le da a su composición, junto con la cubierta.

En este caso, la fachada se compone de tres partes diferenciadas, relacionadas directamente con el uso de la zona a la que protegen (Fig. 76) (Fig. 77); en la planta baja, nos encontramos con la inexistencia de un elemento de cerramiento, dejando una planta más libre y un acceso abierto; en la primera planta, de una altura libre mucho mayor, y rematando hasta la mitad de la última planta, nos encontramos con un cerramiento de una celosía sutil y de poco espesor, que permite la total visión interior-externo, pero que le da carácter al estadio y crea en el interior un juego de luces y sombras; por último, cubriendo la parte trasera del anfiteatro superior y parte de la cubierta, se coloca un material opaco metálico, que realiza a su vez de nexo entre la fachada y la cubierta.

Pese a contar con elementos de cerramiento, la estructura es visible en todo momento (Fig. 79), marcando un ritmo, que también servirá para la colocación de la subestructura de la celosía de la fachada. (Fig. 78) Con respecto a la celosía, está formada por el elemento de acabado, y por una subestructura de montantes y travesaños metálicos, anclados a los forjados, y siguiendo la modulación marcada por la estructura del estadio, cada 5 metros. La fachada superior metálica, se apoya directamente sobre el remate superior de las pantallas de hormigón y también cuenta con una subestructura. Además, en toda la fachada se juega con la profundidad y con los volúmenes, puesto que no se realiza toda en un mismo plano. La zona de la celosía forma una caja delimitada por la misma y por los forjados superior e inferior, que “flota” sobre los elementos estructurales de la planta baja, dando una sensación total de ligereza. La fachada superior, se sitúa retranqueada con respecto a la caja de la celosía, y presenta una forma inclinada hacia el exterior, produciendo un retranqueo hacia el interior casi en su remate, siguiendo la forma de la propia estructura, de la grada y de la cubierta.

Por tanto, la fachada está totalmente influenciada en su forma por los diferentes elementos estructurales, y a su vez dependen de ellos para su sustento. Además, las pantallas de hormigón se plantean como elementos estéticos que en planta baja pueden realizar la función de fachada y que no se ocultan en la primera planta, sino que mediante la disposición de la celosía se muestran al exterior. En la última planta la estructura se deja ver hasta el arranque del tramo de fachada metálica, que aunque no deja vista la estructura, como se ha comentado anteriormente, deja intuir la forma de la misma a lo largo de este elemento de cerramiento. Por eso, y pese a las diferentes tipologías establecidas, tienen en común la intención de mostrar la estructura del estadio.

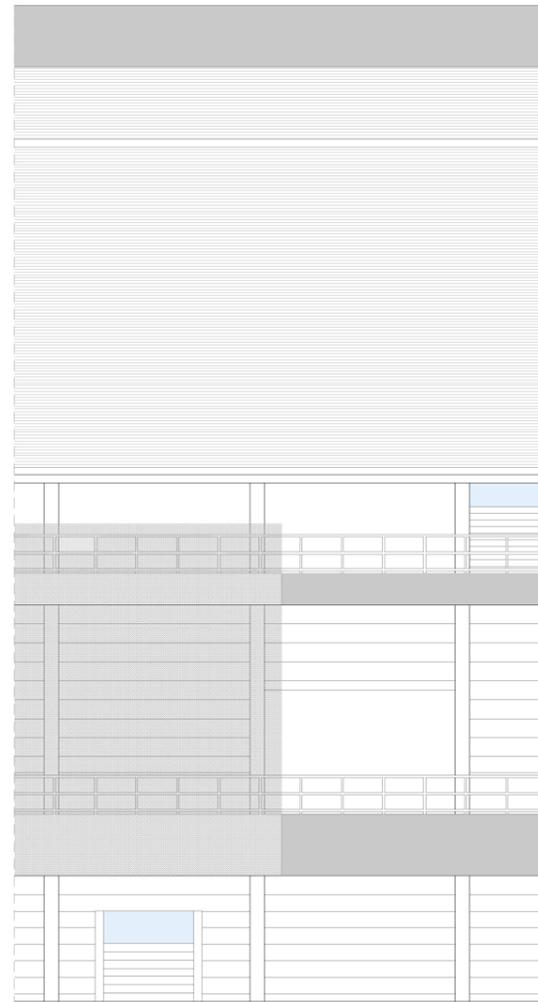


Figura 76. Alzado de la fachada general del edificio, donde se aprecia la composición del mismo. Elaboración propia.



Figura 78. Renderización de los diferentes elementos que componen la fachada del estadio. Elaboración propia.



Figura 77. Fotografía nocturna exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los laterales.



Figura 79. Fotografía diurna exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los laterales.

Como se ha podido comprobar en los análisis, la grada es el elemento más importante dentro de los estadios de fútbol, puesto que debe garantizar la comodidad de los espectadores.

El actual estadio, cuenta con un único anfiteatro sectorizado en dos que recorre todo el campo, y en la zona de la tribuna aparece un segundo anfiteatro superior. En la propuesta de reforma integral, se mantienen todos los graderíos del actual estadio, incluyendo las bocas de acceso a los mismos, y modificando únicamente los movimientos por las gradas, y la disposición de los recorridos verticales a través de ellas. Por tanto, con respecto a las gradas, en la propuesta se encontrará una suma de las preexistentes y de un nuevo anfiteatro superior sobre el resto del estadio, y que se unirá al de la tribuna, sin llegar a la profundidad del mismo, pero otorgando una imagen de unidad al graderío de todo el estadio. El nuevo anfiteatro contará con una inclinación similar al de la tribuna, siendo diferente al del anfiteatro inferior. Además, este anfiteatro volará sobre el inferior, dejando bajo el mismo, y justo en el remate del inferior unas zonas para espectadores con discapacidad, permitiendo así un aumento de este aforo.

Con respecto a la estructura, puesto que la totalidad del anfiteatro inferior es el mismo, la estructura también lo será, mediante los pórticos perpendiculares al terreno de juego y paralelos entre sí a unos 5 metros, formando una estructura reticular, y sustentando la grada mediante la disposición de vigas de canto de dirección variable. Para la nueva grada deberá incorporarse una nueva línea estructural exterior, se colocan las grandes pantallas de hormigón, que se enlazan con la estructura preexistente de manera que aparece un nuevo vano en los pórticos ya mencionados, y a partir de este momento, serán las pantallas de hormigón las que tendrán los esfuerzos de tracción de la cubierta aplicados, y no los pilares de antes. La tribuna, que también se mantiene de la misma manera, presenta una estructura similar a la nueva que se ha establecido en el resto del estadio, mediante pantallas de hormigón.

Por tanto, la complejidad del proyecto se encuentra en la comunicación de la actual estructura del estadio con la estructura propuesta para el soporte de la nueva grada superior, con el fin de lograr un trabajo conjunto, evitar problemas de diferente deformación y movimiento estructural. A su vez, la propuesta soluciona la necesidad de aumento del aforo, reduciendo al máximo las labores de construcción y los costes, por la utilización máxima de las gradas preexistentes, y también resolviendo la concepción de unidad de todas ellas, mediante la disposición del nuevo anfiteatro mediante una tipología, inclinación y dimensión similar al situado en la tribuna, solucionando el encuentro entre ambos como si se tratara de una única grada, otorgando al estadio cierta homogeneidad también en los accesos y recorridos por la grada.



