



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Del Stadio delle Alpi al Juventus Stadium en Turín. Una
revisión de la sustitución desde el punto de vista de los
ODS de Naciones Unidas

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Muntaner Bennasar, Miguel Ángel

Tutor/a: Cabrera Fausto, Ivan

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



DEL STADIO DELLE ALPI AL JUVENTUS STADIUM EN TURÍN. UNA REVISIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ODS DE LAS NACIONES UNIDAS.

GRADO EN FUNDAMENTOS DE LA ARQUITECTURA. TRABAJO FINAL DE GRADO. CURSO 2023-2024

ALUMNO: Miguel Ángel Muntaner Bennasar

TUTOR: Ivan Cabrera i Fausto



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA
SUPERIOR
D'ARQUITECTURA

RESUMEN:

Las infraestructuras deportivas, concretamente los estadios de fútbol, presentan una gran influencia en la sociedad y en el empleo de recursos naturales, energéticos y económicos. Por ello, es preciso conocer los diferentes parámetros que hacen de un estadio una obra sostenible. Este trabajo pretende analizar y aprender del Stadio delle Alpi, del Juventus Stadium, y de las causas que llevaron a la sustitución de un estadio por el otro, así como establecer una comparación general y en función de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La sostenibilidad se está implementando cada vez con más fuerza en la conciencia de la sociedad y en sus organismos e instituciones. Hoy en día podemos encontrar múltiples ejemplos de estadios que emplean soluciones y materiales sostenibles. Por ello también es preciso analizar la influencia de la demolición y sustitución de un estadio tan icónico para los aficionados del fútbol y para Italia como el Stadio delle Alpi desde el punto de vista de los ODS.

La investigación acometida para la realización de este trabajo consiste en una recopilación exhaustiva de información, filtrada a través de la perspectiva actual de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Con la información clasificada y expuesta de manera visual, se puede realizar una comparación clara entre los dos estadios para remarcar las diferencias existentes en relación con los ODS, teniendo en cuenta el contexto de ambos estadios. Los resultados obtenidos permiten sacar conclusiones sobre cómo proyectar un estadio de fútbol de manera funcional y cumpliendo con los ODS.

PALABRAS CLAVE: ODS; Objetivos de Desarrollo Sostenible; Naciones Unidas; Stadio delle Alpi; Juventus Stadium; Allianz Stadium; estadio; fútbol; Juventus; Turín; Piemonte; Italia.

RESUM:

Les infraestructures esportives, concretament els estadis de futbol, presenten una gran influència en la societat i en l'ús de recursos naturals, energètics i econòmics. Per això, és necessari conèixer els diferents paràmetres que fan d'un estadi de futbol una obra sostenible. Aquest treball pretén analitzar i aprendre del Stadio delle Alpi, del Juventus Stadium, i de les causes que van portar a la substitució d'un estadi per l'altre, així com establir una comparació general i en funció dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS).

La sostenibilitat s'està implementant cada vegada amb més força en la consciència de la societat i en els seus organismes e institucions. Avui dia podem trobar múltiples exemples d'estadis que empren solucions i materials sostenibles. Per això, també és necessari analitzar la influència de la demolició i substitució d'un estadi tan icònic per als aficionats del futbol i per Itàlia com és el Stadio delle Alpi des del punt de vista del ODS.

La investigació abordada per a la realització d'aquest treball consisteix en una recopilació exhaustiva d'informació, filtrada a través de la perspectiva actual del Objectius de Desenvolupament Sostenible. Amb la informació classificada i exposada de manera visual, es pot realitzar una comparació clara entre els dos estadis per remarcar les diferències existents en relació als ODS, tenint en compte el context dels dos estadis. Els resultats obtinguts permeten treure conclusions sobre com projectar un estadi de futbol de manera funcional i complint amb els ODS.

PARAULES CLAU: ODS; Objectius de Desenvolupament Sostenible; Nacions Unides; Stadio delle Alpi; Juventus Stadium; Allianz Stadium; estadi; futbol; Juventus; Torí; Piemont; Itàlia.

ABSTRACT:

Sports infrastructures, specifically football stadiums, exert a significant influence on society and the utilization of natural, energy, and economic resources. Therefore, it is essential to comprehend the diverse parameters that define a stadium as sustainable. This assignment aims to analyze and acquire knowledge from the Stadio Delle Alpi, the Juventus Stadium, and the factors that led to the replacement of the stadium, while also establishing a general comparison, and in terms of the Sustainable Development Goals (SDGs).

Sustainability is now being strongly implemented within societal consciousness and its institutions. Today we can find multiple examples of stadiums employing sustainable solutions and material. Hence, it is imperative to analyze the impact of the demolition and replacement of an iconic stadium for the football fans and for Italy, such as the Stadio Delle Alpi, from the perspective of the SDGs.

The research undertaken for the execution of this project consists in an exhaustive compilation of information, filtered through the lens of the current Sustainable Development Goals. With classified and visually presented data, a lucid comparison can be made between the two stadiums to highlight the existing discrepancies concerning the SDGs, taking into account the context of both stadiums. The garnered outcomes facilitate drawing conclusions on how to design a functional football stadium while adhering to the SDGs.

KEY WORDS: SDG; SDGs; Sustainable Development Goals; United Nations; Stadio delle Alpi; Juventus Stadium; Allianz Stadium; stadium; football; Juventus; Turin; Piedmont; Italy.



ÍNDICE

1. Introducción	3
2. Objetivos de Desarrollo Sostenible	4
3. Objetivos, metodología, y límites de la investigación	15
3.1. Objetivos de la investigación	15
3.2. Metodología	16
3.3. Límites de la investigación	17
4. Estado del arte	18
5. Contexto	19
5.1. Marco histórico, social, geográfico y urbanístico	19
5.1.1. Italia y Europa en 1990	20
5.1.2. La llegada del Juventus Stadium en 2006	21
5.2. Turín, aproximación geográfica e histórica	22
5.3. El fútbol en Italia y en Turín	23
5.4. Juventus Football Club S.p.A.	25
6. Análisis de los estadios	26
6.1. El Stadio Delle Alpi	26
6.1.1 Historia y análisis	26
6.1.2 Estructura	29
6.1.3 Problemática	32
6.2. El Juventus Stadium	35
6.2.1 Historia y análisis	35
6.2.2 Diseño y construcción	38
6.2.3 Estructura	42
6.2.4 Características y ventajas	46
6.3. Comparativa desde el punto de vista de los ODS	50
7. Discusión de resultados	52
8. Conclusiones	58
8.1. Conclusiones generales	58
8.2. Conclusiones en materia de ODS	59
9. Bibliografía	61
10. Índice de figuras	63



1. INTRODUCCIÓN

La elección del tema responde a la relación de dos de mis aficiones favoritas desde hace muchos años, la arquitectura y el fútbol. Este trabajo supone una gran oportunidad para profundizar en la materia de las infraestructuras deportivas y para aprender de dos estadios tan icónicos en Italia y en el mundo en general.

El tema de *'La sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium en Turín. Una revisión desde el punto de vista de los ODS de las Naciones Unidas'* me interesó en cuanto lo vi entre las diferentes opciones ofertadas, por la grandeza e influencia de un equipo como la Juventus de Turin, y sobre todo por el triste y polémico, aunque para mucha gente necesario, derribo del Stadio Delle Alpi después de tan solo dieciséis años desde su construcción para la Copa Mundial de Fútbol de 1990. Mi objetivo es analizar cuáles fueron las principales causas y tratar de exponerlas, analizar el coste y los efectos que tuvo este hecho sobre la sociedad y la ciudad, y por último comparar y analizar ambos estadios en función de los ODS de las Naciones Unidas. El análisis hará una mirada al pasado, reciente y no tan reciente, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la actualidad, lo que permitirá comparar y valorar el desarrollo que tuvo lugar en los estadios y en la ciudad y determinar el valor que reside en estos dos estadios, en términos de eficiencia y sostenibilidad.

La complejidad y especificidad del tema dificultan la búsqueda de información por la escasez de esta, por lo que se intentará aportar algo nuevo con la investigación y análisis. Es un tema que apenas se ha abordado y que sería interesante desarrollar para sacar conclusiones propias, pudiendo servir como guía para futuras investigaciones.



2. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Para alcanzar estas metas, es esencial que tanto los gobiernos, como el sector privado y la ciudadanía asuman su responsabilidad y activen su capacidad de acción. Estos objetivos globales se conocen como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), son las herramientas con las que se pretende alcanzar para el año 2030, una equidad a nivel mundial, en el ámbito medioambiental, económico y social.

Para abordar la influencia de los ODS en nuestro tema, dividimos esta en tres ramas: influencia sobre el hecho de demoler el Stadio Delle Alpi de dieciséis años de vida para construir el Juventus Stadium, influencia sobre el Stadio Delle Alpi, y sobre el Juventus Stadium. Finalmente estableceremos unas relaciones entre los ODS orientadas a nuestro tema, unos niveles de influencia sobre las tres ramas de nuestro tema y unas conclusiones finales.

A continuación se analiza esa influencia y relación objetivo por objetivo.



Figura 0. Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

1. FIN DE LA POBREZA.

Uno de los principales problemas a nivel global. La brecha económica a nivel global entre diferentes países, y la brecha económica a nivel nacional y local.

Se puede decir que nuestro tema tuvo una influencia negativa sobre este objetivo, el hecho de demoler un estadio olímpico de dieciséis años de vida como el Stadio Delle Alpi para construir un estadio nuevo, implica una gran pérdida de dinero y de recursos que se podrían haber invertido en diferentes causas.

Es un objetivo poco aplicable a nuestros estadios, ya que un estadio de fútbol poca influencia y poco ámbito de aplicación puede tener sobre este.



2. HAMBRE CERO.

Al igual que el primer ODS, es uno de los principales problemas a nivel global.

Se podría comentar lo mismo, el hecho de demoler un estadio olímpico de dieciséis años de vida como el Stadio Delle Alpi para construir el Juventus Stadium implica una gran pérdida de dinero y de recursos que se podrían haber invertido en diferentes causas.

Como en el primer ODS, un estadio de fútbol poca influencia y poco ámbito de aplicación puede tener sobre este.



3. SALUD Y BIENESTAR.

Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades es esencial para el desarrollo sostenible.

Un estadio de fútbol como el Stadio Delle Alpi o el Juventus Stadium, siempre tendrá una influencia positiva en este ámbito, por el hecho de albergar partidos de fútbol de primer nivel con gran expectación, lo que normalmente genera bienestar social, y por la influencia que tienen sobre gran parte de la población local y nacional a practicar este deporte, lo que se traduce en salud.

En cambio, el hecho de demoler el Stadio Delle Alpi y construir el Juventus Stadium tuvo un impacto ecológico y económico negativo en la ciudad a corto plazo; generó un gran derroche de recursos y una importante huella de carbono, lo que alteró el bienestar local.



4. EDUCACIÓN DE CALIDAD.

Todas las personas deberíamos tener derecho a una educación de calidad desde jóvenes. Este ODS está muy relacionado con el primero, y es algo a lo que se le debería dar mayor importancia.

Un estadio de fútbol poco puede aportar a este ODS, más que fomentar el respeto y la deportividad, o albergar eventos enfocados a la educación.

En cambio, el hecho de demoler el Stadio Delle Alpi con dieciséis años de vida para construir el Juventus Stadium, debería servir como precedente de algo que no se debería repetir si se proyecta con conciencia y perspectiva, y educar de cara a futuros casos similares.



5. IGUALDAD DE GÉNERO.

Este ODS, es uno de los más abordados en los últimos años, y así debe seguir siendo. Tiene relación con el objetivo anterior, pues es algo que se debe incluir para tener una educación de calidad.

Un estadio de fútbol debería influir en esta igualdad, sobretodo en algunos países donde a las mujeres no se les permitía la entrada al campo de fútbol hasta hace muy poco. Concretamente en nuestros estadios este objetivo se cumple sobradamente, ya que se dispone de los mismos servicios para hombres y mujeres, y cualquier persona puede y podía acceder independientemente de su género. Además en ellos se han albergado partidos de fútbol masculino y femenino de primer nivel.

El hecho de demoler y sustituir el estadio no tiene ninguna relación con este ODS.



6. AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO.

Objetivo básico a nivel global, relacionado con los tres primeros. Este objetivo es primordial en un campo de fútbol puesto que el mantenimiento del mismo, concretamente del césped, requiere una gran cantidad de agua y un proyecto agronómico a su alrededor. Es importante proyectar de forma que cumpliendo las necesidades del césped, que sufre un gran desgaste durante los partidos, se use la cantidad de agua justa y necesaria y no se malgaste.

La construcción de un campo de fútbol también implica el uso de agua, ya sea para la producción de los materiales, para la limpieza de las instalaciones o para consumo, por eso el hecho de demoler el Stadio para construir el Juventus Stadium dio pie a un gran consumo de agua mayor del previsto cuando se construyó el Stadio Delle Alpi.



7. ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE.

Italia, al igual que España, es un país con un gran soleamiento, lo que permite aprovechar las mayores horas de sol durante gran parte del día, y consumir la menor cantidad de energía.

La huella de carbono que produce el hormigón y el acero utilizados para la construcción de los estadios, y para la demolición del Stadio Delle Alpi influye negativamente en este objetivo.

De la misma forma, el Juventus Stadium es un estadio más sostenible y menos contaminante que el Stadio Delle Alpi, lo que no significa que compense el coste de la demolición y sustitución del estadio.



8. TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO.

Se pretende lograr un crecimiento económico inclusivo y sostenido, que puede impulsar el progreso, crear empleos decentes para todos y mejorar los estándares de vida.

Los eventos deportivos que se realizaban y se realizan en el Stadio Delle Alpi y en el Juventus Stadium producen gran expectación y contribuyen a crear una gran cantidad de puestos de trabajo en los alrededores, y en el propio estadio.

De la misma forma, el hecho de demoler y sustituir el Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium produjo una gran cantidad de puestos de trabajo en el sector de la construcción, lo que no significa que compense el enorme sobrecoste de la construcción y de la huella de carbono producida por el hormigón y el acero.



9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA.

Uno de los grandes problemas de estos estadios era su ubicación, se encuentran a las afueras de la ciudad, lo que obliga a crear una red de transportes eficiente, la cual no existía en el Stadio Delle Alpi.

Otro problema era la escasez de público, pese a que la Juventus de Turín es el club con más aficionados de Italia, y es que el Stadio Delle Alpi contaba con una capacidad para 71.012 espectadores, mientras que el Juventus Stadium puede acoger a 41.507 espectadores y cuenta con mejores infraestructuras a su alrededor de las que había en el Stadio Delle Alpi.

El Stadio Delle Alpi, conocido como el gigante de hormigón, por el uso de grandes piezas de hormigón prefabricadas, fue construido por iniciativa del Ayuntamiento de Turín para ser una de las sedes de la Copa del Mundo de 1990, así como para albergar los partidos de los dos equipos de la ciudad, Juventus y Torino.

10. REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES.

Reducción de las desigualdades dentro de los países y entre estos. Como el primer objetivo, necesario pero muy difícil de conseguir a nivel global ya que no se pueden predecir eventos como una pandemia, una guerra, una crisis humanitaria o un fenómeno atmosférico, que minan el bienestar y la igualdad entre países y sociedades y acrecientan las desigualdades. El fútbol, es en general un deporte que fomenta y promueve la igualdad de razas, de clases sociales, y de géneros.

Realmente es un objetivo poco aplicable a nuestros proyectos, ya que un estadio de fútbol poca influencia y poco ámbito de aplicación puede tener sobre este, más que ofertar precios asequibles, lo que sería decisión de los directivos.



11. CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES.

Este ODS se basa en lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles, tiene una gran importancia en nuestro tema, es importante pensar en el entorno y la comunicación con la ciudad a la hora de proyectar un estadio de fútbol.

El urbanismo es esencial en este ámbito por lo que hay que darle la importancia necesaria en estos proyectos, ya que un estadio de las dimensiones del Stadio Delle Alpi o el Juventus Stadium ayuda a estructurar la ciudad en torno, hacia, o a través de él. Obliga a generar nuevos espacios para grandes aglomeraciones los días de partido, como avenidas, zonas verdes, redes de transporte o aparcamientos públicos. El urbanismo, que debe ir de la mano con la construcción de estadios de fútbol, facilita y condiciona, por lo general, el crecimiento de las ciudades de forma sostenible.

El hecho de demoler y sustituir el Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium a la temprana edad de dieciséis años, es completamente insostenible por la cantidad de dinero y materiales malgastados, y debería servir como precedente para que no se vuelva a repetir algo similar en ningún caso pese a que esto realmente se hizo para mejorar la ciudad, aprovechando el estadio y alrededores de una forma más funcional y acorde a las necesidades de la población local.



12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES.

Objetivo importante para cuidar el planeta y del que cada vez más la sociedad se está concienciando para garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

La construcción de un estadio a las afueras de la ciudad conlleva una mejora de la red de transporte público, lo que se traduce en un ahorro de combustibles y en consumo responsable. Por parte de los estadios, el uso de materiales sostenibles, de una energía sostenible en cuanto a iluminación, un correcto uso del agua, o la disposición de puntos de residuos y reciclaje suficientes, son materias necesarias para cumplir este ODS.

La huella de carbono que generó la sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium es un punto que influye de forma negativa pese a ser limitado y necesario, y se podría haber evitado si se hubiera proyectado el Stadio Delle Alpi con perspectiva, y de una forma más funcional, sostenible y acorde a las necesidades de la población local.



