



MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

TRABAJO FIN DE MASTER

Visión estratégica operativa de gestión para la
evolución digital de grandes clubes deportivos

Autor: Marta Castañeda Albillos

Director: José Luis Parrondo Pons

Madrid

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Visión estratégica operativa de gestión para la evolución digital de grandes clubes
deportivos

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el

curso académico 2020/21 es de mi autoría, original e inédito y

no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido

tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Marta Castañeda Albillos

Fecha: 10/02/2021

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: José Luis Parrondo Pons

Fecha: 10/02/2021

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. *Marta Castañeda Albillos* DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: *Visión estratégica operativa de gestión para la evolución digital de grandes clubes deportivos*, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción

de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

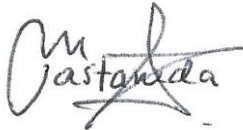
6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 10 de febrero de 2021.

ACEPTA



Fdo. Marta Castañeda Albillos

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:



MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

TRABAJO FIN DE MASTER

Visión estratégica operativa de gestión para la
evolución digital de grandes clubes deportivos

Autor: Marta Castañeda Albillos

Director: José Luis Parrondo Pons

Madrid

Agradecimientos

A mi director José Luis, por darme la oportunidad de desarrollar este proyecto y por haberme guiado a lo largo de él.

También quería dar las gracias a mi compañera de máster y amiga Irene por haberme ayudado siempre que lo he necesitado y haber sido un gran apoyo durante estos años.

En especial, agradecer a mis padres y a mi hermana Clara por estar ahí día a día durante toda la carrera.

VISIÓN ESTRATÉGICA OPERATIVA DE GESTIÓN PARA LA EVOLUCIÓN DIGITAL DE GRANDES CLUBES DEPORTIVOS

Autor: Castañeda Albillos, Marta.

Director: Parrondo Pons, José Luis.

Entidad Colaboradora: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

La evolución digital de las empresas y organizaciones se presenta como un cambio necesario que permite aumentar su competitividad en un entorno económico muy cambiante debido a la aparición de nuevas tecnologías [1]. En el presente proyecto se desarrolla un modelo de datos Entidad-Relación que sirva como base para la identificación de las entidades fundamentales para gestionar un club deportivo proponiendo adicionalmente un plan de implantación a alto nivel basado en casos de uso, tras el análisis previo del contexto de dichos clubes.

Palabras clave: Digitalización, Club deportivo, Modelo de datos, Entidades funcionales, Casos de Uso

1. Introducción

La implementación de herramientas digitales y recursos tecnológicos para optimizar la gestión empresarial conduce a un incremento de la presión competitiva, la adopción de la omnicanalidad en sus modelos de negocio y el impulso de una experiencia de cliente cada vez más dirigida. Los clubes deportivos se sitúan al final de la lista en el ámbito de la digitalización y en la implantación de una estrategia basada en el dato como su principal fuente de valor. El desarrollo de un modelo de datos pretende servir como base para dar comienzo a esta transformación.

2. Definición del Proyecto

Se han seguido las siguientes líneas principales de trabajo: en primer lugar, se ha realizado un análisis del contexto estructural, económico y digital de los grandes clubes deportivos; se han analizado las principales características del modelo de gestión de este tipo de instituciones; y, por último, se ha diseñado una propuesta de estrategia de implantación basada en casos de uso que explotan las entidades del modelo y se ha realizado una descripción de los posibles habilitadores tecnológicos para la implantación de dichos casos de uso. Adicionalmente, se ha estudiado la viabilidad del empleo de tecnologías basadas en Big Data para el desarrollo de las operaciones y procesos de un club deportivo.

3. Descripción del modelo

El modelo de datos desarrollado trata de fijar los cimientos para construir un modelo de gestión centrado en el dato de los ámbitos funcionales usuario y activo físico, con independencia de cómo se capturen, transformen o exploten. Se ha utilizado el club deportivo Club de Campo Villa de Madrid como ejemplo práctico para el diseño de un modelo de máximos fácilmente transportable a cualquier club de similares características. El modelo diseñado es del tipo Entidad-Relación (ER) [2] y se compone

principalmente de dos macro-entidades: usuario y activo físico. El desarrollo de cada una consiste en la identificación de sus ángulos de visión, la conceptualización de sus entidades funcionales y el desarrollo de la tipología y de los atributos de las entidades (Ilustración 1).

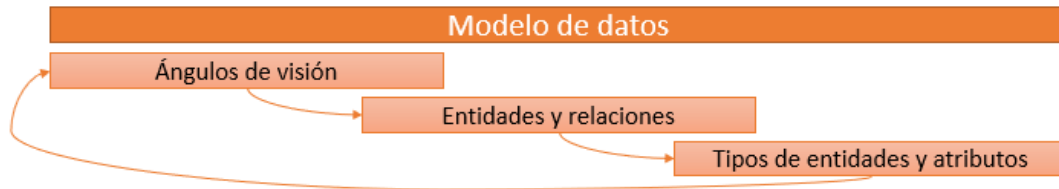


Ilustración 1. Fases modelado de cada macro-entidad

En primer lugar, se han identificado las áreas funcionales del club deportivo con las que tiene algún tipo de relación cada macro-entidad. Esto permite obtener una primera aproximación de lo que luego se aterriza como las entidades funcionales de la macro-entidad. Tras obtener los ángulos de visión, estos se han traducido a los elementos necesarios para llevar a cabo su gestión junto a sus interrelaciones, ofreciendo una representación de la realidad a modelar. Por último, se han clasificado las entidades en tres tipos posibles según el contenido y la frecuencia con la que se registra información en cada tabla.

4. Resultados

Tras la realización del análisis de los clubes deportivos, se han obtenido un total de 74 clubes deportivos en nuestro país que poseen un carácter social, deportivo y privado, y se considera que este conjunto configura un mercado potencial identificado en el que el presente trabajo podría tener recorrido. A partir de ellos, se ha llegado a unos resultados según cada parámetro observado: la media de número de abonados es de unos 2.200, alcanzando los 39.000 el club con mayor número de abonados y 300 el que posee la cartera de clientes más reducida; la superficie media de estos clubes es de aproximadamente 11 hectáreas, siendo 1.800 hectáreas la superficie máxima y casi 1 hectárea la mínima; y la densidad de abonados por hectárea es de 220 de media y con un rango de 8.947 y 1 como máximo y mínimo, respectivamente. Además, se ha deducido que existe una correlación directa entre el número de abonados y la facturación del club, lo cual es bastante esperable.

Del modelo desarrollado, se han identificado un total de 87 entidades funcionales a partir de los ángulos de visión de cada macro-entidad (usuario (Ilustración 2) y activo físico (Ilustración 3)). Estas macro-entidades se han desarrollado de forma independiente, pero dotándolas de una nomenclatura homogénea para poder integrarlas en un único modelo de datos.

Para la propuesta de una estrategia de implantación se han planteado dos alternativas para dar continuidad al modelo desarrollado desde un punto de vista metodológico: el enfoque directo y el enfoque iterativo. Para poder llevar a cabo la implementación iterativa, la cual se propone como la óptima para la obtención de resultados más rápidamente, se han identificado un conjunto de potenciales casos de uso y su impacto sobre las entidades del modelo desarrollado. Entre ellos: monedero digital, factura digital, movilidad eléctrica, fidelización, personalización, etc. Tras ello, se han definido unos *drivers* o guía de priorización que pueden tener tres posibles niveles según el caso

plan a largo plazo capaz de establecer las necesidades y la inversión necesaria (tanto económica como estructural) para dicho cambio.

Por otro lado, con el modelo de datos desarrollado se proporciona un punto de arranque para asumir la ingesta de datos con un umbral mínimo de 2 gigabytes (GB) diarios por parte del club deportivo. Este modelo se centra fundamentalmente en proporcionar una visión holística del usuario y de los activos físicos para tratar de individualizar su oferta y permitir su monitorización, respectivamente. Actualmente, con el volumen tan reducido de datos que se menciona y la falta de habilitadores tecnológicos implementados para la captura de datos que requieran de una alta velocidad de procesamiento, se asume que por el momento no es necesaria una inversión de tecnologías Big Data.

Además, se propone para un horizonte temporal indeterminado la continuación de la construcción del modelo de datos a partir de 16 casos de uso ordenados de acuerdo a unos *drivers* de priorización.

Con esto se crea el marco de trabajo base para que, junto a una arquitectura tecnológica adecuada, se puede crear una plataforma *data-driven* en una organización como la del Club de Campo Villa de Madrid con la que se podrían modelar diferentes ámbitos de gestión de un club deportivo que consta de 34.223 abonados, 250 hectáreas de superficie y 6 prácticas deportivas, pudiéndolo extrapolar a cualquier otro club con características similares.

6. Referencias

- [1] <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>
- [2] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n

OPERATIONAL STRATEGIC VISION MANAGEMENT FOR THE DIGITAL EVOLUTION OF LARGE SPORTS CLUBS

Author: Castañeda Albillos, Marta.

Supervisor: Parrondo Pons, José Luis.

Collaborating Entity: ICAI – Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

The digital evolution of companies and organizations is presented as a necessary change that allows increasing their competitiveness in a highly changing economic environment due to the appearance of new technologies [1]. In this project, an Entity-Relationship data model is developed that serves as a basis for identifying the fundamental entities to manage a country club, additionally proposing a high-level implementation plan based on use cases.

Keywords: Digitization, Country club, Data model, Functional entities, Use cases

1. Introduction

The implementation of digital tools and technological resources to optimize business management leads to an increase in competitive pressure, the adoption of omnichannel in its business models and the promotion of an increasingly targeted customer experience. Country clubs are at the bottom of the list in the field of digitization and in the implementation of a strategy based on data as their main source of value. The development of a data model is intended to serve as a basis to begin this transformation.

2. Project definition

The main lines of work are the following: firstly, an analysis of the structural, economic and digital context of large sports clubs has been carried out; the main characteristics of the management model of this type of institutions have been analyzed; and, finally, a proposal for an implementation strategy based on use cases based on the entities of the model has been designed and a description of the possible technological enablers for the implementation of these use cases has been made. Additionally, the feasibility of using technologies based on Big Data for the development of operations and processes of a country club has been studied.

3. Description of the model

The data model developed tries to lay the foundations to build a management model focused on the data of the functional user and physical asset areas, regardless of how they are captured, transformed or exploited. The Club de Campo Villa de Madrid country club has been used as a practical example for the design of a model of maximums easily transportable to any club with similar characteristics. The model designed is of the Entity-Relationship (ER) [2] type and is mainly composed of two macro-entities: user and physical asset. The development of each one consists of the identification of their angles of vision, the conceptualization of their functional entities and the development of the typology and the attributes of the entities (Figure 1).

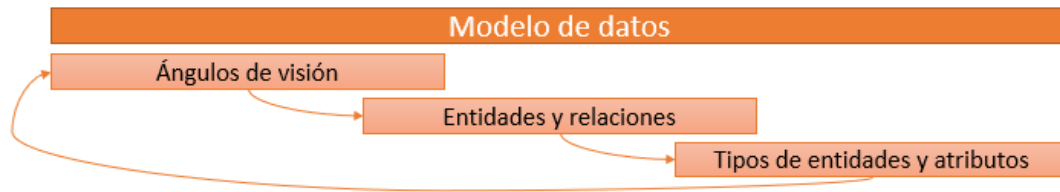


Figure 1. Modeling phases of each macro-entity

In the first place, the functional areas of the country club with which each macro-entity has some kind of relationship have been identified. This allows to obtain a first approximation of what is later established as the functional entities of the macro-entity. After obtaining the viewing angles, these have been translated into the elements necessary to carry out their management together with their interrelationships, offering a representation of the reality to be modeled. Finally, the entities have been classified into three possible types according to the content and the frequency with which information is recorded in each table.

4. Results

After carrying out the analysis of sports clubs, a total of 74 country clubs have been obtained in our country that have a social, sports and private character, and it is considered that this set configures an identified potential market in which the present work could have tour. Based on these, results have been reached according to each parameter observed: the average number of users is about 2,200, reaching 39,000 for the club with the largest number of clients and 300 for the club with the smallest client portfolio; The average surface area of these clubs is approximately 11 hectares, with 1,800 hectares being the maximum surface area and almost 1 hectare the minimum; and the density of users per hectare is 220 on average and with a range of 8,947 and 1 as a maximum and a minimum, respectively. Furthermore, it has been deduced that there is a direct correlation between the number of users and the club's turnover, which is quite to be expected.

From the developed model, a total of 87 functional entities have been identified from the viewing angles of each macro-entity (user (Figure 2) and physical asset (Figure 3)). These macro-entities have been developed independently but providing them with a homogeneous nomenclature to be able to integrate them into a single data model.

For the proposal of an implementation strategy, two alternatives have been proposed to give continuity to the model developed from a methodological point of view: the direct approach and the iterative approach. In order to carry out the iterative implementation, which is proposed as the optimal one to obtain results more quickly, a set of potential use cases and their impact on the entities of the developed model have been identified. Among them: digital wallet, digital invoice, electric mobility, loyalty, personalization, etc. After that, some prioritization guide has been defined that can have three possible levels depending on the use case to which they are applied. In addition, some techniques, and technologies (collaborative filtering, BIM and Digital Twins) have been exposed as possible solutions to some of the most priority use cases.

Additionally, the feasibility of the implementation of a data architecture based on Big Data technologies for the management of country clubs applied to the Club de Campo

Villa de Madrid has been analyzed, in which a result of a volume of 2 GB data per day has been obtained, approximately.

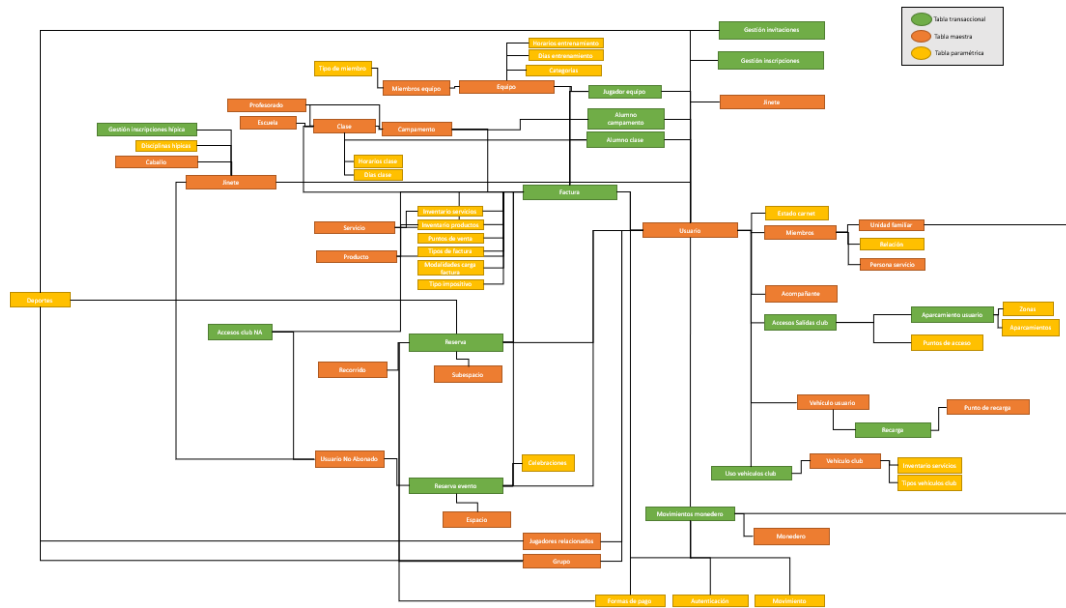


Figure 2. UML diagram of the user macro-entity

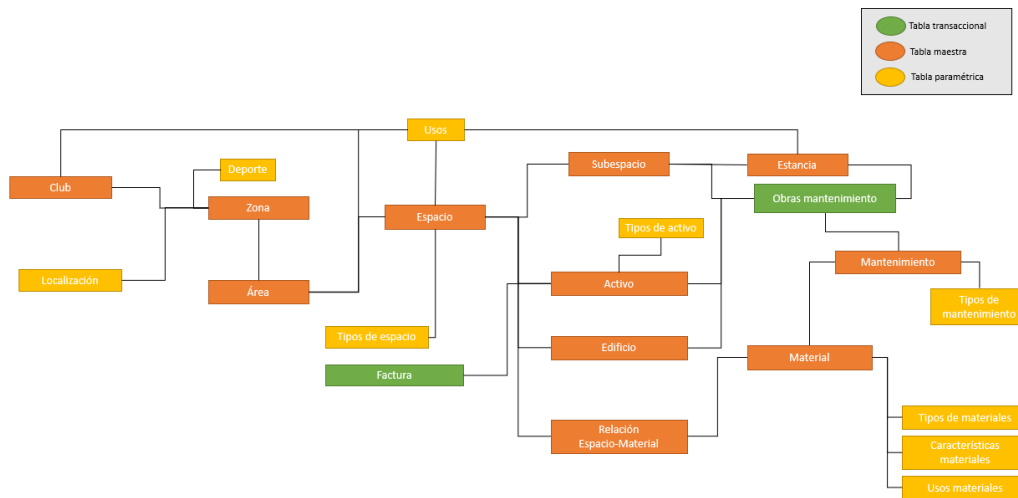


Figure 3. UML diagram of the asset macro-entity

5. Conclusions

After the contextual analysis of the country clubs, a clear stagnation of their digital transformation has been observed due to the barriers set out in the previous section, which provides the club with little motivation and limited prioritization in order to establish a change in these terms. Therefore, country clubs are not designing a long-term plan capable of establishing the needs and the necessary investment for such change.

On the other hand, the data model developed provides a starting point to assume the data ingestion with a minimum threshold of 2 gigabytes (GB) per day by the country club. This model is primarily focused on providing a holistic view of the user and physical

assets to try to individualize their offer and allow their monitoring, respectively. Currently, with the very small volume of data mentioned and the lack of technological enablers implemented to capture data that require high processing speed, it is assumed that for the moment an investment in Big Data technologies is not necessary.

Furthermore, the continuation of the construction of the data model is proposed for an indeterminate time horizon from 16 use cases ordered according to prioritization drivers.

With this, the basic framework is created so that, with an adequate technological architecture, a data-driven platform can be created in an organization such as the Club de Campo Villa de Madrid with which different areas of management of a country club could be modeled.

6. References

- [1] <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>
- [2] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	6
1.1 Motivación del proyecto	7
1.2 Estado del arte	9
1.2.1 Estrategia basada en el dato	11
1.2.2 El Big Data y sus tecnologías.....	12
Capítulo 2. Definición del Trabajo.....	16
2.1 Justificación.....	16
2.2 Objetivos.....	17
2.3 Alineación con los ODS.....	19
2.4 Metodología	20
2.5 Planificación.....	22
Capítulo 3. Análisis de los clubes deportivos.....	24
3.1 Clubes deportivos a gran escala en España.....	24
3.1.1 Comparación con clubes internacionales	33
3.1.2 Ecosistema competitivo empresarial en torno a la gestión de grandes clubes deportivos	35
3.2 La transformación digital de los clubes deportivos	39
3.3 Club de Campo Villa de Madrid	42
3.3.1 Reseña histórica.....	42
3.3.2 Estructura física.....	42
3.3.3 Visión del CCVM del futuro	44
Capítulo 4. Modelo Desarrollado	48
4.1 Los modelos de datos en estrategias de generación de valor a partir del dato	48
4.1.1 Qué es un modelo de datos y sus propiedades.....	48
4.1.2 Tipología y evolución de modelos de datos.....	48
4.1.3 Retos actuales relacionados con modelo de datos en grandes compañías	53
4.2 Macro-entidades y entidades funcionales del modelo	54
4.2.1 Macro-entidad del usuario.....	56
4.2.2 Macro-entidad del activo físico	70
4.2.3 Modelo de datos desarrollado completo	80

Capítulo 5. Estrategia de implantación.....	81
5.1 Casos de uso.....	81
5.2 Análisis volumétrico.....	91
Capítulo 6. Conclusiones.....	99
Capítulo 7. Trabajos Futuros.....	101
Capítulo 8. Bibliografía.....	103
ANEXO A: Estudio clubes deportivos.....	106
ANEXO B: Entidades macro-entidad usuario.....	112
ANEXO C: Atributos macro-entidad usuario.....	116
ANEXO D: Diagramas UML macro-entidad usuario.....	128
ANEXO E: Inventario espacios y activos.....	135
ANEXO F: Entidades macro-entidad activo.....	145
ANEXO G: Atributos macro-entidad activo.....	147
ANEXO H: Diagramas UML macro-entidad activo.....	150
ANEXO I: Diagrama UML del modelo de datos completo.....	153
ANEXO J: Matriz entidad-caso de uso.....	154

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Fases modelado de cada macro-entidad.....	12
Ilustración 2. Diagrama de UML de la macro-entidad Usuario	13
Ilustración 3. Diagrama de UML de la macro-entidad Activo	13
Ilustración 6. Ecosistema Hadoop Big Data.....	14
Ilustración 7. Ejemplo aplicación del Big Data al golf	15
Ilustración 8. Principales objetivos del proyecto	18
Ilustración 9. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	19
Ilustración 10. Metodología desarrollo modelo de datos.....	21
Ilustración 11. Diagrama Gantt planificación proyecto.....	22
Ilustración 12. Club deportivo.....	25
Ilustración 13. Gráfico de dispersión Número de abonados - Superficie (hectáreas).....	29
Ilustración 14. Gráfico de burbujas Número de abonados – Superficie (hectáreas).....	30
Ilustración 15. Gráficos de barra Facturación – Resto de variables (abonados, superficie y densidad).....	32
Ilustración 16. Shinnecock Hills Golf Club.....	34
Ilustración 17. Merion Golf Club	35
Ilustración 18. Mapa funcional de los clubes deportivos.....	36
Ilustración 19. David Lloyd Beckenham (Reino Unido).....	38
Ilustración 20. Aplicación móvil de un club deportivo.....	41
Ilustración 21. Club de Campo Villa de Madrid (CCVM)	42
Ilustración 22. Matriz DAFO Club de Campo Villa de Madrid.....	44
Ilustración 23. Buggies con paneles solares (Club de Golf Alcanada).....	47
Ilustración 24. Esquema clasificación modelos de datos.....	49
Ilustración 25. Ejemplo modelo orientado a datos.....	49
Ilustración 26. Ejemplo modelo orientado a objetos.....	50
Ilustración 27. Ejemplo modelo semántico	50
Ilustración 28. Ejemplo modelo de datos conceptual	51
Ilustración 29. Ejemplo modelo de datos lógico	51

Ilustración 30. Ejemplo modelo de datos físico	52
Ilustración 31. Pasos desarrollo de cada macro-entidad del modelo de datos.....	55
Ilustración 32. Ángulos de visión de la macro-entidad Usuario	57
Ilustración 33. Diagrama UML de la macro-entidad Usuario	69
Ilustración 34. Ejemplo modelo de datos (parcial) desarrollado con la herramienta Erwin Data Modeler	70
Ilustración 35. Zona de tenis del CCVM junto a sus áreas (social y deportiva)	71
Ilustración 36. Espacios del área social de la zona de tenis del CCVM	72
Ilustración 37. Subespacios del espacio edificado del área social de la zona de tenis del CCVM.....	72
Ilustración 38. Ángulos de visión de la macro-entidad Activo físico.....	74
Ilustración 39. Características constructivas de un activo físico.....	75
Ilustración 40. Diagrama UML de la macro-entidad Activo.....	79
Ilustración 41. Diagrama UML del modelo de datos completo	80
Ilustración 42. Ruta de implantación de los casos de uso.....	90
Ilustración 43. Ejemplo de filtrado colaborativo.....	91
Ilustración 44. Tecnología BIM	96
Ilustración 45. Gemelo digital de un buggie.....	98

Índice de tablas

Tabla 1. Número de abonados máximo, mínimo y medio.....	26
Tabla 2. Superficie máxima, mínima y media (en hectáreas)	27
Tabla 3. Densidad de abonados por hectárea máxima, mínima y media.....	27
Tabla 4. Datos Club de Campo Villa de Madrid	28
Tabla 5. Facturación clubes deportivos	31
Tabla 6. Factores casos incorrelación Facturación - Número de abonados.....	33
Tabla 7. Descripción funcional de las entidades de la macro-entidad Usuario.....	61
Tabla 8. Clasificación de las entidades de la macro-entidad Usuario.....	64
Tabla 9. Asociaciones entre las entidades de la macro-entidad Usuario	68
Tabla 10. Descripción funcional de las entidades de la macro-entidad Activo	76
Tabla 11. Clasificación de las entidades de la macro-entidad Activo	77
Tabla 12. Asociaciones entre las entidades de la macro-entidad Activo.....	79
Tabla 13. Casos de uso y sus objetivos.....	84
Tabla 14. Casos de uso y sus beneficios	86
Tabla 15. Drivers de priorización aplicados a los casos de uso	87
Tabla 16. Puntuación de priorización de cada caso de uso según los drivers	88
Tabla 17. Volumen de datos aproximado actual del CCVM.....	93

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas y organizaciones de todo tipo están inmersas en un proceso de digitalización para permitir introducir disrupciones en la relación empresa-cliente de un modo ágil y eficiente desde el punto de vista de la gestión económica debido al incremento de la presión competitiva, la aparición de la omnicanalidad en muchos modelos de negocio, así como una experiencia del cliente cada vez más individualizada. Por ello, el usuario se vuelve cada vez más demandante y exigente provocando que sus hábitos de consumo sean más susceptibles de experimentar una evolución. Las nuevas tecnologías digitales pueden suponer un gran apoyo para seguir el ritmo de las necesidades del cliente con el fin de ofrecerle la mejor experiencia posible.