Figura 80. Renderización en planta de una sección del graderío noreste, del actual estadio. Elaboración propia.

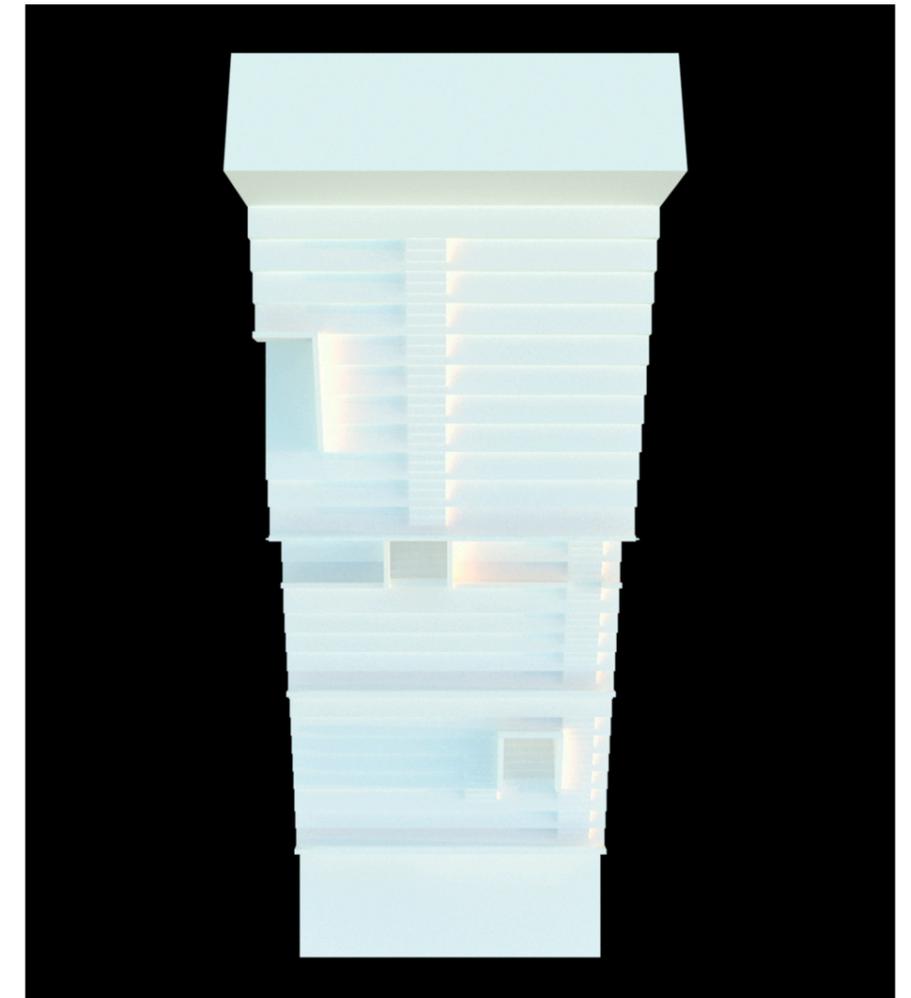


Figura 81. Renderización en planta de una sección del graderío noreste, de la propuesta. Elaboración propia.

La circulación en el estadio es un aspecto muy importante a tener en cuenta para el correcto funcionamiento del estadio y para garantizar la seguridad en el mismo.

La circulación en el estadio actual es, básicamente, un recorrido perimetral exterior cubierto a lo largo del estadio y una serie de núcleos de comunicación vertical repartidos de manera homogénea por todo el campo. En cambio, pese a ser una circulación también perimetral, en la propuesta de reforma integral aparecen ciertas diferencias. Como la planta baja carece de elemento de cerramiento y, por tanto, se trata de una planta abierta y más libre, la circulación es también más suelta, permitiendo la circulación en toda la planta. Con respecto a la primera planta, se establecen dos circulaciones, una más dirigida al acceso a plantas superiores e inferiores y al graderío, lo que correspondería con el actual anillo de circulación, que en la propuesta pasa a ser interior, y una segunda circulación que se sitúa sobre el voladizo que se forma hacia el exterior de las pantallas de hormigón, con el fin de congregación de la gente y usos varios. Además, por la creación del anfiteatro superior, aparece una planta más que en el actual estadio, y por tanto, una nueva circulación exterior para la misma. Se entiende la circulación de la misma manera en ambas situaciones, pero en la nueva propuesta se aumentan las mismas, y también su relación con el exterior.

La estructura tiene un papel fundamental para la distribución de la circulación tanto en el actual estadio como en la nueva propuesta de reforma. Actualmente permite situar las comunicaciones verticales de manera uniforme en todo el estadio y la propia estructura permite abrir los huecos necesarios y sirve de soporte, así como dispone el anillo exterior volado. En la propuesta se puede apreciar la misma influencia de la estructura, marcada en este caso no solo en un vano en el cual se sitúan en el estadio actual las comunicaciones, sino en dos vanos, tanto el más interior, como el de las pantallas, que permiten la mejor disposición de escaleras y ascensores. Además, en este caso la estructura permite diferenciar y dividir en la primera planta los dos tipos de circulación que aparecen, mediante la fila de las pantallas, dejando la más exterior sobre un voladizo, de la misma manera que se sitúa en el actual estadio. En la segunda planta, la nueva circulación que debe aparecer en ella, es prácticamente igual a la circulación del actual estadio, exterior y sobre un voladizo. Por otro lado, los forjados son iguales en ambos casos, suponiendo bandejas que no llegan a ocupar toda la superficie en planta, y haciéndolo solamente en los puntos de acceso a las gradas.

Por tanto, se entiende que el tipo de circulación original del estadio permite un buen funcionamiento al estadio, y por tanto, se ha utilizado de nuevo en la propuesta, añadiendo únicamente las circulaciones necesarias para adaptar los espacios al nuevo aforo obtenido.

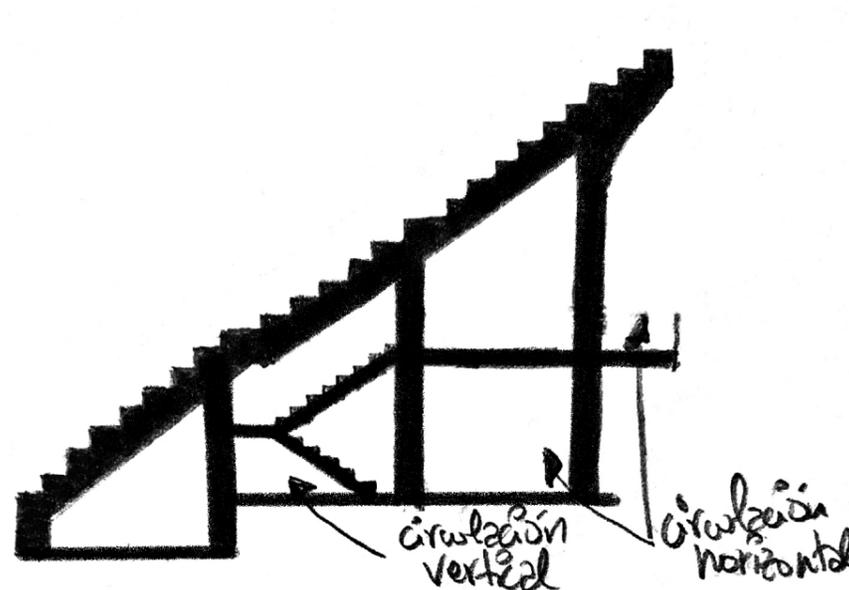


Figura 82. Boceto del esquema relación estructura-circulación del estadio actual. Elaboración propia.