13. ACCIÓN POR EL CLIMA.

Este ODS está relacionado con los objetivos número 7, 11 y 12, enfocados de diferentes maneras a cuidar nuestro planeta y a reforzar la respuesta mundial contra la amenaza del cambio climático. Se basa en adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

La Juventus se convirtió en el primer club italiano que firma el marco de acción del deporte para el clima. Los participantes de este compromiso global se adhieren a los siguientes principios:

- Realizar esfuerzos sistemáticos para promover la responsabilidad ambiental
- Reducir el impacto climático
- Educar sobre la acción por el clima
- Promover el consumo sustentable y responsable
- Abogar por la acción por el clima a través de la comunicación (Velasco, Jennifer, 2020)

Como en el objetivo anterior, la huella de carbono que generó la sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium es un punto que influye de forma negativa pese a que se hizo de forma sostenible, aunque se podría haber evitado si se hubiera proyectado el Stadio Delle Alpi con perspectiva, y de una forma más funcional, sostenible y acorde a las necesidades de la población local.

14. VIDA SUBMARINA.

Este ODS, basado en conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos, no nos atañe puesto que no tiene ninguna influencia en nuestro tema, y no tiene ninguna relación con nuestro estadio de fútbol, que está situado a varios kilómetros del Río Po (7 km), y su afluente el Río Stura di Lanzo (2 km), y a 120 kilómetros del Mar de Liguria, subdivisión del Mar Mediterráneo.



15. VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES.

Este ODS se basa en gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad. Objetivo poco aplicable a nuestro tema, ya que nuestro estadio se encuentra a las afueras de la ciudad, en una zona de expansión y continuo crecimiento, actualmente rodeado de edificios residenciales. Tal vez la construcción del Stadio Delle Alpi, o posterior sustitución por el Juventus Stadium, pudieron tener un impacto leve sobre el ecosistema, pero no más que cualquier otra obra de gran o mediana envergadura.



16. PAZ, JUSTICIA E INSTITUCIONES SÓLIDAS.

Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas. El fútbol como deporte y sus instituciones siempre han intentado promover la igualdad, el respeto entre personas y aficiones, la solidaridad y la justicia; pese a los diversos casos de corrupción, de racismo, de machismo, y de peleas entre aficiones, que son acciones completamente opuestas a estos principios. Relacionado con el cuarto objetivo, es algo que debe incluir una educación de calidad para prevenir estos actos en los estadios y erradicarlos de nuestra sociedad.



Nuestros estadios poco pueden hacer, más que seguir promoviendo los principios mencionados y prohibir la entrada a todo aquel que no los cumpla, albergar diferentes eventos benéficos o de apoyo a diferentes causas sobre las que se deba concienciar a la sociedad. Destacar que en 2006, la Juventus, tras verse involucrada junto a otros clubes en una trama de corrupción que trataba de influir en los árbitros, fue descendida a la segunda división de Italia, multada con 120.000 euros y despojados de dos títulos. Este hecho influyó definitivamente en la baja asistencia y en la decisión de sustituir íntegramente el estadio, aprovechando para reducir el aforo y construir uno más sostenible y funcional.

17. ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS.

Objetivo para revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. En nuestro estadio se han acogido durante toda su historia multitud de eventos benéficos o de apoyo a diversas causas que lo necesitaban o sobre las que se debía concienciar a la sociedad. Además, el Stadio Delle Alpi fue una de las sedes de la Copa Mundial de Fútbol de 1990, que tuvo lugar en Italia. Mientras que el Juventus Stadium albergó la Final de la UEFA Europa League 2014, por lo que se puede decir que nuestro estadio se ha involucrado de alguna forma en este objetivo, albergando competiciones de nivel nacional, europeo y mundial.



3. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y LÍMITES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivos.

Los objetivos de la investigación son estudiar y analizar el Stadio Delle Alpi, el Juventus Stadium, y cuáles fueron las causas de la sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium con tan solo 16 años de vida, tratar de exponerlas, analizar el coste y los efectos, positivos y negativos, que tuvo esto sobre la sociedad y la ciudad, y comparar y analizar ambos estadios en función de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, pudiendo aportar conclusiones tras todo el proceso de desarrollo de este Trabajo Final de Grado, todo ello realizado desde una perspectiva actual. Previamente, se realiza un estudio sobre la historia y el contexto de las obras que van a ser analizadas de cara a aclarar y entender los acontecimientos sucedidos.

Por último, se establece también como objetivo absorber y aprender de toda la información recopilada y de las ideas y conclusiones aportadas, además de intentar concienciar sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su puesta en valor como herramienta para verificar la sostenibilidad y eficiencia en todos los ámbitos de cualquier iniciativa que se lleve a cabo.



3.2 Metodología.

Con el fin de conocer en profundidad los dos estadios que nos atañen en este Trabajo Final de Grado, se consulta una gran cantidad de fuentes de información tanto físicas como digitales. Entre ellas se encuentra la consulta de libros y revistas en inglés, castellano e italiano, y la consulta de artículos y páginas web, la mayoría en italiano. Se buscan e investigan publicaciones de los arquitectos e ingenieros al mando de la construcción de los estadios, como es el caso de Massimo Majowiecki y Francesco Ossola, autores de la estructura del Stadio Delle Alpi y posteriormente del Juventus Stadium. Se realiza la traducción de artículos en italiano, mediante páginas web y ayuda de traductores, para obtener información de gran valor. Se realiza una gran recopilación y evaluación de los datos obtenidos. El objetivo es alcanzar un elevado conocimiento sobre ambos estadios, que permita filtrar la información para representarla de forma clara y visual. El método empleado para ello consiste en descripciones de los estadios, en las que se incluyen imágenes de calidad y diferentes bocetos explicativos realizados por los arquitectos e ingenieros que trabajaron en la realización del proyecto. Tras el análisis, se realiza una comparativa entre los dos estadios en función los ODS y su adecuación a estos. En ella, se evalúan ambas infraestructuras en función de varios parámetros de gran importancia, proporcionando una visión general que facilite su comparación. Por último, se evalúan los resultados de la comparación y se obtienen unas conclusiones propias.



3.3 Límites de la investigación.

En la realización del trabajo existen ciertos aspectos que la investigación no ha podido cubrir. Por limitaciones económicas y de tiempo, no ha sido posible visitar personalmente el Juventus Stadium para profundizar en su estudio y realizar fotografías propias. Se encuentran también dificultades para entender algunos aspectos de la estructura pues la traducción del italiano al español puede ser un tanto equívoca y hay pocas publicaciones. Otra limitación previa es la propia organización del trabajo y toda su información, pues es complicado analizar, organizar y al mismo tiempo enlazar todo sin que parezca una simple recopilación de información, mientras se intenta abordar el propio objetivo del trabajo.



4. ESTADO DEL ARTE

Existe gran cantidad de información en el ámbito de los estadios de fútbol, como informes de las estructuras, artículos de los propios arquitectos e ingenieros, y diversas imágenes y fotografías explicativas. No se han encontrado comparaciones de importancia ni en función de los ODS entre el Stadio Delle Alpi y el Juventus Stadium, por lo que este trabajo intentara aportar una. Se han consultado trabajos de fin de grado de otros años analizando a pequeña escala el Stadio Delle Alpi desde el punto de vista de los ODS, pero no del Juventus Stadium, ni de la demolición y sustitución del estadio como tal.

Se evidencia mayor dificultad en la búsqueda de información del Stadio Delle Alpi, de 1990, que del Juventus Stadium, de 2011, en todos los aspectos, pero sobre todo en lo relativo a los ODS, pues surgieron décadas después de su construcción, y los análisis e informes existentes sobre los objetivos se enfocan mayoritariamente en el futuro de las construcciones actuales en base a los avances de la industria.



5. CONTEXTO

5.1 Marco histórico, social, geográfico y urbanístico.

Italia es una república parlamentaria con un jefe del Gobierno, el primer ministro, nombrado por el jefe del Estado, el presidente.

Italia entró en la Organización de las Naciones Unidas en 1955, tras diez años de su creación, y fue uno de los países fundadores de la Unión Europea en 1958.

Italia se divide en 20 regiones (fig. 1), agrupadas en cinco grandes áreas geopolíticas. Su superficie es de 301.300 km² y tiene ciudades de gran importancia como Roma, Milán, Florencia, Venecia, Nápoles o Turín. Debido a su localización en el mar Mediterráneo, Italia recibió diversas influencias de civilizaciones mediterráneas cercanas, como la de los fenicios, cartagineses y de los antiguos griegos, así como también fue el hogar de muchas culturas distintas. Destacar que fue la cuna del Imperio Romano, con una importancia trascendental en toda la historia de occidente. Además de haber sido cuna de importantes movimientos artísticos y culturales como son el Renacimiento y el Barroco. Esta localización y su geografía también implican veranos secos y temperaturas altas, con inviernos suaves en el sur y fríos en el norte.



Figura 1. Mapa de Italia.



Figura 2. Región de Piemonte.

5.1.1 Italia y Europa en 1990.

La población de Italia (fig. 3) en 1990 era de 56,7 millones de personas. En aquel año era la tercera potencia europea, con un PIB por encima de países como Reino Unido o España. En Europa gran cantidad de los países del este europeos se encontraban en un doble proceso de transición: de autoritarismo a democracia. Algunos países como Checoslovaquia, Yugoslavia y la Unión Soviética se fragmentaron. Fue una época marcada en Europa por la caída del Muro de Berlín en 1989, que simbolizó el fin de la Guerra Fría.

La ciudad de Turín concretamente, capital de la región de Piamonte (fig. 2), es una ciudad íntimamente ligado al transcurrir del río Po, conocida por ser una de las capitales del movimiento modernista que surgió a principios del siglo XX, más tarde esta corriente derivó en el racionalismo italiano y Art Decó, y más tarde en el mismo siglo, en la revalorización del anterior Movimiento Moderno. Turín acogió importantes exposiciones internacionales de renombre, era una ciudad importante donde afloraban los movimientos arquitectónicos y artísticos, a finales de siglo el Movimiento Moderno se estaba revalorizando, por lo que en 1990, la construcción de un estadio de fútbol modernista como el Stadio Delle Alpi para acoger la Copa Mundial de fútbol (fig. 4), que había sido asignado a Italia, fue apoyada por muchos, ya que los antiguos estadios estaban quedando desfasados al ser de principios de siglo.

El Stadio Delle Alpi (fig. 5) fue un icónico estadio de fútbol ubicado en Turín, Italia, que se inauguró en 1990 para la Copa Mundial de la FIFA de ese mismo año. El estadio fue construido en un área de 600.000 metros cuadrados en la zona norte de la ciudad, y su construcción duró más de cuatro años. Tenía una capacidad de 70,000 espectadores, lo que lo convirtió en el tercer estadio más grande de Italia y en uno de los más grandes de Europa.

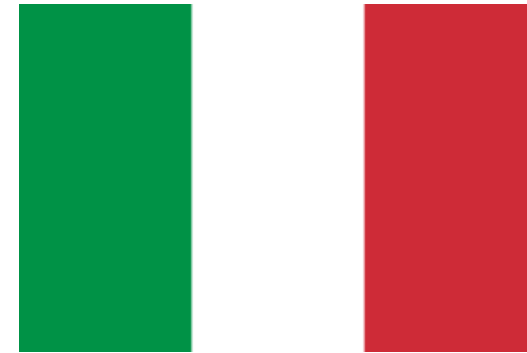


Figura 3. Bandera italiana.



Figura 4. Logo Copa Mundial Italia 1990.

5.1.2 La llegada del Juventus Stadium en 2006.

En 2006, dieciséis años después de la construcción del Stadio Delle Alpi, y ya con la idea de demolerlo y sustituirlo por uno nuevo, Italia y Europa en general, habían crecido notablemente.

En 2006 se decidió demoler el estadio y construir uno nuevo en el mismo lugar donde se encontraba el Stadio Delle Alpi, pues los criterios con los que se diseñó este estadio estaban en gran parte desfasados, en particular la pista de atletismo que llevaba un tiempo inutilizada. La demolición del Stadio Delle Alpi comenzó en noviembre de 2008 y se completó en junio de 2009. A continuación, la Juventus F.C. construyó el Juventus Stadium (fig. 6), posteriormente llamado Allianz Stadium por razones de patrocinios, en el mismo lugar. Se construyó utilizando la última tecnología en estadios de fútbol para crear un espacio más moderno y funcional. El nuevo estadio se inauguró en septiembre de 2011 y tiene una capacidad de 41.507 espectadores, cuenta con una serie de instalaciones modernas, incluyendo zonas VIP, un museo y una tienda de recuerdos. Además, el estadio es energéticamente eficiente y cuenta con paneles solares en su techo, lo que lo convierte en uno de los estadios más sostenibles del mundo.

La construcción del Juventus Stadium fue un hito importante en la historia del fútbol italiano y europeo. Además, también tuvo un impacto significativo en el contexto social y urbanístico de Turín, teniendo una repercusión muy positiva en la zona circundante, ya que el gran proyecto ha atraído una gran cantidad de turistas y ha revitalizado la economía local, habiendo sido diseñado para integrarse en el tejido urbano de la ciudad, en contraste con el Stadio Delle Alpi, que proyectó la integración alrededor del estadio pero a menor escala, sin valorar el impacto en la ciudad. Además, la construcción del estadio ha tenido también un impacto positivo en el transporte público de la ciudad, ya que se han realizado importantes inversiones en infraestructuras de transporte, como la ampliación de la línea de metro y la construcción de nuevas estaciones de tren.



Figura 5. Vista aérea del Stadio Delle Alpi.

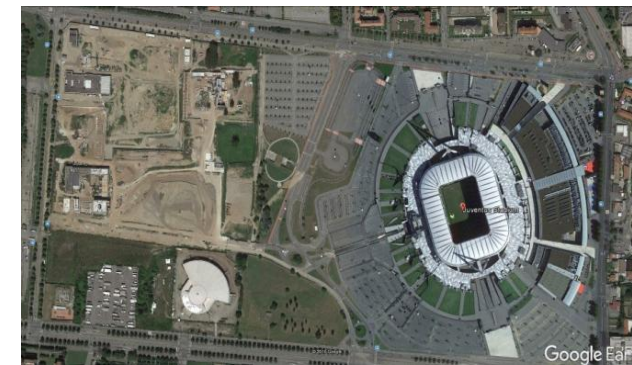


Figura 6. Vista aérea del Juventus Stadium.

Desde un punto de vista geográfico, el Juventus Stadium se encuentra en una ubicación privilegiada cerca del centro de Turín (fig. 7), lo que actualmente lo convierte en una parte importante del paisaje urbano de la ciudad. La construcción del estadio también generó empleo y contribuyó al desarrollo económico de la región.

En resumen, la demolición del Stadio Delle Alpi y la construcción del Juventus Stadium son un hito importante en la historia del fútbol y del desarrollo urbano de Turín. La Juventus F.C. pudo superar los desafíos de la funcionalidad del viejo estadio y construir un nuevo estadio más moderno y funcional que ha contribuido al desarrollo económico y social de la ciudad. La Juventus F.C. es actualmente el equipo más influyente de Italia y uno de los equipos más influyentes a nivel mundial y su nuevo estadio se ha convertido en un punto de referencia para los fanáticos del fútbol de todo el mundo.

5.2 Turín, aproximación geográfica e histórica.

Turín, capital de la región de Piemonte, es una ciudad industrial, centro cultural y de negocios que se encuentra al noroeste de Italia, y fue la primera capital del país. La ciudad (fig. 8) se encuentra al oeste del Río Po, abrazada por los Alpes y tiene una población de 847.287 habitantes (2022), mientras que el área metropolitana se estima que podría tener una población de 2,2 millones que se extienden en una superficie de 130 km².

Siendo la cuarta ciudad más grande de Italia, tras Roma, Milán y Nápoles, es la tercera con más recursos económicos del país y la décima más visitada. Turín es mundialmente famoso por iconos como la gianduaia, crema de chocolate precursora de marcas muy conocidas, el Santo Sudario, que se conserva en la Catedral de Turín, la marca de automóviles FIAT y el Club de Fútbol Juventus.



Figura 7. Ubicación del proyecto en la ciudad de Turín.

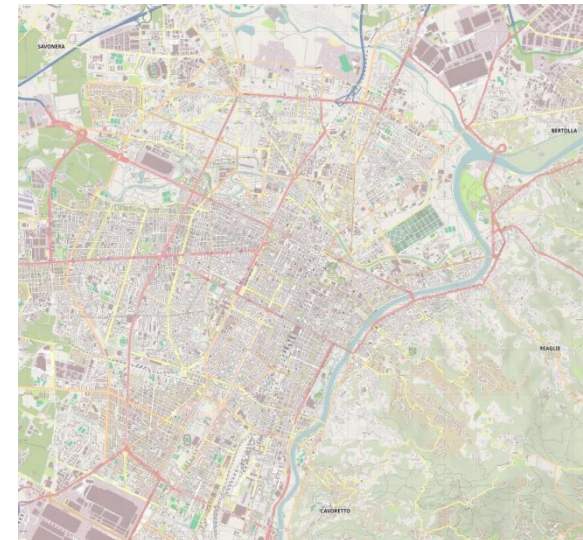


Figura 8. Mapa de la ciudad de Turín.