El crecimiento exponencial de la potencia computacional y al incremento de la capacidad de generación de datos ha provocado un impulso de la Inteligencia de Negocio (*Business Intelligence*) y el Big Data, basado en flujos de datos que ahora es posible capturar, almacenar y explotar de manera menos costosa respecto a hace años. La cultura empresarial pasa a centrarse en el dato como un activo estratégico y muy valioso para la organización, en torno al cual se establece una estrategia para extraer de forma adecuada su valor y rentabilizar su explotación. De esta manera y fundamentalmente debido a la evolución tecnológica, la extracción de conocimiento se vuelve más compleja pero mucho más enriquecida que antes.

Según un informe de la Unión Europea ‘*The Digital Economy and Society Index*’ (DESI 2020), el cual muestra el grado de digitalización de los Estados miembros, se sitúa a España en el puesto número 11 de los 28 países [1]. Esto quiere decir que mantiene una buena posición en el ranking respecto a otros años habiendo avanzado tres posiciones en tan sólo cuatro años, pero aún queda mucho camino por recorrer. Por ello, todas las empresas tienen que concienciarse y gestionar su propia transformación digital para seguir siendo competitivas. Entre estas organizaciones se incluye a los grandes clubes deportivos, que

posiblemente por su situación competitiva es un sector considerablemente rezagado en la implantación de tecnologías.

1.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Los clubes deportivos, entendidos en el marco de este trabajo como grandes complejos con instalaciones multideportivas y de recreo, podría decirse que constituyen un sub-sector de gran importancia dentro de la industria del deporte y el entretenimiento. En España, estos clubes¹ suman más de 260 mil abonados y en torno a 4.000 hectáreas de superficie dedicadas al fomento y la práctica deportiva de todo tipo de categorías, incluyendo las de más alto nivel. Además, poseen un carácter social que permite a los abonados tener un entorno privilegiado adecuado para alejarse del estrés de la ciudad.

Como se menciona en la introducción, estos clubes se encuentran rezagados en su transformación digital. No obstante, en muchas ocasiones parecen no tener urgencia en trazar una estrategia basada en el dato como su principal fuente de valor, lo cual sí ocurre en los centros deportivos que ya les llevan la delantera en este aspecto. Estos centros se diferencian principalmente de los clubes en su propuesta de valor:

- En el caso de los centros deportivos (la Ciudad de la Raqueta, el GO fit, etc.), esta propuesta se centra en la disposición de instalaciones y personal idóneos para que los usuarios alcancen sus metas relacionadas con el ejercicio y bienestar físico.
- La propuesta de valor de los clubes deportivos (Club de Campo Villa de Madrid, Real Club de Golf Sotogrande, etc.) va más allá de la práctica deportiva ya que, además de fomentarla, ofrece a los usuarios una experiencia donde pueden entablar relaciones a largo plazo a través de eventos deportivos y sociales.

¹ En este proyecto, se entiende como “club deportivo” aquel que tenga carácter social y deportivo, así como acceso restringido al recinto para los usuarios. En el [apartado 3.1 Clubes deportivos a gran escala en España](#) se explican más detalladamente estos requisitos.

Pero ¿por qué los centros deportivos les llevan ventaja a los clubes en el ámbito de la digitalización? ¿Cuáles son las razones principales para que no se esté dando en los clubes deportivos? A continuación, se plantean sus posibles causas:

- Los clubes deportivos, tal y como se entienden en este proyecto, poseen **un modelo de negocio muy particular** que se basa fundamentalmente en la gestión de capacidades en la que no se hace prioritaria la digitalización hasta el momento. Las empresas que componen el ecosistema de estos clubes carecen del suficiente volumen de negocio como para añadir entre sus servicios la digitalización, siendo el propio club el que debería encargarse de llevar a cabo la transformación tras realizar un estudio previo de las nuevas necesidades que plantean los abonados.
- El hecho de que un elevado porcentaje de los abonados alcancen una larga trayectoria provoca una escasa motivación por parte del club para evolucionar que, a su vez, conlleva a tener un **entorno competitivo muy limitado**. La cuestión es que la oferta deportiva ha sufrido un cambio hacia un mayor número de opciones que hacen que se ajusten más a los intereses de cada usuario lo que puede conllevar a que estos clientes dejen de tener preferencias sobre su club deportivo y encontrar un mayor número de ventajas en un centro deportivo que sí le ha dado prioridad a la mejora de la experiencia del usuario mediante la implantación de tecnologías.

Por otro lado, los clubes deportivos poseen unas ventajas competitivas a mantener sobre los centros deportivos convencionales:

- Mayor base de clientes.
- Mayor fidelización y sentimiento de pertenencia de los usuarios.
- Oferta de deporte y ocio mucho más integral.
- Mayor fomento de la práctica deportiva a más alto nivel.
- Un entorno privilegiado.
- Etc.

Los centros deportivos han evolucionado en términos de digitalización durante los últimos años. Según un informe [2], en el que se estudia el crecimiento digital y las

estrategias seguidas en el sector del *fitness* en España, se concluye que en 2019 más del 50% de los centros dicen que su transformación digital está entre moderadamente y muy avanzada, y el porcentaje restante dice que está por desarrollar. Por ello, viendo la evolución de estos centros se vuelve más urgente la necesidad de un cambio por parte de los clubes en este aspecto. Con este proyecto, se busca generar un modelo de datos que sirva como punto de partida al diseño funcional de un *Data Lake* que permita a los grandes clubes deportivos gestionar de forma más inteligente, eficiente, versátil e integrada sus datos, con especial atención a los inscritos dentro de los ámbitos funcionales del abonado y los activos físicos. El objetivo final consiste en conseguir poner las bases para el lanzamiento de ofertas deportivas y sociales más ajustadas a las necesidades de los usuarios, así como lograr un mayor control económico-financiero de las instalaciones y espacios del club que permitan una reducción de los costes.

1.2 ESTADO DEL ARTE

Típicamente, la digitalización de las empresas [3] se asocia al proceso de transformación digital de los negocios, es decir, a la implementación de herramientas digitales y recursos tecnológicos para optimizar la gestión de la empresa y sus procesos. Este proceso no solo incluye los negocios B2C (Business-to-consumer) debido a la importancia de la experiencia del consumidor final, sino también a los negocios B2B (Business-to-business) ya que en ambos casos existen procesos susceptibles de un aprovechamiento del dato.

Transformar digitalmente una empresa no sólo supone aplicar un cambio a nivel técnico sino también un cambio cultural ya que la forma en la que se relacionan las personas y los procesos varía a medida que se implantan nuevas herramientas. Por lo tanto, se trata de un proceso largo y complejo que requiere de un esfuerzo humano y económico que debe persistir en el tiempo. Aun así, a corto plazo se pueden empezar a ver las soluciones que van a conllevar mayor éxito gracias a lo que se denomina producto mínimo viable, el cual permite mediante experiencias iniciales su implementación de forma ágil y menos costosa.

El impacto de la transformación digital en los costes [4] es uno de los efectos más importantes ya que consigue reducir gastos innecesarios y mantener un control más fiable de los presupuestos. Entre los elementos tecnológicos que pueden ayudar a una empresa a reducir los costes se encuentran:

- La instalación de **software** que permita centralizar la información que entra a la empresa y así tomar decisiones óptimas.
- Uso de la **nube** para gestionar la información de forma segura. Respecto a la gestión tradicional, con la nube se consigue hasta un 50% de ahorro.
- El **Internet de las Cosas (IoT)** permite una mayor monitorización y control de los recursos de la empresa ya que agiliza la recopilación de información y su análisis posterior.
- La **automatización** de las tareas y procesos de cualquier parte del negocio no sólo ayuda a la reducción de costes sino también al aumento de la productividad debido al incremento de la eficiencia: se reducen sus tiempos de ejecución, se eliminan o sustituyen sus tareas y se incorporan nuevas funcionalidades que aportan valor al proceso.

Dependiendo del sector y de la actividad que se desarrolle en el negocio la transformación digital afectará de diferente manera a su estructura y organización. Según el área, podemos distinguir diferentes estrategias digitales:

- En el área **operacional**, se introducen herramientas tecnológicas digitales (IoT, Big Data, Inteligencia artificial, realidad aumentada, cloud computing, etc.) y la optimización de procesos.
- El área **estratégico** se enfoca más en las necesidades del cliente final para crear soluciones de valor.
- El área de **gestión** emprende una evolución hacia un modelo de negocio que aprovecha las oportunidades creadas por las herramientas de gestión digitales (CRM, gestor de contenidos, gestor de proyectos, etc.).

1.2.1 ESTRATEGIA BASADA EN EL DATO

Según un estudio realizado por la empresa Indra en 2019 [5], un 54% de las empresas españolas no poseen un modelo de negocio basado en datos, por lo que desaprovechan el conocimiento del cliente. Tan solo los sectores de banca y telecomunicaciones cuentan con un modelo de Organización Orientada al Dato o Data Driven Organization (DDO).

El aprovechamiento del potencial que ofrece la analítica de datos es muy importante para que las empresas ganen competitividad apalancándose en su relación con el cliente. Para abordar una transformación digital acorde a un modelo de organización orientado al dato y evaluar el proceso, es necesario tener en cuenta una serie de variables [6]:

- Los **habilitadores** indican el grado de preparación de un negocio para alcanzar su digitalización. A su vez, se divide en cuatro ámbitos:
 - Estrategia: introducir y definir en el plan estratégico de la empresa los objetivos e indicadores (KPIs) adecuados para incorporar el uso de datos a la estrategia de negocio.
 - Organización: es necesario incorporar el diseño de un gobierno del dato.
 - Cultura y talento: se debe confiar en nuevas capacidades para que la empresa pueda innovar hacia otro tipo de modelos que ayuden en la transformación.
 - Tecnología: las empresas deben comenzar a aprovechar las ventajas que ofrecen los nuevos recursos tecnológicos y adquirir nuevas arquitecturas más flexibles y escalables.
- La **inteligencia** con la que una empresa gestiona el ciclo de vida del dato y extrae valor a partir de él puede suponer una gran ventaja competitiva para la empresa si se hace correctamente.
- Existen un conjunto de **dimensiones** que ayudan a medir el nivel de avance de una empresa hacia una DDO:
 - Innovación
 - Cliente
 - Operaciones

- Protección

Por tanto, para que una organización esté orientada a datos, es importante que este actualizada tecnológicamente y que pase de tener sus procesos aislados de los datos a tener una integración total.

1.2.2 EL BIG DATA Y SUS TECNOLOGÍAS

Con el crecimiento de la capacidad de generación de datos que existe hoy en día y desde hace años, surge en 2009 [7] el Big Data como el conjunto de herramientas que permiten capturar, gestionar y procesar conjuntos de datos masivos. Debido a que este volumen de datos sigue evolucionando es muy difícil fijar unos umbrales determinados que ayuden a definir qué requiere un tratamiento Big Data y qué no, pero expertos apuntan a que estos conjuntos van desde los 30-50 Terabytes hasta varios Petabytes [8]. Además, para ser considerado Big Data no sólo debemos darle importancia al volumen de los datos, sino también a otras variables, las cuales forman las llamadas 4 Vs [9]:

- **Volumen:** debido a que ahora los datos son generados de manera automática por las redes e interacciones entre máquinas, los volúmenes a almacenar y procesar son masivos.
- **Variedad:** actualmente, los datos llegan de múltiples fuentes y en distintos formatos, pudiendo dividir los datos en estructurados o no estructurados. Según a qué tipo corresponda, se deben tratar de una manera u otra, aumentando así su complejidad.
- **Velocidad:** el ritmo del flujo de datos puede variar según las necesidades del negocio, haciéndolo más complicado en los casos en los que se requiera un análisis en tiempo real.
- **Veracidad:** es necesario tener presente que los datos hay que mantenerlos limpios para salvaguardar la validez de la información y así poder tomar las decisiones de negocio de forma correcta.

Estas cuatro dimensiones del Big Data ayudan a reconocer más fácilmente lo que debe considerarse Big Data y lo que no.

El análisis que permiten las herramientas Big Data da lugar a un mayor aprovechamiento de los datos de la empresa y ofrece la posibilidad de identificar nuevas oportunidades de negocio y de mejora operativa de manera más rápida y eficiente. Actualmente existen muchas soluciones tecnológicas que dan soporte al ecosistema Big Data (Ilustración 4), entre las cuales Hadoop destaca por su larga trayectoria. **Apache Hadoop** [10] es una solución Big Data de código abierto creada hace años por Google ante la urgencia de seguir procesando datos al ritmo que necesita. Esta solución se basa en un sistema distribuido que se emplea para el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. Se compone principalmente de los siguientes elementos:

- **HDFS:** es un sistema de archivos distribuido que permite distribuir la información en distintos nodos.
- **MapReduce:** es el *framework* en el que se basa Hadoop y da soporte a la programación en paralelo de grandes cantidades de datos, permitiendo aislar al programador de esta tarea.
- **Yarn:** es un negociador de recursos.
- **Spark:** proporciona procesamiento de datos en memoria.
- **Hive:** proporciona procesamiento de datos basado en consultas de servicios.
- **HBase:** es una base de datos NoSQL.
- **Zookeeper:** se encarga de la gestión del clúster.

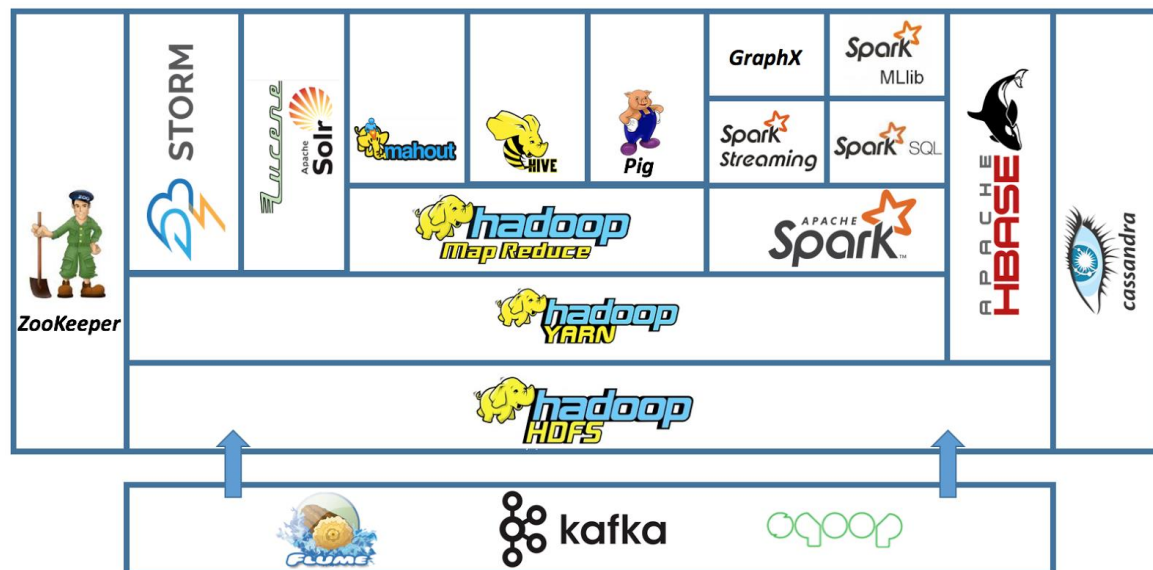


Ilustración 4. Ecosistema Hadoop Big Data

Todo esto requiere de una infraestructura mucho más compleja que la tradicional pero que, a pesar de la inversión inicial, trae enormes beneficios para la organización si se gestiona adecuadamente.

Como cualquier sistema, un proyecto *end-to-end* (E2E) de Big Data posee una serie de fases:

1. Ingesta u obtención de los datos.
2. Procesamiento de los datos aplicando un conjunto de algoritmos.
3. Análisis exploratorio y/o creación de un modelo de datos.
4. Visualización de los resultados.

Estas fases se pueden aplicar a cualquier proyecto que requiera de Big Data para el desarrollo y optimización de un negocio. Por ejemplo, en el golf debido a los factores que entran en juego cuando un usuario accede a esta práctica deportiva (salud, clima, golpes, terreno, etc.) puede ser interesante *trackear* y analizar la información para observar cómo mejorar el rendimiento actual y a futuro de los jugadores y, así, obtener mejores resultados. Como se puede observar, la variedad de los datos que se recogerían es muy amplia: desde datos de salud y climatológicos hasta datos del juego. Estos datos tras ser ingestados, se

almacenarían y procesarían dando lugar a unos resultados que se muestran en herramientas propias de visualización [11] (Ilustración 5).

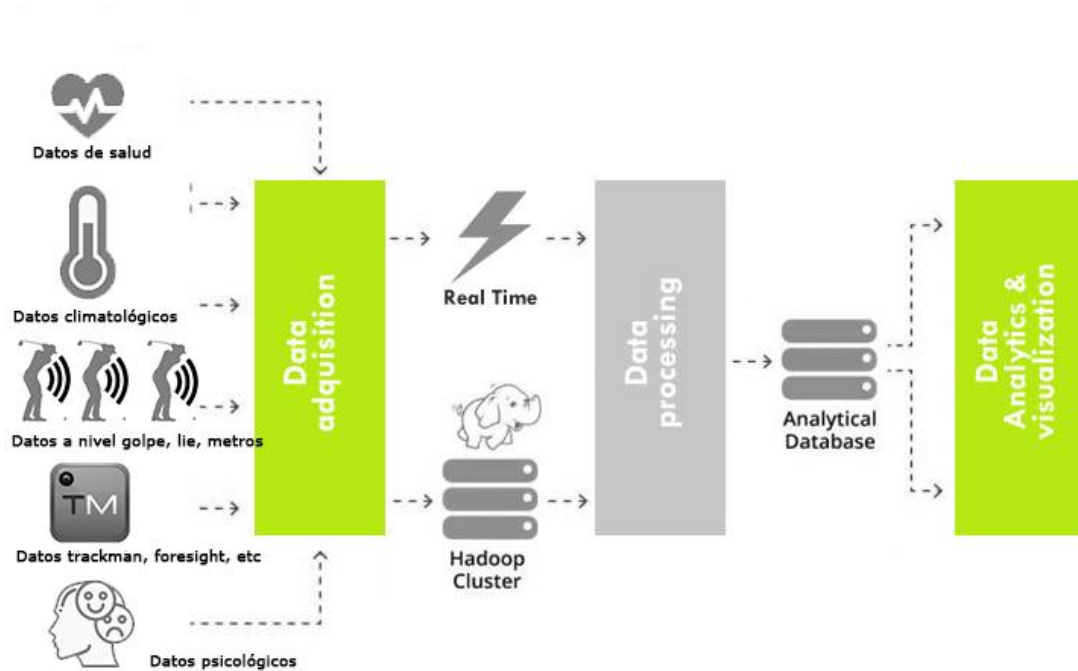


Ilustración 5. Ejemplo aplicación del Big Data al golf

Capítulo 2. DEFINICIÓN DEL TRABAJO

Este capítulo presenta las razones por las que se ha decidido llevar a cabo el presente proyecto. Además, se exponen sus principales objetivos, así como los recursos, la metodología y planificación utilizados para su ejecución.

2.1 JUSTIFICACIÓN

Debido a la importancia del uso de nuevas herramientas que permitan la monitorización de los recursos y elementos de una organización, este proyecto se propone como base para dar comienzo a su proceso de digitalización basado en el dato como activo estratégico. Se enfoca en organizaciones pertenecientes al sector de los grandes clubes deportivos en los que no solo existen complejos deportivos sino también edificios dedicados al ocio y la restauración. Por lo tanto, el número de áreas de las que se pretende estudiar su viabilidad tecnológica es muy amplia debido a la cantidad de servicios que se ofrecen en cada una de ellas.

Existen empresas dedicadas a implementar nuevas herramientas ([3.1.2 Ecosistema competitivo empresarial en torno a la gestión de grandes clubes deportivos](#)), pero estas operan de manera modular y no integrada en la cadena de valor, dedicándose a un servicio concreto como puede ser el caso de la empresa *Playtomic* con su software de reservas o de *Tiloom* con su solución para los cuidados de los campos de golf.

Dada la complejidad del tema y el tiempo del que se dispone, este proyecto busca ofrecer los cimientos sobre los que comenzar dicha centralización de la información y servir como una primera aproximación de lo que, con más tiempo y siguiendo los trabajos a futuro que se proponen ([Capítulo 7. Trabajos Futuros](#)), lograrían alcanzar el producto final.

Con la realización de este proyecto se pretende apalancar la estrategia del modelo de negocio de los clubes deportivos en el dato como activo estratégico. Con esto se conseguiría dotar a los clubes de numerosas ventajas entre las que se encuentran las siguientes:

- **Personalización de la oferta:** a través de la recolección de datos del usuario y su posterior tratamiento mediante herramientas de aprendizaje automático se podrían identificar las necesidades de los usuarios de manera individualizada, mejorando así su experiencia en el club.
- **Ahorro de recursos:** la monitorización de las instalaciones, sobre todo las más destacadas en cuanto a centros de demanda de recursos como los campos de golf, permite la detección de un uso excesivo de esos recursos y ajustarlo para un mayor aprovechamiento de los mismos y reducir los costes asociados.
- **Automatización de procesos:** como en cualquier organización existen tareas diarias repetitivas que absorben tiempo a los trabajadores. Mediante este cambio, podría lograrse un aprovechamiento del tiempo de estos trabajadores en tareas menos recurrentes y no tan susceptibles de automatización.
- **Mejora de la comunicación con el usuario:** mediante el fomento de la omnicanalidad se puede mejorar la relación usuario-club alcanzando una comunicación más fluida y adaptada a los canales preferidos de cada cliente.