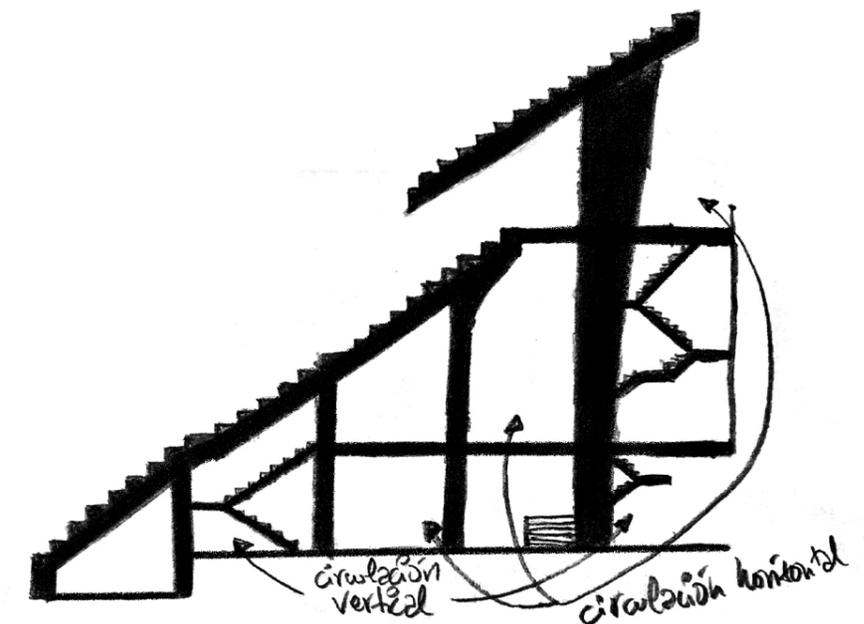


Figura 83. Boceto del esquema relación estructura-circulación de la propuesta. Elaboración propia.

Desde su construcción, en el estadio se han ido incorporando multitud de funciones vinculadas al club, y por tanto están presentes en el actual estadio, y se tiene muy en cuenta su necesidad en la propuesta de reforma integral.

En el actual estadio encontramos una gran cantidad de espacios destinados a hacer que el club funcione de la mejor manera cada día, se encuentran las oficinas, la tienda oficial, y diversas zonas de atención a los aficionados, así como las zonas necesarias para el correcto funcionamiento del estadio en los partidos. En la propuesta también se mantienen esas zonas, pero se realiza una redistribución de las mismas, ya que se aumenta la superficie bajo las gradas, y también se aumenta el aforo, y por tanto, se deben aumentar los aseos y demás espacios. Para permitir la circulación perimetral anteriormente comentada, todas las compartimentaciones, así como las correspondientes a las comunicaciones verticales, se colocan tanto en el estadio actual como en la propuesta, tanto en los pórticos más próximos al terreno de juego como en los más exteriores, permitiendo el paso en el siguiente pórtico.

La estructura reticular, en ambos casos permite una sencilla colocación de estos espacios de manera homogénea, y además permite su modificación en cualquier momento. Por otro lado, en el estadio actual, suelen concentrarse en la zona más próxima al terreno de juego, ya que está más cercana la fachada, en cambio, en la propuesta, por la aparición de la nueva línea estructural de pantallas de hormigón, igual que ocurría con la circulación, permite de manera más sencilla y con una mayor rapidez y aprovechamiento, la situación de las compartimentaciones necesarias. En el estadio actual, la situación de los espacios junto a los elementos estructurales facilitaba el paso de las instalaciones requeridas, y en la propuesta, las pantallas de hormigón cumplen con este cometido de una mejor manera. Por último, la diferencia en la delimitación de estos espacios entre las retículas de pilares y los muros está en que los muros tienen una modulación que marca las dimensiones totales del espacio, puesto que este puede ocupar todo el módulo o parte de él, en cambio la retícula permite la consecución de espacios de mayores dimensiones a la de los módulos preestablecidos.

Por tanto, la distribución actual de los diferentes espacios del estadio, y la que se propone para la reforma integral son similares, pero en la propuesta se plantea una separación de espacios, por un lado los aseos y comunicaciones verticales, situados en los módulos entre muros, y por otro lado se encuentran el resto de espacios que requieren de mayores dimensiones y se establecen en los módulos de pilares. A su vez, queda latente la estrecha relación entre la circulación y los recorridos por el estadio y los espacios compartimentados.

La cubierta ha sido uno de los elementos principales a tratar durante el concurso, por su importancia a día de hoy en la arquitectura deportiva, por la comodidad que transmite al aficionado y como solución para el estadio, que cuenta con dos cubiertas diferentes, sin tener una imagen de unidad.

Tanto en el actual estadio como en la propuesta, se mantiene el mismo elemento de cubierta sobre la tribuna, planteándose en la propuesta el cambio de la cubierta del resto del estadio buscando su adaptación a la existente en tribuna, ajustando una cota similar, así como la forma, tamaño, composición, componentes y acabado. En el actual estadio, la cubierta que cubre gran parte del estadio (Fig. 92) es de menores dimensiones puesto que debe cubrir el anfiteatro inferior solamente y además requiere de apoyos puntuales intermedios por la incapacidad de mantenerse volada. En cambio, la ampliación de la grada obliga a la eliminación de esta cubierta y a establecer una nueva que se adapte a la nueva superficie a cubrir, optando por una formada por unas grandes cerchas que se arriostran entre sí mediante unos tirantes cruzados metálicos y sobre ella remata un acabado semitransparente (Fig. 94), solución muy similar a la de la grada de tribuna, que con una altura y superficie a proteger similar, se forma con cerchas también y con una cubrición semitransparente. Todo ello permite formar una imagen de unidad en el estadio, y a su vez distinguir entre la nueva cubierta y la preexistente.

Puesto que la cubierta de tribuna es la misma, trabajará de la misma manera en ambos casos. Con respecto a la cubierta restante, trabajará de manera totalmente diferente, puesto que pasará de apoyarse tanto en el arranque como en apoyos puntuales intermedios mediante pilares (Fig. 93), en el caso actual, a comportarse como un gran voladizo (Fig. 95) en la reforma, donde, al requerir un mayor contrapeso para lidiar con el mayor momento que se generará, se establecen las grandes pantallas de hormigón que tendrán ese cometido. Además, los grandes pilares exteriores del actual estadio dejarán de trabajar a tracción, en su tramo superior, como contrapeso de la cubierta, y estas tensiones las asumirán las pantallas. La liberación de la hilera intermedia de pilares que en el actual estadio permiten apoyar a la cubierta, supondrá una mejoría en la visualización en el campo, y por tanto, se liberará de cargas también a los pilares que sostienen a la cubierta.