5.3 El fútbol, en Italia y en Turín.

El fútbol es el deporte más popular a nivel mundial con 3.500 millones de seguidores, concretamente en Europa y en Sudamérica tiene una influencia enorme, y según diversas fuentes se estima que más de 250 millones de personas en el mundo lo practican con regularidad. El fútbol moderno llegó a Italia a fines del siglo XIX, traído por inmigrantes británicos y desde entonces es con diferencia el deporte más popular del país.

La Serie A de Italia (fig. 9) es la máxima categoría del sistema de ligas italiano y está organizada por la *Lega Serie A* (LNPA), que depende de la Federación Italiana de Fútbol (FIGC). Comenzó a disputarse en 1929 y desde entonces se viene celebrando sin interrupciones, con la excepción del período entre 1943 y 1945 por la Segunda Guerra Mundial. Está formada por veinte clubes, que disputan entre ellos un total de 38 partidos cada uno por temporada. Los tres últimos clasificados al final de cada campeonato, descienden a la Serie B, y los tres primeros de la Serie B ascienden a la Serie A.

A lo largo de su historia, doce clubes se han proclamado campeones, en un palmarés liderado por la Juventus de Turín, con 34 títulos, seguida por los dos grandes clubes de Milán, F. C. Internazionale de Milan, club frente al que disputa el famoso derbi de Italia, y A. C. Milan, empatados con 19 títulos respectivamente, el siguiente en la lista es el Torino F. C con seis títulos, máximo rival de la Juventus en la ciudad de Turín. Recientemente se ha disputado la temporada 2022-23, en la que el Napoli S. S. C. se ha proclamado campeón.

En Turín concretamente, existe una fuerte rivalidad entre los dos equipos más representativos de la ciudad que se remonta a hace más de cien años. Entre ellos se disputa cada año el Derbi de Turín, también conocido como Derbi della Mole, que se ha disputado en 208 ocasiones, con un balance de 98 victorias para la Juventus, 54 para el Torino, y 58 empates (FootballDerbies.com, 2008).



Figura 9. Evolución del logo de la Serie A.

A comienzos del siglo XX, según el pensamiento popular de la época, el aficionado de la Juventus representó a la burguesía mientras que los partidarios del Torino simbolizaban a la clase proletaria. A finales de siglo, con el notable incremento de la población migratoria a Turín, y los logros del club a nivel nacional e internacional, la Juventus empezó a representar el espíritu del nuevo trabajador piamontés, inmigrantes provenientes del sur de Italia de los cuales muchos venían a trabajar para FIAT, empresa de la familia Agnelli, mientras que el Torino quedó atado a su origen turinés. Se suele decir que la Juventus es el club italiano con más aficionados en Italia y en el mundo, pero el segundo en la ciudad de Turín, tras el Torino (fig. 10) (FootballDerbies.com, 2008).

La selección de fútbol de Italia (fig. 11) es apoyada con pasión en cualquier lugar del país, es la segunda selección con más títulos en la Copa Mundial de Fútbol, con cuatro (1934, 1938, 1982 y 2006), y la tercera con más títulos de la Eurocopa (1968 y 2020), hecho diferencial para influir en la cultura de un país y sus habitantes.



Figura 10. Escudos de Juventus F.C. y Torino F.C.



Figura 11. Evolución del escudo de la selección nacional de Italia.

5.4 Juventus Football Club S.p.A.

Conocida popularmente como *la vecchia signora*, la Juventus es un club de fútbol italiano con sede en la ciudad de Turín. Fue fundado el 1 de noviembre de 1897 con el nombre de *Sport Club Juventus* (fig. 12) por un grupo de estudiantes locales.

Es el segundo equipo más antiguo del fútbol italiano entre los que siguen activos y junto con el Torino, es uno de los dos clubes de fútbol profesional de la capital piemontesa. Vinculada a la familia Agnelli desde la década de 1920, el club ha militado ininterrumpidamente en la máxima categoría profesional del fútbol italiano (Serie A) desde su debut en 1900, con la única excepción de la temporada 2006-07, en la que descendió por verse implicada en un caso de amaño de partidos. El club ejerce de local desde el año 2011 en el Juventus Stadium.

La Juventus es el equipo más exitoso de Italia y al mismo tiempo uno de los clubes más laureados y renombrados del mundo. Es el club con el mayor número de títulos oficiales conquistados en el fútbol italiano con un total de 59 campeonatos (36 Ligas, 14 Copas, 9 Supercopas), y ha logrado varios títulos internacionales de gran prestigio (2 Ligas de Campeones de la UEFA, 3 Copas de la UEFA, 2 Supercopas de la UEFA, 2 Copas Intercontinental).

En el año 2009, fue reconocido como el mejor club italiano del siglo XX y segundo a nivel europeo, tras el Real Madrid, durante ese mismo periodo por la Federación Internacional de Historia y Estadística de Fútbol, institución reconocida por la FIFA.

De acuerdo con varias encuestas realizadas en la última década, la Juventus es el equipo con mayor número de seguidores en Italia, a los que se les conoce popularmente como *'bianconeros'* o *'zebras'*, además de ser uno de los clubes con más aficionados en todo el mundo, con más de 290 millones.



Figura 12. Evolución del escudo de la Juventus F. C.

6. ANALISIS DE LOS ESTADIOS

6.1 Stadio Delle Alpi.

6.1.1 Historia y análisis del Stadio Delle Alpi.

El Stadio Delle Alpi (fig. 15) fue un proyecto ambicioso que se llevó a cabo en Turín, Italia, en la década de 1980, para la Copa Mundial de la FIFA de 1990 y que culminó con su inauguración en ese mismo año. Este estadio fue diseñado por el Estudio Hutter, y construido por Acqua Marcia, quienes trabajaron en colaboración con los ingenieros estructurales Ove Arup, Massimo Majowiecki y Francesco Ossola. Fue el hogar de la Juventus F. C. y del Torino F. C. entre 1990 y 2006. El antiguo estadio, el Stadio Comunale, inaugurado en 1933 ya no era suficiente para albergar y satisfacer las necesidades de los dos equipos de la ciudad, por lo que se decidió construir un nuevo estadio moderno y de última generación que pudiera satisfacer todas las necesidades (Radikarl, 2011).

Después de haber inspeccionado la zona de Turín para buscar el lugar idóneo en el que construir la nueva planta, se eligió la zona de Continassa, una zona a las afueras de Venaria Reale, municipio del área metropolitana de Turín. El proyecto de intervención no incluía únicamente el estadio, sino que su entorno más cercano iba a ser tratado como conjunto de la obra. El objetivo era crear un espacio con parques e instalaciones deportivas que promovieran la actividad del lugar. El estadio se encuentra a unos 5,5 kilómetros al noroeste del centro de Turín. En aquel momento la ciudad no había crecido hasta la ubicación del estadio, por lo que las comunicaciones debían ser suficientemente buenas para brindar facilidades a los más de 70.000 espectadores. Sin embargo, el transporte público existente para asistir al estadio no era suficiente (Cerrutti, 2004).

El proyecto inicial preveía la construcción de decenas de miles de estacionamientos y tribunas con más de 70.000 asientos cubiertos, fue un proyecto complejo y costoso que involucró a miles de trabajadores y requería la coordinación de múltiples disciplinas. Se convirtió en el tercer estadio más grande de Italia y uno de los más grandes de Europa.



Figura 13. Vista aérea del Stadio Delle Alpi.



Figura 14. Vista interior del Stadio Delle Alpi.



Figura 15. Vista del acceso al Stadio Delle Alpi.

El estadio se construyó en tan solo dos años y para su construcción se utilizaron bloques prefabricados de hormigón, que componían gran parte de la nueva instalación (Capra, 2023).

El diseño del Stadio delle Alpi (fig. 16), estético y vistoso, fue una ruptura con los estadios tradicionales de fútbol, y presentó una serie de características únicas. La estructura estaba compuesta por dos grandes anillos de hormigón armado que rodeaban el estadio, estos estaban separados por una faja o vela de 70 metros de ancho (fig. 14). Esta faja fue diseñada para proteger a los espectadores de los fuertes vientos de la región, que pueden alcanzar velocidades de hasta 100 km/h, y ofrecía un aislamiento muy deficiente frente a los vientos fríos procedentes de la cercana cordillera de los Alpes. Otra característica importante del estadio era su cubierta de 25.000 m² en forma de cono invertido, que se elevaba a 60 metros de altura y cubría gran parte del estadio (fig. 13), realizada una membrana de tela y aluminio, y tenía una estructura de arcos de acero que sostenían el peso de la cubierta. Estas características peculiares se convertirían en el símbolo del propio estadio.

Una gran parte del estadio se encuentra bajo tierra (fig. 17), de modo que tan solo la grada superior que se eleva sobre la colina lo envuelve. La materialidad varía entre los elementos enterrados y el anillo superior. Los dos primeros niveles se construyen en hormigón, mientras que la estructura que soporta el tercer graderío y la cubierta es metálica (San Pietro & Vercelloni, 1990). En los extremos Norte y Sur la grada superior se ve interrumpida, generando dos aperturas en las que se disponen dos pilares inclinados en forma de A (fig.18), de gran dimensión. El espacio se cubre con membranas de teflón translúcido. Uno de los elementos más destacables es la cubierta, junto a los 56 mástiles que la soportan. La solución es una tensoestructura, en la que los cables son los encargados de transmitir la carga de la cubierta a los mástiles y de éstos hasta los grandes anclajes de hormigón que se encuentran en el exterior del estadio. La cubierta se compone de chapas de aluminio grecadas (San Pietro & Vercelloni, 1990).

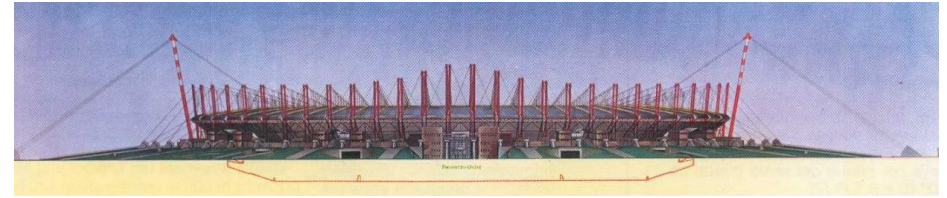


Figura 16. Alzado del Stadio Delle Alpi.

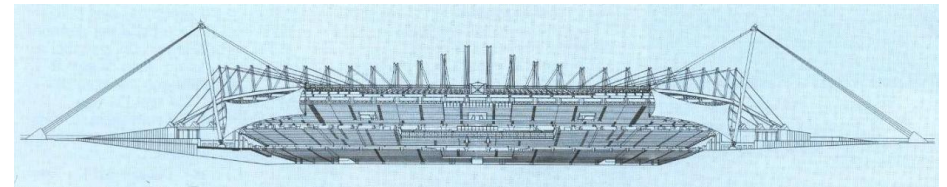


Figura 17. Sección longitudinal del Stadio Delle Alpi.

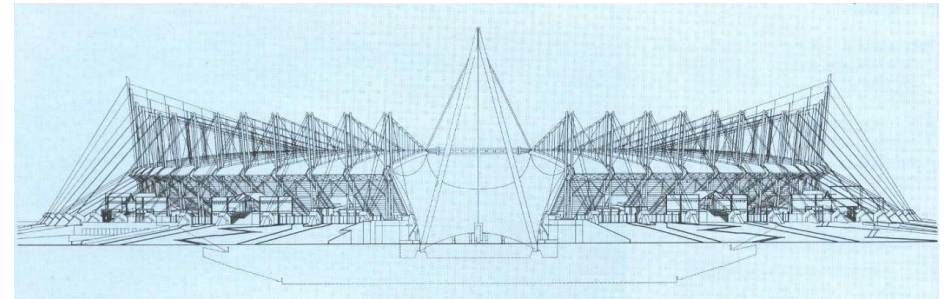


Figura 18. Sección transversal del Stadio Delle Alpi.

Las dos tribunas laterales (fig. 19), al este y oeste, eran las que mejor visibilidad ofrecían y las más ocupadas por los aficionados, siendo la segunda la más cara, donde se encontraba el palco de autoridades, y en parte reservada a la prensa y a los comentaristas. Los fondos, la curva norte y la curva Scirea, es donde se situaban los ultras y la grada de animación, respectivamente. El segundo anillo de los tres de la grada del Stadio Delle Alpi es el que mejor visibilidad ofrecía, siendo a su vez el que ofrecía las localidades más caras (Paparazzo, 2011).

El sistema de audio del Stadio Delle Alpi se encontraba a una altura de 40 metros desde el centro del terreno de juego sujetado por cables de acero que estaban anclados a la estructura del estadio. El *cluster* central (fig. 20) contenía 12 amplificadores junto a 96 altavoces, con un peso total de 7700 kg y un tamaño de 3 metros de altura por 6,5 metros y 8 metros, dimensiones de la cobertura básica. Había también altavoces en los vestuarios, zonas de admisión (86 altavoces) y en el primer anillo (220 altavoces).

El terreno de juego implementaba el sistema de drenaje e irrigación Cell System que permitía un mejor mantenimiento del campo y la recogida de aguas que podían ser aprovechadas posteriormente para el regado del césped (San Pietro & Vercelloni, 1990). En este caso podríamos decir que se anticipó al ODS número 6 (agua limpia y saneamiento) utilizando un sistema innovador y sostenible.



Figura 19. Sistema de audio y los tres anillos diferenciados.



Figura 20. Sistema de audio suspendido sobre el terreno de juego.

6.1.2 Estructura del Stadio Delle Alpi.

La estructura del nivel superior de gradas y la cubierta (fig. 21) se realizan con materiales metálicos. La solución empleada en ellos permite un gran ahorro de materiales y un impacto ambiental reducido. Los dos anillos de gradas inferiores se encuentran bajo cota de acceso desde la calle, aunque no se aprovechan las pendientes naturales que podría ofrecer el terreno, pues su estructura de hormigón armado acoge espacios bajo las gradas.

El sistema de cubierta adoptado para la construcción del nuevo estadio de Turín consiste esencialmente en:

- Una malla radial de cables de tracción (figs. 22 y 23).
Formado por dos cables superiores portantes, dos cables inferiores estabilizadores e interconectados verticalmente con cables colgados espaciados cada 5 metros, colocados en dirección radial respecto a los centros de las dos curvas, generando el esquema geométrico del estadio. Estos cables estructurales en espiral son de acero galvanizado recubiertos de zinc y pueden tener una sección cerrada o abierta (Majowiecki y Ossola, 1989).
- Un anillo de tracción interior circular bilobulado (figs. 24 y 25).
Su función principal es la de equilibrar las fuerzas horizontales transmitidas por el sistema de cables. Está formado por cuatro arcos circulares con radio de 56,5 metros. El anillo está formado 6 cables cincados en forma de espiral, dispuestos en planos horizontales a +41 metros de altura sobre el terreno de juego, espaciados verticalmente para permitir una conexión funcional a las armaduras radiales (Majowiecki y Ossola, 1989).
- Dos redes de cables con superficies hiperbólicas (fig. 27).
Dos redes de cables con malla cuadrada y curvatura negativa están dispuestas en las áreas centrales de las curvas norte y sur. La red de

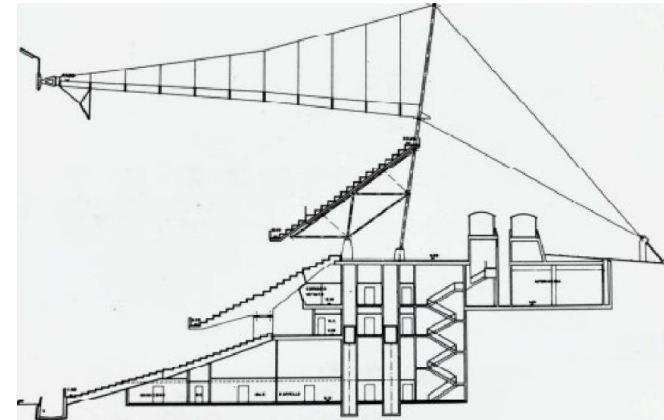


Figura 21. Sección del Stadio delle Alpi, acceso por el segundo nivel.

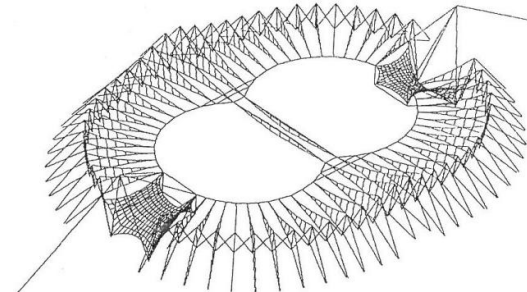


Figura 22. Axonometría de la cubierta.

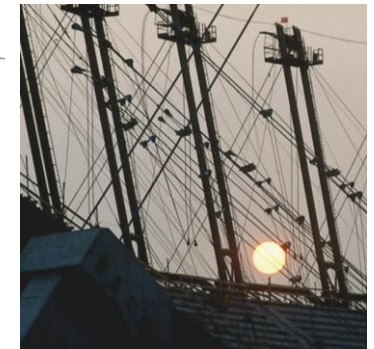


Figura 23. Cables de tracción.



Figuras 24 y 25. Cables cincados formando un anillo alrededor del estadio.

cables se ancla al anillo interior a +41 metros de altura, a la estructura portante del tercer nivel de las gradas a +31,5 y +21 metros de altura respectivamente; y a la cimentación a cota +8,215 metros sobre el terreno de juego. La cubierta adoptada para las redes de cables es un sistema de membrana hecho con teflón de fibra de vidrio con un 60% de translucidez. La membrana queda fijada a la red a través de conexiones mecánicas (fig. 26) (Majowiecki y Ossola, 1989).

o

o Un sistema de anclaje exterior atirantado (fig. 28).