2.2 OBJETIVOS

Este proyecto va a apoyarse fundamentalmente en tres líneas de trabajo (Ilustración 6) que guardan cierta relación entre sí, aunque no es necesario su desarrollo de forma secuencial:

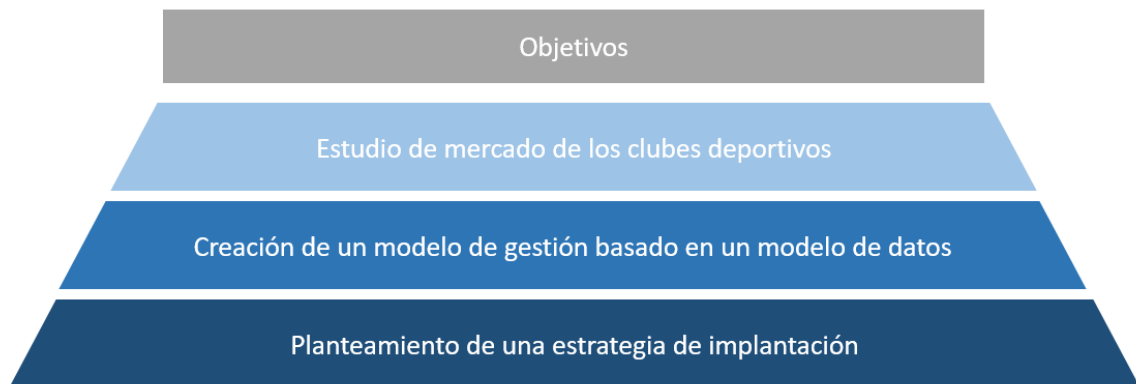


Ilustración 6. Principales objetivos del proyecto

- Como objetivo principal del proyecto, se va a proponer un nuevo **modelo de gestión integrado basado en un modelo de datos que habilite una visión holística de los grandes clubes deportivos**. Se va a desarrollar un modelo de datos del tipo Entidad-Relación con las entidades funcionales existentes en los diferentes ámbitos de gestión del club para dar soporte a su modelo de negocio actual, centrándose en el Club de Campo Villa de Madrid como ejemplo práctico. El propósito final es desarrollar un modelo de máximos que sirva como base para que cualquier club deportivo pueda dar comienzo a su proceso de transformación digital desde la concepción del dato como activo estratégico para la compañía. Este proyecto se va a centrar principalmente en dos áreas de gestión: el usuario/abonado y los activos físicos, debido a su importancia dentro del modelo de negocio del club. El usuario es el cliente principal del que sustenta la mayor parte de los ingresos del club, y los activos físicos son los elementos fundamentales para dar soporte a la actividad deportiva y social.
- Otra línea de trabajo del proyecto consiste en la propuesta de un **plan de implantación** a partir de la identificación de un conjunto de casos de uso que sirvan como apoyo para la puesta en marcha y escalado posterior de un modelo de datos más completo y ajustado a las necesidades de cada club deportivo. Dentro de este plan se establece una guía de priorización de casos de uso atendiendo a una lógica cuantitativa basada en diferentes grados.

- El tercer objetivo planteado en este proyecto consiste en realizar un **estudio de mercado de los clubes deportivos** a nivel nacional e internacional. Se pretende dar una visión de cómo el ecosistema empresarial que existe en torno a estos clubes debe avanzar en el ámbito de la digitalización a futuro, observando y analizando en qué punto se encuentran actualmente.

2.3 ALINEACIÓN CON LOS ODS

Las siglas ODS corresponden a los Objetivos de Desarrollo Sostenible [12] impulsados por las Naciones Unidas que proponen 17 objetivos y 169 metas que tratan de evitar el aumento de las desigualdades y la escasez de empleo, entre otros, mientras se produce un crecimiento de la economía. En la siguiente imagen se muestran dichos objetivos:



Producido en colaboración con TROLLBACK COMPANY | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.429.1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpcampaign@un.org

Ilustración 7. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Este proyecto busca, mediante la transformación digital, no sólo elevar a los clubes deportivos a otro nivel de gestión que produzca mayor éxito económico, sino que dentro del

modelo se ve por una gestión sostenible del consumo energético, principalmente de la electricidad y el agua, además de la conservación de los espacios verdes. En estos clubes es muy necesario el uso del agua debido a su amplia extensión, sobre todo si tienen el golf entre sus actividades, con lo que si se hace uso de las tecnologías adecuadas se puede lograr un gran ahorro. Por otro lado, las características y localización de estos clubes permiten, a priori, el uso de herramientas y sistemas que ofrecen la autosuficiencia y ahorro energético, por lo que, al menos, se debería estudiar la viabilidad de implantar estas soluciones. Un ejemplo de ellas son la instalación de los paneles fotovoltaicos en los tejados y los puntos de recarga de los vehículos eléctricos, lo cual ya se está poniendo en marcha en algunos clubes deportivos, de manera que no sólo se fomenta internamente la sostenibilidad y el ahorro energético, sino también directamente de cara al usuario.

Además, enfocar el modelo económico a uno circular en el que se reutilicen los recursos en la medida de lo posible, puede promover un crecimiento económico sostenible a largo plazo y ayudar a combatir el cambio climático y sus efectos.

Por último y, sobre todo, este proyecto apoya la innovación en el ámbito de la digitalización de las infraestructuras y sistemas de este tipo de organizaciones con el fin de que sean más resilientes y sostenibles, haciendo un seguimiento de los mismos a lo largo de su vida útil.

2.4 METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos descritos en el apartado anterior, se abarcan de forma independiente las tres principales líneas de trabajo. Esto quiere decir que se pueden realizar en paralelo y, en cada tarea se siguen diferentes metodologías:

- **Identificación de la visión de los clubes deportivos y su estudio de mercado:** en este caso, la metodología que se plantea es secuencial e incremental. Una vez identificado lo que se entiende por club deportivo dentro del proyecto junto a sus

principales áreas funcionales, se da paso a estudiar y analizar el punto en el que se encuentran los grandes clubes deportivos en el ámbito de la digitalización.

- En cuanto al **diseño del modelo de datos**, una vez alcanzada la visión de lo que se entiende por club deportivo, se sigue una metodología iterativa formada principalmente por tres fases (Ilustración 8). Cada una de ellas se desarrolla de forma secuencial volviendo, tras completarlas, a la inicial hasta que queda completado. Es una metodología similar a la de *scrum*, muy típica en proyectos de desarrollo de software, en la que se realiza un desarrollo incremental más ágil basado en ciclos de trabajo más rápidos. Durante el desarrollo del modelo de datos se distinguen tres fases:
 - La identificación de los ángulos de visión de cada macro-entidad. Es decir, se analizan las áreas de gestión con las que la macro-entidad guarda relación.
 - El desarrollo e identificación de las entidades que forman cada macro-entidad junto a sus relaciones.
 - La clasificación de cada entidad, según su función y granularidad en el tiempo, y la identificación de sus atributos o propiedades.

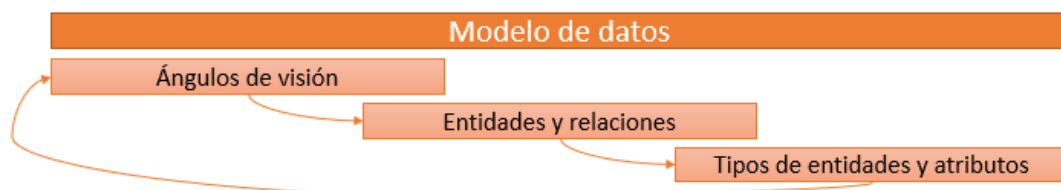


Ilustración 8. Metodología desarrollo modelo de datos

- La metodología a seguir para la línea de trabajo de identificación de casos de uso para la **propuesta del plan de implantación** consiste en un proceso que se aborda de forma secuencial siguiendo los siguientes pasos:
 1. Identificación de los potenciales casos de uso de partida.
 2. Desarrollo de una matriz que relacione las entidades del modelo de datos propuesto con los casos de uso.
 3. Identificación de los objetivos y beneficios asociados a cada caso de uso.

- Propuesta de unos *drivers* de priorización de los casos de uso y de su aplicación sobre los casos de uso identificados.

2.5 PLANIFICACIÓN

Para planificar el proyecto se ha empleado la herramienta *ProjectLibre* que permite realizar diagramas de Gantt (Ilustración 9). En él se ha dispuesto una lista de tareas o actividades junto con el desglose de sus subtareas. Se trata de una planificación a alto nivel que permite tomar perspectiva de lo realizado sin perder la visión de los objetivos y de la fecha final. Como se puede observar en la ilustración, el proyecto tiene como fecha de comienzo el 7 de septiembre de 2020 y se prevé su finalización para principios de febrero de 2021. Lo que se muestra es el desarrollo del contenido del proyecto, pero se ha de tener en cuenta que en paralelo se realiza la redacción del presente documento.

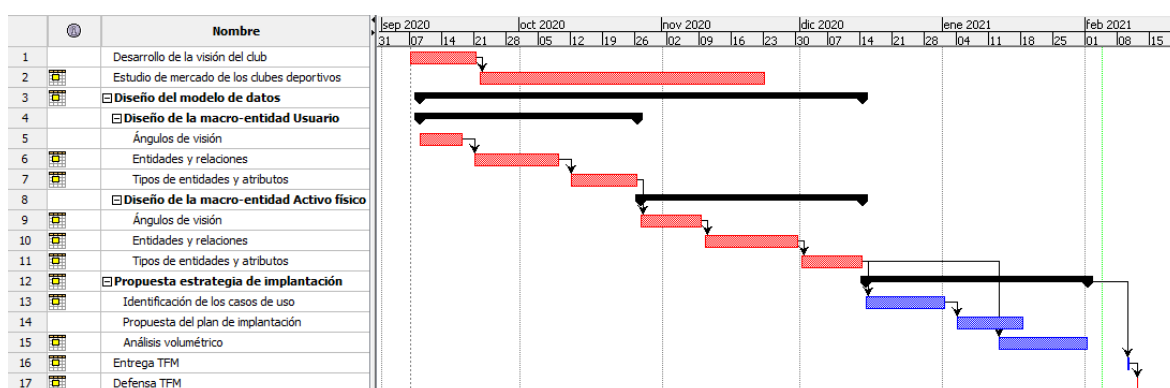


Ilustración 9. Diagrama Gantt planificación proyecto

Además, los **recursos empleados** para la realización del proyecto son tanto humanos como materiales:

- Los recursos humanos con los que cuenta el proyecto para la realización de las tareas son tanto el autor como el director del proyecto. La asignación de estos recursos se ha planificado de tal manera que nunca exceda el 100% para las tareas que se puedan ejecutar en paralelo.
- Los recursos materiales que se emplean en el proyecto son los siguientes:

1. El paquete Office (*Excel* y *Power Point*) para producir los entregables intermedios a incluir en el proyecto.
2. *Internet* como base de consulta de información.
3. *Erwin Data Modeler* para plasmar un ejemplo de una herramienta tipo para el modelado de datos. No se realiza el modelo de datos al completo debido a las limitaciones que pone la misma herramienta ya que permite tan sólo un máximo de 25 entidades por modelo.
4. *ProjectLibre* para la planificación del proyecto.
5. *RStudio* y *Tableau* para el análisis de los datos extraídos del estudio de mercado de los clubes deportivos nacionales.

Capítulo 3. ANÁLISIS DE LOS CLUBES DEPORTIVOS

En el siguiente capítulo se presenta el estudio realizado sobre los grandes clubes deportivos, tanto a nivel nacional como internacional, así como una identificación de las empresas presentes en torno a la gestión de este tipo de clubes. Además, se analiza en qué punto se encuentran en términos de digitalización y hacia dónde deberían orientar su plan de transformación.

Debido a que este proyecto se va a enfocar en el Club de Campo Villa de Madrid para el estudio piloto de digitalización de grandes clubes deportivos, se realiza un análisis de su organización y estructura, y se presenta la visión a grandes rasgos de cómo debe evolucionar a futuro incidiendo principalmente en: la visión holística del cliente, la monitorización inteligente de activos físicos y la autosuficiencia y ahorro energético.

3.1 CLUBES DEPORTIVOS A GRAN ESCALA EN ESPAÑA

Al mencionar clubes deportivos a gran escala se hace referencia a amplios espacios en los que es posible encontrar complejos multideportivos, así como espacios de recreo y socialización, los cuales cuentan con una larga trayectoria en nuestro país. Tan solo en 2019 en España [13], se contabilizaron un total de 3.945 mil federados en deportes que se fomentan y entrenan desde clubes deportivos de estas características. Estos clubes ofrecen una oferta deportiva que da una cobertura muy importante a la práctica amateur, semi-profesional y profesional de un amplio abanico de deportes.



Ilustración 10. Club deportivo

Los clubes deportivos que se estudian en una de las líneas de trabajo de este proyecto incluyen una serie de requisitos que se exponen a continuación, y el objeto principal de dicho estudio es obtener un contexto tanto económico como estructural de los mismos.

- **Carácter deportivo:** hace referencia a la existencia de instalaciones multi-deporte.
- **Carácter social:** hace referencia a la existencia de instalaciones de recreo entre las que se incluyen cafeterías, restaurantes, salas de juegos, salones, etc.
- **Control de acceso:** este tipo de clubes no permiten el acceso público al recinto, sino que la entrada queda restringida a los usuarios que paguen una cuota temporal.

La mayoría de estos clubes fueron fundados hace muchos años con lo que tienen una dilatada trayectoria en el tiempo que les dota de un carácter tradicional y de una gran fidelización de los usuarios.

A partir del Censo Nacional de Instalaciones [14], se han obtenido 74 clubes deportivos que cumplieran los requisitos además de considerarse “club”. Siguiendo este común denominador, se han recogido las siguientes características de cada uno:

- Nombre oficial
- Grupos de Espacios
- Número de abonados
- Superficie
- Densidad de abonados por hectárea
- Facturación

Los datos de estos clubes se pueden encontrar en el [Anexo A](#) que se proporciona al final del documento. A partir de estos datos, se realiza un análisis exploratorio de los mismos con el fin de conocer cuantitativamente las características de los clubes deportivos nacionales en términos de cantidad de usuarios, superficie, densidad de abonados por superficie y facturación. Además, se muestra la relación de la facturación con el resto de variables para detectar la dependencia existente entre ellas. Se realiza una comparativa de los valores (máximo, mínimo y la media) de las variables de los clubes con el Club de Campo Villa de Madrid (CCVM) ya que es en el que se va a centrar el proyecto más adelante:

- **Conclusiones número de abonados, superficie y densidad abonados/hectárea:**

N.º Abonados	
39.000	Real Grupo de Cultura Covadonga
300	Santa Barbara Club de Campo
2.209,61	Media

Tabla 1. Número de abonados máximo, mínimo y medio

- El club con mayor número de abonados entre los recogidos es el Real Grupo de Cultura de Covadonga y el que menos tiene es el Santa Barbara Club de Campo. La media de número de abonados se encuentra en torno a los 2.000.
- El CCVM se encuentra por encima de esta media alcanzando los 34.223 en estos momentos. Con lo cual, se puede decir que es de los clubes con mayor número de abonados en nuestro país.

Superficie (hectáreas)	
1.800	Real Club de Golf Sotogrande
0,8	Real Club de Tenis Oviedo
11,01	Media

Tabla 2. Superficie máxima, mínima y media (en hectáreas)

- El club con mayor superficie en España corresponde al Real Club de Golf de Sotogrande con 1.800 hectáreas. En cambio, de los clubes recogidos, el que menor número de hectáreas tiene es el Real Club de Tenis Oviedo, el cual no alcanza ni una hectárea de superficie.
- El CCVM, a pesar de estar bastante por debajo del Real Club de Golf de Sotogrande, es de los clubes con mayor superficie del país llegando a las 250 hectáreas.

Densidad abonados/hectárea	
8.947,37	Club Natació Sabadell
1,08	Real Club de Golf Sotogrande
219,79	Media

Tabla 3. Densidad de abonados por hectárea máxima, mínima y media

- El Club Natació Sabadell es el que más número de abonados por hectárea tiene, con casi 9.000 abonados/hectárea. Esto seguramente sea porque la oferta de actividades no requiere de un gran espacio individual para llevarla a cabo. Por otro lado, el Real Club de Golf, posiblemente por su amplia superficie sobre todo para jugar al golf permite que pueda haber casi un abonado por hectárea. En general, la media de abonados por hectárea es de 220 aproximadamente.
- El CCVM se encuentra por debajo de la media, aun así, llega a casi 137 abonados por hectárea.

Nombre oficial	Club de Campo Villa de Madrid
N.º Abonados	34.223
Superficie (hectáreas)	250
Densidad abonados/hectárea	136,89
Facturación (euros)	25.041.131

Tabla 4. Datos Club de Campo Villa de Madrid

Mediante la herramienta de analítica y visualización de datos *Tableau*, se han obtenido los siguientes gráficos que corroboran las conclusiones anteriormente obtenidas:

Número de abonados vs Superficie (hectáreas)

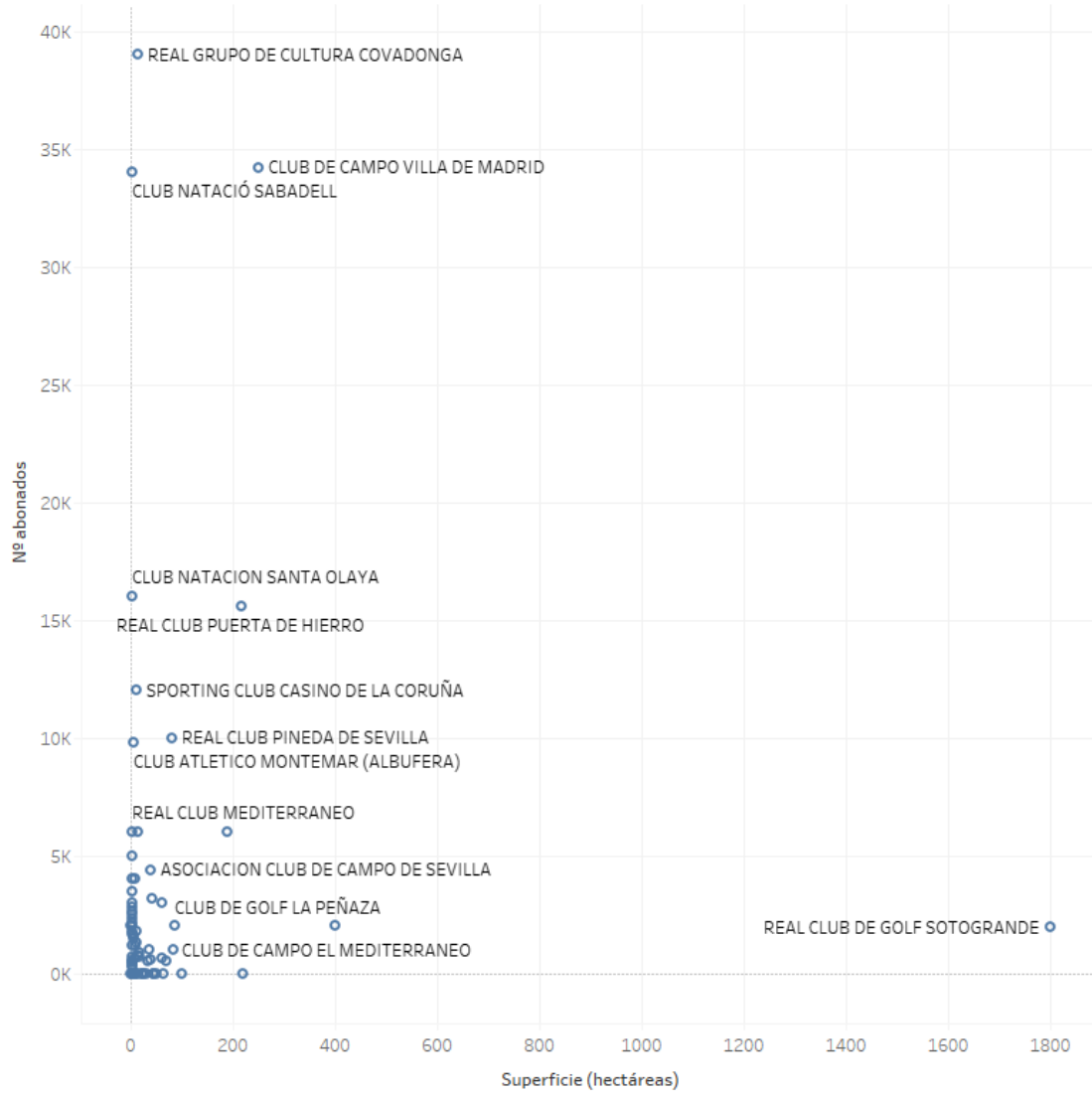


Ilustración 11. Gráfico de dispersión Número de abonados - Superficie (hectáreas)

Superficie (hectáreas)

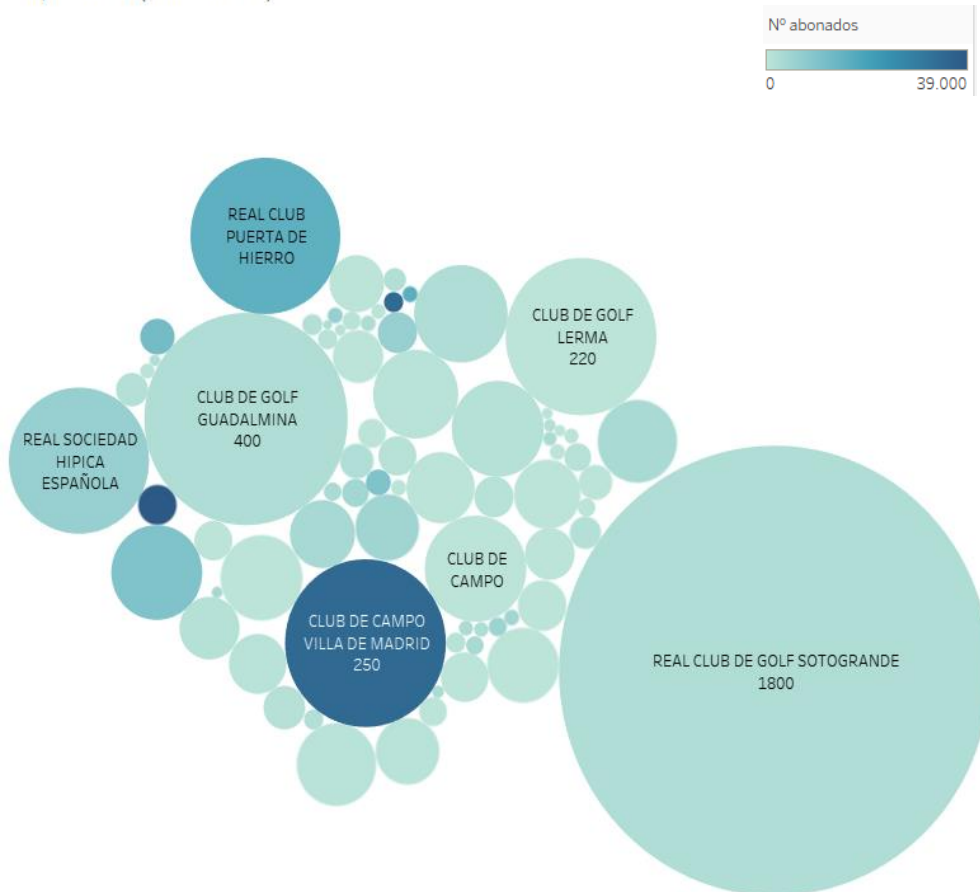


Ilustración 12. Gráfico de burbujas Número de abonados – Superficie (hectáreas)

• **Conclusiones facturación:**

Entre los clubes recogidos que cuentan con el dato de facturación, se consideran 4 posibles rangos: de 0 a 500.000 € (Baja), de 500.001 a 1.000.000 € (Media), de 1.000.001 a 2.500.000 € (Alta) y superior a 2.500.000 € (Muy Alta). Cabe destacar que:

- El Real Club de Golf Sotogrande, a pesar de ser el que más extensión tiene, su facturación se encuentra en el primer rango (baja facturación).
- Los clubes con mayor facturación son el Club de Golf Guadalmina, el Real Club de Golf Lerma, el Club de Golf la Moraleja y el Club de Campo Villa de Madrid. Este último alcanza los 25.000.000 € de facturación.