Por tanto, la actuación plantea una situación similar a la de la grada, dejando intacta la zona de la tribuna e interviniendo sobre el resto del estadio, buscando realizar una solución similar que contribuya a crear una imagen de unidad. A su vez, con la colocación de las grandes pantallas, redistribuye la totalidad de la tensión transmitida por la cubierta a las mismas, liberando a la estructura de las gradas de estas tensiones, y mejorando el funcionamiento en conjunto.

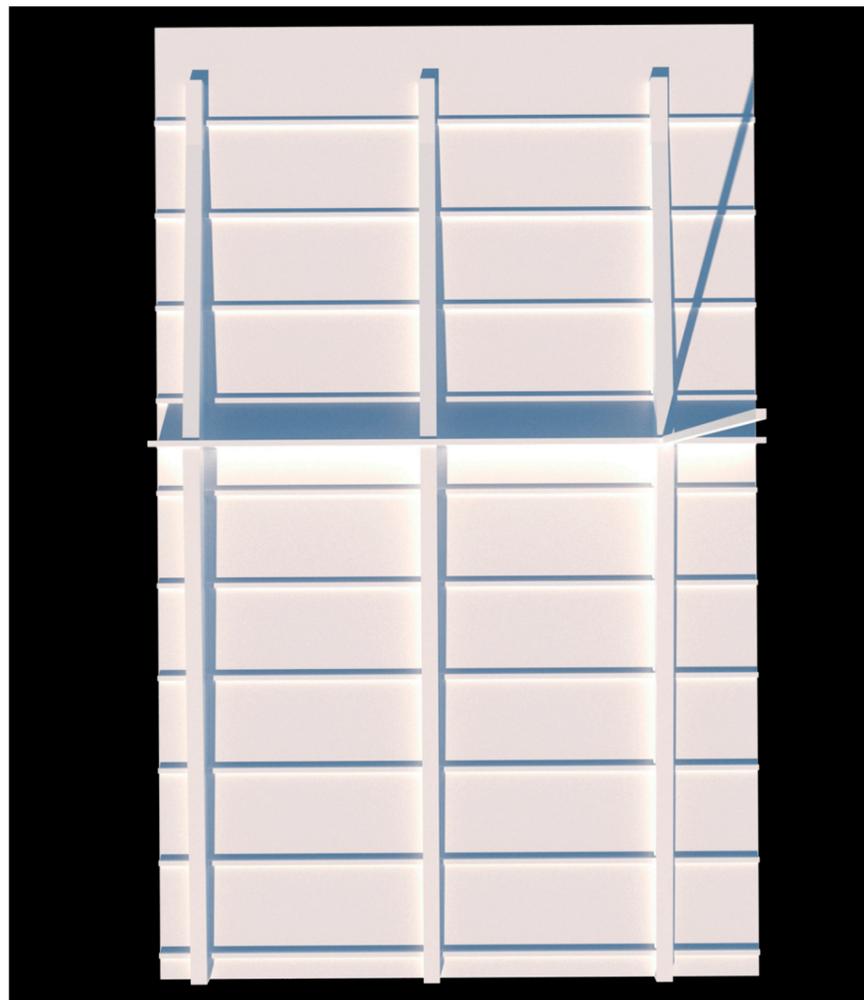


Figura 84. Renderización en planta inferior de la cubierta del actual estadio, donde se aprecian sus elementos. Elaboración propia.

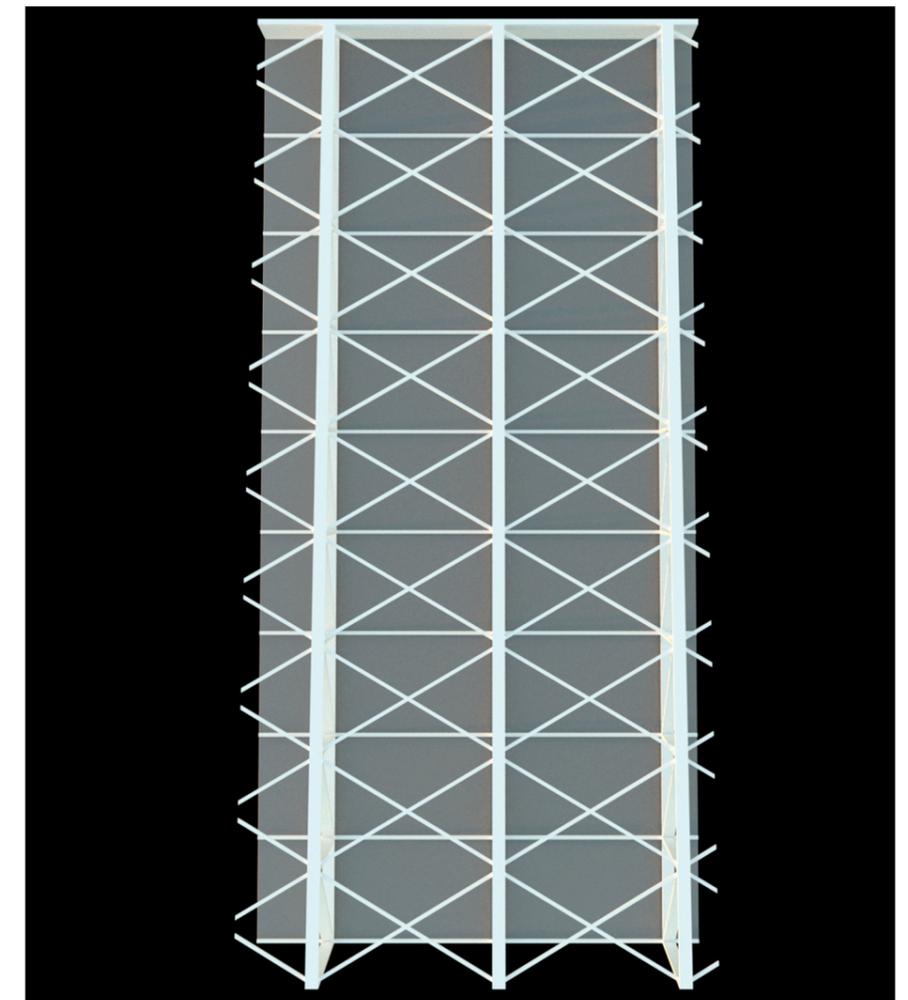


Figura 85. Renderización en planta inferior de la cubierta de la propuesta, donde se aprecian sus elementos. Elaboración propia.

El otro elemento, además de la cubierta, clave en el desarrollo del concurso, y que ha marcado el desenlace del mismo es la fachada, buscando una cara nueva para el estadio.

La fachada es prácticamente el elemento que más cambia entre el estadio actual y la propuesta de reforma integral. El actual estadio presenta una fachada plana, a excepción el voladizo del anillo de circulación, en gran parte abierta, dejando a la vista la parte trasera de la grada y los elementos estructurales y en el resto con un cerramiento cerámico. Pero en la reforma se plantea un cambio total, la ampliación del estadio y colocación de las pantallas de hormigón, obliga a colocar la fachada varios metros afuera de la posición actual, y la construcción de un nuevo anfiteatro y una nueva cubierta también influyen en el cambio. Como protección de los espacios interiores se coloca una gran celosía, en planta baja se deja abierta, contrario a la actualidad que se encuentra totalmente cerrado, y se culmina con una fachada que cubre hasta parte de la cubierta, cuando en el actual se remata con un pequeño murete cerámico.