El sistema de anclaje de la red de cables y de los cables de tracción plana consta de cables externos atirantados y 56 columnas tubulares de color rojizo (fig. 29) formando una tensoestructura. La parte superior de las columnas se encuentra entre +50 y +60 metros de altura, los anclajes de las tribunas están a +21 metros sobre el terreno de juego. El sistema de anclaje de la red de cables y del anillo de la curva está formado por un anclaje formando una 'V' inversa y con una inclinación de 10º hacia el exterior respecto de la vertical. La parte superior de esta 'V' se encuentra a +73,5 metros de altura y la base (con un ancho de 35,8 metros) se sitúa a una altura de +9,9 metros sobre la cota del terreno de juego. Los tirantes realizados con cuatro cables de 80 mm de diámetro son anclados a lo largo del eje longitudinal de la construcción a una distancia de 237,5 metros del centro del campo y a una altura de +15 metros sobre el césped (Majowiecki y Ossola, 1989).

o Un sistema de cimentación por gravedad (figs. 30 y 31).

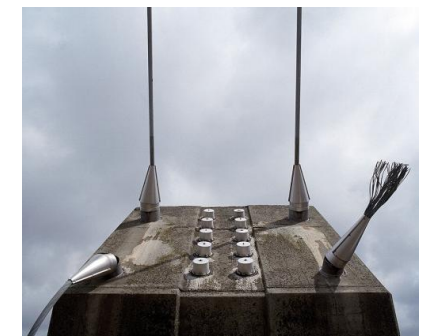
El sistema de cimentación adoptado para equilibrar las fuerzas de tensión transmitidas por los tirantes de anclaje es de tipo gravitatorio. Todas las conexiones proporcionadas para transmitir las fuerzas de pretensión se colocan en la parte superior de los bloques de hormigón de anclaje (Majowiecki y Ossola, 1989).



Figuras 26 y 27. Faja de tela de fibra de vidrio que protege del viento.



Figuras 28 y 29. Columnas tubulares alrededor del Stadio Delle Alpi.



Figuras 30 y 31. Anclaje de cables a bloques de hormigón.

El Stadio Delle Alpi siguió siendo propiedad del municipio de Turín hasta 2002. Su historia terminó cuando, en ese año, después de largas negociaciones, la Juventus compró los derechos de superficie por alrededor de 32 millones de euros. Al mismo tiempo, el municipio de Turín cedió el área del antiguo Estadio Olimpico al Torino, rival de la Juventus en Turín, ya que también disputaba sus partidos en el Stadio Delle Alpi (Capra, 2023). Dado que los criterios con los que se diseñó este estadio estaban, a comienzos del nuevo milenio, en gran parte desfasados, en particular la presencia de la pista de atletismo que llevaba un tiempo totalmente inutilizada, todas las soluciones para la conservación y modificación de la tenso estructura de cubierta y gradas prefabricadas fueron abandonadas.

Este hecho y el descenso de categoría sufrido por la '*Vecchia Signora*' en 2006, a raíz del escándalo del Moggi-gate, una trama de corrupción que trataba de influir en los árbitros por la que la Juventus fue descendida a la Serie B (segunda división italiana) y despojada de dos títulos, terminó por convertirse en un provechoso proceso de regeneración que ha servido para que los dirigentes juventinos y el ayuntamiento turinés dieran el paso definitivo para acometer la remodelación integral del estadio, eliminando la pista de atletismo (Archs, 2021).

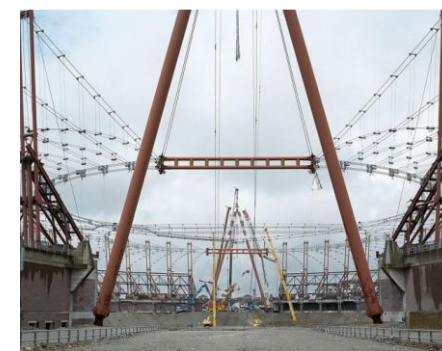
A pesar de sus problemas de diseño, el Stadio Delle Alpi se convirtió en un icono del fútbol europeo y acogió numerosos eventos deportivos de máximo prestigio. Este icónico estadio es considerado por muchos una joya de la arquitectura del Movimiento Moderno (Radikarl, 2011). Construido quizás con prisa y sin la debida atención, como sabemos, no tuvo una larga vida. Tanto es así que en 2008 se decidió derribarlo. La demolición del estadio (figs. 32 a 37) comenzó oficialmente el 11 de noviembre de 2008 y finalizó en junio de 2009. Sobre ese terreno, la Juventus construyó lo que ahora todos conocemos como el "Juventus Stadium", luego rebautizado como "Allianz Stadium", inaugurado en septiembre de 2011.



Figuras 32 y 33. Comienzo del derribo del Stadio Delle Alpi.



Figuras 34 y 35. Derribo de las gradas del Stadio Delle Alpi.



Figuras 36 y 37. Últimos pasos del derribo programado del Stadio Delle Alpi.

6.1.3 Problemática del Stadio Delle Alpi.

Fueron varios los problemas que fueron surgiendo durante la corta vida del icónico Stadio Delle Alpi. El primero fue su coste, el estadio fue objeto de controversia en su momento debido a su alto coste de 120 millones de euros en total, tres veces mayor que el previsto inicialmente, y a las críticas que recibió por su diseño poco funcional.

La ubicación y el diseño del estadio no proporcionaban condiciones agradables para los espectadores. La presencia de elementos publicitarios en las vallas, y sobre todo, de la pista de atletismo, sumado a la niebla propia de la ciudad, dificultaban la visibilidad de los espectadores (fig. 38), especialmente en la grada baja (Cerrutti, 2004), por la amplia distancia de las gradas al terreno de juego, al contar con pista de atletismo, y la forma poco funcional de estas, ya que tenían poca pendiente en comparación con los estadios de fútbol modernos de la actualidad. Las últimas filas, además de la gran altura a la que se encontraban, estaban a más de 70 metros del terreno de juego, lo que también generaba un ambiente frío, tanto en lo térmico como en lo pasional. Debido a esto, la capacidad del estadio fue disminuyendo con los años. Además, la pista de atletismo, que siguiendo la costumbre de Alemania se solía incluir para hacer los estadios más versátiles y que pudieran acoger competiciones de atletismo, no contaba con pista de calentamiento por lo que también presentaba defectos para acoger grandes eventos de atletismo.

El sobredimensionamiento del estadio, daba lugar a una infraestructura con una capacidad que nunca llegó a ser necesaria, y estaba casi siempre semivacía (a un partido de la Copa de Italia acudieron 237 espectadores). Solamente en dos ocasiones consiguió llenar su aforo máximo de casi 70.000 espectadores (un concierto de U2 y un partido de semifinales de la Champions League contra el Real Madrid en 2005), lo que dificultaba su mantenimiento (Radikarl, 2011).



Figura 38. Niebla en el Stadio Delle Alpi..

Además, debido a las normas de la FIFA relativas a la separación de los aficionados locales y de distancia, la capacidad real se redujo a 67.229 y en sus últimos años incluso por debajo de 60.000.

Sumado a esto, Publi-Gest, la agencia responsable del mantenimiento del estadio, pronto empezó a discutir con los dos clubes turineses por el alquiler del estadio. La Juventus y el Torino tenían que pagar mucho más que los demás clubes de la Serie A por el alquiler del estadio, lo cual era insostenible debido a los defectos que presentaba el mismo, este hecho hizo que la dirección de la Juventus, ya desde el siglo pasado, empezara a plantearse la construcción de un nuevo estadio (Paparazzo, 2011).

En aquel momento el área donde se situaba el estadio contaba con pocas o nulas zonas verdes, parques y espacios de ocio que promovieran la actividad en la zona. Además las pocas infraestructuras de acceso y transporte público desde la ciudad hasta el estadio eran insuficientes e inseguras y acrecentaban estos problemas, el estadio se encontraba alejado de la ciudad, desde la que se podía llegar mediante una única línea de autobuses y un tranvía, los cuales estaban siempre abarrotados antes y después de los partidos, hecho que aprovechaban los carteristas de la ciudad. Debido al diseño de las calles y el aparcamiento en los alrededores del estadio, se generaban grandes atascos antes y después de los partidos.

La gran cubierta cubría gran parte del estadio de manera poco funcional ya que a causa del viento no cubría de la lluvia por completo, por lo que las primeras filas solían mojarse, y se acababan desplazando (fig. 39). Además, las frías temperaturas de Turín en invierno no invitaban a que los aficionados fueran al estadio.

También era deficiente el sistema de aspersores y de riego del césped, pues muchas veces se inundaba a causa del mal funcionamiento de los equipos instalados.



Figura 39. Vista del primer anillo semivaciado.

En resumen, el Stadio Delle Alpi fue el mayor ejemplo de acumulación de factores negativos que pueden llevar a un gran estadio al mayor de los fracasos, lo que por desgracia se ve con demasiada frecuencia en Italia. Era conocido en toda Europa por ser un estadio incómodo, frío, con mala visibilidad, y ubicado lejos del centro de la ciudad, además del alto coste que requería su mantenimiento. Construir el estadio en las faldas de los Alpes, en la periferia de la ciudad con más niebla de Italia, no fue una gran idea teniendo en cuenta el diseño del estadio. La obra resultó ineficiente e insostenible. El conjunto de estos condicionantes dio lugar a un estadio con una baja asistencia en sus eventos, lo cual derivó en el cierre del estadio en 2006. La infraestructura solamente duró dieciséis años, lo que supone un gran fracaso para una obra de semejantes características, siendo a buen seguro uno de los estadios con menos años de vida útil del mundo.

El Stadio Delle Alpi no será recordado por su ambiente ni por su funcionalidad y comodidad, sino por su mítica estética del Movimiento Moderno, por los trofeos conquistados (fig. 40), los grandes partidos y los grandes jugadores que jugaron allí con asiduidad: Baggio, Buffon, Del Piero (fig. 41), Nedved, Ibrahimovic o Zidane entre muchos otros.



Figura 40. Celebración de un título en el Stadio delle Alpi.



Figura 41. Del Piero alzando un título en el Stadio delle Alpi.

6.2 Juventus Stadium

6.2.1 Análisis del Juventus Stadium

El nuevo estadio de la Juventus (figs. 42 a 45), inaugurado el 8 de septiembre de 2011, es fruto de la colaboración de numerosos profesionales, dos de los mejores estudios de arquitectura, Studio Shesa y Studio Gau, componen la columna vertebral del proyecto, mientras que una contribución decisiva de clase y elegancia está garantizada por la participación de Pininfarina Extra y Giugiaro Design, las dos marcas italianas más prestigiosas en la escena internacional del diseño industrial (interior y exterior respectivamente en este caso) (Mondo, 2011). Con el objetivo de crear un estadio acogedor, seguro, capaz de transmitir ilusión y sentido de participación en los eventos deportivos, un lugar abierto a todos y apto para espectadores de todas las edades. Se ha prestado gran atención a la integración urbana del nuevo equipamiento, dentro del cual se han establecido servicios que pueden utilizarse independientemente de los partidos de fútbol. La estructura está diseñada para servir a la ciudad, un "parque" insertado e integrado en el tejido urbano existente; para ello cuenta con un centro comercial y 30.000 m² de zonas verdes en el exterior. El proyecto recupera la parte subterránea del preexistente Stadio Delle Alpi, cuyos materiales de demolición han sido reutilizados casi en su totalidad, en esta y otras obras cercanas. El nuevo estadio fue diseñado de acuerdo con la normativa más moderna respecto edificios de carácter público y deportivo.

La propia Juventus describe así el proyecto: “Cuando empezamos a imaginar el nuevo estadio, lo pensamos desde el principio como un estadio de fútbol. Una instalación dedicada a quienes viven este deporte en todas sus vertientes: por los aficionados, que gracias a la nueva estructura vivirán la emoción de estar casi en el terreno de juego; a las familias que tendrán un ambiente tranquilo y seguro con servicios dedicados para los más pequeños; a los que quieren combinar el placer del juego con oportunidades de negocio. La instalación deportiva fue diseñada para tener 41.000 asientos, 3.600 de los cuales son asientos Premium, que ofrecen una vista del terreno



Figura 42. Vista aérea del Juventus Stadium.



Figura 43. Vista interior del Juventus Stadium.



Figura 44. Vista del acceso al Juventus Stadium.

de juego sin precedentes, de hecho, ninguna barrera separa a los aficionados del terreno de juego y para la entrada a las gradas se construyeron dieciséis pasarelas suspendidas (Brasca, 2011).

El innovador sistema además de potenciar el espectáculo futbolístico, introduce un nuevo concepto de estadio en Italia que no se vive solo los domingos, sino durante toda la semana. Una especie de ágora (fig. 46), un lugar abierto, espacioso y repleto de servicios. En una fase posterior del proyecto, se habilitará el museo de la Juventus en el lado este y el domicilio social de la compañía, también se construirán una serie de campos deportivos para las Escuelas de Fútbol de la Juventus y áreas verdes en la zona. El área rehabilitada ocupará un total de 200.000 m²''.

El primer estadio "no violento" de Italia abre en Turín, domicilio de la Juventus. Fue diseñado y concebido por un arquitecto colombiano que trabaja en Roma, Hernando Suárez, y su colega turinés Gino Zavanella, fanático de la Juventus. Las barreras entre el césped y las gradas han sido prácticamente eliminadas, acercando las primeras filas al terreno de juego. El arquitecto Zavanella dijo sobre el proyecto: ``Llegó como siempre lo he querido y como siempre lo he soñado, un estadio sin soberbia, sin autocelebración. Una de esas construcciones que en cambio se colocan en el paisaje y parecen decir: "Estoy aquí, y no me importan otras cosas", es el estadio de los sueños: no solo para la Juventus, ciertamente por razones de propiedad, sino para todo el fútbol italiano. [...] Quería un estadio no violento -prosigue el arquitecto- fácilmente asimilable a lo que lo rodeaba. Sin barreras, que comunique tranquilidad, acogedor.'' Zavanella lleva toda una vida llevando adelante la idea que ya transformó Inglaterra en los años 80 y que se ha infiltrado en casi todas partes de Europa, excepto en Italia. Él también habla de paz, de calma, de tranquilidad: ``Aprovechamos las pendientes del terreno ya existente para bajarlo a una plaza abierta. Dejar a la gente con un sentido de la orientación muy fácil, incluso con los mástiles muy altos (90 metros) al norte y al sur: un detalle que siempre transmite mucha calma''. ``Es esencial, muy ligero -dijo el arquitecto Suárez- hasta la cubierta que se convierte en piel'' (Nerozzi, 2008).



Figura 45. Vista frontal del Juventus Stadium.

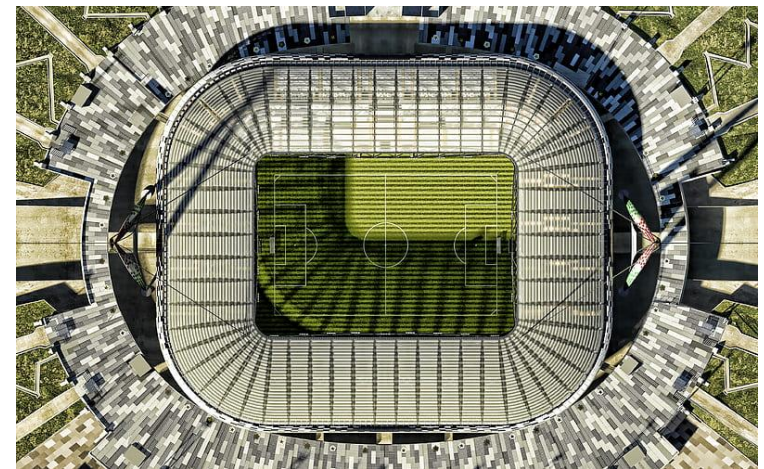
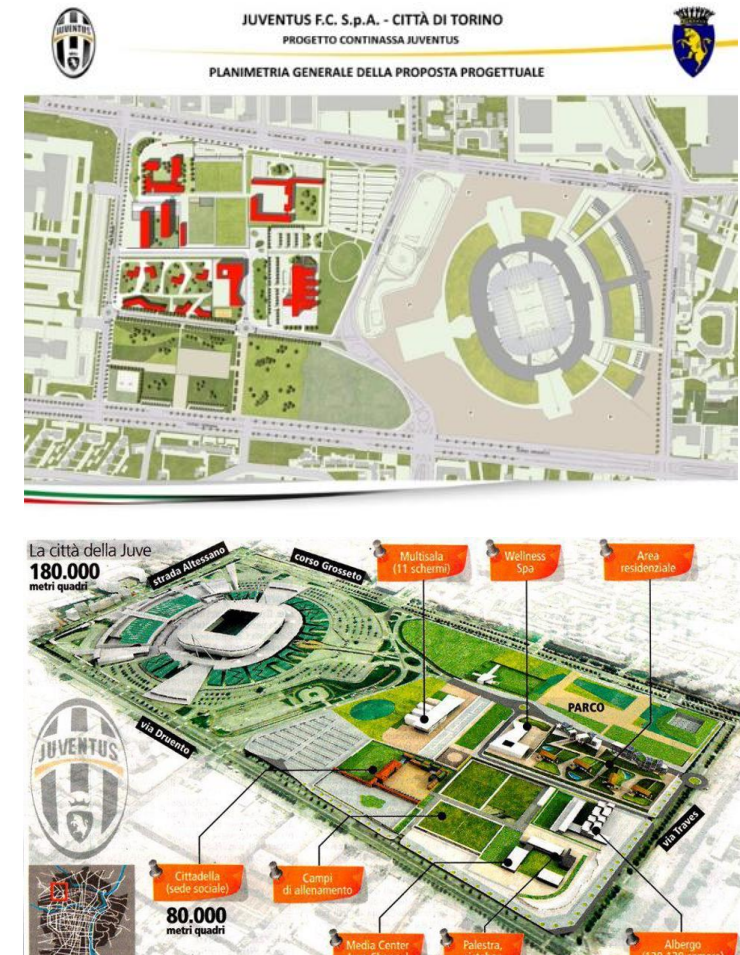


Figura 46. Vista en planta del Juventus Stadium.