En la siguiente tabla se muestra las facturaciones de algunos de los clubes recogidos:

Nombre Oficial	Facturación
Real Club de Golf Sotogrande	0 € - 500.000€
Club de Campo Deportivo de Córdoba	0 € - 500.000€
Granada Club de Golf	0 € - 500.000€
Club Social Matagrande	500.001 € - 1.000.000€
Club de Golf Guadalmina	> 2.500.000€
Real Club de Golf de Sevilla	> 2.500.000€
Club de Golf Lerma	1.000.001 € - 2.500.000 €
Club de Campo	0 € - 500.000€
Club de Golf la Moraleja	> 2.500.000€
Club de Golf la Herrería	1.000.001 € - 2.500.000 €
Club de Campo Villa de Madrid	25.041.131
Real Sociedad Hípica Española Club de Campo	1.000.001 € - 2.500.000 €
Club de Campo Señorío de Zuasti	1.000.001 € - 2.500.000 €

Tabla 5. Facturación clubes deportivos

- **Conclusiones relación facturación con otras variables:**

A través de la herramienta *RStudio* y con los datos del [Anexo A](#), se han obtenido las siguientes gráficas y sus conclusiones correspondientes:

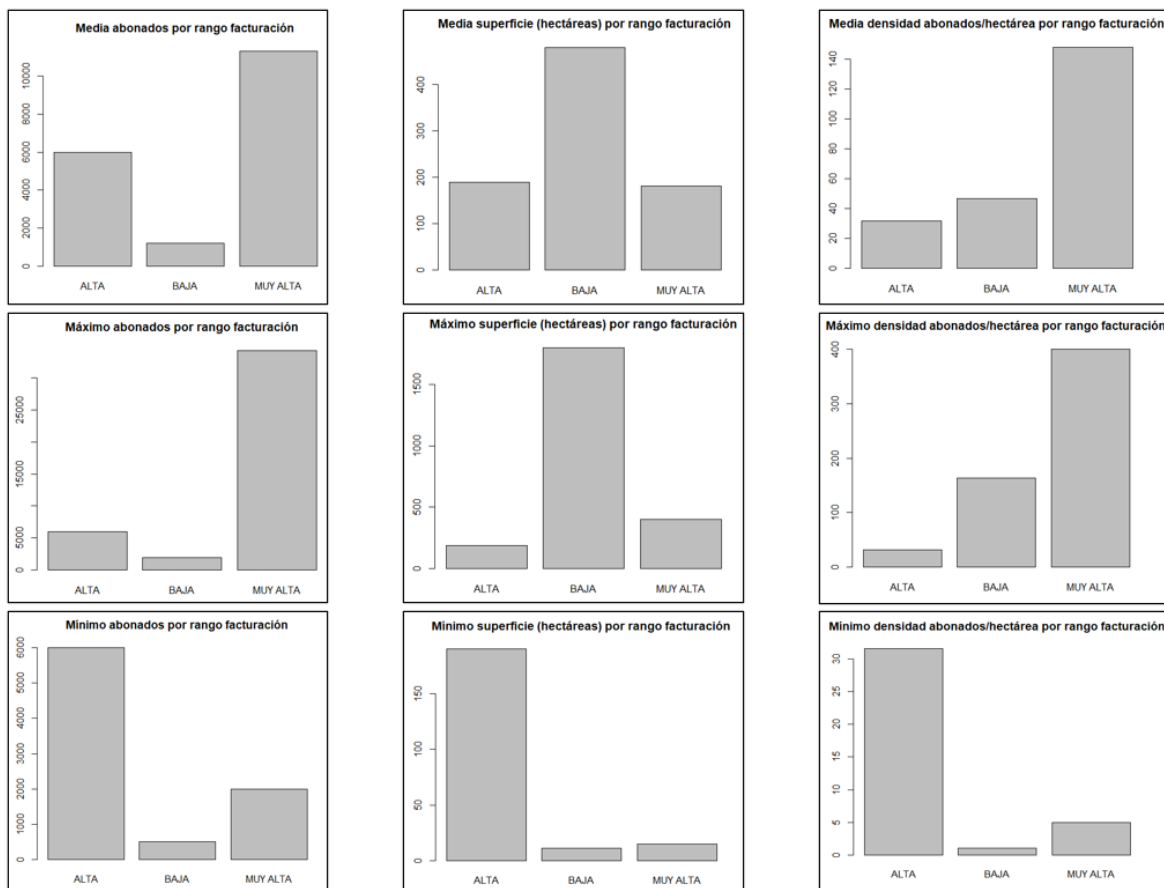


Ilustración 13. Gráficos de barra Facturación – Resto de variables (abonados, superficie y densidad)

Según las gráficas extraídas, parece que el número de abonados y la facturación mantienen una correlación positiva: cuanto mayor es el número de abonados, mayores son los ingresos del club. Es lógico y esperable que un número significativo de la base de abonados haga uso de los servicios del Club, por lo que en la siguiente tabla se identifican posibles factores que podrían hacer que dicha relación no fuera directa:

	Alto número de abonados	Bajo número de abonados
Alta facturación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuotas de acceso y/o de uso muy elevadas. 	
Baja facturación		

	<p>aquellos clubes que permitan esta opción).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuotas de acceso reducidas con posible financiación inicial elevada para la sostenibilidad del negocio. • Eliminación de cuotas de uso 	
--	---	--

Tabla 6. Factores casos incorrelación Facturación - Número de abonados

También es coherente que, en los casos de mucha densidad de abonados por superficie, la facturación sea elevada, ya que se supone que en este caso están haciendo un buen aprovechamiento de cada hectárea. Aunque está claro que depende mucho de la superficie total de la que dispongan. Por lo tanto, si se tiene una superficie lo suficientemente amplia y densa en cuanto a abonados, es probable que la facturación sea mayor.

3.1.1 COMPARACIÓN CON CLUBES INTERNACIONALES

El modelo de club deportivo objeto de análisis en este apartado se puede encontrar en prácticamente cualquier geografía. En ellos se desarrollan desde los deportes más conocidos como el tenis, el pádel, el golf, el fútbol o el hockey, hasta los más minoritarios como pueden ser el squash o el polo. Existe una forma de reconocimiento internacional para premiar las buenas prácticas de los clubes de campo y de golf tanto privados como públicos. Los 100 clubes seleccionados adquieren el estatus de *Platinum Clubs*, revisándose cada dos años. Los resultados de la elección de *Platinum Clubs of the World 2018-19* [15] representan a 30 países de todo el mundo: 14 de Asia, 10 de Gran Bretaña e Irlanda, 11 clubes de Europa, 22 de Estados Unidos – siendo el país con el mayor número de clubes reconocidos –, entre otros. A continuación, se presenta el top 5 de esta lista:

- **Augusta National Golf Club** [16]: es uno de los clubes de golf más prestigiosos y exclusivos de todo el mundo. Se encuentra en la ciudad estadounidense de Augusta

(Georgia) y fue fundado en 1933 por el golfista Bobby Jones. Cuenta con 140 hectáreas de superficie y más de 300 miembros.

- **Pine Valley Golf Club** [17]: es un club privado de golf que se ubica en el Pine Valley, en el sur de Nueva Jersey. Fue fundado en 1913 por un grupo de golfistas de Filadelfia y cuenta con 930 miembros [18]. Posee una superficie de 75 hectáreas para que los miembros y sus invitados puedan disfrutar de la oferta deportiva del club.
- **Shinnecock Hills Golf Club** [19]: es un club de golf ubicado en la ciudad de Southampton en Long Island (Nueva York). Se cree que se trata del club de golf más antiguo de EEUU y fue el primero en admitir miembros femeninos. Fue construido en 1892 y cuenta con 105 hectáreas.



Ilustración 14. Shinnecock Hills Golf Club

- **The Royal and Ancient Golf Club of St Andrews** [20]: es uno de los clubes más antiguos del mundo y se ubica en el pueblo de St Andrews, en Escocia. Su organización fue creada en el año 1754 y es conocido como “la cuna del golf” contando hoy en día con, aproximadamente, 2.400 miembros.

- **Merion Golf Club** [21] [22]: es un club de golf privado ubicado en Haverford Township en Pennsylvania. Fue construido en 1912 y actualmente se extiende hasta las 51 hectáreas de superficie.



Ilustración 15. Merion Golf Club

Entre los clubes descritos, si los comparamos con los españoles analizados en el apartado anterior, son menores en cuanto a número de abonados y cuentan, en general, con una superficie mayor. Por lo tanto, la densidad de miembros del club respecto a las hectáreas es mucho menor en los clubes internacionales que en los nacionales. En ellos, además de ofrecer un entorno privilegiado para la práctica de uno o varios deportes, poseen cierto carácter social, pero aparentemente no tan desarrollado como en España o países parecidos culturalmente.

3.1.2 ECOSISTEMA COMPETITIVO EMPRESARIAL EN TORNO A LA GESTIÓN DE GRANDES CLUBES DEPORTIVOS

Actualmente existe un mercado amplio y altamente especializado de compañías capaces de proporcionar capacidades y tecnología a los clubes deportivos con el fin de cubrir el amplio abanico de necesidades con que se encuentran y servicios que prestan a sus usuarios. Muchas de las capacidades que un club necesita desarrollar para operar le son ofrecidas por empresas externas, que ponen al servicio del club su tecnología. De esta manera, el club se convierte en un mero agregador y gestor de capacidades que trae del mercado, no siendo él mismo el que las desarrolla internamente.

La oferta de servicios y las necesidades del club para poder dar esos servicios se están satisfaciendo de forma modular a partir de terceros que dan cobertura a dichos servicios de manera focalizada, no con un enfoque integral o *end-to-end*. Estos servicios son aquellos que se dan, por ejemplo, en el área de restauración, reservas, gestión de inscripciones, gestión de la tienda, gestión de eventos y torneos, gestión de la escuela, desarrollo de aplicaciones e inteligencia de negocio, dando lugar al siguiente mapa funcional propio del tipo de clubes deportivos que se estudian en este proyecto:

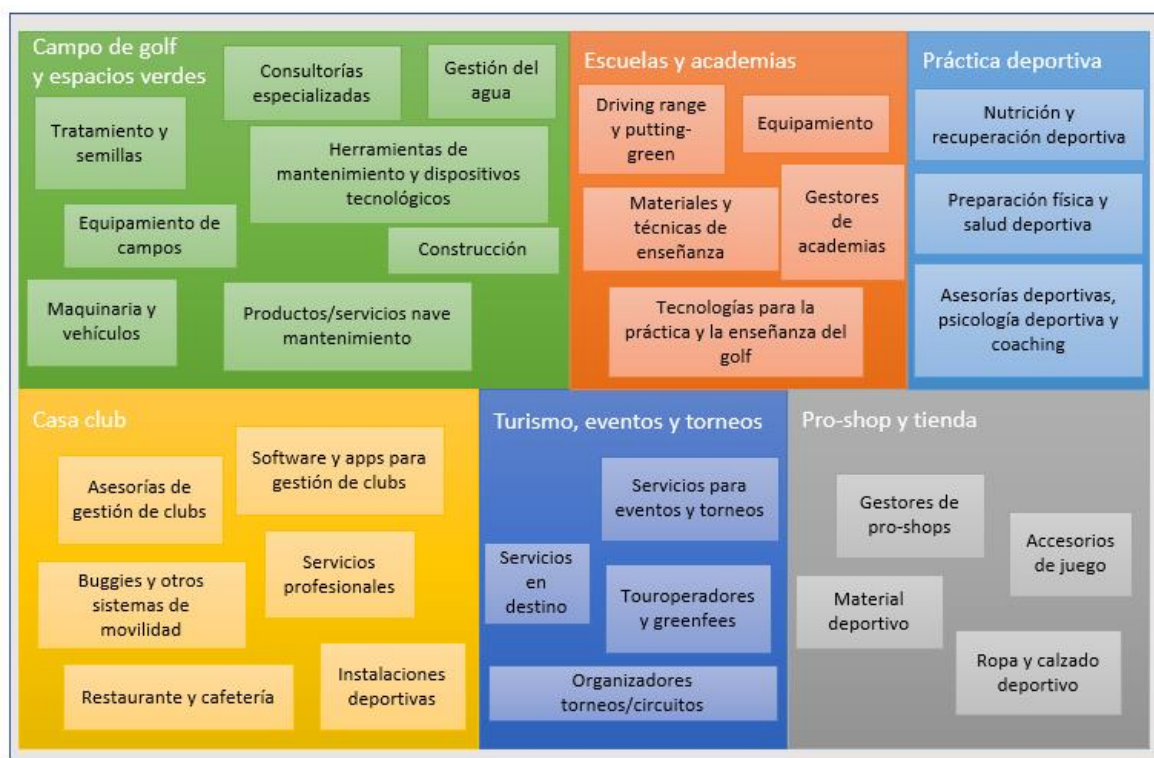


Ilustración 16. Mapa funcional de los clubes deportivos

Como se puede observar dentro de cada categoría de proveedores de clubes deportivos existe un amplio abanico de servicios que gestionan empresas especializadas. A continuación, se mencionan algunas de las compañías dedicadas a estas áreas:

- **The Toro Company** [23]: es una empresa estadounidense, fundada en 1914, especializada en equipos de riego y maquinaria para el mantenimiento de campos de

golf, zonas verdes públicas, residenciales y comerciales, campos deportivos y explotaciones agrícolas.

- **Brandelicious** [24] [25]: empresa de consultoría líder en marketing, branding y gestión de hotelería, turismo, gastronomía y marcas agroalimentarias. Actualmente, se encuentra ofreciendo sus servicios en el Club de Campo Villa de Madrid, entre otros. No sólo se dedica a dar una nueva propuesta gastronómica sino a desarrollar un plan de inversiones en la mejora de las instalaciones de restauración del Club.
- **Playtomic** [26]: es una empresa que ofrece un software de gestión de clubes deportivos con instalaciones de raqueta. Su principal objetivo es maximizar las reservas y la ocupación del club mediante su plataforma. Además, mejora la comunicación entre los jugadores creando rankings y la posibilidad de crear grupos para promover partidos. Entre los clubes que emplean este software se encuentran: el Club Tenis Mahón y el Club de Tenis de la Moraleja.
- **Clapphouse** [27]: es una empresa que ofrece la posibilidad a los clubes deportivos de tener una aplicación que lleve sus operaciones fundamentales. Cubre las áreas más importantes del club entre las que están: reservas, eventos, servicios, carnet digital, mensajería, etc. Muchos clubes ya están haciendo uso de las funcionalidades que ofrece, como: el Real Club de Golf de las Palmas y el Real Aeroclub de Vigo.
- **Calendly** [28]: es un software de tipo organizacional que permite gestionar las reservas de clases indicando su duración y días. También permite automatizar los emails a los alumnos, así como integrarlo con otros calendarios online (Google Calendar, Outlook Calendar, ...)
- **Tiloom** [29]: es una empresa que dota a los greenkeepers de una solución para apoyarlos en la toma de decisiones sobre los cuidados de los campos de golf con el fin de maximizar la eficiencia del agua y obtener datos de las condiciones del césped, sustrato y entorno mediante la implantación de múltiples sensores y otras fuentes de datos.

Además, existen empresas especializadas en la operación integral de clubes deportivos, como son los siguientes:

- **David Lloyd clubs** [30] [31]: es una multinacional británica de deportes, salud y ocio que gestiona clubes de salud y gimnasios en toda Europa que cuenta con 660.000 miembros y 8.000 empleados. Se fundó en 1982 por el extenista profesional David Lloyds, el que da nombre al club. Actualmente, esta empresa opera en 122 clubs: 99 en Reino Unido y otros 23 en la República de Irlanda y Europa. Entre sus especialidades se encuentra la natación, las clases de ejercicios en grupo, gimnasios de última generación y entrenadores personales expertos, deportes de raqueta, spa y áreas para comer, beber y socializar.



Ilustración 17. David Lloyd Beckenham (Reino Unido)

- **Syltek Solutions** [32]: se trata de una empresa de gestión deportiva para negocios como centros deportivos, clubes sociales, escuelas, entidades públicas, etc. Provee a estas organizaciones de un software basado en la nube que permite una mejora en la interacción del club-usuario y la centralización de la gestión del centro agilizando así las operaciones.

3.2 LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS CLUBES DEPORTIVOS

La digitalización de los modelos y operaciones de los negocios es claramente, hoy en día, un factor competitivo de primer orden. La transformación para alcanzar dicha digitalización consiste en un proceso a largo plazo que necesita de una inversión inicial que en muchos casos frena a los negocios. Obtener datos del funcionamiento de los procesos de una entidad, su gestión y análisis permite establecer estrategias mucho más robustas y reducir los costes de operación.

En los clubes deportivos, la gestión inteligente [33] se vuelve fundamental entre las competencias necesarias en el perfil del gestor deportivo. Introducir el análisis de la información del usuario – y de otros elementos – permite una gestión más inteligente y el desarrollo de nuevas estrategias basadas en la segmentación y el análisis predictivo que dichos datos nos pueden ofrecer. Para realizar dicho análisis se pueden seguir diferentes estrategias y/o complementarlas: CRM (*Customer Relationship Management*), la inteligencia de negocio, el análisis del negocio y el *Big Data*; según el enfoque que se le quiera dar a dicho análisis (información actual, histórica, preventiva, predictiva, ...). Independientemente de la estrategia a seguir, se deben tener en cuenta los niveles de conocimiento en los que se puede ahondar:

1. **Los patrones de comportamiento del usuario:** extraer los perfiles de los miembros del club ayuda a distinguir las ofertas más atractivas y prever futuros lanzamientos según sus intereses. Además, se puede entender cómo repercuten las formas de cobro y pago, así como establecer estrategias que minimicen el impacto tras definir los perfiles por riesgo de impago. Hoy en día, el abonado interactúa con un conjunto de elementos tecnológicos o canales (aplicaciones, web, ...) generando tal volumen de datos que permiten conocer el comportamiento del usuario en los diferentes áreas, siempre y cuando se exploten y aprovechen correctamente. De la misma manera, se pueden conocer las motivaciones por las que un usuario puede desarrollar una actividad como puede ser en el caso de las que se realizan en equipo por el sentimiento de pertenencia a un grupo.

2. **La relación club-usuario:** la rentabilidad de un usuario define el valor que ofrece a la organización. Esta puede variar en función de la fase en la que se encuentre (adquisición, crecimiento, reactivación, etc.) y según los ingresos que genera, la frecuencia con la que usa las instalaciones deportivas y de recreo, las recomendaciones que realiza y sus costes asociados. Comprender las necesidades y el nivel de satisfacción del usuario según estos factores ayudan al club a mantener una relación más adecuada y distinguir la estrategia óptima según la fase en la que se encuentre en cada momento y su perfil de rentabilidad.
3. **El nivel de fidelización del usuario:** con el fin de fortalecer el modelo de negocio del club se deben identificar y analizar las razones por las que un usuario podría darse de baja ya sea por la poca satisfacción de cara a los servicios del club o por la atracción hacia nuevos modelos que presentan entidades externas. De esta manera, se pueden establecer estrategias de retención y prevención de baja.

Los canales que emplea el usuario durante las diferentes fases son muy variados y a través de ellos se puede ingestar y explotar la suficiente información como para extraer conocimiento y alcanzar los distintos niveles explicados anteriormente. Estos canales se pueden dividir en dos grupos:

1. Búsqueda y obtención de información: redes sociales, aplicación móvil, web, quioscos digitales, email, SMS, etc.
2. Seguimiento del usuario: plataforma de opiniones de actividades y servicios, monitorización del usuario, control de uso y acceso, etc.

La implantación de una gestión inteligente mediante la extracción del conocimiento de los diferentes elementos de un club deportivo le permite alcanzar nuevos objetivos que pueden ser muy beneficiosos:

- Aumento de la fidelización del usuario.
- Mayor satisfacción del usuario que conlleva un valor añadido al modelo de negocio.
- Mayor adaptación de las actividades y servicios a las necesidades y expectativas del usuario.

- Menor riesgo de impago de los abonados.
- Identificación de la tendencia de uso de las instalaciones deportivas y de recreo.
- Permite al club competir mejor ante la apertura de negocios similares que pueden ser una amenaza.
- Mejora la experiencia del abonado.
- Mejora en la comprensión de las necesidades del usuario.
- Mayor control de los costes.
- Etc.

Por lo tanto, implantar una gestión basada en la analítica de datos y en el empleo de nuevas tecnologías permite al club deportivo optar por una gestión más inteligente y robusta alcanzando un conocimiento que facilita la toma de decisiones por parte de la dirección de la organización.



Ilustración 18. Aplicación móvil de un club deportivo

3.3 CLUB DE CAMPO VILLA DE MADRID

El Club de Campo Villa de Madrid (CCVM) [34] [35] es un club social y deportivo ubicado en unos terrenos cuyo propietario es el Ayuntamiento de Madrid. Posee aproximadamente 250 hectáreas en las que se desarrollan múltiples disciplinas deportivas y se celebran competiciones de primer nivel. Desde su fundación, el número de abonados ha ido aumentando, llegando a alcanzar los 34.223 abonados que tiene actualmente.



Ilustración 19. Club de Campo Villa de Madrid (CCVM)

3.3.1 RESEÑA HISTÓRICA

El origen de esta sociedad se remonta al año 1930, cuando unos jóvenes de la alta sociedad crearon la *Sociedad Deportiva Club de Campo*. En 1942, el Club de Campo se fusionó con la *Real Sociedad Hípica Española* dando lugar a la *Real Sociedad Hípica Española Club de Campo (RSHECC)*. A partir de 1984, se creó una sociedad anónima mixta, formando parte del accionariado: el *Patrimonio del Estado* (24.5%), la *RSHECC* (24.5%) y el Ayuntamiento de Madrid (51%).

3.3.2 ESTRUCTURA FÍSICA

En los inicios del CCVM, se abrió un campo de golf de 9 hoyos, dando así comienzo a la gran afición al golf en esta ubicación. A partir de la fusión del Club con la *Real Sociedad*

Hípica Española, se inició un plan de fomento de nuevos deportes para incluir entre sus actividades deportivas la equitación, el tenis, el hockey y la natación. Actualmente, se ha ampliado aún más la oferta resultando la siguiente lista de sus principales prácticas deportivas: ajedrez, bridge, croquet, fitness, golf, hockey, hípica, natación, patinaje, pádel, squash, tenis, triatlón y tenis de mesa.

Tras todos sus años de historia, se fue ampliando la construcción de instalaciones sociales y deportivas, así como la organización de escuelas deportivas. Además, en estas instalaciones se dan múltiples eventos y competiciones deportivas de alto nivel nacionales e internacionales a los que acuden miles de espectadores como la Copa Davis de 2019 y el Open de España de Golf ese mismo año.