Pese a cambiar totalmente la fachada, en ambos casos hay un concepto en común muy claro, la importancia de la estructura, y la voluntad de mostrarla o intuírla desde el exterior es esencial para el entendimiento del estadio. En planta baja, se pasa actualmente de unos cerramientos cerámicos, retranqueados para marcar la estructura, a una planta completamente abierta, en la cual también se aprecian claramente las pantallas. En la primera planta, donde en el campo actual se encuentra al aire libre, mostrando tanto la grada como la estructura, se cierra mediante una celosía, pero sí que permite una visión clara de la estructura de pantallas y del graderío, pero de una manera más sutil e indirecta. Además, la celosía de la fachada sigue la modulación que marca la estructura del estadio, destacándola aún más. La última planta, es la que más se diferencia entre el estadio actual y la propuesta para la reforma, puesto que en el remate se pasa de un pequeño murete que no llegaba a tener contacto con la cubierta, a una gran piel, que nace como fachada y finaliza como parte de la cubierta, y que cierra por completo gran parte del anfiteatro superior y la base de la cubierta, creando así un ambiente de aislamiento en el interior.

El cambio de fachada pretende darle una nueva imagen de modernidad al estadio, pero sin olvidar la historia del mismo, evocando a sus elementos más básicos, pero de una manera más sencilla y meditada. Realiza una reinterpretación del uso de la estructura como elemento estético, y sigue manteniendo la influencia modular de la estructura para confeccionar la fachada como en el estadio actual, trasladándolo a los nuevos elementos que componen la nueva fachada. No se tienen datos suficientes de la fachada de la tribuna, se supone que se mantiene intacta.

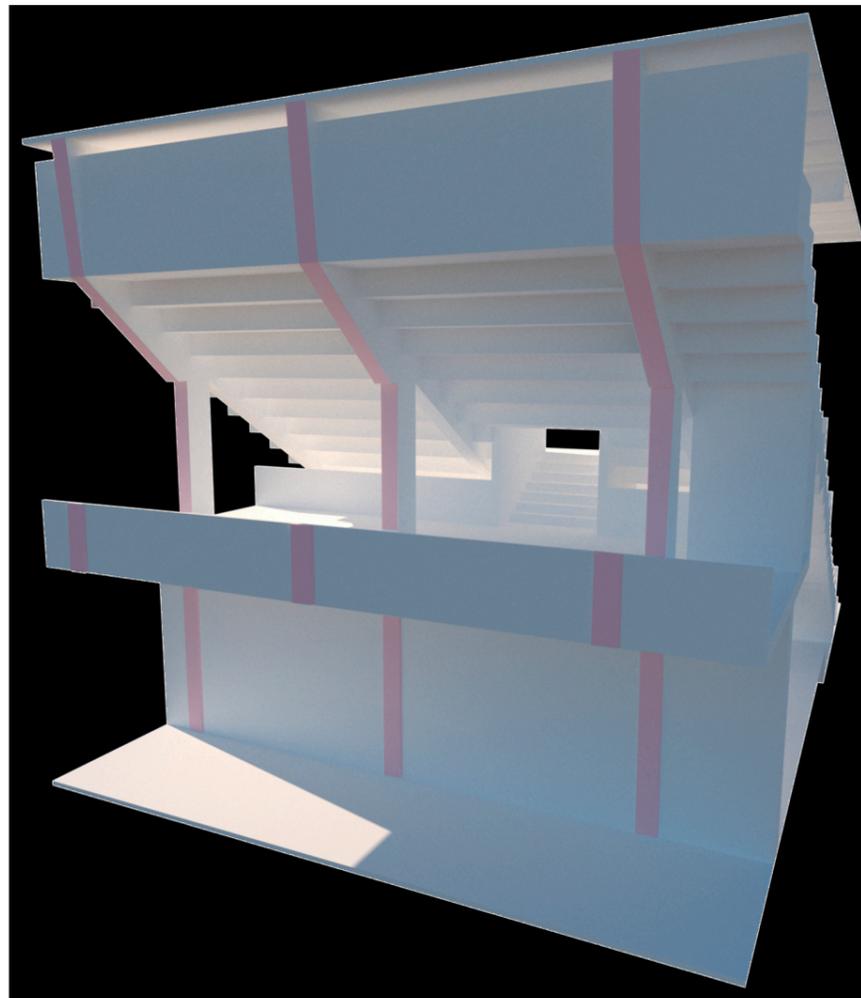


Figura 86. Detalle de la estructura en la fachada del actual estadio. Elaboración propia.

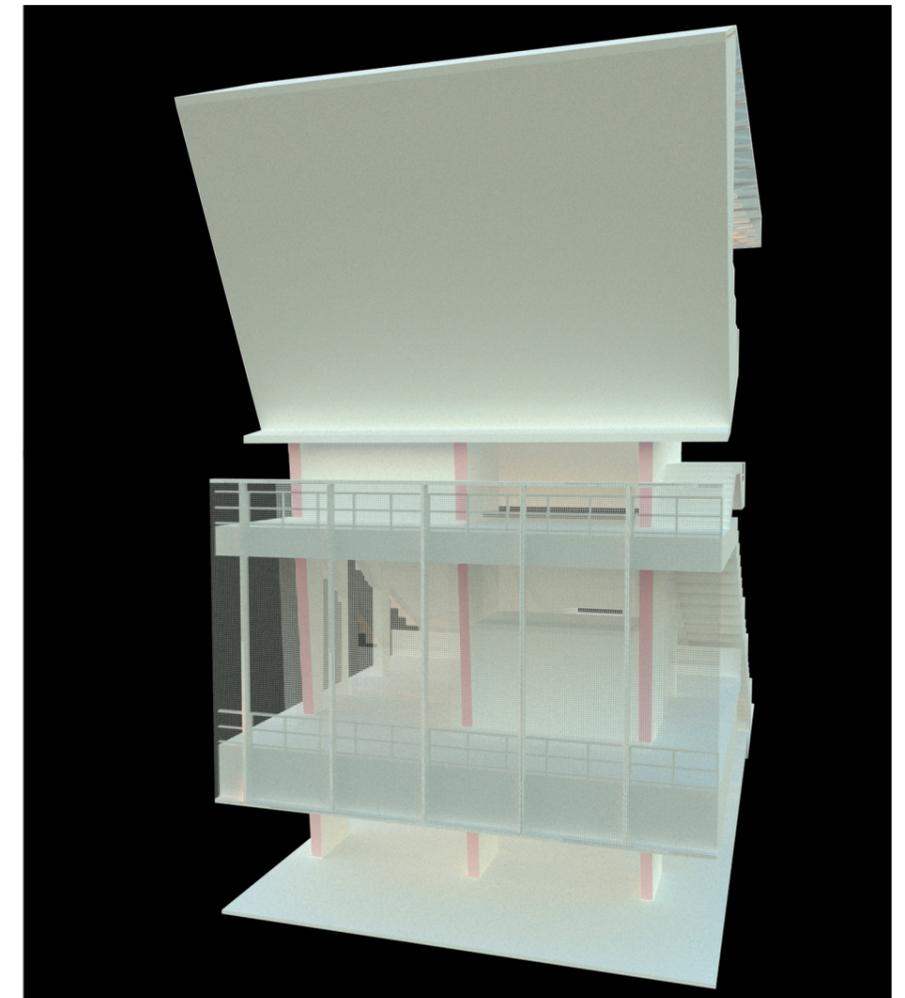


Figura 87. Detalle de la estructura en la fachada de la propuesta. Elaboración propia.

HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS

La documentación gráfica obtenida para la realización de los diferentes análisis estructurales, así como la comparación del actual estadio con la propuesta de la reforma integral, no ha sido suficiente, y para ello se ha debido proceder mediante la elaboración propia de material en volumetría. Se ha conseguido cierta documentación gráfica de la propuesta por parte del club, pero del actual estadio la información es escasa.

Por ello se ha realizado un levantamiento gráfico de un trozo de sección del estadio, tanto del estadio actual como de la propuesta, correspondiente a la grada general, la cual será objeto de intervención y cambio durante la reforma, para permitir una correcta comparación entre ambas, mientras que la zona de la tribuna permanece intacta. Se ha requerido de este levantamiento para entender la disposición de la estructura en el estadio, y su relación y conexión con los diferentes elementos que lo componen. Se ha realizado a partir de los plantas, secciones, volumetrías y detalles del estadio cedidos por el propio club, y las diversas imágenes que se exponen a lo largo del trabajo, tras un exhaustivo estudio de las mismas y de la manera más precisa posible.

Se ha utilizado el programa AutoCAD para el estudio de la documentación y posterior representación en sección de los elementos necesarios, para finalmente llevar a cabo el levantamiento en 3D y ensamblaje de los mismos (Fig. 100). Posteriormente se han empleado los programas de diseño gráfico y motores de renderización SketchUp, 3ds Max y V-Ray, (Fig. 103) con el objetivo de obtener las vistas renderizadas necesarias (Fig. 101) (Fig. 102) (Fig. 104) (Fig. 105), así como la iluminación y las sombras generadas por las cubiertas y fachadas, para servir de apoyo a los diferentes análisis anteriormente expuestos. Por último, se ha llevado a cabo un tratamiento a las imágenes mediante el programa Photoshop.

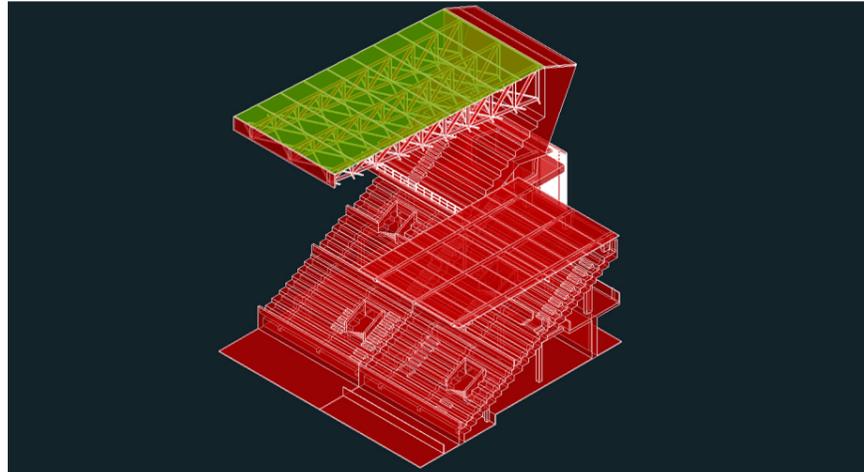


Figura 88. Axonometría de un trozo de sección del actual estadio y de la propuesta, modelado en Autocad.

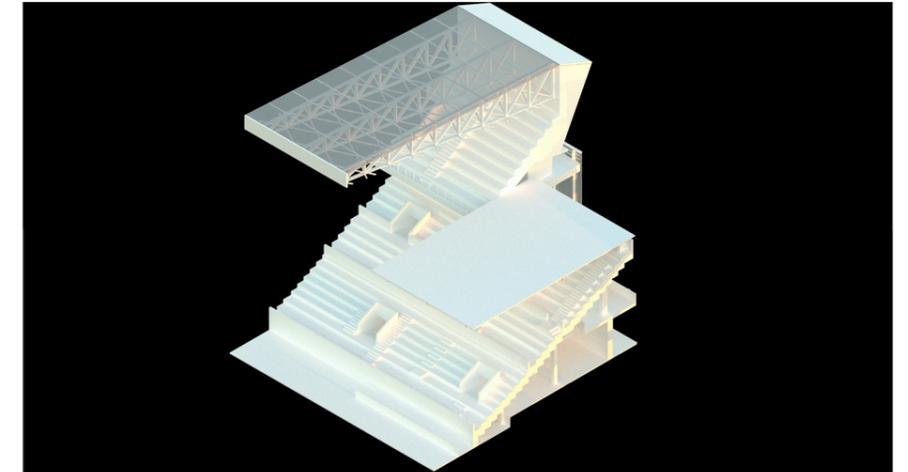


Figura 91. Axonometría de un trozo de sección del actual estadio y de la propuesta, renderizado en 3dsMax.



Figura 89. Renderización en perspectiva de la sección del actual estadio.



Figura 92. Renderización en perspectiva de la sección de la propuesta.

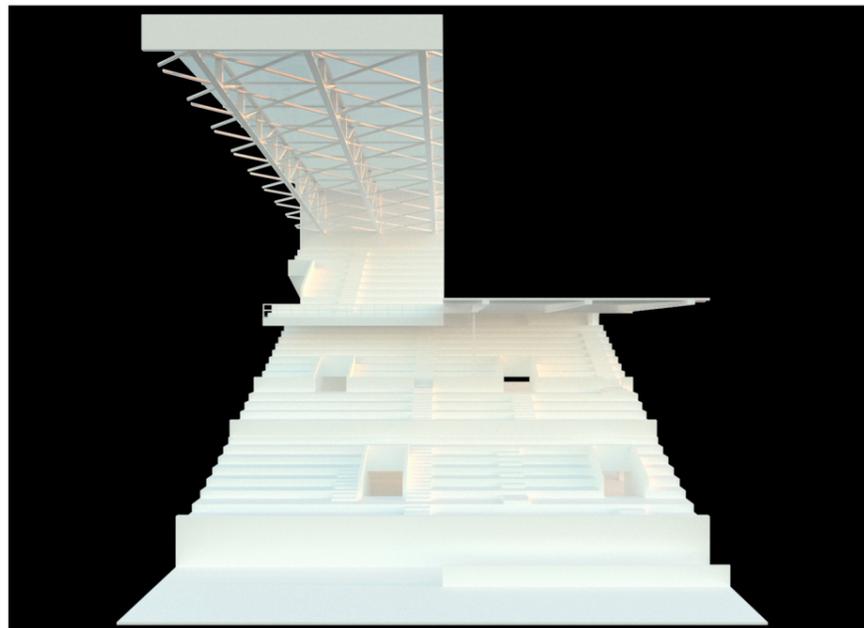


Figura 90. Renderización en perspectiva del alzado interior del actual estadio y la propuesta.