El usuario es acompañado en una secuencia funcional; el acceso desde las áreas de estacionamiento (sin barreras arquitectónicas) se realiza desde las cuatro entradas ubicadas en las esquinas; amplias rampas conducen al anillo que rodea el estadio sobre el que se han ubicado los servicios, bares, áreas dedicadas a merchandising, primeros auxilios y comisarías y del que parten 16 pasarelas, distribuidas en los distintos sectores, que garantizan el acceso a las gradas y tribunas. La ausencia de barreras arquitectónicas, el control de las entradas en la pista que rodea el estadio y la adopción de modernos estándares tecnológicos en materia de seguridad garantizan la máxima tranquilidad en todos los espacios del estadio. Fuera del estadio también hay 30.000 m² de zonas verdes públicas, macizos de flores, plazas y aparcamiento para 4.000 coches. Y la zona comercial de 34.000 m², sobre la que se construirá una galería comercial, un centro comercial, un supermercado, un almacén de bricolaje, restaurantes, y un hotel, completando la remodelación de toda la zona (Brasca, 2011).

El estadio es parte de un gran proyecto de remodelación urbana (figs. 47 y 48) que se extiende hacia el área de Continassa y el distrito de La Valeta, con una superficie de 355.000 m². El área fuera de la planta se caracteriza por calles muy transitadas y permite un fácil acceso al estadio desde las principales arterias de tráfico (autopistas y circunvalaciones). La intervención ha sido significativa en lo que respecta a las obras urbanísticas, entre las que destaca el enlace de la circunvalación para quienes llegan de fuera de Turín. Así pues, el nacimiento de este complejo contribuye a dar una nueva vida al barrio y, a través de los diferentes servicios también a la creación de nuevos puestos de trabajo para los habitantes de la zona y de la vecina ciudad de Venaria (Mondo, 2011). El concepto sobre el que se basa el proyecto del nuevo estadio, aparte del de sostenibilidad, es el de habitabilidad. El nuevo estadio, cuyo coste de construcción fue de 122 millones de euros, convirtió a la Juventus en el primer club italiano en construir y ser propietario de un estadio de fútbol y muchos consideran que marcará el inicio de un profundo cambio en la relación entre los equipos de fútbol italianos con sus estadios (Mondo, 2011).



Figuras 47 y 48. Proyecto urbanístico en el Juventus Stadium.

6.2.2 Diseño y construcción del Juventus Stadium

El nuevo estadio se encuentra justo donde se encontraba el antiguo Stadio Delle Alpi, que estaba en proceso de renovación. Se ha conservado parte de la estructura existente bajo el gran parterre. El antiguo estadio fue desmantelado en orden cronológico inverso al de su construcción. Se desmontaron las gradas prefabricadas de hormigón (triturado y reutilizado en obra), la cubierta de elementos metálicos en carpintería y su revestimiento, las tensoestructuras y los antiguos mástiles (Brasca, 2011).

El diseño tiene referencias hacia el antiguo estadio, como los grandes mástiles en V invertida en las fachadas norte-sur (figs. 49 y 50), el gran anillo que abraza el campo de juego, materiales reutilizados, es como una evolución del antiguo Stadio Delle Alpi hacia un estadio mucho más acogedor y funcional, además de pasar a ser propiedad del club. Todo eso sumado al crecimiento de la ciudad y de los alrededores del estadio, donde se puede acudir a pasear, a pasar el día, a realizar actividades de ocio, o simplemente a conocer mejor el club, hacen del nuevo Juventus Stadium uno de los mejores estadios del mundo. Todo, desde el mobiliario hasta el resto de elementos interiores y exteriores, ha sido decorado y cuidado al detalle, con máxima precisión, y nos habla de este glorioso club reconocido por sus rayas blancas y negras y de que forma ha contribuido a escribir la historia del fútbol.

La novedad del proyecto consiste en la fusión de dos edificios claramente separados para formar un organismo integrado de nueva concepción: un nuevo depósito para las gradas, formado por escalones de hormigón armado, con las correspondientes estructuras de soporte para la cubierta ligera, y la colina verde preexistente, liberada de astas de banderas y escalones y transformada en un gran parterre con todos los grandes espacios ubicados en los niveles inferiores que contienen las salas de servicio y apoyo a las actividades deportivas, dispuestas en anillo alrededor del nuevo edificio. El espacio restante entre los dos edificios, representado por una gran explanada a 7,90 metros sobre el césped y correspondiente al

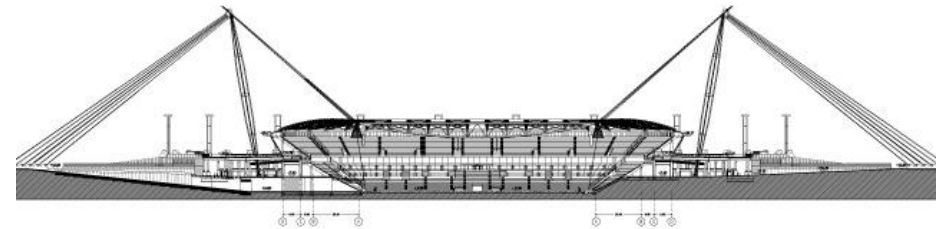


Figura 49. Sección longitudinal del Juventus Stadium.

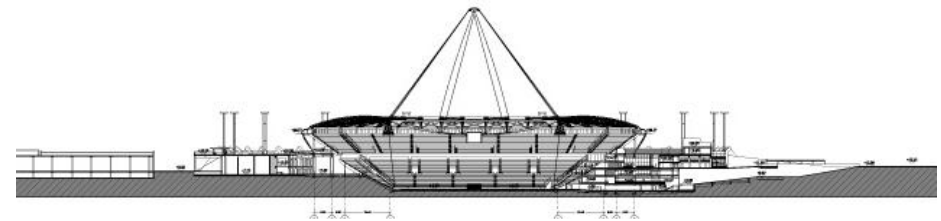


Figura 50. Sección transversal del Juventus Stadium.

vomitorio de la tribuna inferior (figs. 51 y 52), se convierte en un patio libre, fuente de luz para los distintos servicios que antes eran subterráneos y ahora dotan al espacio libre de luz natural, y en la zona oeste se cierra con un gran ventanal abuhardillado. Los servicios dan a este gran espacio interior dotado de esbeltas pasarelas que conectan ambos sistemas.

La estructura retoma visualmente y modifica conceptualmente la del antiguo estadio. A excepción de los bloques de hormigón, anclajes de los cables, y la cimentación de los patios, todos los elementos estructurales restantes (patios, vigas principales y secundarias, elementos de cubierta, etc.) se realizaron con elementos estructurales metálicos. Dada la complejidad de las operaciones y la particularidad del montaje, para todos los procesos significativos (montaje de torres, giros de mástiles, montaje y elevación de vigas, techado, ajuste de cuerdas, etc.) se elaboró un plan de montaje muy específico y detallado (figs. 53 a 55) (Brasca, 2011).

Lo que se crea es una instalación específica para la práctica del fútbol, con equipamientos de referencia nacional e internacional relativos a un aforo superior a los 41.000 espectadores, todo ello situado a poca distancia del terreno de juego y en condiciones de óptima visibilidad, con lo que se extiende desde el campo hacia arriba, dotando de cercanía entre el terreno de juego y las gradas que se encuentran a 7,5 metros la primera fila, y a menos de 50 metros la última fila de la tribuna superior; el campo de juego se mantiene en su ubicación actual exacta a una altitud de unos 10 metros por debajo del nivel del acceso. Los nuevos mástiles en 'V' tienen una altura máxima de 86 metros, superior a los mástiles del antiguo estadio (Juventus Homepage, 2012).

Para los 41.000 espectadores, divididos en 4 grandes sectores, y en particular para la zona oeste que contiene las gradas VIP y de periodistas, se brindan servicios y equipamientos de alto nivel para un uso prolongado más allá del evento deportivo, organizados como una estructura al servicio del público los 365 días del año. La propuesta de distribución funcional pretende renovar y reordenar los espacios existentes del antiguo Stadio Delle Alpi con la inserción de nuevas funciones, conservando gran parte de



Figuras 51 y 52. Inicio del proceso de construcción del Juventus Stadium.



Figuras 53 y 54. Proceso de construcción del Juventus Stadium.



Figura 55. Proceso de construcción del Juventus Stadium.

la estructura del estadio bajo el gran parterre y eliminando las gradas y la cubierta con su estructura metálica: se implanta la renovación de algunos servicios según el principio básico de reordenación de los espacios disponibles combinado con un concepto de flexibilidad y transformación de los propios espacios (restaurantes, salas de reuniones, nuevas áreas, actividades lúdicas, etc.) con el fin de optimizar su uso durante el mayor tiempo posible (Juventus Homepage, 2012).

El sistema de carga y descarga de gradas sigue sustancialmente el concepto del estadio anterior, con la diferencia de que en el nuevo estadio tenemos sólo dos niveles de gradas en lugar de los tres anteriores: así obtenemos un sistema de carga muy racional en el nivel 3 (+7,90 sobre el terreno de juego) para la parte baja de la tribuna y en el nivel 6 (+18,55) para las gradas superiores (figs. 56 a 58). El nuevo edificio de gradas se conecta entonces mediante pasarelas a diferentes alturas con las zonas exteriores de éxodo de público y con la zona de servicios ubicada dentro de las estructuras preexistentes del estadio, creando así una completa sinergia entre servicios y entretenimiento futbolístico (TSport Archivo, 2020).

El estadio se presenta como un gran anillo, en el que el revestimiento exterior y la cubierta parecen fundirse en una sola unidad para un resultado formal de gran limpieza y ligereza (fig. 59). La membrana de la cubierta se apoya en cables de acero anclados a mástiles que se encuentran en los extremos norte y sur; partes de él son transparentes, y otras son protegidas para que haya protección a la intemperie, pero suficiente luz para que crezca el césped. La forma exterior está definida por una superficie continua de lamas de aluminio, con forma curva para crear una verdadera "piel" de tipo liviana, que sólo en determinados ángulos deja entrever la estructura regular de las gradas. Esta piel exterior es de paneles compuestos de aluminio Alucobond®, material 100% reciclable, fijados a una estructura de nervios de acero galvanizado (figs. 60 y 61). Se moldean a la superficie curva y se anclan de forma que varían según la inclinación del soporte. Los paneles Alucobond® están formados por dos capas exteriores de aleación de aluminio Peraluman-100 y una capa interior de polietileno.

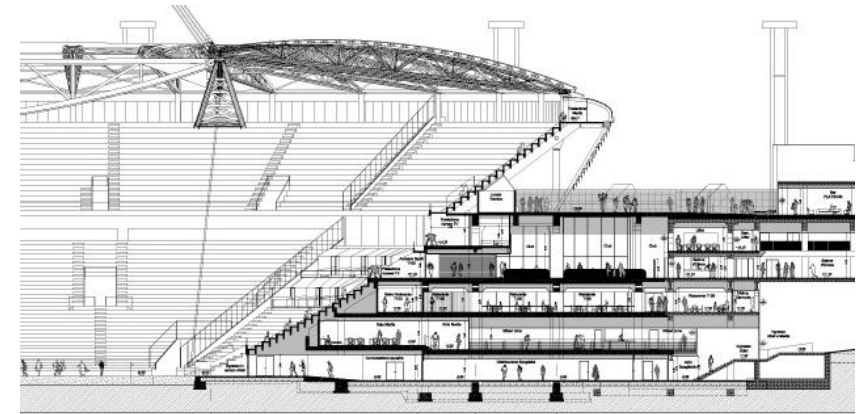


Figura 56. Sección de la tribuna del Juventus Stadium.



Figura 57. Gradas del Juventus Stadium.

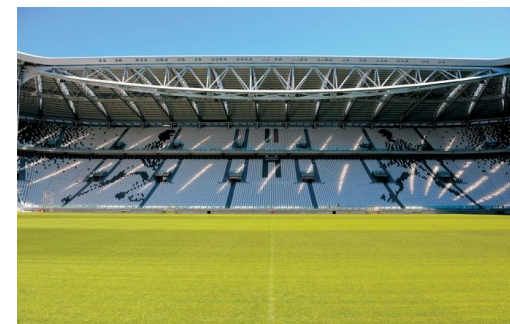


Figura 58. Tribuna lateral del Juventus Stadium.

Ligeros pero rígidos, soportan golpes sin romperse, absorben vibraciones y tienen un alto coeficiente de reducción de ruido. Fácil de trabajar y modelar, esta particular aleación de aluminio abraza perfectamente el soporte. Las pinturas utilizadas para el acabado son ecológicas y extremadamente resistentes a la intemperie y a las emisiones industriales, propiedades que imparten los aglutinantes resistentes a los rayos UV a base de fluoropolímeros empleados. Este revestimiento metálico conecta de forma continua con la cubierta, también parcialmente transparente y de forma curva, y por debajo se une a una banda vertical que se convierte en una pantalla continua de información con la posibilidad de efectos de luz y proyecciones cambiantes (fig. 62) (Revista The Plan, 2011).

El estadio está conectado a una red de calefacción urbana existente, dos sistemas solares térmicos prevén la producción de agua caliente sanitaria, un sistema fotovoltaico suministra electricidad, y está prevista la recuperación de energía del aire expulsado y la recuperación y reutilización del agua de lluvia para regar el césped. Esto permite producir agua caliente, calentar las localidades y el terreno de juego; permite una reducción de al menos el 50% del consumo de agua necesario para el riego del campo. Sin producción de emisiones químicas, térmicas y acústicas. Se garantiza el correcto cumplimiento de los dictados del Protocolo de Kioto, con reducciones en las emisiones de gases sin contaminación del aire y sin riesgo de incendio. (Revista The Plan, 2011).



Figura 62. Revestimiento del Juventus Stadium.



Figura 59. Revestimiento y cubierta del Juventus Stadium.



Figura 60. Montaje del revestimiento del Juventus Stadium.

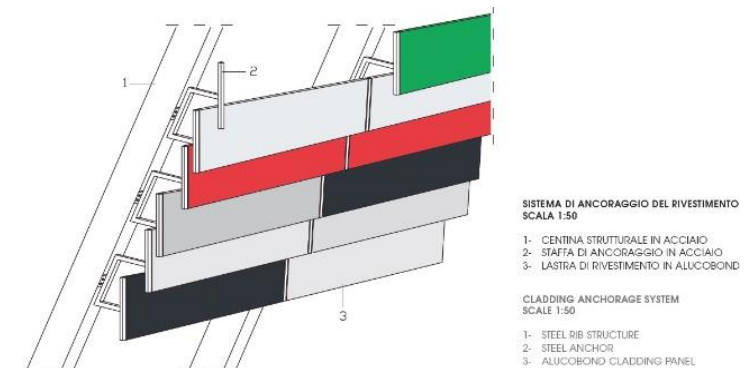


Figura 61. Detalle del anclaje del revestimiento del Juventus Stadium.

6.2.3 Estructura del Juventus Stadium.

La solución estructural se caracteriza por un techo plano a + 33,00 m en acero suspendido por cuatro tirantes conectados a dos soportes de anclaje formados por dos columnas en forma de "V inversa" y por seis tirantes anclados a una cimentación por gravedad. El sistema estructural está formado por un sistema de cimentación, las estructuras de las gradas y el techo de acero suspendido (estructura principal y vigas secundarias) (Majowiecki y Ossola, 2011).

1 Sistema de cimentación

1.1 Terraplenes y cimentaciones de los pórticos principales (figs. 63 y 64)

El terraplén estructural previsto por el proyecto está compuesto por varios niveles sucesivos, indicados como A, B, C y D, con las siguientes características y funciones:

- Capa D: constituye el cuerpo del terraplén y tiene el mayor espesor; construido hasta 1,2 m por debajo del nivel de cimentación de las gradas y de baja deformabilidad, constituidos parcialmente por materiales procedentes de la trituración de hormigones del antiguo estadio.
- Capas B y C: tienen respectivamente unos 0,25 m y 1,0 m de espesor.
- Capa A: constituye el relleno sobre los cimientos y la capa de pavimento.

Las vigas de cimentación de los pórticos principales estaban previstas (y fueron parcialmente construidas en las zonas Este, Norte y Sur) sobre terraplenes estructurales con cota 0,00 (cota del terreno de juego). (Majowiecki y Ossola, 2011).

1.2 Bloques de hormigón dentro del campo

Bloques masivos de hormigón armado construidos en las cuatro esquinas internas del estadio (Majowiecki y Ossola, 2011).