Según las cuentas anuales del ejercicio de 2018 del CCVM [36], su patrimonio neto ascendió a los 15.771.385,21 euros. Los ingresos por prestación de servicios de ese año, entre los que se incluyen las cuotas de cada semestre, cuotas de utilización y accesos de no abonados, suman 24.319.945 euros, que supone menos que el año anterior. En 2019, sus ingresos ascendieron a 25.619.540 euros [37], por lo que se puede considerar que su nivel de facturación es muy elevado.

Por otro lado, el Club desarrolla cada cuatro años un plan estratégico con el fin de identificar sus debilidades y fortalezas, así como para definir los objetivos a alcanzar en los siguientes cuatro años. Según el Plan Estratégico de 2018-2021 [38], la evolución de su estructura asociativa ha ido en aumento, alcanzando los 34.223 abonados, entre los que se distingue un 87% de abonados activos (29.914) y un 13% en baja temporal (4.309). De 2013 a 2016, el número de altas netas fue mayor que la cantidad de bajas definitivas, aunque hubo un crecimiento del número de bajas temporales – de un 13% a un 22% – quizás por una inadecuada estructura de tarifas. En cuanto a los accesos, se contabilizó un total de 570.689 a la instalación en 2016, accediendo cada abonado activo una media de 18,5 veces al año. Existe una gran variación en los accesos según el día de la semana y la estación del año, pero de media al día hacen uso de las instalaciones 1.572 personas. En general, estos datos nos

pueden indicar que, con un cambio de tarifas, sobre todo en las cuotas y accesos, podría alcanzarse una mejora.

3.3.3 VISIÓN DEL CCVM DEL FUTURO

Para poder hacer un seguimiento de la situación de cualquier organización, es necesario desarrollar un análisis de sus características internas y externas cada cierto tiempo. De esta manera, se pueden marcar objetivos a corto y largo plazo que beneficien a la empresa. Una herramienta que nos permite estudiar esta situación es la matriz DAFO, la cual realiza el análisis desde el punto de vista externo (amenazas y oportunidades) e interno (debilidades y fortalezas) de la empresa. A continuación, se presenta dicha matriz aplicada al CCVM [39]:

<p style="text-align: center;">Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Política deportiva (sin objetivos y metas claras). • Oferta limitada e incompleta en actividades y servicios para el conjunto de los abonados. • Gestión de las escuelas deportivas. • Eventos deportivos de calidad. • Escaso posicionamiento del club en el sistema deportivo local de Madrid. • Estructura organizativa mejorable. • Sistema de gestión del mantenimiento insuficiente. • Estructura económica mejorable. • Mala estructura de tarifas. • Comunicación interna y externa insuficiente. 	<p style="text-align: center;">Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrada de nuevos competidores más innovadores. • Imagen obsoleta y conservadora. • Crisis económica, social y sanitaria provocada por el Covid-19. • Posibles subidas del IVA. • Inestabilidad política en el Ayuntamiento de Madrid. • Calificación como zona verde de superficies de suelo que tengan la calificación de uso deportivo. • Aumento de los precios por parte de los proveedores del club.
<p style="text-align: center;">Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entidad de prestigio en el ámbito de deporte madrileño y nacional. • Disponibilidad de un conjunto de instalaciones deportivas de primer nivel competitivo. • Base solida de abonados. • Mantenimiento diario y constante. • Entorno natural único. • Extensión de la parcela. • Base consolidada de alumnos en escuelas deportivas. • Elevado número de abonados que participan en los eventos deportivos. • Resultado económico de la actividad ordinaria con un nivel de endeudamiento insignificante y solvencia de fondos propios. • Equipo de dirección profesional. 	<p style="text-align: center;">Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posible revalorización del club a través de una renovación en su modelo de gestión basado en las nuevas TICs. • Aumento del interés de un público más joven (nuevas zonas sociales, mayor facilidad de reserva, ...). • Aprovechamiento del entorno para ser autosuficiente energéticamente. • Cambio de estrategia hacia una economía circular que maximice el aprovechamiento de los recursos. • Mayor fidelización de los usuarios con una nueva oferta de servicios personalizados. • Incorporar nuevos deportes y actividades.

Ilustración 20. Matriz DAFO Club de Campo Villa de Madrid

Cabe destacar que la amenaza “imagen obsoleta y conservadora” guarda una estrecha relación con las oportunidades. Orientar la visión del Club hacia una gestión que se apoye más en las nuevas tecnologías puede traer grandes beneficios y un mayor aprovechamiento de los servicios y actividades que ofrece mediante la personalización. También cobra gran importancia el cambio a edificios más inteligentes que, a través de la automatización de procesos, facilite su monitorización, entre otros. En los siguientes apartados se hace hincapié en tres importantes puntos de cómo se considera que debería orientarse la visión del CCVM a futuro.

3.3.3.1 Visión del cliente 360° y personalización integral de la oferta

Como en cualquier organización que presta un servicio, es importante conocer al cliente para saber cuáles son sus intereses y cómo interactúa con el club. El objetivo es poder ofrecerle una experiencia óptima que se traduzca en una fidelización del usuario y, por tanto, en un incremento en el uso de las instalaciones y de los ingresos. Para ello, hay que analizar previamente el recorrido del usuario dentro del Club – ya sea física o virtualmente – o lo que se conoce como “*Customer Journey*” (CJ). Esto se refiere al camino que sigue el cliente desde que accede a las instalaciones hasta que sale, siguiendo todo su proceso de prestación de servicios dentro del club o desde que accede al portal virtual, o a alguno de los canales que ofrece el club, hasta que finaliza la operación deseada. Analizar este recorrido y extraer información permitirá optimizar las campañas de marketing y mejorar la oferta de servicios. Para conocer dicho recorrido, es importante identificar los puntos de contacto del usuario con el club, lo cual se puede hacer mediante la recolección de datos. Por ejemplo, en las páginas web a través de la colocación de cookies o en el mismo club poniendo sensores combinados con tarjetas que identifiquen la entrada de un usuario a una instalación concreta. El proceso para conseguir perfilar al usuario es complejo y requiere de una inversión inicial, pero es importante para cubrir las necesidades del cliente que se escapan de un modelo tradicional.

3.3.3.2 Monitorización inteligente de activos físicos

La monitorización inteligente del funcionamiento completo de un edificio [40] ofrece ciertos beneficios como la reducción de los costes de energía y de operación, y el aumento de las comodidades y de la seguridad de todo su conjunto. Esto se consigue mediante la incorporación de sistemas de información que proporcionen control automatizado de los subsistemas del activo físico y que cuente con la suficiente resiliencia como para adaptarse y ser escalable ante necesidades a futuro. Todas las funcionalidades de un edificio inteligente se unen en una única plataforma para integrar y centralizar su gestión, como puede ser el sistema *Building Management System (BMS)* [41], el cual emplea tecnologías como la Inteligencia Artificial, el Big Data y el IoT (Internet de las Cosas).

La tecnología busca facilitar nuestra vida mediante la mejora de las comunicaciones, lo cual se utiliza en las nuevas construcciones para automatizar procesos y funcionalidades. Desde el punto de vista arquitectónico, se pretende aumentar el rendimiento de las actividades que se desarrollan dentro del edificio cubriendo las necesidades de los usuarios y aportando un diseño práctico y flexible, además de estético, que permita una reestructuración y reorganización en función de la demanda. Desde el punto de vista económico, el objetivo principal es alargar la vida útil del activo de tal manera que se consiga una reducción de sus costes, además de aportar una revalorización del inmueble [42].

3.3.3.3 Autosuficiencia y ahorro energético

El consumo medio de agua de un campo de golf al año [43] es de 7.500 m³ por hectárea y si se utiliza agua regenerada ese valor sube a 9.000 m³. En el caso del CCVM, se podría asumir que sabiendo que la superficie de riego total del Club – entre los campos de golf y de hockey, y los espacios verdes – es de 142,55 hectáreas aproximadamente, supone un gasto total de agua al año de 1.069.125 m³, es decir, de 1,1·10⁹ litros. Si tenemos en cuenta que el Club emplea una red de riego y bombeo de agua reciclada [44], la cantidad de agua usada para este fin al año subiría a 1,3·10⁹ litros. El empleo de estas grandes cantidades de agua requiere de un cambio en el desarrollo de criterios para hacer un uso eficiente del mismo. Muchos clubes de golf utilizan criterios subjetivos o visuales [45], según la

experiencia o el color del césped, a la hora de tomar decisiones de regadío, lo cual implica un inevitable uso excesivo. Por ello, tomar mediciones sobre las humedades y temperaturas según la zona del campo, puede causar un efecto positivo sobre su mantenimiento y ahorro, además de un retorno de la inversión tecnológica a medio plazo.

Por otro lado, hoy en día, los clubes están apostando por la generación de electricidad y la autosuficiencia energética aprovechando energías renovables como es la luz solar. La amplia extensión de estos clubes favorece la instalación de paneles fotovoltaicos para generar electricidad reduciendo así el consumo eléctrico y sus costes asociados, y evitar la emisión de CO₂ a la atmósfera. Sabiendo que la radiación solar media de España es de unos 1.136 kWh por metro cuadrado al año [46] y que la superficie estimada – mediante la aplicación *Measure Map* – que se puede aprovechar para la instalación de paneles solares en las cubiertas de los edificios del CCVM es de casi 114 hectáreas, podemos suponer que se pueden obtener $1,30 \cdot 10^9$ TWh al año. En el Club ya se están instalando este tipo de dispositivos en las cubiertas de algunos edificios con la intención de tener – idealmente – las fuentes renovables como la fuente primaria de energía, dejando la conexión a la red eléctrica como una fuente de respaldo. Para ello, no sólo necesitarían pensar en la instalación de más placas solares sino en la combinación de estas con unas baterías [47] que permitan almacenar la energía eléctrica no utilizada en un momento dado, pero que quizás en días menos soleados sea muy importante. Además, el uso de la luz solar puede ser bueno para reducir las emisiones de carbono de los vehículos mediante la instalación de los paneles en los buggies [48], como hizo hace unos años el Club de Golf Alcanada consiguiendo aumentar el alcance del buggy hasta en un 35% antes de necesitar recargarlo.

Como se puede observar, existen muchas opciones para conseguir ahorro energético en un entorno en el que se dan buenas condiciones de radiación solar y grandes superficies, entre otros, como son los clubes deportivos.



Ilustración 21. Buggies con paneles solares (Club de Golf Alcanada)

Capítulo 4. MODELO DESARROLLADO

En este capítulo se definen los modelos de datos y las distintas tipologías existentes, y se describe de manera detallada el modelo de datos Entidad-Relación desarrollado relativo a la gestión del club deportivo Club de Campo Villa de Madrid y los pasos intermedios necesarios para completarlo.

4.1 LOS MODELOS DE DATOS EN ESTRATEGIAS DE GENERACIÓN DE VALOR A PARTIR DEL DATO

4.1.1 QUÉ ES UN MODELO DE DATOS Y SUS PROPIEDADES

Un modelo [49] es la representación de cualquier aspecto u objeto extraído del mundo real. En una base de datos, esta representación se hace de forma gráfica. Un modelo de datos es un conjunto de conceptos definidos matemáticamente que permiten establecer una descripción de los datos, sus características y las relaciones que existen entre ellos. Mediante el uso de datos, se desean expresar las propiedades de una aplicación, las cuales son las siguientes:

- Propiedades estáticas: entidades, sus atributos o características, y las relaciones entre las entidades.
- Propiedades dinámicas: operaciones sobre entidades, sus propiedades o relaciones entre operaciones.

4.1.2 TIPOLOGÍA Y EVOLUCIÓN DE MODELOS DE DATOS

Los modelos de datos se pueden clasificar de acuerdo a diferentes criterios, entre ellos los más habituales son según la representación física que se utilice para diseñar la base de datos o según el nivel de abstracción que se alcanza durante este diseño.

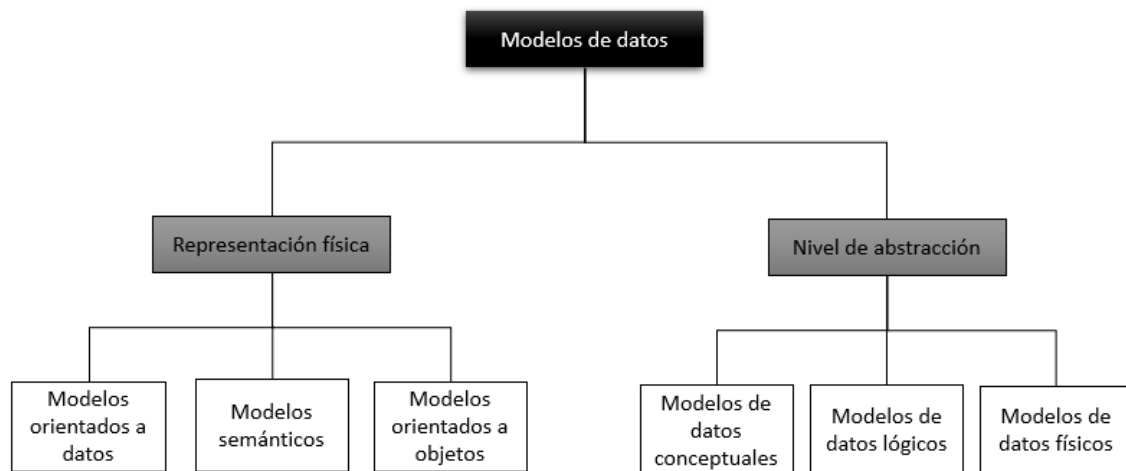


Ilustración 22. Esquema clasificación modelos de datos

Existen tres tipos de modelos de datos según los aspectos de representación física para el diseño de bases de datos:

- **Modelos orientados a datos:** es un modelo de datos primitivo que está orientado al fichero, es decir, las entidades se representan en registros agrupados en ficheros. Los modelos de datos típicos son: el jerárquico, el relacional y el de red.

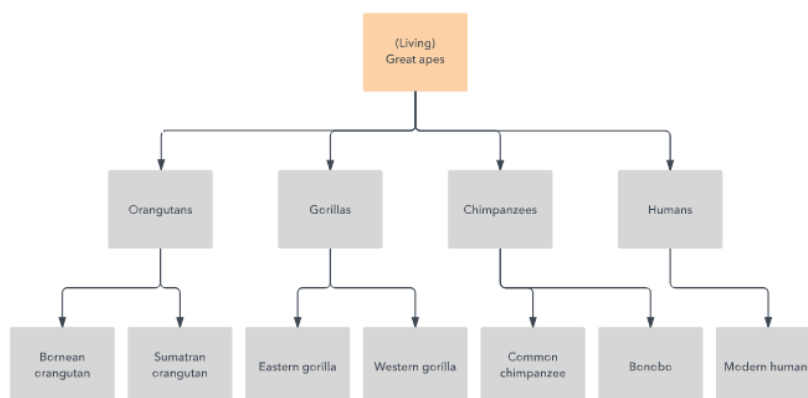


Ilustración 23. Ejemplo modelo orientado a datos

- **Modelos orientados a objetos:** es una adaptación de los modelos anteriores que se basa en el concepto de encapsulamiento de datos en un objeto. Estos objetos

estructurados se agrupan en clases. Dentro de esta tipología se encuentran los modelos Entidad-Relación que se explican más adelante en detalle.

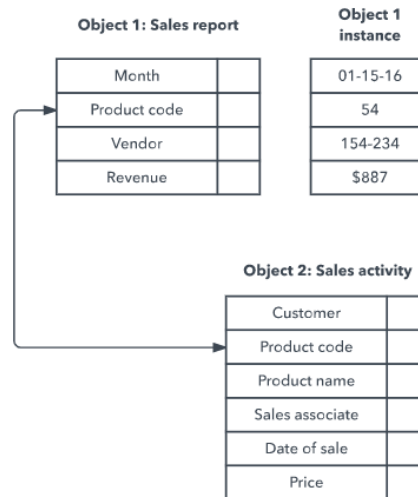


Ilustración 24. Ejemplo modelo orientado a objetos

- **Modelos semánticos** [50]: son aquellos que incluyen la descripción del significado de las instancias. Se orienta a los hechos mediante relaciones binarias entre elementos de los datos.

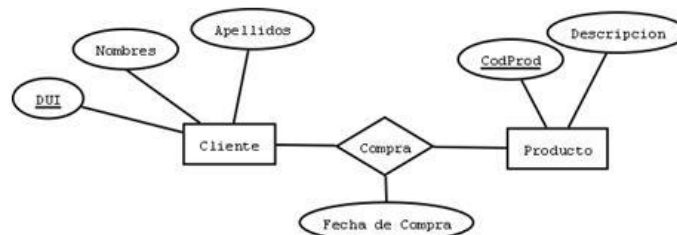


Ilustración 25. Ejemplo modelo semántico

De acuerdo al nivel de abstracción que pueden presentar los modelos de datos, existen tres tipos [51]:

- **Modelos de datos conceptuales**: son aquellos que están orientados a describir y representar los elementos que intervienen en un problema dado y sus relaciones. Un ejemplo es el Modelo Entidad-Relación.

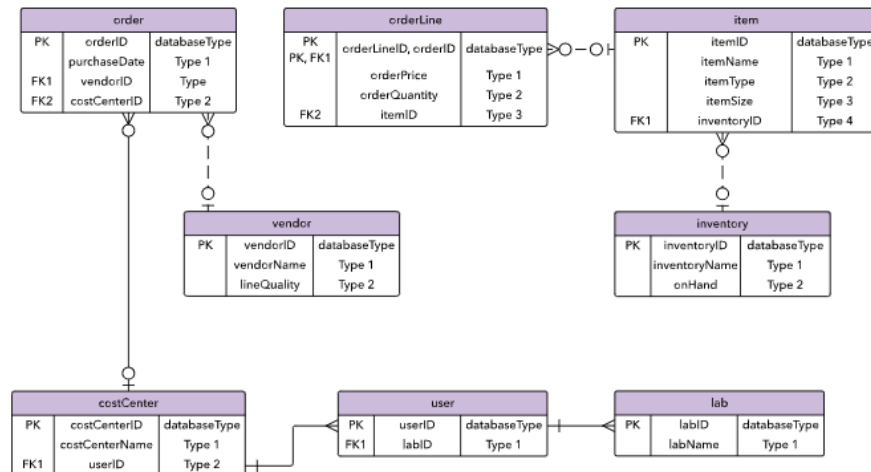


Ilustración 26. Ejemplo modelo de datos conceptual

- **Modelos de datos lógicos:** son aquellos que se orientan más a las operaciones que a la descripción del problema. Su ejemplo más típico es el Modelo Relacional.

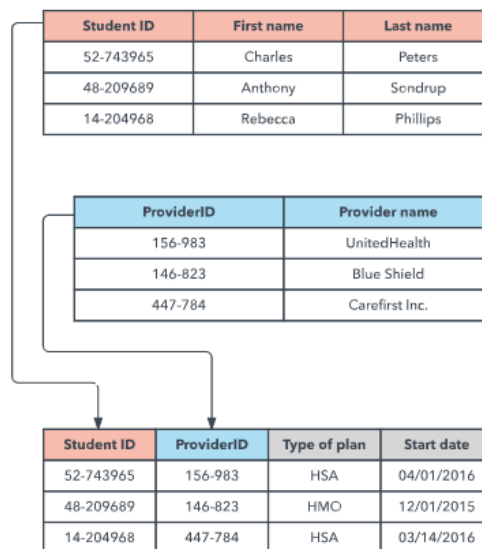


Ilustración 27. Ejemplo modelo de datos lógico

- **Modelos de datos físicos:** corresponde a las estructuras de datos implementadas a bajo nivel en el sistema gestor de base de datos. Un ejemplo típico son las estructuras de Hash.

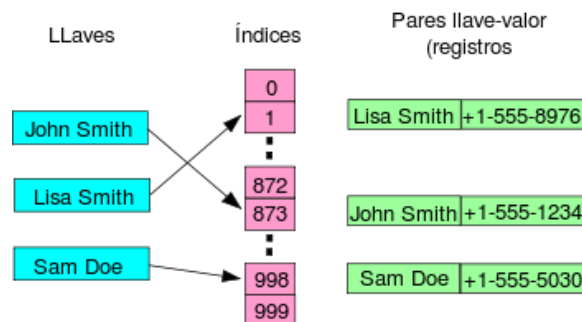


Ilustración 28. Ejemplo modelo de datos físico

Los modelos de datos [52] surgen para poder hablar de las bases de datos, ya que es un lenguaje que permite describir los elementos que intervienen en un problema determinado. A partir del desarrollo de los sistemas de gestión de archivos surgieron las primeras bases de datos, los cuales evolucionaron en bases de datos relacionales y, por tanto, conllevaron una evolución de sus lenguajes (modelado) correspondientes. El origen de muchos conceptos que poseen ahora los modelos de datos conceptuales y los orientados a objetos provienen de la introducción de las clases y subclases de los modelos de datos semánticos.

4.1.2.1 Modelos de datos entidad-relación

Un **modelo de datos entidad-relación (modelo ER)** [53] [54] es una herramienta que sirve para el modelado de datos y que trata de representar las entidades de una base de datos. Fue creado por Peter Chen en 1976.

El modelo ER trata de plasmar una percepción del mundo real mediante una serie de elementos:

- Las **entidades**: son objetos básicos que representan una cosa o concepto del mundo real con existencia independiente. Se describe y representa mediante sus atributos, y existen varios tipos:
 - Las entidades maestras: definen un objeto o concepto de manera estática, es decir, una vez queda definida sería susceptible a alguna modificación a largo plazo. Por ejemplo, la entidad “usuario”.

- Las entidades transaccionales: definen los movimientos o transacciones que se dan de forma dinámica, es decir, que cambian con frecuencia. Por ejemplo, la entidad “facturas”.
- Las entidades paramétricas: tratan de definir los códigos introducidos en el resto de entidades del modelo, con el objetivo de estandarizar el almacenamiento y explotación de cierto tipo de datos. Por ejemplo, la entidad “deportes” define un código en función de cada actividad deportiva.
- Los **atributos**: son las características que definen a cada entidad. Cabe destacar dos tipos de atributo que, además de definir la entidad, aportan funciones adicionales:
 - La Clave Primaria o Primary Key (PK) es un atributo o conjunto de atributos cuyos valores identifican unívocamente una tupla de una relación, por lo tanto, sólo se puede dar en una tupla.
 - La Clave Extranjera o Foreign Key (FK) es un atributo o conjunto de atributos que interrelaciona una o varias relaciones mediante la clave primaria. Es decir, es aquel atributo de una relación que es clave primaria en otra relación.

Estas entidades y sus relaciones se representan mediante un diagrama, típicamente, el de UML. Esta representación nos permite visualizar, documentar, construir y especificar un sistema para que, tras la etapa de diseño, los desarrolladores sepan cómo deberían implementar una determinada solución.

Si se aterriza el modelo de datos ER al CCVM, las entidades corresponden a los actores o elementos que hay que gestionar para el funcionamiento del mismo: factura, pago, contrato, reserva, usuario, competición, etc.

4.1.3 RETOS ACTUALES RELACIONADOS CON MODELO DE DATOS EN GRANDES COMPAÑÍAS

En las empresas que se trabaja con sistemas de gestión de bases de datos [55], que actualmente son la mayoría, es muy importante garantizar una serie de funcionalidades, entre las que se encuentran:

- garantizar el acceso de los empleados a los datos, independientemente del área de negocio y de la complejidad de las consultas,
- garantizar que dichas consultas se hagan bajo un marco de seguridad idóneo,
- y proporcionar una entrada de registros centralizada y escalable para toda la empresa.