Figura 93. Renderización en perspectiva del alzado exterior del actual estadio y la propuesta.

CONCLUSIÓN

Tras haber realizado este trabajo final de grado, es posible apreciar realmente lo compleja que es la arquitectura, tanto la nueva como la actuación en la antigua, y la cantidad de aspectos a tener en cuenta y lo importantes que son, por muy pequeños que parezcan.

En la arquitectura es muy importante construcción, la estructura, las instalaciones y demás, pero lo más importante es la finalidad, la búsqueda de la satisfacción y la comodidad de las personas que deben utilizarla, y es por ello que debe cuidarse el más mínimo detalle en el proceso. Esto queda patente desde el primer momento en el concurso realizado para esta reforma integral, introduciendo al aficionado directamente en todo el proceso.

Con respecto a la estructura, es uno de los aspectos más importantes de la arquitectura, puesto que no solo garantiza la seguridad de la construcción y de las personas, sino que como se ha podido comprobar a lo largo de los análisis, influye en cada uno de los diferentes aspectos y elementos que la componen. Por ello es necesario que suponga un elemento sólido, capaz de soportar las tensiones a las que se le someta, pero a su vez sea versátil, y permita resolver cuantos más aspectos mejor, pueda servir de sustento para la grada y a su vez para la cubierta, que además pueda distribuir tanto la circulación como las zonas y compartimentaciones, e incluso ser un elemento estético, que dote de carácter y sea la imagen de la construcción.

Si ya parece compleja la labor de relacionar al elemento estructural con cada aspecto del proyecto, garantizando las mejores condiciones de utilización del mismo, aún es mayor la de relacionar también esos elementos estructurales con la estructura previa de una edificación antigua. La resolución de la necesidad de crear una estructura única, capaz de resolver todo el estadio, desde el punto de vista de lo preexistente, y desde el punto de vista de lo nuevo, muestra el gran trabajo y capacidad de los arquitectos.

Por tanto, el elemento principal a considerar en los estadios de fútbol es la estructura, puesto que el resto de elementos que lo constituyen dependen directamente de ella. En El Sadar, la propia estructura actual es reutilizada y modificada para adaptarla a los nuevos elementos, pero sin cambiar su manera de funcionar.

Para una persona a la que le apasiona el deporte, el fútbol en especial, la visión del mismo desde otra perspectiva como es la del recinto en el cual se practica es totalmente enriquecedora, puesto que no es lo mismo vivir un estadio que construirlo y entender como funciona.

Por último, este trabajo ha servido para aprender a investigar, analizar, entender y transmitir una serie de conceptos previamente

recopilados y seleccionados, que puede servir de ayuda para trabajos futuros, y además, puede servir como estudio de interés para conocer más sobre este deporte y todo lo que lo rodea.

BIBLIOGRAFÍA

CA Osasuna I. “El club”. *Web Oficial del Club Atlético Osasuna*. https://www.osasuna.es/el-club/historia/_/1920.html (7 de Abril de 2019)

CA Osasuna II. “El Sadar”. *Web Oficial del Nuevo Sadar*. <https://www.nuevosadar.com/historia.html> (12 de Febrero de 2019)

CA Osasuna III. “Proyectos para la reforma integral del estadio de El Sadar”. *Web Oficial del Nuevo Sadar*. <https://www.nuevosadar.com/proyectos.html> (12 de Febrero de 2019)

CA Osasuna IV. “Bases de Concurso”. *Web Oficial del Nuevo Sadar*. <https://www.nuevosadar.com/BASES-PLIEGO-CONCURSO.pdf> (12 de Febrero de 2019)

CA Osasuna V (2019). “Noticias”. *Web Oficial del Club Atlético Osasuna*. https://www.osasuna.es/noticia/_/12708/24-02-2019-muro-rojo-es-el-proyecto-ganador-con-3820-votos-en-la-consulta-sobre-la-reforma-de-el-sadar.html (24 de Febrero)

Javier Iborra (2017). “Los estadios de Osasuna, iconos de la historia del club”. *Diario de Navarra*. <https://www.diariodenavarra.es/noticias/deportes/futbol/osasuna/2017/08/31/los-estadios-osasuna-icenos-historia-del-club-548521-1027.html> (10 de Junio de 2019)

Keyla Cotto Díaz (2008). “El fútbol en España”. *monografías.com*. <https://www.monografias.com/docs110/futbol-espana/futbol-espana.shtml> (9 de Junio de 2019).

La Liga (2018). “Reglamento para la retransmisión televisiva”. *Web Oficial de La Liga*. https://files.laliga.es/pdf-hd/transparencia/reglamento-retransmision-televisiva_20180814.pdf (11 de Junio de 2019)

Miguel Ángel González Moreno (2018). “Fútbol e ingeniería: Evolución histórica de los terrenos de juego de campos y estadios del fútbol español a través del fútbol navarro”. *Cuadernos de fútbol (CIHEFE)*. Número 95. ISBN: 1989-6379.

Vicent Macià (2011). “Los orígenes del fútbol español”. *La Futbolteca*. Enciclopedia del fútbol Español. <http://lafutbolteca.com/los-origenes-del-futbol-espanol/> (9 de Junio de 2019).

Vicente Taberna Irazoki (2009). “Del ensanche a la ciudad actual. Transformaciones en la idea de ciudad y en la forma de construirla. Pamplona desde 1915”. *Congreso Internacional Ciudad y Territorio Virtual*. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11946/05_PROCEEDINGS_M5_11_0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y (10 de Junio de 2019)

Figura 1. Fotografía del campo de fútbol pamplonés de San Juan. Gran Enciclopedia de Navarra.

Figura 2. Fotografía del campo de San Mamés en 1913, uno de los primeros estadios con grada cubierta. Cedida por Athletic Club de Bilbao.

Figura 3. Fotografía del actual campo de San Mamés donde se aprecia el cambio en la concepción de los estadios de fútbol. Wikimedia Commons.

Figura 4. Plano de Pamplona en 1882. PPOBL 1870-1970 CC-BY 4.0 ign.es. Cedida por Ministerio de Fomento.

Figura 5. Plano del segundo Ensanche de Pamplona en 1920. Cedida por Asociación de vecinos I y II Ensanche de Pamplona.

Figura 6. Plano del Plan General de Ordenación de Pamplona en 1957. "Otropunto" de vista sobre el territorio.

Figura 7. Escudo del Club Atlético Osasuna. Wikimedia Commons.

Figura 8. Primera equipación oficial del club, y comparación con una equipación más reciente. Cedida por La futbolteca.

Figura 9. Fotografía de la plantilla de la temporada 2005/2006 que logró la clasificación para la fase previa de la Liga de Campeones. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 10. Fotografía aérea del Estadio de San Juan en el comienzo de los años 60. Cedida por Universidad de Navarra.

Figura 11. Fotografía exterior del Estadio de El Sadar en sus comienzos. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 12. Fotografía interior de la grada del Estadio de El Sadar en sus comienzos durante el desarrollo de un partido. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 13. Fotografía del estadio original. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 14. Fotografía interior de la tribuna alta del Estadio de El Sadar. Cedida por Diario de Navarra.