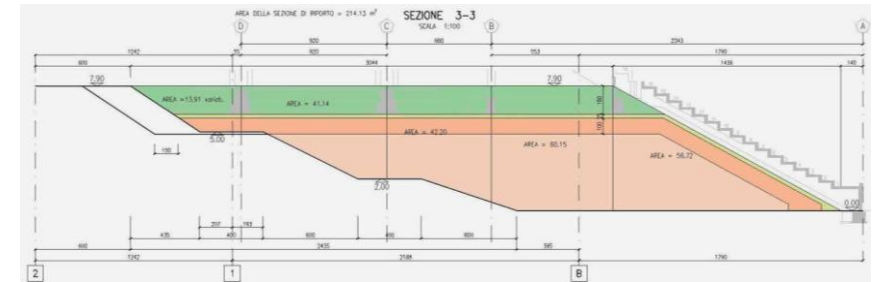


Figura 63. Sección del terreno.

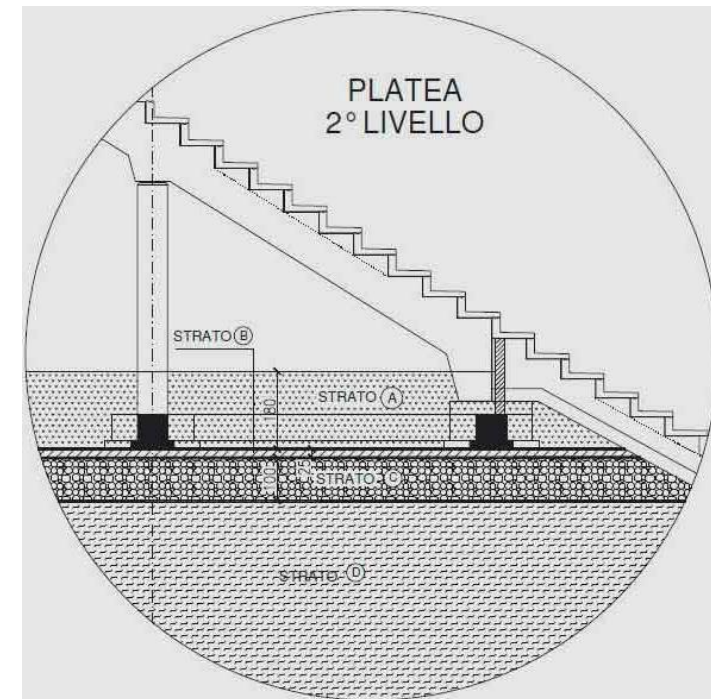


Figura 64. Detalle del terreno y las gradas.

1.3 Bloques de anclaje zona Norte y Sur

Para los bloques de anclaje de los tirantes de la cubierta del estadio en la zona Norte y Sur, sujetos a cargas horizontales significativas y cargas verticales hacia arriba, se construyeron cimentaciones en T invertida. El bloque ha sido dimensionado para garantizar la estabilidad al deslizamiento y limitar los desplazamientos a unos pocos centímetros (Majowiecki y Ossola, 2011).

2. Tribunas

2.1 Estructura de las gradas

Las tribunas se colocan a diferentes alturas y se construyen de la siguiente manera:

- Tribuna del primer nivel, en el primer anillo, compuesta por vigas prefabricadas de hormigón armado sobre pedestales en hormigón armado;
- Tribuna del segundo nivel, en el primer anillo, compuesta por vigas prefabricadas de hormigón armado apoyados sobre zócalos de hormigón armado y pilares;
- Tribuna del tercer nivel, en el segundo anillo, compuesta por vigas de carpintería metálica apoyada en el forjado a cota 18,55 m sobre el terreno de juego en correspondencia con los pilares transversales de hormigón armado y pilares de carpintería metálica de sección circular.

También se ha realizado un estudio en profundidad de la geometría y estructura de las gradas, que se realizan con sección en “T” o “L” invertida según la luz libre (fig. 65). En cuanto a los tabiques del vomitorio, fueron ejecutados con paneles laterales:

- En correspondencia con la tribuna del primer y tercer nivel los paneles laterales consisten en elementos prefabricados en hormigón armado.
- En correspondencia con la tribuna del segundo nivel, los vomitorios son de hormigón armado in situ.

(Majowiecki y Ossola, 2011).

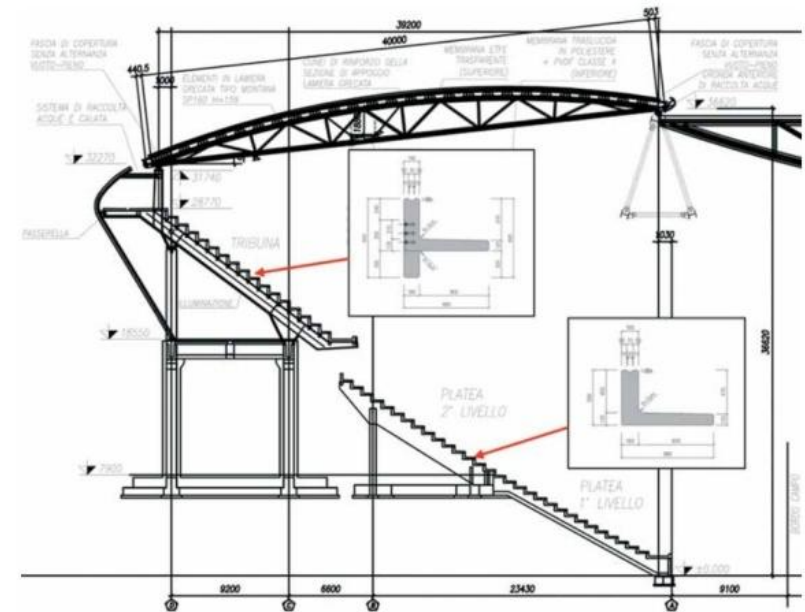


Figura 65. Sección de la tribuna lateral.



Figura 66. Una de las vigas principales del Juventus Stadium.

3. Sistema estructural de la cubierta.

3.1 Sistema estructural

El sistema de suspensión suspende dos pares de vigas reticulares (fig. 66) dispuestas en la vertical de los 4 lados de la cancha de fútbol a una altura de 36,6 m sobre el césped. Cada una de las estancias conectadas a los 4 nodos de vértice está formada por un haz de cuerdas espirales cerradas en acero de alta resistencia. Estos haces interiores convergen de dos en dos en el vértice de un soporte en forma de A con una base de aproximadamente 45 m entre pilares y una altura de aproximadamente 84 m y continúan en un haz de 6 tirantes externos que se anclan a bloques de hormigón (Majowiecki y Ossola, 2011).

3.2 Armadura principal

Dos pares de cerchas principales forman el borde rectangular interior de la cobertura correspondiente a los límites del terreno de juego. Vigas paralelas al eje longitudinal tienen una luz de 125,3 m (fig. 67), mientras que las vigas dispuestas transversalmente tienen una luz libre de 88,3 m. Cada viga en celosía tiene una sección transversal triangular y está formada por dos armaduras planas, espaciados por travesaños. La armadura espacial así obtenida tiene una altura variable con valor máximo en el medio (unos 7,70 m, eje-eje) (Majowiecki y Ossola, 2011).

3.3 Pilones principales

Los pilones tienen una altura aproximada de 83 m y están dispuestos en caballetes en "V invertida" con una distancia de 43 m entre los puntos de apoyo en la base en los cimientos (figs. 68 y 69).

Las columnas principales tienen forma cónica con una sección transversal triangular compuesto por tres placas curvas de 30/35 mm de espesor reforzados por un sistema interno de rigidizadores transversales y longitudinales y dispuestos según los lados de un triángulo equilátero ideal (Majowiecki y Ossola, 2011).

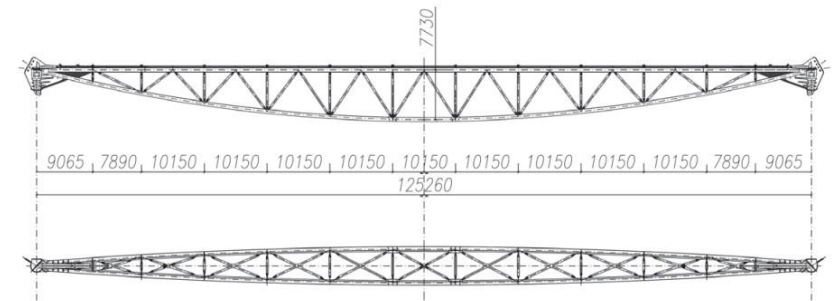
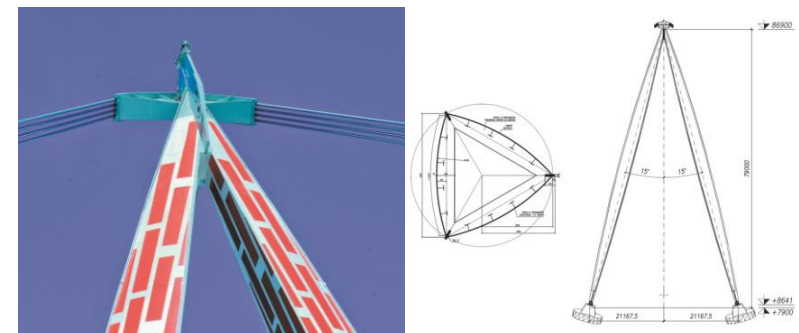


Figura 67. Detalle de la gran viga longitudinal.



Figuras 68 y 69. Imagen y detalle de los grandes pilones en forma de A.

3.4 Estructuras de cobertura secundaria

El sistema de suspensión descrito anteriormente descansa transversalmente con respecto a las estructuras principales sobre el sistema de vigas de techo secundario (fig. 70). Cada viga, con una luz de unos 40 m, dispuesta a intervalos de unos 10 m, descansa en correspondencia de una extremidad sobre la cabeza de la viga periférica externa que se conecta en la parte superior a las vigas de apoyo de la tribuna, a continuación y correspondientes entre sí al extremo interior del estadio a un nodo de cuerda superior de la armadura principal.

Cada par de cerchas está conectado a la línea central por un enrejado de tubos. Esta conexión tiene la función de asegurar la estabilidad "torsional" de vigas durante el montaje (Majowiecki y Ossola, 2011).

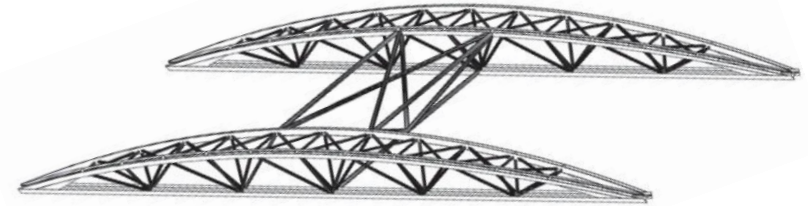


Figura 70. Axonometría del sistema de vigas secundarias.

6.2.4 Características y ventajas del Juventus Stadium

El nuevo estadio de la Juventus no responde únicamente a criterios urbanísticos y necesidades futbolísticas: el proyecto parte de un alma ecológica, respetuosa con el medio ambiente y sus recursos. De hecho, todo el plan arquitectónico se desarrolló recurriendo a expedientes que garantizaron un bajo impacto de la obra en la ciudad a partir del desmantelamiento de la estructura anterior, el Stadio Delle Alpi: una operación de kilómetro cero, que permitió reutilizar los materiales de la antigua planta en el nuevo sitio de construcción. Las excavaciones han sido limitadas y se han realizado esencial y únicamente para adaptar los espacios del antiguo estadio al nuevo. Al mismo tiempo, se prepararon rellenos con materiales reciclados del derribo anterior. No fue necesario ningún trabajo de refuerzo geotécnico particular, ya que las cargas del nuevo estadio son similares a las del antiguo (Juventus Homepage, 2012).

Se observaron estrictos criterios de ecocompatibilidad para la demolición del antiguo Stadio Delle Alpi. Todos los materiales que produjo el desmantelamiento de la antigua planta fueron recuperados y reutilizados dentro del nuevo sitio de construcción o dentro de otras obras de construcción ubicadas en las cercanías: un verdadero trabajo de reciclaje total que redujo costes, evitó desperdicios y limitó los problemas de eliminación. Como dice el [ODS 12 \(Producción y consumo responsables\)](#).

- ✚ 40.000 metros cúbicos de hormigón fueron triturados y reutilizados para el nuevo estadio como base para el terraplén estructural.
- ✚ 5.000 toneladas de acero se reutilizaron en otros artefactos después de un tratamiento adecuado.
- ✚ 2.000 metros cuadrados de vidrio fueron separados del resto de materiales y se enviaron a fábricas específicas para ser reutilizados.
- ✚ 300 toneladas de aluminio se reutilizaron para diferentes propósitos después del tratamiento en plantas de refundición.

(Juventus Homepage, 2012).



Figura 71. Vista interior del Juventus Stadium.

El proyecto tiene como objetivo reducir al máximo el consumo de energía procedente de fuentes no renovables: gracias a la adopción de tecnologías innovadoras, es posible mejorar la eficiencia energética evitando el desperdicio y optimizando los recursos disponibles. Por lo tanto, incluso para las actividades rutinarias, desde la calefacción hasta el riego de la cancha, el nuevo estadio utilizará estrategias y fuentes de energía alternativas y totalmente ecológicas. Se tiene muy en cuenta el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante).

La ausencia de barreras arquitectónicas, el control de las entradas en la pista que rodea el estadio y la adopción de modernos estándares tecnológicos en materia de seguridad garantizan la máxima tranquilidad en todos los espacios del estadio. Haciendo del Juventus Stadium un estadio seguro tanto para aficionados locales como para visitantes y reduciendo el riesgo de violencia en el estadio. Cuenta con 46 detectores de metales de tipo portal, que agilizan los tiempos de espera y hacen que el control sea menos invasivo. Es decir, el estadio tiene muy en cuenta el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), que hace especial hincapié en la seguridad.

El proyecto, en el que se utilizaron métodos y tecnologías ecosostenibles fue también una oportunidad para remodelar un gran distrito de la ciudad: la amplia zona comercial, los espacios verdes públicos y los estacionamientos hicieron del área una auténtica ciudad de entretenimiento (fig. 72).

Disponible tanto para aficionados como para no aficionados, incluso en los días en los que no hay partido (Juventus Homepage, 2012). La construcción del nuevo estadio y el crecimiento de la ciudad han obligado a mejorar las instalaciones y equipamientos de los alrededores, agregando zonas verdes, parques o espacios de ocio, además de los integrados en el nuevo estadio que darán vida a esta zona todos los días del año. También se han mejorado las infraestructuras de transporte público, añadiendo diferentes líneas y tipos de transportes, como la ampliación de la línea de metro o la construcción de una nueva estación de trenes, facilitando en gran medida el desplazamiento desde el centro de la ciudad y alrededores a esta zona durante todos los días del año, aumentando su efectividad los días de partido.



Figura 72. Vista aérea del Juventus Stadium.

La reducción de capacidad de 70.000 a 41.000 espectadores es significativa y necesaria para facilitar el mantenimiento del estadio y maximizar su rentabilidad, ya que el índice de asistencia a los partidos era muy bajo, adaptando su capacidad a las necesidades de la ciudad y del equipo y permitiendo la creación de esta atmósfera tan especial ya comentada anteriormente. Tanto en el interior como en el exterior, todo, hasta el mínimo detalle en el estadio está minuciosamente cuidado y diseñado con los colores del equipo creando un espacio único para los simpatizantes de este equipo (figs. 71 y 73).

Recordando los problemas que presentaba el Stadio Delle Alpi, se mejora notablemente la visibilidad, dotando al espectador de unas vistas sin precedentes sobre el terreno de juego, y creando una atmósfera y un clima muy especial y adecuado para todos los aficionados de la Juventus y del fútbol en general y para la práctica de este deporte.

Los asientos que la Juventus ha elegido para el nuevo estadio son producidos y montados por Mondo, que además de proporcionar un cómodo asiento para los espectadores, han sido utilizados como elemento decorativo para personalizar el interior de la instalación. Lo cierto es que el club *bianconero* pidió que se usaran asientos blancos alternados con otros de color negro situados de tal modo que se crearan las siluetas de dos jugadores con la indumentaria blanca y negra en la grada Este; mientras que en la Oeste, gracias al uso de asientos de color amarillo, se reproducen las dos estrellas que representan las ligas ganadas. Desde un punto de vista técnico, los asientos tienen una estructura en acero abatible que facilita los desplazamientos. El asiento y el respaldo, realizados en nailon, han sido estudiados para ser especialmente - resistentes e ignífugos. Todos los asientos del estadio están dotados con diversos dispositivos anti-manipulación contra posibles actos vandálicos, con el fin de respetar las rígidas normas internacionales en materia de seguridad (Mondo, 2011).

Es decir, se mejora notablemente el ODS número 3, Salud y bienestar.



Figura 73. Vista de la gradas del Juventus Stadium.



Figura 74. Asientos del Juventus Stadium

La nueva iluminación de la zona de gradas y del terreno de juego no parpadea y presenta un grado de deslumbramiento reducido. De este modo, ofrece una experiencia cómoda y de alta calidad a los aficionados y a los deportistas. La iluminación del estadio (fig. 75) se controla fácilmente desde el panel táctil. Así, es posible controlar espectáculos de entretenimiento dinámicos sincronizados con música, gráficos y vídeo. En el Allianz Stadium, estas prestaciones no se utilizan solamente en los partidos de fútbol, sino también antes y después de ellos, para prolongar el disfrute de los eventos y aumentar la interacción con los aficionados. El sistema de iluminación se puede emplear también en otros tipos de acontecimientos, lo que aporta flexibilidad y aumenta el potencial de ingresos (InteractLighting.com, 2023).