Los puntos anteriores es lo más básico que debe cumplir una empresa si su objetivo es respaldar tanto las acciones presentes como futuras de cara a la gestión de los datos. Los retos que se proponen actualmente para los sistemas de gestión de bases de datos son los siguientes:

- **Dinamismo:** las necesidades actuales de los usuarios implican que las bases de datos se generen o modifiquen de acuerdo con una estructura dinámica. El principal problema es que el ritmo al que se generan los datos es mucho mayor, lo cual implica una reorganización constante de los registros.
- **Complejidad:** cada vez los conjuntos de datos se vuelven más complejos dando lugar a unas conexiones que complican la gestión de los modelos de datos requiriendo códigos más complejos. Esto implica que cobre mucha importancia garantizar un mantenimiento adecuado de los sistemas para que no derive en lentitud de ejecución o en un aumento del coste de implementación.
- **Velocidad:** el aumento del volumen y de la complejidad de los datos y sus interconexiones puede provocar una disminución en el rendimiento de las consultas, lo cual puede ralentizar las operaciones diarias del negocio e impactar directamente en sus decisiones y resultados. Por ello, la velocidad de las consultas se convierte en un desafío ya que en muchas ocasiones los datos se necesitan incluso en tiempo real debido a las necesidades de la empresa.

4.2 MACRO-ENTIDADES Y ENTIDADES FUNCIONALES DEL MODELO

El tipo de modelo de datos desarrollado para plasmar el sistema de gestión a futuro del Club de Campo Villa de Madrid es el modelo de datos Entidad-Relación. Este nos permite definir los cimientos del modelo para gestionar los datos de los ámbitos existentes

en el club independientemente de cómo se capturen, transformen o exploten. El alcance del proyecto se va a centrar principalmente en dos de ellos: sus activos y usuarios, ya que se les considera los más importantes debido a la estructura de su modelo de negocio; dejando para futuras líneas de trabajo los ámbitos restantes. Es un punto de partida fundamental para que los desarrolladores tengan a su disposición un modelo de máximos útil para cualquier club, aunque este inicialmente basado únicamente en la gestión del CCVM.

El modelo ER del CCVM va a estar centrado en sus propiedades estáticas, es decir, en sus entidades, atributos y relaciones entre entidades. Concretamente el modelo va a estar compuesto principalmente por dos macro-entidades: usuario y activo físico. La metodología que se sigue para desarrollar cada una de ellas es la expuesta en el [apartado 2.3 Metodología](#), en el que se siguen los siguientes pasos:

1. Identificación de los ángulos de visión.
2. Conceptualización de las entidades funcionales del modelo.
3. Desarrollo de la tipología y los atributos de las entidades funcionales.



Ilustración 29. Pasos desarrollo de cada macro-entidad del modelo de datos

En los siguientes apartados se presenta el contenido de cada una de las fases anteriores para cada macro-entidad. Esta metodología, muy similar a la de *scrum* debido a la importancia de las iteraciones dentro del desarrollo, permite ir aumentando el nivel de detalle y haciendo que crezca paulatinamente el modelo sin dejar por el camino ningún elemento.

4.2.1 MACRO-ENTIDAD DEL USUARIO

El usuario es el principal cliente de los clubes deportivos, por ello es muy importante conocerlo para poder ofrecerle la mejor experiencia posible. Entre los usuarios del CCVM se distinguen tres:

- El usuario abonado: es aquel que paga una cuota semestral al club para poder acceder al recinto un número ilimitado de veces durante ese tiempo. El abonado a su vez puede dividirse en dos tipos: activo o en baja temporal. El activo es aquel que paga la cuota semestral ordinaria y el abonado en baja temporal es aquel que tiene una cuota semestral reducida por motivo justificado (p.e.: por enfermedad, por estar un período fuera de España, etc.).
- El usuario no abonado: es cualquier usuario externo al club, es decir, que no paga una cuota cada semestre, pero puede acceder pagando en cada acceso.
- El usuario no abonado con bono deportivo anual [56]: es aquel usuario no abonado que paga al año un cantidad determinada que le permite poder participar y hacer uso de algunas de las instalaciones del club. Está dirigido a público no abonado regular.

Cuanto más se conozca a estos usuarios, mayor será la ventaja que se adquirirá respecto a ellos lanzando unas ofertas más personalizadas, aumentando así el uso de las instalaciones y, por tanto, los ingresos del club.

4.2.1.1 Ángulos de visión del usuario

Los ángulos de visión del usuario son aquellas áreas funcionales del club con las que tiene algún tipo de relación. Su identificación permite obtener una primera aproximación de lo que luego se va a aterrizar como las entidades funcionales de la macro-entidad usuario. En la siguiente imagen se muestra el amplio abanico que forman dichas áreas a gestionar por el club:

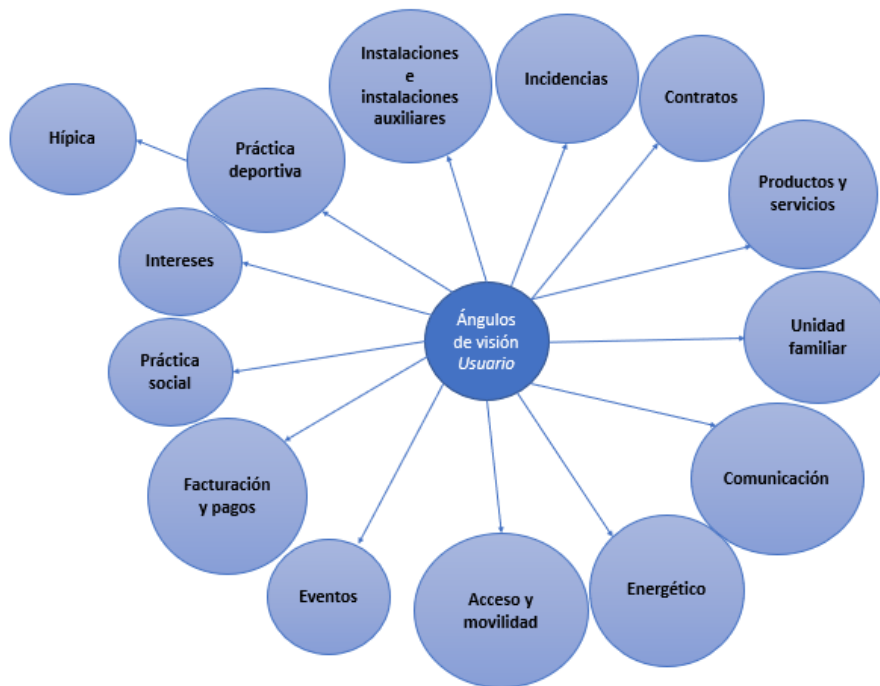


Ilustración 30. Ángulos de visión de la macro-entidad Usuario

- **Instalaciones e instalaciones auxiliares:** los usuarios pueden acceder a cualquier tipo de instalación (deportiva o de restauración) dentro del club, con una frecuencia determinada y haciendo uso de abonos de diferente tipología. Dentro de las instalaciones pueden emplear los vestuarios y su material como complemento al servicio principal.
- **Incidencias:** es un área transversal que puede darse en cualquier momento como, por ejemplo, un robo, una reserva mal gestionada, etc. El club tiene que ser capaz de resolverlo y actuar en consecuencia, siempre y cuando considere que debe intervenir según cada situación.
- **Relación contractual:** según el tipo de usuario, el contrato de este con el club varía.
- **Productos y servicios:** el club posee una amplia variedad de productos y servicios que pone a disposición del usuario en sus puntos de servicio y a través de distintos canales (físico, online, etc.).
- **Unidad familiar:** cada usuario pertenece a una unidad familiar compuesta por los integrantes de la familia más directa (padres e hijos).

- **Comunicación:** es un área muy importante por desarrollar ya que agilizar y mejorar la calidad de la comunicación entre el usuario y el club es primordial para tramitar de forma correcta y eficaz las operaciones tanto de recepción (reclamaciones, consultas y solicitudes) como de emisión (mensajes y ofertas). Se han de analizar los canales disponibles (email, SMS, digital, etc.) y las preferencias de comunicación de los usuarios.
- **Energético:** debido a la importancia que se le da actualmente al ahorro y la eficiencia energética, el club debe tomar acciones *ecofriendly* como el fomento del uso de vehículos sostenibles o la *sensorización* del riego de los campos de golf.
- **Acceso y movilidad:** para un uso adecuado de los recursos, es importante conocer los puntos de acceso y el horario en el que hay mayor tránsito de personas.
- **Eventos:** uno de los principales servicios del club es la gestión de eventos tanto privados (bodas, comuniones, bautizos, etc.) como de competiciones deportivas.
- **Facturación y pagos:** como en cualquier negocio, se debe establecer un modo de facturación y de pago. Tanto en los centros deportivos como en este tipo de club se está llevando a cabo un modo de pago basado en un monedero digital para facilitar así al usuario cada transacción.
- **Práctica social:** conocer el número de personas que suele acceder a las instalaciones de recreo y de restauración puede dar una idea al club de cómo llevar una buena gestión del servicio y de las reservas.
- **Práctica deportiva:** del mismo modo que en el apartado anterior, es importante conocer los deportes que practican habitualmente los usuarios y las reservas que se tramitan para administrar adecuadamente los alumnos y los equipos deportivos.
- **Hípica:** se puede tomar como un área independiente ya que es mucho más amplio que una gestión de las escuelas y competiciones debido a la atención adicional que hay que ponerles a los animales necesarios para desarrollar esta disciplina deportiva.
- **Intereses:** el lanzamiento de ofertas y recomendaciones se debe basar en los intereses de los usuarios tanto en el ámbito social como deportivo.

4.2.1.2 Entidades funcionales relacionadas con el usuario

Las entidades funcionales de la macro-entidad usuario del modelo desarrollado traducen los ángulos de visión, anteriormente citados y detallados, a los elementos que se necesitan para llevar a cabo su gestión. Las relaciones de las entidades muestran como interactúan dichos elementos entre sí y con el usuario. De esta manera, si entendemos cada entidad como una tabla, dichas relaciones muestran las conexiones que existen entre ellas por alguna característica común. Con la identificación de estas entidades y relaciones que se dan entre ellas, se pretende fundamentalmente representar la realidad a modelar. Para llevar a cabo dicha representación existen diferentes tipos de notaciones como son los diagramas E/R, UML, etc. En este caso, se va a emplear la notación UML debido a que se trata del lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad [57].

En el [Anexo B](#) se muestra una tabla con las entidades que forman la macro-entidad usuario clasificadas por el área funcional al que pertenecen, además de indicar sus Primary Keys (PKs) y Foreign Keys (FKs) correspondientes. A continuación, se realiza una descripción funcional de dichas entidades:

Entidad	Descripción funcional
Usuario	Define a cada abonado del club
Gestión de correspondencia	Recoge las interacciones del usuario con la administración del club
Estado carnet	Determina el estado del carnet de cada abonado
Miembros	Define los miembros de una unidad familiar formada por abonados
Unidad Familiar	Define las características de una unidad familiar
Persona servicio	Cada familia puede tener a un cuidador o persona de servicio (y sólo uno) para cuidar de los hijos abonados menores de 13 años. El permiso se renueva cada año
Acompañante	Un abonado que tenga una enfermedad o minusvalía declarada puede tener un acompañante para el acceso al club. El permiso se renueva cada año
Relación	Relación del abonado dentro de la unidad familiar: cabeza, cónyuge, pareja de hecho o hijo (infantil o adulto)
Monedero	Define el monedero virtual que puede usar un abonado o unidad familiar

Movimientos monedero	Movimientos realizados con un monedero virtual
Autenticación	Tipo de autenticación para acceder al monedero virtual
Descuentos	Tipos de descuento según la edad del usuario
Formas de pago	Formas de pago del cliente
Movimiento	Tipo de movimiento realizado por un usuario con el monedero digital (recarga o desembolso)
Accesos Salidas club	Registra los accesos y salidas al club
Uso vehículos del club	Registra el uso que se hace de los vehículos que el club pone a disposición del usuario
Vehículo usuario	Define el o los vehículos que el usuario utiliza habitualmente para acceder y moverse por el club
Tipos vehículo club	Tipo de vehículo del club
Vehículo club	Define las características de cada vehículo propio del club
Recarga	Registra las recargas realizadas por los usuarios con vehículo eléctrico
Punto de recarga	Define cada punto de recarga de coche eléctrico
Zonas	Permite identificar cada zona del club
Aparcamientos	Permite identificar cada aparcamiento dentro del club
Aparcamiento Usuario	Registra los aparcamientos que realizan los usuarios en el club
Puntos de acceso	Identifica los diferentes puntos de acceso del club
Reserva	Entidad que registra las reservas que los usuarios realizan de las instalaciones deportivas
Subespacio	Define cada las zonas en las que se divide un espacio de una zona determinada. Se define de manera más clara en la macro-entidad Activo.
Deportes	Identifica los deportes que se practican en el club
Recorrido	Define los recorridos de golf existentes en el club
Jugadores Relacionados	Define los jugadores con los que cada usuario tiene una relación deportiva. La lista de jugadores relacionados de cada usuario es diferente
Gestión invitaciones	Registra las invitaciones que envía y recibe cada usuario para que forme parte de sus jugadores relacionados
Grupo	Define un grupo formado y generado por usuarios del club
Usuario No Abonado	Define a un usuario no abonado
Accesos club No Abonado	Registra los accesos al club de los usuarios no abonados
Reserva evento	Registra las reservas de las instalaciones para eventos privados (comuniones, bodas, puestas de largo, ...)
Celebraciones	Codifica los distintos los eventos que se pueden celebrar en el club
Jinete	Define a los usuarios que practican hípica
Gestión inscripciones hípica	Registra las inscripciones de los usuarios que solicitan participar en alguna competición de hípica

Caballo	Entidad que registra los caballos junto a sus datos
Disciplinas hípica	Disciplina de hípica
Factura	Registra las facturaciones realizadas junto con sus correspondientes datos. También se incluye dentro de esta entidad los tickets (facturas simples).
Histórico Factura	Recoge el histórico de las facturas. Pueden ser facturas agrupadas según el abonado o cliente
Modalidades carga factura	Codifica la frecuencia con la que se carga una o varias facturas
Tipos de factura	Define los diferentes tipos de factura
Tipo impositivo	Codifica el tipo de impuesto que se aplica a un producto o un servicio
Puntos de venta	Determina el punto de venta en el que se emite una factura
Campamento	Define los campamentos que se suelen realizar en el club
Profesorado	Define el profesorado para entrenar los equipos y para dar clase
Miembros equipo	Miembros que forman un equipo de un deporte determinado
Tipo de miembro	Codifica el tipo de miembro que puede ser un jugador dentro de un equipo
Equipo	Define los equipos de los diferentes deportes formados en el club
Jugador equipo	Define la lista de jugadores que tiene un determinado equipo y la factura asociada
Categorías	Determina las categorías que se dan en un deporte
Horarios entrenamiento	Define los horarios de entrenamiento de un equipo
Días entrenamiento	Define los días que puede entrenar un equipo
Escuela	Define las diferentes escuelas que existen en el club para ofrecer actividades o clases a los abonados
Clase	Entidad que describe las clases que se dan según la escuela de cada deporte
Horarios clase	Define los horarios de clase que ofrece una escuela
Días clase	Determina los días que se pueden impartir clases
Alumno clase	Registra los abonados o no abonados que se apuntan a cada clase
Alumno campamento	Registra los abonados o no abonados que se apuntan a un campamento
Instalaciones	Inventario de instalaciones del club
Gestión inscripciones	Entidad que registra las inscripciones que se presentan en la escuela o el equipo de un deporte
Producto	Define cada uno de los productos habituales que se venden en el club
Servicio	Define los servicios que se ofrecen en el club
Inventario productos	Codifica los productos que vende el club
Inventario servicios	Codifica cada uno de los servicios que ofrece el club

Tabla 7. Descripción funcional de las entidades de la macro-entidad Usuario

4.2.1.3 Tipos de entidades y atributos

Como se explica en el [apartado 4.1.2. Tipología y evolución de los modelos de datos](#), según el contenido que se quiere recoger en cada tabla y la frecuencia con la que se hace, se pueden dar tres tipos de entidades:

- Entidad maestra
- Entidad transaccional
- Entidad paramétrica

La siguiente tabla clasifica cada entidad dentro de alguna de las tipologías anteriores:

Entidad	Tipo Entidad
Usuario	Maestra
Gestión de correspondencia	Transaccional
Estado carnet	Paramétrica
Miembros	Maestra
Unidad Familiar	Maestra
Persona servicio	Maestra
Acompañante	Maestra
Relación	Paramétrica
Monedero	Maestra
Movimientos monedero	Transaccional
Autenticación	Paramétrica
Descuentos	Paramétrica
Formas de pago	Paramétrica
Movimiento	Paramétrica
Accesos Salidas club	Transaccional
Uso vehículos del club	Transaccional
Vehículo usuario	Maestra
Tipos vehículo club	Paramétrica
Vehículo club	Maestra
Recarga	Transaccional
Punto de recarga	Maestra
Zonas	Paramétrica
Aparcamientos	Paramétrica
Aparcamiento Usuario	Transaccional
Puntos de acceso	Paramétrica

Reserva	Transaccional
Subespacio	Maestra
Deportes	Paramétrica
Recorrido	Maestra
Jugadores Relacionados	Maestra
Gestión invitaciones	Transaccional
Grupo	Maestra
Usuario No Abonado	Maestra
Accesos club No Abonado	Transaccional
Reserva evento	Transaccional
Celebraciones	Paramétrica
Jinete	Maestra
Gestión inscripciones hípica	Transaccional
Caballo	Maestra
Disciplinas hípica	Paramétrica
Factura	Transaccional
Histórico Factura	Transaccional
Modalidades carga factura	Paramétrica
Tipos de factura	Paramétrica
Tipo impositivo	Paramétrica
Puntos de venta	Paramétrica
Campamento	Maestra
Profesorado	Maestra
Miembros equipo	Maestra
Tipo de miembro	Paramétrica
Equipo	Maestra
Jugador equipo	Transaccional
Categorías	Paramétrica
Horarios entrenamiento	Paramétrica
Días entrenamiento	Paramétrica
Escuela	Maestra
Clase	Maestra
Horarios clase	Paramétrica
Días clase	Paramétrica
Alumno clase	Transaccional
Alumno campamento	Transaccional
Instalaciones	Paramétrica
Gestión inscripciones	Transaccional
Producto	Maestra

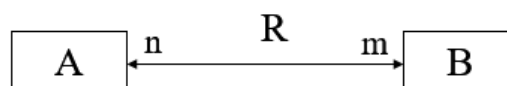
Servicio	Maestra
Inventario productos	Paramétrica
Inventario servicios	Paramétrica

Tabla 8. Clasificación de las entidades de la macro-entidad Usuario

Independientemente de la tipología, cada entidad posee una serie de atributos o propiedades. En el [Anexo C](#) se expone una tabla con los atributos de cada entidad junto con su correspondiente descripción funcional.

Otro elemento importante a tener en cuenta en la construcción del modelo es la identificación de las asociaciones entre las entidades. Dichas asociaciones se definen mediante las cardinalidades en cada extremo que, típicamente, son las siguientes:

- 1: asocia un solo valor.
- c: asocia un valor o ninguno.
- n: asocia valores mayores o iguales a 1.
- m: asocia valores mayores o iguales a 0.



Si aplicamos esta lógica de interrelación de las entidades ya identificadas del modelo, resulta la siguiente tabla de cardinalidades:

Entidad 1	Entidad 2	Cardinalidad	Descripción
Usuario	Miembros	1:n	Un usuario sólo puede ser miembro de una unidad familiar. Una unidad familiar puede tener más de 1 usuario como miembro.
Usuario	Movimientos monedero	1:m	Un usuario puede realizar entre 0 y varios movimientos con su monedero digital y cada movimiento sólo puede ser realizado por un único abonado.
Usuario	Gestión correspondencias	1:m	Un usuario puede enviar entre 0 o varias solicitudes y cada solicitud sólo puede ser realizada por un único abonado.

Usuario	Estado carnet	1:1	Cada usuario tiene un carnet personal e intransferible.
Usuario	Acompañante	1:c	Un usuario puede tener o no un único acompañante. Un acompañante está relacionado con un solo abonado.
Usuario	Factura	1:m	Un usuario puede emitir de 0 a varias facturas dentro del club. Una factura puede ser emitida por uno y solo un abonado.
Miembros	Unidad familiar	1:n	Una unidad familiar tiene de uno a varios miembros. Un miembro forma parte de una única unidad familiar.
Miembros	Persona servicio	1:c	Cada unidad familiar puede optar a tener una o ninguna persona de servicio para los niños y esa persona de servicio sólo puede asociarse a una unidad familiar.
Monedero	Movimientos monedero	1:m	Con cada monedero se pueden realizar entre 0 o varios movimientos.
Vehículo usuario	Usuario	c:n	Un abonado puede tener asociado entre 0 o 1 registro de su vehículo. Un vehículo puede estar asociado a uno o varios usuarios.
Usuario	Accesos Salidas club	n:m	Un usuario puede acceder de 0 a varias veces al club. En un mismo acceso pueden entrar de 1 a varios abonados.
Usuario	Uso vehículos club	1:m	Un usuario puede hacer uso de los vehículos del club entre 0 o varias veces y cada uso de un vehículo del club sólo se puede hacer a nombre de un abonado.
Vehículo club	Uso vehículos club	1:n	Un vehículo puede usarse una o varias veces.
Vehículo usuario	Recarga	1:m	Un vehículo, en el caso de ser eléctrico, puede recargarse en las instalaciones del club tantas veces como el usuario quiera y una recarga se asocia a un único vehículo.
Recarga	Punto de recarga	m:1	Una recarga se hace en un único punto de recarga y en cada punto de recarga pueden hacerse de 0 a varias recargas.
Accesos Salidas club	Aparcamiento usuario	1:m	Cada acceso, si se hace mediante un vehículo privado, conlleva uno o varios aparcamientos y cada aparcamiento implica un acceso.

Reserva	Usuario	m:n	Un usuario puede realizar entre 0 y varias reservas deportivas. Una reserva se puede asociar a uno o varios jugadores.
Reserva	Factura	c:1	Una reserva tiene su correspondiente factura. Una factura puede ser o no con concepto "reserva".
Reserva	Jugadores relacionados	n:n	Una reserva de un deporte puede ir asociada a uno o varios jugadores relacionados, y viceversa.
Usuario	Gestión invitaciones	1:m	Un usuario puede enviar entre 0 o varias invitaciones a otros jugadores y cada invitación es realizada por un único abonado.
Grupo	Usuario	m:n	Un grupo pueden formarlo entre 1 y varios abonados. Un abonado puede pertenecer a 0 o varios grupos.
Subespacio	Reserva	1:n	Un subespacio se puede reservar al menos una vez. Una reserva va asociada únicamente a un subespacio.
Recorrido	Reserva	c:n	Un recorrido puede ir asociado a una o varias reservas de golf. Una reserva tiene asociada un recorrido si es de golf.
Jugadores relacionados	Usuario	m:n	Un abonado puede tener relación con varios (o ninguno) jugadores. Una relación entre jugadores se puede establecer por parte de un abonado una o varias veces.
Grupo	Reserva	c:m	Un grupo puede realizar de 0 a varias reservas. Una reserva puede ser realizada por uno o ningún grupo.
Usuario	Jinete	c:c	Un usuario abonado puede ser o no jinete. Un jinete puede ser o no usuario abonado.
Reserva evento	Usuario	m:1	Un evento puede reservarse a nombre de un único abonado. Un abonado puede hacer de 0 a varias reservas para celebraciones.
Usuario No Abonado	Jinete	c:c	Un usuario no abonado puede ser o no jinete en el club. Un jinete puede ser usuario no abonado o abonado.
Reserva evento	Usuario No Abonado	n:1	Una reserva de un evento puede realizarse por alguien externo al club. Un usuario no abonado puede hacer varias reservas en el club.