Figura 15. Fotografía aérea exterior del estado actual del Estadio de El Sadar. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 16. Vista en planta del las gradas del Estadio de El Sadar y de los vomitorios de acceso. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 17. Vista en planta de la cota cero del Estadio de El Sadar y de los espacios compartimentados. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 18. Renderización de una sección del graderío noreste, correspondiente al primer anfiteatro. Elaboración propia.

Figura 19. Fotografía de la construcción de la grada del segundo anfiteatro de tribuna, donde se aprecian la estructura que la sostiene. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 20. Renderización de los diferentes elementos estructurales que sostienen los graderíos. Elaboración propia.

Figura 21. Renderización a pie de campo de una sección del graderío noreste, donde se aprecia la inclinación y visual conseguida. Elaboración propia.

Figura 22. Renderización de una sección del graderío noreste, correspondiente al primer anfiteatro, destacando los accesos al mismo. Elaboración propia.

Figura 23. Fotografía de la circulación exterior cubierta de acceso a los diferentes graderíos. Cedida por Diario de Navarra.

Figura 24. Renderización de las zonas de desembocadura de las bocas de acceso a los graderíos. Elaboración propia.

Figura 25. Planta general del estadio donde se aprecian los diferentes recorridos verticales y horizontales. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 26. Fotografía de la tienda oficial del club, dispuesta en la fachada del estadio. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 27. Fotografía interior del estadio, donde se aprecia la colocación de las piezas compartimentadas. Cedida por Diario de Navarra.

Figura 28. Renderización de los diferentes elementos compartimentados que pueden aparecer en ambas plantas. Elaboración propia.

Figura 29. Planta de la distribución en cota 0 de los diferentes elementos compartimentados. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 30. Renderización de una sección de la cubierta, donde se aprecian los apoyos que presenta. Elaboración propia.

Figura 31. Fotografía de la cubierta del primer anfiteatro, en uno de los fondos del estadio. Cedida por Diario de Noticias. Fotografía de Javier Leoné.

Figura 32. Renderización del despiece de los diferentes elementos que componen la cubierta. Elaboración propia.

Figura 33. Fotografía de la cubierta que cubre tanto el primer, como el segundo anfiteatro de la tribuna. Cedida por Diario de Navarra.

Figura 34. Alzado de la fachada general del edificio, donde se aprecia la composición del mismo. Elaboración propia.

Figura 35. Fotografía exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los fondos. Cedida por Diario de Navarra.

Figura 36. Renderización de los diferentes elementos que componen la fachada inferior y superior. Elaboración propia.

Figura 37. Fotografía exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de la tribuna. Cedida por Navarra Deportiva.

Figura 38. Renderización exterior, aérea, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 39. Renderización interior, a pie del terreno de juego, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 40. Planta de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 41. Sección transversal de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 42. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 43. Renderización interior, desde la tribuna, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 44. Planta de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 45. Renderización exterior, del alzado a pie de calle, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 46. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 47. Renderización interior, desde la esquina, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 48. Planta de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 49. Renderización exterior, del alzado a pie de calle, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 50. Renderización exterior, aérea, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 51. Renderización interior, desde la esquina, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 52. Planta de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 53. Renderización exterior, del alzado, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 54. Renderización exterior, del alzado, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 55. Renderización interior, a pie de campo, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 56. Renderización exterior, aérea nocturna, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 57. Vista en planta del las gradas de la propuesta y de los vomitorios de acceso. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 58. Vista en sección de la grada y de los accesos. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 59. Renderización interior, de los accesos, de la propuesta. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 60. Renderización de una sección del graderío noreste, donde se aprecian ambos anfiteatros. Elaboración propia.

Figura 61. Renderización interior del estadio, bajo la grada, donde se aprecian las estructuras de ambos anfiteatros. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 62. Renderización de los diferentes elementos estructurales que sostienen los graderíos. Elaboración propia.

Figura 63. Renderización a pie de campo de una sección del graderío noreste, donde se aprecian las inclinaciones y visuales conseguidas. Elaboración propia.

Figura 64. Renderización de una sección del graderío noreste, destacando los accesos al mismo. Elaboración propia.

Figura 65. Renderización del recorrido perimetral exterior de acceso al graderío superior. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 66. Renderización de las zonas de desembocadura de las bocas de acceso a los graderíos. Elaboración propia.

Figura 67. Planta del estadio, donde se puede apreciar el recorrido perimetral de accesos. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 68. Detalle de la disposición de los diferentes elementos compartimentados. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 69. Planta de la distribución en cota 0 de los diferentes elementos compartimentados. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 70. Renderización de los diferentes elementos compartimentados que pueden aparecer en las diversas plantas. Elaboración propia.

Figura 71. Planta de la distribución en la primera altura de los diferentes elementos compartimentados. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 72. Renderización de una sección de la cubierta, donde se aprecian los apoyos que presenta. Elaboración propia.

Figura 73. Renderización del encuentro entre las dos cubiertas, la de la tribuna y la del resto del estadio. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 74. Renderización del despiece de los diferentes elementos que componen la cubierta. Elaboración propia.

Figura 75. Renderización exterior del estadio, donde se aprecian las cubiertas de cada zona. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 76. Alzado de la fachada general del edificio, donde se aprecia la composición del mismo. Elaboración propia.

Figura 77. Fotografía nocturna exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los laterales. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 78. Renderización de los diferentes elementos que componen la fachada del estadio. Elaboración propia.

Figura 79. Fotografía diurna exterior del estadio, en la que se muestra el alzado de uno de los laterales. Cedida por Club Atlético Osasuna.

Figura 80. Renderización en planta de una sección del graderío noreste, del actual estadio. Elaboración propia.

Figura 81. Renderización en alzado de una sección del graderío noreste, del actual estadio. Elaboración propia.

Figura 82. Boceto del esquema relación estructura-circulación del estadio actual. Elaboración propia.

Figura 83. Boceto del esquema relación estructura-circulación de la propuesta. Elaboración propia.

Figura 84. Renderización en planta inferior de la cubierta del actual estadio, donde se aprecian sus elementos. Elaboración propia.

Figura 85. Renderización en planta inferior de la cubierta de la propuesta, donde se aprecian sus elementos. Elaboración propia.

Figura 86. Detalle de la estructura en la fachada del actual estadio. Elaboración propia.

Figura 87. Detalle de la estructura en la fachada de la propuesta. Elaboración propia.

Figura 88. Axonometría de un trozo de sección del actual estadio y de la propuesta, modelado en Autocad. Elaboración propia.

Figura 89. Renderización en perspectiva de la sección del actual estadio. Elaboración propia.

Figura 90. Renderización en perspectiva del alzado interior del actual estadio y la propuesta. Elaboración propia.

Figura 91. Axonometría de un trozo de sección del actual estadio y de la propuesta, renderizado en 3dsMax. Elaboración propia.

Figura 92. Renderización en perspectiva de la sección de la propuesta. Elaboración propia.

Figura 93. Renderización en perspectiva del alzado exterior del actual estadio y la propuesta. Elaboración propia.