La flexibilidad y adaptabilidad también fueron prioridades en la selección de una solución de audio. La experiencia de audio durante los partidos tenía que proporcionar inteligibilidad de audio y compatibilidad con la música reproducida, independientemente del lugar en el que se sentara el aficionado dentro del estadio. La estructura de los altavoces y la cantidad de grupos se definieron con precisión para obtener un rendimiento óptimo, una cobertura acústica y una uniformidad de sonido de rango completo (BoseProfesional.com, 2023).

El estadio es el corazón palpitante de una zona urbana mucho más amplia, que el compromiso de la Juventus a lo largo de los años ha remodelado por completo, y como demuestra la comparación con las mejores prácticas a nivel continental, es un factor fundamental para el incremento de los ingresos, gracias al cual el club pretende alcanzar un flujo de ingresos más equilibrado con el fin de competir con los principales clubes europeos (Mondo, 2011).



Figura 75. Iluminación del Juventus Stadium en su inauguración

6.3 Comparativa entre el Stadio Delle Alpi y el Juventus Stadium desde el punto de vista de los ODS

Para establecer una comparativa entre el Stadio Delle Alpi (fig. 76) y el Juventus Stadium (fig. 77) se van a tener en cuenta factores cronológicos, geográficos, de propiedad, las necesidades del club y de la ciudad y lo que pueden ofrecer al estadio.

Lo que llama la atención a priori es la gran reducción de la capacidad del estadio de más de 70.000 a 41.000 espectadores, necesaria ya que facilita su mantenimiento y se adapta a las necesidades de la ciudad, se puede decir que contribuye a mejorar el equipamiento y su funcionalidad, haciendo el estadio más cómodo en todos los sentidos. Como hemos observado anteriormente, se mejora notablemente el [ODS 3 \(Salud y bienestar\)](#).

El [ODS 5 \(Igualdad de género\)](#) y el [ODS 6 \(Agua limpia y saneamiento\)](#) están totalmente cubiertos en nuestros dos estadios, por la igualdad de servicios independientemente del género y por la correcta recogida y reutilización del agua para diferentes funciones.

También se puede apreciar claramente el aumento de concienciación en la sociedad en lo que al [ODS 7 \(Energía asequible y no contaminante\)](#) se refiere, pues es un objetivo del proyecto el uso completo de energías renovables.

A largo plazo, la rentabilidad del Juventus Stadium, propiedad del club, es mucho mayor que la del antiguo Stadio delle Alpi, por el cual tenían que pagar una tarifa desorbitada para utilizarlo, además de sus costes de mantenimiento. Sumado a la gran subida de media de espectadores por partido hacen del nuevo estadio una inversión muy segura. Factor importante en el [ODS 8 \(Trabajo decente y crecimiento económico\)](#).



Figura 76. Vista exterior del Stadio delle Alpi.



Figura 77. Vista exterior del Juventus Stadium.

Ambos estadios, cada uno en su contexto, tienen una aportación muy positiva al [ODS 8 \(Trabajo decente y crecimiento económico\)](#) y son promotores del [ODS 9 \(Industria, innovación e infraestructura\)](#), pues ambas soluciones de cubierta y procesos de construcción son innovadores, cada uno para su época, y aportan una gran cantidad de puestos de trabajo, a la vez que ayudan al crecimiento económico de la ciudad, sobre todo en el nuevo estadio, a largo plazo y en mayor escala.

Como ya hemos comentado antes las infraestructuras de zonas verdes, parques y transporte público en general han mejorado en la última década debido al crecimiento de la ciudad, además el estadio ha sido pensado para adaptarse y aportar a ello por lo que en el aspecto urbanístico ha aportado una mejora muy notable en lo que se refiere al [ODS 11 \(Ciudades y comunidades sostenibles\)](#).

Se ha intentado que la solución estructural y el uso de los materiales sean lo más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente posible, reutilizando los máximos materiales posibles del antiguo Stadio delle Alpi y adaptando y pensando la fase de demolición, y posterior construcción alrededor del concepto de sostenibilidad, como antes se ha comentado, concepto importante de los [ODS 12 \(Producción y consumo responsables\)](#) y [ODS 13 \(Acción por el clima\)](#).

En conclusión, ambos estadios cumplen muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pese a haber sido proyectados antes de su redacción, y como era de esperar, el nuevo los cumple en mayor medida que el antiguo, pues la concienciación en cuanto a sostenibilidad empezó a coger fuerza en las últimas décadas.



7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para sacar conclusiones procedemos a comparar el Stadio delle Alpi con el Juventus Stadium en función de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, cabe añadir que el primer estadio fue construido décadas antes de la aparición de estos objetivos, por lo que la mayoría de estos no fueron tomados en cuenta a la hora de proyectarlo y construirlo.

Para comenzar enumeraremos cada uno de los objetivos que tienen algún tipo de influencia o característica, ya sea positiva o negativa, en nuestros dos estadios, teniendo en cuenta cuando fueron construidos y que tecnologías relativas a la construcción de estadios se utilizaban en la época.

Veremos también cómo afectó y que produjo la demolición del Stadio delle Alpi y posterior construcción del Juventus Stadium en materia de ODS.



Muy poca o ninguna influencia: Los siguientes objetivos tienen muy poca influencia en cuanto a estadios de fútbol se refiere, pues lo único que pueden aportar es albergar y ayudar a promover acciones benéficas en diferentes eventos, intentando concienciar a los espectadores del evento.



Media influencia: Estos objetivos deberían estar presentes en todos los estadios de fútbol, siendo importante tenerlos en cuenta a la hora de proyectarlos.



Mucha influencia: Los siguientes objetivos tienen una gran influencia a la hora de proyectar los estadios, y deben estar presentes en estos de cara a cumplir los objetivos de desarrollo sostenible, pues los estadios tienen una influencia directa en lo que sucede a su alrededor.



Stadio Delle Alpi: Estadio de nueva obra construido en 1990, antes de la aparición de los ODS. Los objetivos que más influyen en este estadio son:








 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	 <p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p>	 <p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Deporte = Salud, es un aliciente para practicarlo. - Buena orientación Norte-Sur. - Casi todas las localidades cubiertas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Italia es un país con un gran soleamiento, lo que permite aprovechar las horas de luz. En la época no era común generar energía solar fotovoltaica a pequeña escala. 	<ul style="list-style-type: none"> - El proyecto es ambicioso y genera una gran cantidad de puestos de trabajo, a la vez que tiene una gran aportación al crecimiento económico de la zona circundante. 	<ul style="list-style-type: none"> - La solución elegida para la cubierta es innovadora y cubre una gran superficie empleando materiales de gran avance industrial en esa época. 	<ul style="list-style-type: none"> - La intervención proyecta el entorno del estadio. Aprovecha el terreno para enterrar el campo y crea una colina con zonas verdes para los accesos radiales al estadio. Tras la colina se disponen grandes espacios de aparcamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los dos niveles inferiores se encuentran bajo tierra, solo la grada superior se eleva sobre la colina artificial exterior, reduciendo el impacto visual y aprovechando el terreno al máximo. - La estructura del nivel superior y la cubierta están realizadas mediante materiales metálicos, lo que reduce el impacto ambiental.
<ul style="list-style-type: none"> - La cubierta no cubría del todo el primer nivel de la grada, por lo que las primeras filas solían mojarse y se quedaban vacías. - Poca seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La huella de carbono generada por el acero y el hormigón utilizado para la construcción del estadio tienen una influencia negativa en este aspecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La posterior sustitución del estadio genera una pérdida de dinero y recursos muy alta que se podría haber evitado. 	<ul style="list-style-type: none"> - La pista de atletismo no puede acoger grandes eventos, debido a la ausencia de pista de calentamiento. - Mala visibilidad por la presencia de la pista de atletismo entre las gradas y el terreno de juego. 	<ul style="list-style-type: none"> - La distancia a la ciudad requiere de buenos servicios de transporte público, que eran insuficientes. - Falta de parques y espacios de ocio que promuevan la actividad en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - El estadio terminó siendo insostenible y poco eficiente. Su enorme capacidad nunca fue aprovechada y solo estuvo en pie 16 años.



Juventus Stadium: Estadio construido en 2011, sobre los restos del antiguo estadio, los objetivos que más influencia tienen en este estadio son:

 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	 <p>7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE</p>	 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Deporte = Salud, es un aliciente para practicarlo. - Buena orientación Norte-Sur, misma que el antiguo estadio. - Todas las localidades cubiertas de manera funcional. - Mejora del acceso y del transporte público hacia el estadio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de hormigón triturado y acero tratado reciclado del antiguo estadio. - Cuenta con una gran cantidad de paneles solares de forma que puede generar energía solar fotovoltaica para el propio estadio. - Estrategias y fuentes de energía alternativa y totalmente ecológica, desde la calefacción hasta el riego de la cancha. 	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel inferior se encuentra bajo tierra, solo la grada superior se eleva sobre la colina artificial exterior. - La solución de la cubierta y de la envolvente es innovadora. Es una evolución de la antigua cubierta con estandartes más actuales. La carga de la cubierta es transmitida por cables hasta los mástiles y de éstos hasta los grandes anclajes de hormigón en el exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - La intervención proyecta el entorno del estadio a mayor escala. Aprovecha el terreno para enterrar el campo y crea una colina con zonas verdes para los accesos radiales al estadio, reduciendo su impacto visual. Tras la colina se disponen grandes espacios de aparcamiento. - Estadio moderno, innovador y funcional, adaptado a las necesidades de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel inferior se encuentra bajo tierra, solo la grada superior se eleva sobre la colina artificial exterior, reduciendo aún más que antes el impacto visual y aprovechando el terreno al máximo. - La estructura del nivel superior y la cubierta están realizadas mediante materiales metálicos, lo que reduce el impacto ambiental. -Estadio muy seguro. 	<ul style="list-style-type: none"> - El estadio fue construido con materiales reciclados, aprovechando al máximo los restos del antiguo Stadio Delle Alpi. - El estadio fue proyectado teniendo muy presente el concepto de sostenibilidad.
	<ul style="list-style-type: none"> - La huella de carbono generada por el acero y el hormigón utilizado para la construcción del estadio tienen una influencia negativa, aunque menor que en el anterior al ser casi todos los materiales reciclados. 	<ul style="list-style-type: none"> - El uso de materiales reciclados y de parte enterrada del estadio supone limitaciones y condicionantes a la hora de proyectar. 			<ul style="list-style-type: none"> - Supone la demolición del antiguo estadio con solo 16 años, lo que aumenta el coste y el tiempo de ejecución.

Demolición y sustitución: El hecho de demoler el Stadio Delle Alpi, ya desfasado, con tan solo dieciséis años de vida para construir uno nuevo y más moderno como el Juventus Stadium también debe ser evaluado desde el punto de vista de los ODS:

 <p>3 SALUD Y BIENESTAR</p>	 <p>6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO</p>	 <p>8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO</p>	 <p>9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA</p>	 <p>11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES</p>	 <p>12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES</p>	 <p>13 ACCIÓN POR EL CLIMA</p>
<ul style="list-style-type: none"> - El objetivo es el de hacer un estadio mucho más funcional y cómodo para el espectador. - La decisión produce bienestar a largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización del agua de la lluvia mediante sistemas de recogida y filtración del agua, limitando en parte el gasto de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - La decisión de demoler y sustituir el estadio por uno nuevo con servicios integrados y adyacentes genera empleo a corto y largo plazo y promueve el crecimiento económico de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se abandona el antiguo estadio ya desfasado y se construye uno moderno y mucho más funcional dotado de avances tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se aprovecha para mejorar el área adyacente, se construyen diferentes edificios con diversos usos, dotando de vida durante toda la semana a los alrededores del estadio. - Promueve la mejora del transporte público desde el centro de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Demolición ordenada y materiales reutilizados en el nuevo estadio y en obras cercanas limitando la huella de carbono generada. - Utilización de hormigón triturado y acero tratado reciclado del antiguo estadio. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Una demolición y posterior obra de este tamaño genera diferentes tipos de incomodidades en la zona durante el proceso pudiendo incidir en el bienestar de su población. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implica un gasto excesivo de agua, ya sea para la producción de los materiales, para la limpieza de las instalaciones o para consumo. 		<ul style="list-style-type: none"> - El proceso de sustitución puede influir negativamente en la zona a corto plazo 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene la ubicación a 5,5 km del centro de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solución posiblemente menos eficiente y sostenible en comparación con una posible reforma del antiguo estadio pese a ser ejecutada de la forma más sostenible posible. 	

Como se puede apreciar comparando ambos estadios, encontramos mejoras notables en la funcionalidad del estadio, y también en los Objetivos de Desarrollo Sostenible más necesarios y que más influencia tienen en un estadio de fútbol, como cabía esperar, los aspectos negativos han disminuido mientras que los positivos han aumentado.

Se puede observar como la concienciación sobre la sostenibilidad ha ido en aumento en las últimas décadas, y que pese a sus problemas de funcionalidad, el Stadio Delle Alpi ya tenía aspectos positivos en cuanto a los ODS, pese a haber sido construido décadas antes de su redacción.

A gran escala en Turín, la sustitución del Stadio delle Alpi por el Juventus Stadium ha contribuido a varios de los ODS de las Naciones Unidas. En particular, el proyecto ha contribuido al ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) al crear nuevos empleos y al ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles) al mejorar la calidad de vida de la comunidad local y regional. Además, el Juventus Stadium también ha contribuido al ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura) al mejorar la infraestructura deportiva en Turín.

Podríamos decir con certeza que la funcionalidad de un estadio de fútbol está estrictamente relacionada con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



8. CONCLUSIONES

8.1 CONCLUSIONES GENERALES

Comparando los estadios podemos apreciar las grandes diferencias en el diseño interior y exterior de los mismos, y se puede apreciar como se ha avanzado en el empleo de materiales y técnicas de construcción. Pese a ser de alguna forma parecidos entre sí, son muchas las diferencias, ya comentadas anteriormente, las principales y más generales, la funcionalidad, la comodidad y la visibilidad en el estadio, que han mejorado notablemente. También se aprecia la evolución en el ámbito urbanístico, en los alrededores inmediatos y no tan cercanos, que dotados de mayor número de servicios e infraestructuras acaparan más actividad.

En cuanto a la demolición y sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium, concluimos que por la forma en la que se realizó y el posterior reciclado de casi todos los materiales, fue algo positivo y necesario para la ciudad, para el club y para los aficionados y ciudadanos en general, pese a ser a priori algo ineficiente e insostenible por la corta vida del Stadio Delle Alpi, el cual estuvo únicamente dieciséis años en pie.

En conclusión, la sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium ha tenido un impacto económico y social positivo en la ciudad de Turín. La construcción del estadio ha generado empleo, ha aumentado el valor de los bienes raíces, ha mejorado la experiencia de los aficionados al fútbol y ha fomentado el desarrollo de la zona circundante.



8.2 CONCLUSIONES EN MATERIA DE ODS

En cuanto a los ODS, concluimos que los más influyentes, tanto positiva como negativamente en cuanto a estadios de fútbol se refiere son el 3 (salud y bienestar), 7 (energía asequible y no contaminante), 9 (industria, innovación e infraestructura), 11 (ciudades y comunidades sostenibles), 12 (producción y consumo responsables) y 13 (acción por el clima). Teniendo que tener también en cuenta a la hora de proyectar los objetivos número 5 (igualdad de género), 6 (agua limpia y saneamiento) y 8 (trabajo decente y crecimiento económico).

En el Stadio Delle Alpi, es mayor la influencia de los ODS en lo negativo que en lo positivo, siendo aun así equilibrada, mientras que en el Juventus Stadium se puede apreciar el avance en la concienciación sobre los ODS a la hora de proyectar pese a que aun no habían sido redactados, pues es mayor la influencia positiva que la negativa.

En cuanto a la demolición y sustitución del Stadio Delle Alpi por el Juventus Stadium, al contrario de lo que podría parecer, también es mayor la influencia positiva que la negativa, pues la forma en la que se realizó y los beneficios que trae a largo plazo son aspectos muy positivos que compensan con creces los puntos negativos en cuanto a sostenibilidad.

Se aprecia que estos estadios tienen relación directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pese a no haber sido todavía redactados en el momento de su construcción. Desde un punto de vista actual, se pueden apreciar tendencias que indudablemente permitieron desarrollar la conciencia sobre los objetivos recogidos.

Como comentamos anteriormente, la funcionalidad de un estadio de fútbol, o infraestructura deportiva en general, está estrictamente relacionada con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Pese a ser considerado un icono, podríamos decir que si el Stadio Delle Alpi se hubiera proyectado desde el primer momento de una forma más funcional para el deportista y el aficionado, teniendo en cuenta las necesidades de la población local y desde la perspectiva de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el estadio hubiera prosperado en el tiempo y probablemente la demolición y sustitución del Stadio Delle Alpi no hubieran tenido lugar, ahorrando así una gran cantidad de recursos económicos y materiales. Si bien, como se comenta anteriormente, los criterios de diseño de los estadios de la época eran otros muy diferentes y quedaron desfasados a comienzos del nuevo siglo, además, la concienciación acerca de la sostenibilidad era muy baja en comparación con la concienciación actual, por lo que no es justo juzgarlo desde una perspectiva actual.