Usuario No Abonado	Accesos club NA	c:c	Un usuario no abonado puede acceder al club pagando el importe correspondiente. Un acceso puede ser de un usuario no abonado o abonado.
Reserva evento	Factura	c:1	Una reserva de un evento corresponde a una única factura. Una factura puede ir asociada a una reserva de un evento.
Factura	Accesos club NA	c:c	Una factura puede ir asociada a un acceso al club. Un acceso al club puede conllevar la emisión de una factura o no.
Jinete	Gestión inscripciones hípica	1:m	Un jinete puede inscribirse a 0 a varias competiciones. Una inscripción guarda relación con uno y solo un jinete.
Jinete	Caballo	1:1	Un jinete está relacionado con un caballo, y viceversa.
Caballo	Gestión inscripciones hípica	1:m	Un caballo está asociado a la inscripción o inscripciones de su jinete. Una inscripción se relaciona con un caballo.
Miembros equipo	Equipo	n:n	Un jugador puede guardar relación con 1 o varios equipos de diferentes disciplinas. Un equipo cuenta con varios jugadores.
Jugador equipo	Equipo	n:n	Un jugador es miembro de uno o varios equipos. Un equipo tiene varios jugadores como miembros.
Factura	Jugador equipo	n:c	Una factura puede ir asociada al pago de un jugador por pertenecer a un equipo. Un jugador puede tener asociada de 1 a varias facturas.
Usuario	Alumno clase	c:m	Un usuario puede ser alumno en 0 o varias ocasiones. Un alumno puede ir o no asociado a un abonado.
Usuario No Abonado	Alumno clase	c:n	Un usuario puede ser alumno en 1 o varias ocasiones. Un alumno puede ser una persona externa al club.
Alumno clase	Clase	n:n	Un alumno puede pertenecer a una o varias clases. Una clase puede tener de uno a varios alumnos.
Factura	Alumno clase	n:1	Una factura puede ir asociada al pago de un alumno. Un alumno puede haber realizado de uno a varios pagos por diferentes clases.

Usuario	Alumno campamento	c:m	Un usuario puede ser alumno en 0 o varias ocasiones. Un alumno puede ir o no asociado a un abonado.
Usuario No Abonado	Alumno campamento	c:n	Un usuario puede ser alumno en 1 o varias ocasiones. Un alumno puede ser una persona externa al club.
Alumno campamento	Campamento	n:n	Un alumno puede pertenecer a una o varias clases de un campamento. Una campamento puede tener de uno a varios alumnos.
Factura	Alumno campamento	n:1	Una factura puede ir asociada al pago de un alumno. Un alumno puede haber realizado de uno a varios pagos por diferentes campamentos.
Gestión inscripciones	Equipo	m:c	Una inscripción puede asociarse a la solicitud de entrar en un equipo. Un equipo puede tramitar de 0 a varias inscripciones.
Gestión inscripciones	Clase	m:c	Una inscripción puede asociarse a la solicitud de entrar en un clase. Una clase puede tramitar de 0 a varias inscripciones.
Gestión inscripciones	Campamento	m:c	Una inscripción puede asociarse a la solicitud de entrar en un campamento. Un campamento puede tramitar de 0 a varias inscripciones.
Clase	Escuela	n:1	Una clase está asociada a una escuela de un deporte determinado. Una escuela gestiona de una a varias clases.
Clase	Profesorado	n:1	Una clase tiene un profesor asociado. Un profesor puede dar de una a varias clases.
Campamento	Profesorado	m:n	Un campamento tiene de uno a varios profesores. Un profesor puede dar clase en diferentes campamentos.
Factura	Producto	c:c	Una factura puede ir relacionada a la venta de un producto. Un producto sólo puede ir asociado a una factura en caso de que se venda.
Factura	Servicio	m:c	Una factura puede ir relacionada a la prestación de un servicio. Un servicio puede relacionarse con ninguna o varias facturas.

Tabla 9. Asociaciones entre las entidades de la macro-entidad Usuario

A partir de todos los elementos que forman el diseño del modelo de datos ER, se obtiene el siguiente diagrama UML que permite verlo en su conjunto. Para mayor nivel de detalle, en el Anexo D se muestra, además del siguiente diagrama en mayor tamaño de visualización, el diagrama de cada área funcional incluyendo las entidades, su tipología, sus atributos y asociaciones entre entidades.

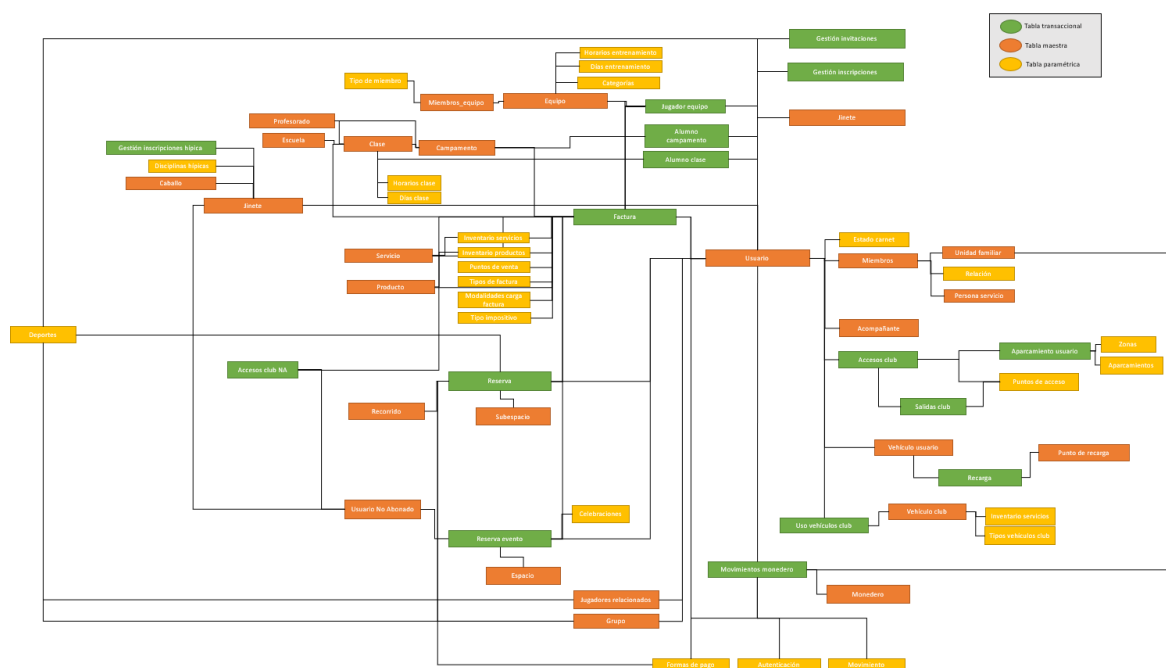


Ilustración 31. Diagrama UML de la macro-entidad Usuario

La herramienta empleada para el desarrollo del diagrama del modelo es *Power Point*, la cual no es muy sofisticada para este tipo de diseños, pero es la que se tiene al alcance. Una herramienta que permite mayores funcionalidades es la mencionada en el [apartado 2.4 Planificación](#): *Erwin Data Modeler*. Este es un software [58] para el modelado de datos desarrollado por la compañía *Logic Works*. Una de sus ventajas es que permite crear un modelo de datos lógico que no dependa de una tecnología de base de datos específica. A continuación, se muestra un ejemplo de algunas de las entidades junto a sus atributos del modelo desarrollado en el presente proyecto:

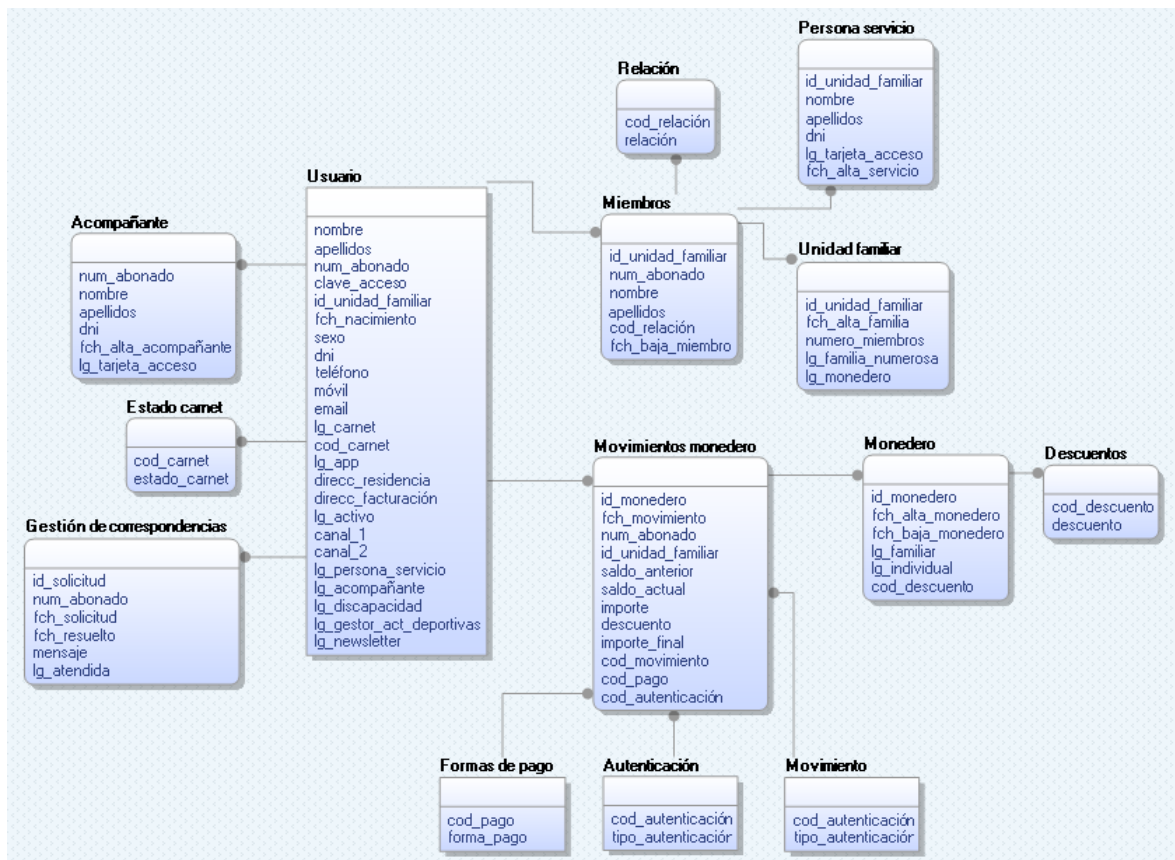


Ilustración 32. Ejemplo modelo de datos (parcial) desarrollado con la herramienta Erwin Data Modeler

Como se explica anteriormente, no se hace uso de esta herramienta para realizar el modelo al completo ya que tiene una limitación de 25 entidades. Sobre pasar ese límite supondría la contratación de otros servicios.

4.2.2 MACRO-ENTIDAD DEL ACTIVO FÍSICO

Los grandes clubes deportivos poseen múltiples instalaciones para la práctica deportiva. Por ello, entre sus principales activos se encuentran los activos físicos: edificios, instalaciones, sistemas, etc. Se busca que su vida útil se extienda lo máximo posible por lo que es importante llevar una gestión de todo su ciclo de vida con el fin de optimizar su explotación. Se ha de hacer un reconocimiento de los parámetros y variables más importantes para poder llevar a cabo un mantenimiento y ahorro de los recursos adecuado.

Esto nos ayuda a centrar los esfuerzos en generar un modelo que permita disponer de la información de cada activo físico y enriquecer las tareas diarias que se realizan en el club.

Para facilitar el desarrollo de la macro-entidad Activo físico se define una estructura física del CCVM no oficial. De esta manera, se podría decir que el Club se encuentra dividido en zonas según el deporte que se desarrolla. A su vez, estas zonas se dividen en áreas formadas por espacios y subespacios. Entre las zonas se encuentran las siguientes: hípica, hockey, tenis, pádel, piscina (natación) y golf. En cuanto a las áreas dentro de cada zona, se refiere al tipo de instalaciones, que pueden ser, en general: área social o deportiva. En la Ilustración 33 se puede observar un ejemplo de la zona de tenis y cómo se divide. A su vez, en la Ilustración 34 se muestran los espacios que forman el área social: espacio edificado, pavimentado, verde y aparcamiento, y en la Ilustración 35 los subespacios existentes en el espacio edificado: oficinas, guardería, sala de juegos, restaurante y salón.



Ilustración 33. Zona de tenis del CCVM junto a sus áreas (social y deportiva)



Ilustración 34. Espacios del área social de la zona de tenis del CCVM

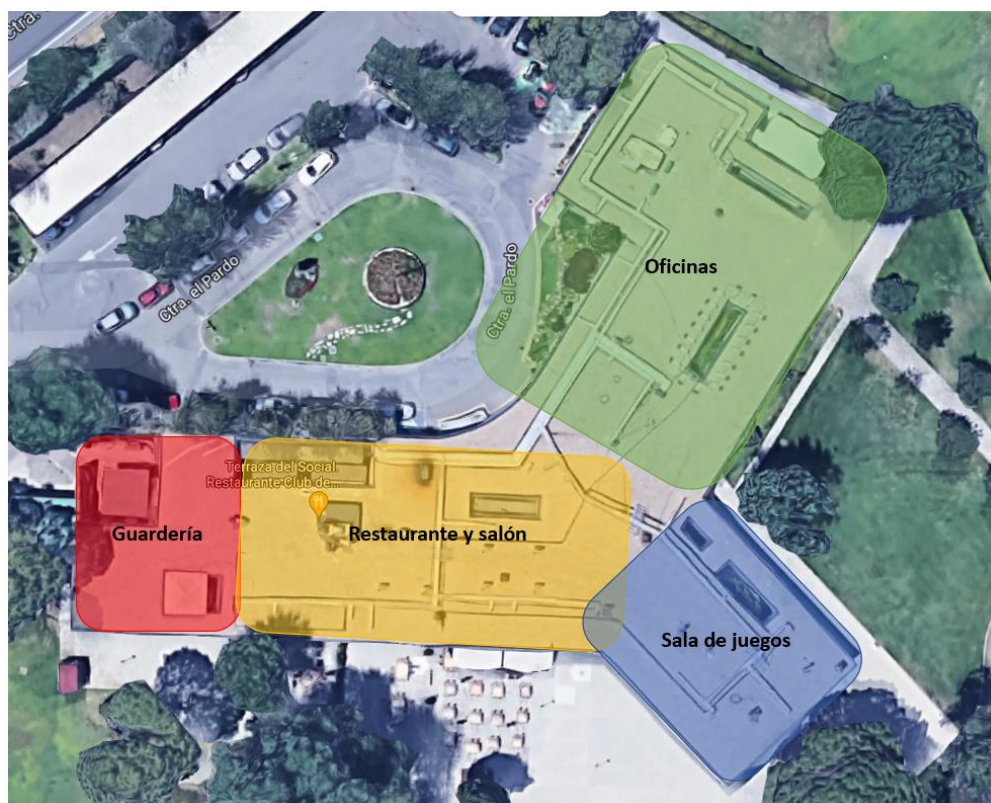


Ilustración 35. Subespacios del espacio edificado del área social de la zona de tenis del CCVM

En el Anexo E se presenta con más detalle el estudio realizado sobre los espacios y activos que existen en el Club, siendo los activos aquellos espacios o subespacios generadores de ingresos. Además, en la tabla se incluye la superficie de cada zona, área y espacio con el fin de extraer ciertas conclusiones. La herramienta empleada para conocer las superficies es la aplicación móvil *Measure Map* (iOS), la cual consta de un error que se extrajo mediante el cálculo del ratio entre la superficie total del CCVM – según su página web – y la calculada con la aplicación. Este ratio toma un valor de 1,32 que nos permite recalcular el resto de superficies y obtener conclusiones con mayor calidad:

- La superficie total del Club, según su página web, es de 250 hectáreas.
- La suma de la superficie de todas las zonas del Club es de 235,14 hectáreas.
- De los anteriores valores, resulta una superficie de tránsito o no útil de 14,86 hectáreas.
- De los 79 espacios que posee el Club, 50 de ellos generan ingresos, es decir, se consideran activos físicos.

Por lo tanto, un 94% de la superficie del Club se emplea para el desarrollo de las actividades deportivas y sociales, mientras que un 6% se utilizan para el tránsito de personas o vehículos, o como zonas decorativas de jardinería, entre otras consideradas no útiles. Además, la superficie total generadora de ingresos es de 113,99 hectáreas, siendo casi el 50% de la superficie total del Club.

4.2.2.1 Ángulos de visión del activo físico

Los ángulos de visión de los activos físicos pretenden dar una primera visión de qué es importante recoger entre sus características y cómo evoluciona a lo largo de su vida útil. Entre ellos se encuentran los siguientes:

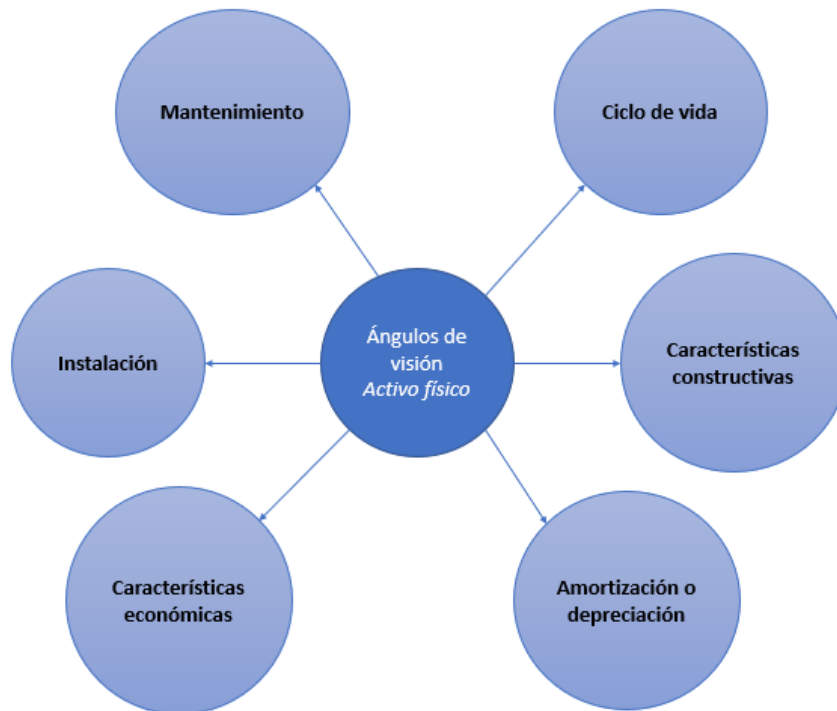


Ilustración 36. Ángulos de visión de la macro-entidad Activo físico

- **Ciclo de vida:** hacer un seguimiento durante la vida útil de un activo físico es imprescindible optimizar su explotación. Monitorizar y prever la inversión acumulada de reparación y acondicionamiento permite conocer su rentabilidad en un periodo de tiempo determinado.
- **Mantenimiento:** dentro del ciclo de vida de un activo físico es importante hacer hincapié en su mantenimiento y los recursos necesarios para ello.
- **Instalación:** cada instalación posee un conjunto de elementos necesarios para permanecer vigentes (licencias, permisos, aforo máximo permitido, etc.).
- **Característica económicas:** cada activo tiene una estrecha relación con el balance económico del club ya que, según si son superficies generadoras de ingresos o no, aportan una determinada rentabilidad por metro cuadrado al club.
- **Amortización o depreciación:** como cualquier activo susceptible a un deterioro, se ha de tener en cuenta cómo se reduce su valor a lo largo del tiempo.

- **Características constructivas:** todos los edificios e instalaciones poseen unas propiedades y elementos constructivos que se han de tener en cuenta para llevar a cabo las operaciones diarias de cuidado y mantenimiento, así como para prever correctamente posibles fallos constructivos que ayuden a reducir su impacto económico y funcional. En la siguiente imagen se muestran las principales características a tener en cuenta:

- Número de habitáculos
- Aforo máximo permitido
- Número de plantas
- Materiales
- Altura
- Volumen edificado
- Número de huecos
- Cubierta
- Sistemas
- Superficie

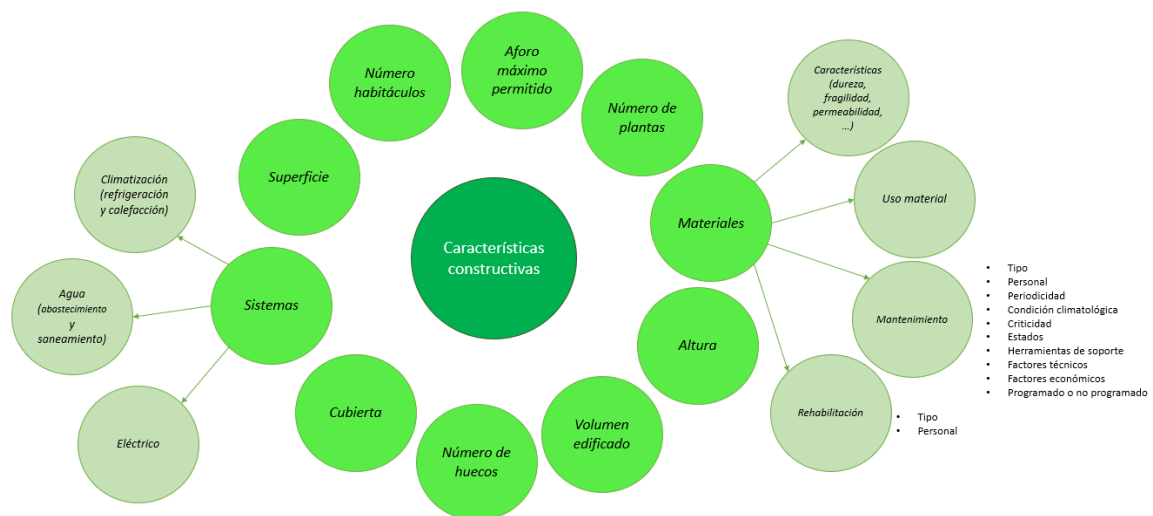


Ilustración 37. Características constructivas de un activo físico

4.2.2.2 Entidades funcionales relacionadas con el activo físico

Al igual que en el caso de la macro-entidad usuario, las entidades funcionales de esta nueva macro-entidad dedicada a los activos físicos muestran los elementos y sus relaciones necesarias para su gestión. En este caso, las relaciones de las entidades no se centran solo en mostrar las interacciones de los elementos sino en cómo se va aumentando la exhaustividad de la información. Es decir, hay elementos como el “club” que tratan de recoger las características del club a alto nivel, mientras que “estancia” busca ofrecer mayor nivel de detalle para poder monitorizarlo desde diferentes niveles.