9. BIBLIOGRAFÍA

- Archs, Jordi (2021) "Moggigate" MundoDeportivo.com [Recuperado el 5 de abril de 2024]
<https://www.mundodeportivo.com/futbol/serie-a/20210714/410516544623/moggigate-el-escandalo-que-azoto-hace-15-anos-al-futbol-italiano.html>
- Brasca, Matteo (2011) "Nuovo Stadio Juventus F.C. – Ai Engineering" [Recuperado el 3 de abril de 2024]
<https://www.arketipomagazine.it/nuovo-stadio-juventus-f-c-ai-engineering/>
- Capra, Irene. (2023) "Stadio delle Alpi: storia di uno dei più famosi stadi italiani" Electo Magazine [Recuperado el 3 de abril de 2024]
<https://electomagazine.it/stadio-delle-alpi/>
- Cerrutti, Alberto (2004) "Delle Alpi es un desierto y la Juventus cambiará de campo" As.com [Recuperado el 4 de abril]
https://as.com/futbol/2004/11/26/mas_futbol/1101454053_850215.html
- "Derby della Mole" (2008) FootballDerbies.com (Wayback Machine) [Recuperado el 1 de abril de 2024]
<https://web.archive.org/web/20080929090202/http://www.footballderbies.com/honours/index.php?id=39>
- "Iluminación de vanguardia para un estadio puntero" (2023) Interact Lighting [Recuperado el 4 de abril de 2024]
<https://www.interact-lighting.com/es-es/casos-practicos/juventus>
- "Comunicati Stampa" (2010) Juventus Homepage (Wayback Machine) [Recuperado el 4 de abril]
https://web.archive.org/web/20120425233618/http://cjuvecom.dominio.it/site/ita/MEDIA_comunicatostampa_D05B54C9077E4078A55B6E047415ADD9.asp
- "Idea" (2012) Juventus Homepage (Wayback Machine) [Recuperado el 4 de abril]
<https://web.archive.org/web/20120313014525/http://www.juventus.com/juve/it/stadio/stadio/progetto/idea>
- "Impatto" (2012) Juventus Homepage (Wayback Machine) [Recuperado el 4 de abril]
<https://web.archive.org/web/20120313014529/http://www.juventus.com/juve/it/stadio/stadio/progetto/impatto>
- "Sostenibilità" (2012) Juventus Homepage (Wayback Machine) [Recuperado el 4 de abril]
<https://web.archive.org/web/20120313014548/http://www.juventus.com/juve/it/stadio/stadio/progetto/sostenibilita>
- "La nostra casa" (2023) Juventus.com [Recuperado el 4 de abril]
<https://www.juventus.com/it/allianz-stadium/la-nostra-casa>
- Majowiecki, Massimo y Ossola, Francesco (1989) "Stadio delle Alpi" MJW Structures. [Recuperado el 3 de abril de 2024]
<https://www.majowiecki.com/stadio-delle-alpi/s49e6cbe0>
- Majowiecki, Massimo y Ossola, Francesco (1989) "Copertura del nuovo Stadio di Torino" MJW Structures. [Recuperado el 3 de abril de 2024]
https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/1990_Torino_Stadio_delle_Alpi/Articoli/1990_Copertura_del_nuovo_stadio_di_Torino.pdf
- Majowiecki, Massimo y Ossola, Francesco (2011) "The Structural architecture of the new Juventus Stadium" MJW Structures. [Recuperado el 3 de abril de 2024]
https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/2008_Torino_Allianz_Stadium_Juventus/Articoli/2011_The_structural_architecture_of_the_new_Juventus_stadium.pdf



- Majowiecki, Massimo y Ossola, Francesco (2011) "La copertura sospesa del nuovo stadio della Juventus a Torino" MJW Structures. [Recuperado el 3 de abril de 2024]

https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/2008_Torino_Allianz_Stadium_Juventus/Articoli/2013_-

[La copertura sospesa del nuovo stadio della Juventus a Torino In arcos .pdf](#)

"Juventus Stadium" (2011) Mondo [Recuperado el 4 de abril]

<https://www.mondoworldwide.com/emea/es/spaziomondo/projects/project-juventus-stadium>

- "Objetivos de Desarrollo Sostenible" (2023) Naciones Unidas [Recuperado el 1 de abril de 2024]

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- "17 objetivos para transformar nuestro mundo" (2023) Naciones Unidas [Recuperado el 1 de abril de 2024]

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

- Nerozzi, Massimiliano (2008) "Juve, lo stadio dei sogni" LA STAMPA.it. [Recuperado el 3 de abril]

<https://web.archive.org/web/20111230030220/http://www.lastampa.it/sport/cmsSezioni/quijuve/200811articoli/17730girata.asp>

- Papparazzo, Danilo. (2011) "Stadio delle Alpi" [Recuperado el 3 de abril de 2024]

<https://bianconeri.tripod.com/dellealpi.html>

- Radikarl (2011) "El Stadio Delle Alpi" [Recuperado el 3 de abril de 2024]

<http://elfutbloglin.blogspot.com/2011/02/el-stadio-delle-alpi.html>

- Redazione The Plan (2011) "Juventus Stadium" [Recuperado el 3 de abril de 2024]

<https://www.theplan.it/eng/architecture/juventus-stadium>

- Revista The Plan 054 (2011) Editorial: Marco Navarra.

- San Pietro, & Vercelloni, M. (1990). 1990 Stadi in Italia. Edizioni l'Archivolta.

- Santa, Richard (2016) "La Juventus impresiona con sistema de iluminación ambiental" AVI Latinoamérica [Recuperado el 4 de abril de 2024]

<https://www.avilatinoamerica.com/201610114193/noticias/empresas/la-juventus-impresiona-con-sistema-de-iluminacion-ambiental.html>

- "Templos desaparecidos: Delle Alpi - Turín" (2015) Templos del fútbol. [Recuperado el 3 de abril]

<https://templosdelfutbol.wordpress.com/2015/01/05/templos-desaparecidos-delle-alpi-turin/>

- "A Torino nasce lo Juventus Stadium" (2011) TSport Archivio [Recuperado el 4 de abril]

<https://www.sporteimpianti.it/principale/tsport/stadi-e-campi-di-calcio/tsport-archivio-torino-nasce-lo-juventus-stadium/>

- Velasco, Jennifer (2020) "Juventus se convierte en el primer club italiano de fútbol que firma el marco de acción del deporte para el clima" GV Diario [Recuperado el 2 de abril de 2024]

<https://www.gndiario.com/juventus-compromiso-ods-accion-clima>



10. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0. ODS de las Naciones Unidas (Página 4) Fuente:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Figura 1. Mapa de Italia (Página 19) Fuente:

<https://mapamundi.online/europa/italia/>

Figura 2. Región de Piamonte (Página 19) Fuente:

https://d-maps.com/carte.php?num_car=8272&lang=es

Figura 3. Bandera italiana (Página 20) Fuente:

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

Figura 4. Logo Copa Mundial Italia 1990 (Página 20) Fuente:

https://en.wikipedia.org/wiki/1990_FIFA_World_Cup

Figura 5. Vista aérea del Stadio Delle Alpi (Página 21) Fuente:

<https://www.bausciacafe.com/calcio-malato/zero-virgola-cinquantotto-lo-scandalo-della-continassa/>

Figura 6. Vista aérea del Juventus Stadium (Página 21) Fuente:

<https://www.calciostyle.it/serie-a/juventus-nuovo-stadio-tempi>

Figura 7. Ubicación del proyecto en Turín (Página 22) Fuente:

<http://www.spaziotorino.it/scatto/?p=3072>

Figura 8. Mapa de la ciudad de Turín (Página 22) Fuente:

<https://www.4umaps.com/torino-turin-tur%C3%ADn/svg-mapa-vectorial-escalable.aspx?id=63621589>

Figura 9. Evolución del logo de la Serie A (Página 23) Fuente:

<https://www.retrofootball.es/retroblog/historia-de-la-serie-a-origenes-leyendas-y-curiosidades/>

Figura 10. Escudos de Juventus F.C. y Torino F.C. (Página 24) Fuente:

<https://www.juventus.com/en/news/articles/ticket-sale-information-for-juventus-torino>

Figura 11. Evolución logo de la selección de Italia (Página 24) Fuente: <https://planetafobal.com/infografias/el-escudo-de-la-seleccion-italiana-a-traves-de-los-anos/#gallery-34103>

Figura 12. Evolución del escudo de la Juventus F. C. (Página 25) Fuente: <https://as.com/futbol/album/la-evolucion-de-los-escudos-de-los-equipos-vip-de-europa-g-2/>

Figura 13. Vista aérea del Stadio Delle Alpi (Página 26) Fuente:

<https://electomagazine.it/stadio-delle-alpi/>

Figura 14. Vista interior del Stadio Delle Alpi (Página 26) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/1990_Torino_Stadio_delle_Alpi/Articoli/1990_-_Copertura_del_nuovo_stadio_di_Torino.pdf

Figura 15. Vista del acceso al Stadio Delle Alpi (Página 26) Fuente:

<https://www.alamy.es/imagenes/stadio-delle-alpi.html?sortBy=relevant>

Figuras 16-18. Secciones del Stadio Delle Alpi (Página 27) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/1990_Torino_Stadio_delle_Alpi/Articoli/1990_-_Copertura_del_nuovo_stadio_di_Torino.pdf

Figura 19. Sistema de audio y los tres anillos (Página 28) Fuente:

<https://fineartamerica.com/featured/juventus-stadio-delle-alpi-north-stand-2-september-1997-legendary-football-grounds.html>

Figura 20. Sistema de audio suspendido (Página 28) Fuente:

<https://www.juventus.com/en/news/articles/from-home-to-home-the-stadiums-of-our-time-part-2>

Figura 21. Sección del acceso al Stadio delle Alpi (Página 29) Fuente:

Fotografía escaneada del libro: San Pietro, & Vercelloni, M. (1990). 1990 Stadi in Italia. Edizioni l'Archivolto.

Figura 22. Axonometría de la cubierta (Página 29) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/1990_Torino_Stadio_delle_Alpi/Articoli/1989_-_A_new_stadium_for_the_1990_world_football_games.pdf

Figura 23. Cables de tracción (Página 29) Fuente:

<https://www.pfeifer.info/cs/firmengruppe/references/detail/?id=20131>

Figura 24. Cables cincados (Página 29) Fuente:

<https://www.majowiecki.com/stadio-delle-alpi/s49e6cbe0>

Figura 25. Cables cincados (Página 29) Fuente:

<https://www.andreabotto.it/en/delle-alpi-stadium/>

Figura 26. Faja de tela de fibra de vidrio (Página 30) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Progetto/files/1990_Torino_Stadio_delle_Alpi/1990_-_Turin_-_Delle_Alpi_Stadium.pdf

Figura 27. Faja de tela de fibra de vidrio (Página 30) Fuente:

<https://mole24.it/2016/05/31/31-maggio-1990-per-italia-90-nasceva-lo-stadio-delle-alpi/>

Figura 28. Columnas tubulares (Página 30) Fuente:

<https://www.pfeifer.info/cs/firmengruppe/references/detail/?id=20131>

Figura 29. Columnas tubulares (Página 30) Fuente:

<https://www.gettyimages.es/fotos/stadio-delle-alpi-im%C3%A1genes>

Figura 30. Anclaje de cables a bloques de hormigón (Página 30) Fuente:

<https://www.majowiecki.com/stadio-delle-alpi/s49e6cbe0>

Figuras 31-37. Derribo del Stadio Delle Alpi (Páginas 30 y 31) Fuente:

<https://www.andreabotto.it/en/delle-alpi-stadium/>

Figura 38. Niebla en el Stadio Delle Alpi (Página 32) Fuente:

<https://www.gettyimages.es/fotos/stadio-delle-alpi>

Figura 39. Vista del primer anillo semivaciado (Página 33) Fuente:

<https://www.flickr.com/photos/extratime/50078183716>

Figuras 40-41. Celebración en el Stadio delle Alpi. (Página 34) Fuente:

<https://www.gettyimages.es/fotos/stadio-delle-alpi>

Figura 42. Vista aérea del Juventus Stadium (Página 35) Fuente:

<https://www.isp-integracion.com/instalaciones-oculto/50-estadios-y-aeropuertos/1357-bose-professional-mejora-la-experiencia-en-el-allianz-stadium-de-la-juventus>

Figura 43. Vista interior del Juventus Stadium (Página 35) Fuente:

captura de la revista The Plan.

https://www.theplan.it/eng/arearis/view/dig_rivista_portable/127

Figura 44. Vista del acceso al Juventus Stadium (Página 35) Fuente:

<https://www.notiziepiemonte.it/index.php/sport/24-pianeta-juve/9962-buon-compleanno-allianz-stadium-ma-andrea-agnelli-e-preoccupato>

Figura 45. Vista frontal del Juventus Stadium (Página 36) Fuente:

<https://www.mundodeportivo.com/futbol/fc-barcelona/20220520/1001808166/asi-allianz-stadium-campo-cinco-estrellas-final-champions-femenina-dct.html>

Figura 46. Vista en planta del Juventus Stadium (Página 36) Fuente:

<https://www.giugiarioarchitettura.it/projects/juventus-stadium/>

Figura 47. Proyecto urbanístico Juventus Stadium (Página 37) Fuente:

<http://www.spaziotorino.it/scatto/?p=3072>

Figura 48. Proyecto urbanístico Juventus Stadium (Página 37) Fuente:

<https://www.calcioweb.eu/2015/04/citta-juve-un-mega-progetto-tutto-bianconero-foto/192584/>

Figuras 49-54. Secciones y construcción (Páginas 38 y 39) Fuente:

<https://www.arketipomagazine.it/nuovo-stadio-juventus-f-c-ai-engineering/>

Figura 55. Fase del proceso de construcción (Página 39) Fuente:

http://stadiumdb.com/constructions/ita/juventus_arena

Figura 56. Sección de tribuna del Juventus Stadium (Página 40) Fuente:

<https://www.arketipomagazine.it/nuovo-stadio-juventus-f-c-ai-engineering/>

Figuras 57 y 58. Tribunas del Juventus Stadium (Página 40) Fuente:

<https://www.sportimpianti.it/principale/tsport/stadi-e-campi-di-calcio/tsport-archivio-torino-nasce-lo-juventus-stadium/>

Figura 59. Revestimiento y cubierta (Página 41) Fuente:

<https://www.giugiarioarchitettura.it/projects/juventus-stadium/>

Figuras 60-61. Detalles del revestimiento (Página 41) Fuente:

Captura de la revista The Plan.

https://www.theplan.it/eng/arearis/view/dig_rivista_portable/127

Figura 62. Revestimiento del Juventus Stadium (Página 41) Fuente:

<https://www.televes.com/es/instalaciones/estadio-juventus10>

Figuras 63-65. Secciones Juventus Stadium (Páginas 42 y 43) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Pubblicazione/files/Articoli/2011_-La_copertura_sospesa_del_nuovo_stadio_della_Juventus_a_Torino.pdf

Figura 66. Vigas principales del Juventus Stadium (Página 43) Fuente:

<https://www.digitalavmagazine.com/it/2020/07/09/bose-professional-mejora-la-experiencia-de-sonido-para-los-aficionados-del-juventus-fc/>

Figura 67. Detalle de la gran viga longitudinal (Página 44) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Pubblicazione/files/Articoli/2011_-La_copertura_sospesa_del_nuovo_stadio_della_Juventus_a_Torino.pdf

Figura 68. Grandes pilones en forma de A (Página 44) Fuente:

<https://www.sporteimpianti.it/principale/tsport/stadi-e-campi-di-calcio/tsport-archivio-torino-nasce-lo-juventus-stadium/>

Figuras 69-70. Pilones A y vigas secundarias. (Páginas 44 y 45) Fuente:

https://www.majowiecki.com/userfiles/Pubblicazione/files/Articoli/2011_-La_copertura_sospesa_del_nuovo_stadio_della_Juventus_a_Torino.pdf

Figura 71. Vista interior del Juventus Stadium (Página 46) Fuente:

<https://www.majowiecki.com/allianz-stadium-juventus/s247b8a7f>

Figura 72. Vista aérea del Juventus Stadium (Página 47) Fuente:

<https://www.infobuildenergia.it/progetti/nuovo-stadio-della-juventus/>

Figura 73. Vista de las gradas del Juventus Stadium (Página 48) Fuente:

<https://www.majowiecki.com/allianz-stadium-juventus/s247b8a7f>

Figura 74. Asientos del Juventus Stadium (Página 48) Fuente:

<https://www.sporteimpianti.it/principale/tsport/stadi-e-campi-di-calcio/tsport-archivio-torino-nasce-lo-juventus-stadium/>

Figura 75. Iluminación del Juventus Stadium (Página 49) Fuente:

https://www.corrieredellosport.it/news/calcio/serie-a/juve/2022/09/08-96749938/la_juve_celebra_gli_11_anni_del_suo_stadium_

Figura 76. Vista exterior del Stadio delle Alpi (Página 50) Fuente:

<https://fineartamerica.com/featured/juventus-stadio-delle-alpi-exterior-september-1996-legendary-football-grounds.html>

Figura 77. Vista exterior del Juventus Stadium (Página 50) Fuente:

<https://www.majowiecki.com/allianz-stadium-juventus/s247b8a7f>