En el [Anexo F](#) se muestran las entidades funcionales de la macro-entidad activo físico, así como sus relaciones. Con la siguiente tabla se quiere dar una descripción funcional de cada entidad:

Entidad	Descripción funcional
Club	Entidad que define el club deportivo y social que se quiere gestionar
Zona	El club se divide en zonas según el deporte que se pueda practicar dentro de las instalaciones de dicha zona
Área	Cada zona se divide en áreas con usos diferentes
Espacio	Un área está formada por espacios
Subespacio	Un mismo espacio puede tener distintos subespacios, cada uno con su uso correspondiente
Estancia	Un subespacio está formado por un conjunto de estancias
Activo	Los activos son los bienes y derechos con valor monetario que son propiedad del club
Obras mantenimiento	Entidad encargada de registrar las obras de mantenimiento que requiere un espacio, subespacio o estancia
Mantenimiento	Define los distintos tipos de mantenimiento que se pueden dar en las instalaciones típicas del club
Relación espacio-material	Entidad que relaciona cada espacio con sus materiales de construcción
Material	Define los materiales empleados en la construcción de las instalaciones del club
Edificio	Esta entidad recoge las características constructivas de un edificio

Tabla 10. Descripción funcional de las entidades de la macro-entidad Activo

4.2.2.3 Tipos de entidades y atributos

Al igual que con la macro-entidad usuario, cada entidad funcional pertenece a una tipología determinada (maestra, transaccional o paramétrica). Como se puede observar en la siguiente tabla, en este caso, la mayoría de las entidades son maestras o paramétricas, existen principalmente dos entidades transaccionales: la que recoge la información de las operaciones de mantenimiento y las facturas relacionadas con los activos. Algunas entidades no se incluyen en esta tabla ya que ya se hizo una explicación de las mismas en la explicación de la macro-entidad usuario.

Entidad	Tipo Entidad
Club	Maestra
Zona	Maestra
Localización	Paramétrica
Área	Maestra
Espacio	Maestra
Tipos de espacio	Paramétrica
Subespacio	Maestra
Estancia	Maestra
Usos	Paramétrica
Activo	Maestra
Tipos de activo	Paramétrica
Obras mantenimiento	Transaccional
Mantenimiento	Maestra
Tipos de mantenimiento	Paramétrica
Relación espacio-material	Maestra
Material	Maestra
Tipos de materiales	Paramétrica
Características materiales	Paramétrica
Usos materiales	Paramétrica
Tipos de cubierta	Paramétrica
Edificio	Maestra

Tabla 11. Clasificación de las entidades de la macro-entidad Activo

Cada entidad funcional perteneciente a esta macro-entidad posee un conjunto de atributos o propiedades que las definen. Estos se muestran en el Anexo G junto a una breve descripción de cada uno.

De la misma forma que se realiza en el desarrollo de la macro-entidad usuario, en esta macro-entidad se identifican las asociaciones entre sus entidades y la cardinalidad correspondiente:

Entidad 1	Entidad 2	Cardinalidad	Descripción
Club	Zona	1:n	Un club tiene de una a varias zonas. Una zona pertenece a un solo club.
Zona	Área	1:n	Una zona tiene de una a varias áreas. Un área corresponde a una única zona del club.
Área	Espacio	1:n	Un área tiene de uno a varios espacios. Un espacio pertenece a un único área.
Espacio	Subespacio	1:n	Un espacio puede tener de 1 a varios subespacios. Un subespacio siempre está ubicado dentro de un espacio.
Subespacio	Estancia	1:m	Un subespacio puede tener de 0 a varias estancias. Una estancia corresponde a un único subespacio.
Subespacio	Obras mantenimiento	c:n	Un subespacio tiene al menos una obra de mantenimiento. Una obra de mantenimiento puede ir asociada a un subespacio.
Espacio	Activo	1:c	Un espacio puede formar parte del conjunto de activos del club. Un activo es un espacio.
Espacio	Edificio	1:c	Un espacio puede corresponder a una edificación. Un edificio del club siempre corresponde a un espacio.
Espacio	Relación Espacio-Material	n:n	Un espacio consta de uno a varios materiales. Un material puede estar en uno o varios espacios del club.
Factura	Activo	n:c	Una factura puede estar asociada a un activo. Un activo puede ser la causa de emisión de una a varias facturas.
Espacio	Obras mantenimiento	c:n	Un espacio tiene al menos una obra de mantenimiento. Una obra de mantenimiento puede ir asociada a un espacio.
Edificio	Obras mantenimiento	c:n	Un edificio tiene al menos una obra de mantenimiento. Una obra de mantenimiento puede ir asociada a un edificio.

Estancia	Obras mantenimiento	c:n	Una estancia tiene al menos una obra de mantenimiento. Una obra de mantenimiento puede ir asociada a una estancia.
Obras mantenimiento	Mantenimiento	n:1	Una obra de mantenimiento se lleva a cabo siguiendo unas pautas de mantenimiento (típicamente). Un tipo de mantenimiento se puede asociar a varias obras.
Relación Espacio-Material	Material	n:n	Un espacio consta de uno a varios materiales. Un material puede estar en uno o varios espacios del club.
Material	Mantenimiento	1:1	Un material está asociado a un tipo de mantenimiento, y viceversa.

Tabla 12. Asociaciones entre las entidades de la macro-entidad Activo

Para obtener una visión completa de las entidades y sus interrelaciones se ha generado el siguiente diagrama, el cual se puede ver en mayor tamaño en el Anexo H junto a los diagramas UML de cada área funcional relacionado con el activo de un club deportivo. En él se incluye, además de las entidades, su tipología, atributos y asociaciones.

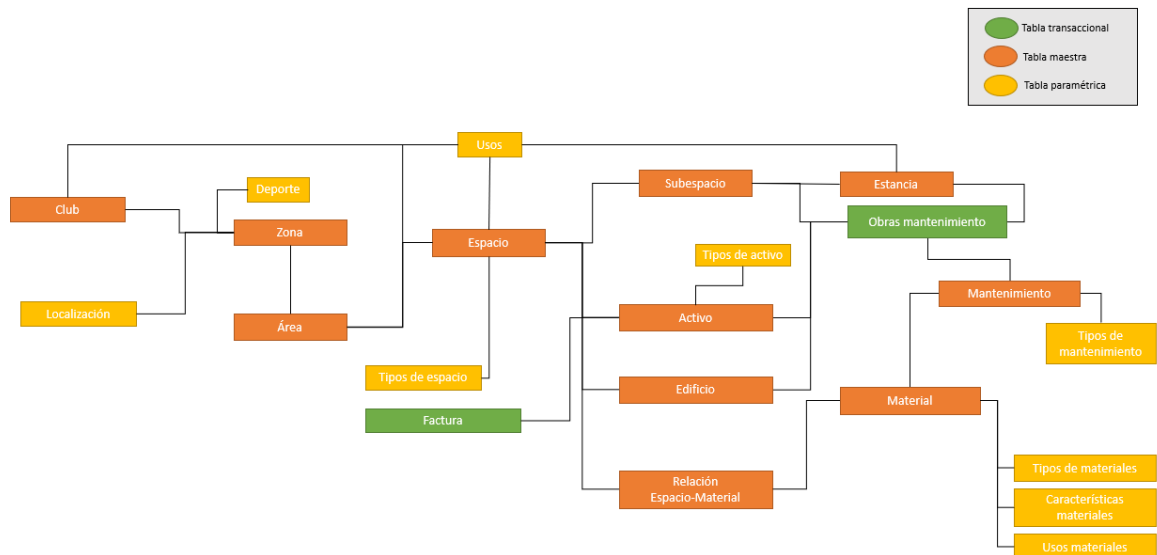


Ilustración 38. Diagrama UML de la macro-entidad Activo

4.2.3 MODELO DE DATOS DESARROLLADO COMPLETO

A pesar de haber sido desarrollada cada macro-entidad por separado, se ha buscado darles una misma nomenclatura a las entidades comunes ya que, al final el modelo tiene que quedar integrado para poder centralizar la información. Dichas macro-entidades se relacionan principalmente en dos puntos del modelo: las facturas y los espacios, ya que es importante agregarlas para ofrecer una visión completa de su totalidad y evolución, sobre todo la entidad factura. Además, las entidades paramétricas, al tener la función de tablas “traductoras” deben ser comunes a todo el modelo, sirviendo como apoyo al resto de entidades.

En el [Anexo I](#) se muestra el conjunto de entidades completo del modelo de datos ER desarrollado. Como se puede observar se trata de un modelo de máximos que puede servir de base para cualquier club deportivo de las características definidas a lo largo del proyecto y abarca dos elementos clave de los mismos: los usuarios y los activos físicos.

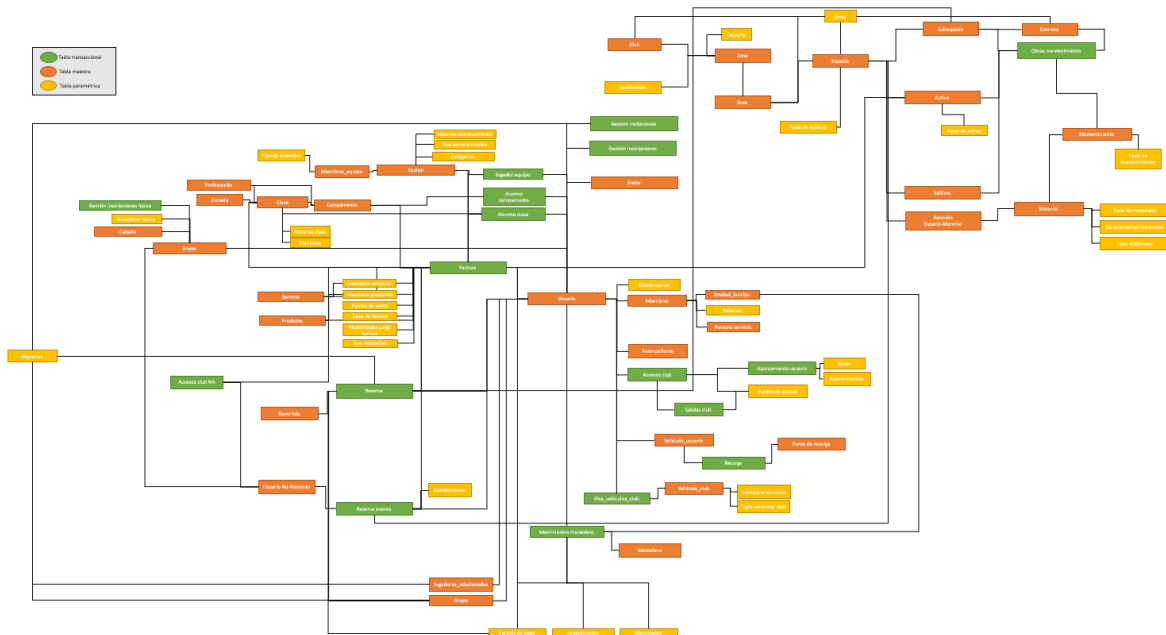


Ilustración 39. Diagrama UML del modelo de datos completo

Capítulo 5. ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN

En el presente capítulo se exponen los casos de uso identificados y su nivel de prioridad correspondiente según los *drivers* de priorización propuestos. Además, se describen los posibles habilitadores tecnológicos que podrían ser interesantes para dar continuidad a la implantación de los casos de uso y se realiza un estudio de viabilidad del empleo de técnicas y tecnologías basadas en Big Data.

5.1 CASOS DE USO

La creación de una nueva arquitectura de datos en torno a un modelo de datos diseñado desde cero suele admitir dos aproximaciones claramente diferenciadas, que aquí denominaremos *enfoque directo* y *enfoque iterativo*. La diferenciación entre ambos enfoques no es rigurosamente académica, como no lo son tampoco las denominaciones propuestas, pero recogen, a efectos prácticos, las dos principales alternativas a tomar en cuenta desde un punto de vista metodológico cuando se trata de construir un modelo de datos.

- El *enfoque directo* se basa en la construcción de las macro-entidades y entidades funcionales del modelo de una forma progresiva y creciente, sin iteraciones (o al menos tratando de minimizarlas lo más posible y por principio), requiriendo para ello un consenso de toda la organización en torno a cada una de las entidades a diseñar y construir. Si por ejemplo se toma la entidad funcional *Cliente*, el *enfoque directo* aconsejará construir la entidad recorriendo y atacando "a un tiempo" todos los ángulos de visión y funcionalidades relacionadas con el cliente: datos maestros del cliente, datos de localización y acceso a canales, métodos de pago, gestión por valor, gestión de riesgo, gestión de pagos, gestión comercial, etc. Esto implicará que, en una organización estándar de gran tamaño, un alto número de departamentos funcionales de la organización tengan que participar en esa definición (en realidad

todos los que gestionen datos del cliente): Atención al Cliente, Marketing y Ventas, Riesgos, Gestión de recobros, Inteligencia de Cliente, Experiencia de Cliente, Tecnología y Sistemas, etc. Como se deduce de este enfoque, el mismo conduce a ciclos prolongados de definición de las entidades funcionales, al término de los cuales la necesidad de iterar en el diseño de dichas entidades debiera verse reducido hasta el extremo. Como riesgo, se tiene la posibilidad de conseguir cerrar diseños funcionales de entidades de información que prontamente queden obsoletos de manera total o parcial, dado el prolongado tiempo invertido en el proceso. A su vez, la considerable magnitud del esfuerzo requerido para avanzar en la definición de las distintas entidades de manera total (*one-shot*) limita enormemente la capacidad de avanzar en la definición de muchas entidades funcionales de datos de manera simultánea, sobre todo si se desea simultanear la definición de varias entidades de gran envergadura dentro de la organización.

- El **enfoque iterativo** se basa en la construcción de las macro-entidades y entidades funcionales del modelo de una forma progresiva, creciente e iterativa, en sintonía con las metodologías de trabajo *agile*. El resultado de aplicar este enfoque son entidades funcionales de "corto alcance" definidas en ciclos de trabajo rápidos, que deben sufrir revisiones y modificaciones a lo largo del tiempo, según otras entidades funcionales relacionadas van siendo incorporadas al *pipeline* de trabajo. Para conseguir este resultado, el *enfoque iterativo* suele apoyarse en el lanzamiento de casos de uso que limitan el alcance del diseño requerido en términos de entidades funcionales. Si por ejemplo se toma nuevamente la entidad funcional *Cliente* y se quiere definir funcionalmente la/s entidad/es funcionales que permitan modelar todo lo referente a análisis de riesgo de impago del cliente, un caso de uso pertinente en este caso podría ser uno denominado *Perfil riesgo de impago cliente*, el cual apuntase únicamente a aquéllos ángulos de visión o funcionalidades relacionadas estrictamente con el análisis del riesgo de impago comportado por el cliente: su posición financiera, su *scoring*, su exposición, su probabilidad de impago, sus productos contratados, su arquetipo de riesgo, sus variables socioeconómicas determinantes del riesgo de impago, etc. De esta manera, al cabo de un tiempo razonablemente corto, se tendría

definido de manera muy exhaustiva el modelo de datos necesario para soportar este caso de uso, el cual debería venir justificado a su vez por necesidades de *reporting* y/u operación específicas y convenientemente justificadas (por criterios de oportunidad de negocio, económico-financieros o del tipo que sean). Lo que se consigue con este enfoque es obtener resultados de manera ágil y rápida, generadores de valor en el corto plazo, facilitando así además que la organización perciba de manera igualmente rápida estos avances y se movilice más fácilmente para involucrarse en el desarrollo de futuros casos de uso.

En este proyecto se ha presentado un modelo de datos inicial que sirve como base para futuros proyectos en los que se le quiera dar continuidad siguiendo tanto el *enfoque directo* como el *iterativo*. Es decir, se hace ese modelo base para que sirva de referencia ante cualquier propuesta de implantación que se quiera seguir a futuro, aunque lo idóneo sería seguir la metodología iterativa ya que se construye a partir de casos de negocio ofreciendo resultados más rápidamente. Como paso intermedio ante una implementación iterativa, es necesaria la identificación de un conjunto de casos de uso para desarrollar entidades parcialmente diseñadas, según se vaya necesitando. Los casos de uso que se proponen ante una iteración inicial son los que siguen, junto a sus objetivos:

Caso de uso	Objetivos
Monedero digital	Mayor facilidad de pago para los abonados y registro de los pagos de cada abonado.
Factura digital	Permitir un ahorro de papel, activar la contactabilidad digital de los abonados y ampliar la funcionalidad de facturación por las partes emisora y receptora.
Movilidad eléctrica	Reducir las emisiones de carbono dentro del club y ofrecer alternativas de movilidad interna para los abonados que van en transporte público.
Fidelización	Incremento de visitas al Club, incremento de reservas deportivas, incremento del uso de monedero digital...
Comunicación digital	Incrementar el número de solicitudes para incorporaciones en clases o competiciones, incrementar el número de espectadores en competiciones, ...

Personalización	Incremento de visitas al Club, aumento de la satisfacción del usuario una vez completado el servicio, incremento del uso del monedero digital, anticipación en el lanzamiento de ofertas potencialmente atractivas para el usuario
Quioscos/Pantallas digitales	Permitir el uso de alternativas a la web y al móvil más instantáneas dentro del club, facilitar las solicitudes de reserva de instalaciones deportivas o de restauración, facilitar el uso del monedero digital. Permite la solicitud de comida para llevar a los espacios verdes e introducir así una nueva línea de negocio en el área de restauración del club.
	Permitir la solicitud de comida para llevar a los espacios verdes e introducir así una nueva línea de negocio en el área de restauración del club.
	Permitir a los jugadores de golf anotar la cantidad de golpes dados por hoyo, así como consultar datos de interés durante el juego como puede ser: distancia, viento, ...
Recomendador deportivo digital	Aumento de la motivación del usuario en actividades deportivas al marcar objetivos dentro de su(s) disciplina(s) favorita(s). Recomiendan rutinas deportivas ajustadas a las características y trayectoria de cada usuario.
Autoservicio digital (restauración)	Aumento de las consumiciones de los usuarios en los restaurantes y cafeterías (sobre todo en bebidas)
Salud deportiva	Facilitar a los usuarios deportistas tener un seguimiento de sus datos de salud cuando hacen un deporte y obtener sus mejoras en su rendimiento deportivo. Correcta asignación de nivel a los deportistas.
Control de accesos	Saber que usuarios entran y salen del club, cuanto tiempo permanecen dentro y con qué frecuencia acceden.
Tienda online	Permite a los usuarios comprar material online, sin tener que ir físicamente.
Seguridad	Permite tener el espacio del club bajo vigilancia tanto externa como interna.
Sensorización y monitorización	Tener un control más exhaustivo del uso de los recursos del club. Permite anticiparse a lo necesario para el mantenimiento de espacios e instalaciones.
Gestión de flotas	Control de los elementos que posee el club tipo carritos, material prestado, buggies, etc. Esto incluye un control de mantenimiento y de geolocalización.
Automatización de procesos	Automatizar los procesos diarios, sobre todo los administrativos.

Tabla 13. Casos de uso y sus objetivos

Además, cada caso de uso va a conllevar una serie de beneficios para el club deportivo:

Caso de uso	Beneficios asociados
Monedero digital	Aumento de los ingresos al facilitar el pago de los pequeños desembolsos y por la generación de patrones de comportamiento a partir del registro de pagos que permite la personalización de los servicios.
Factura digital	Menor gasto en papel, menores costes asociados a comunicación, mayor receptividad del abonado por canal digital, potencial mejora de liquidez si se habilita por ejemplo la modalidad de pago mensual en lugar de la semestral, etc.
Movilidad eléctrica	Fomentar la movilidad sostenible entre los abonados, menor emisión de carbono, aumento de la movilidad dentro del club aumentando el uso de instalaciones diferentes por parte de un mismo abonado cada día que acude, etc.
Fidelización	Aumento de los ingresos por aumento del uso de las instalaciones deportivas o de la restauración
Comunicación digital	Aumento de los ingresos por aumento de las solicitudes, aumento de la afición en las disciplinas deportivas que se compite, incremento del interés en competiciones por parte de patrocinadores y proveedores de este tipo de servicios, ...
Personalización	Aumento de los ingresos por aumento del uso de las instalaciones deportivas o de la restauración
Quioscos/Pantallas digitales	Aumento de los ingresos al poner facilidades al usuario dentro del recinto del club.
Recomendador deportivo digital	Aumento de los ingresos al incrementarse el uso de las instalaciones deportivas
Autoservicio digital (restauración)	Incremento de los ingresos por aumento de desembolsos del monedero digital y registro de los gustos de los usuarios que facilita la generación de patrones de comportamiento en restauración
Salud deportiva	Mejora la satisfacción del abonado y oportunidad de un seguimiento de su información de salud para obtener patrones y prever lesiones de los jugadores de cara a competiciones. Disminución de costes
Control de accesos	Permite el lanzamiento de ofertas personalizadas para días específicos según el usuario. Extracción de unos patrones de comportamiento de acceso al club.
Tienda online	Aumento de los ingresos por la venta de material y productos deportivos. Permite extraer patrones de comportamiento en la venta de este tipo de productos y su consiguiente lanzamiento de ofertas.
Seguridad	Incremento en la sensación de seguridad de los usuarios y mayor cuidado de las instalaciones.

Sensorización y monitorización	Aumento del ahorro de recursos necesarios para el mantenimiento de los espacios e instalaciones del club, disminución de los costes de mantenimiento, previsión para futuras necesidades relacionadas con estos activos.
Gestión de flotas	Supervisión y monitorización de los activos del club que utilizan tanto los usuarios como los empleados. Disminución de los costes de mantenimiento. Rapidez y eficacia en las tareas relacionadas con estos elementos.
Automatización de procesos	Disminución del tiempo en la ejecución de procesos automatizables por parte de los empleados, que se puede aprovechar en otras tareas.

Tabla 14. Casos de uso y sus beneficios

Casos de uso como el del monedero digital ya están implantados en clubes como el CCVM², por tanto, se trata de ideas viables que ya se están poniendo en marcha dentro del proceso de digitalización y modernización de los sistemas de gestión de este tipo de clubes.

Como siguiente paso, existen casos de uso más necesarios de implementar a corto plazo que otros. Por ello, se propone una serie de *drivers* o guía de priorización de los casos de uso planteados basados en un criterio cuantitativo. Cada uno tiene asociados, a su vez, tres niveles: grado alto (A), medio (M) y bajo (B); y son los siguientes:

- D1. Número y volumen/importancia de las entidades funcionales impactadas por el caso.
- D2. Relación con nuevos servicios, productos y capacidades que el Club quiera/deba/planee adoptar.
- D3. Dependencia de habilitadores tecnológicos punteros.
- D4. Grado de cobertura de requerimientos regulatorios.
- D5. Incidencia en incremento de ingresos y disminución de costes.
- D6. Coste de implantación.

² Según un comunicado enviado por el CCVM a sus abonados el 23 de diciembre de 2020: “El Club informa que dentro del proceso de digitalización y modernización de los sistemas de gestión del Club de Campo Villa de Madrid, el monedero electrónico que entrará en funcionamiento el próximo año para el pago de los usos de las instalaciones, podrá ser utilizado por toda la unidad familiar, a partir del 1 de febrero de 2021.”, el Club ha lanzado el caso de uso de *Monedero digital* en fechas coincidentes a la ventana de tiempo de realización de este proyecto.

Con el fin de observar cómo impactaría estos casos de uso al modelo de datos desarrollado, se construye una matriz que enfrente las entidades con los casos resultando la matriz que se muestra en el Anexo J. Seguidamente, se relacionan los *drivers* anteriormente definidos con cada caso de uso para establecer un plan de implantación inicial:

Caso de uso	Priorización					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Monedero digital	B	A	M	A	A	M
Factura digital	B	A	M	A	M	M
Movilidad eléctrica	B	M	A	M	B	B
Fidelización	A	A	M	B	A	M
Comunicación digital	A	A	M	M	M	M
Personalización	A	A	M	M	A	M
Quioscos/Pantallas digitales	M	B	M	B	B	B
Recomendador deportivo digital	B	M	A	M	M	M
Autoservicio digital (restauración)	M	B	M	B	M	A
Salud deportiva	M	M	A	M	A	B
Control de accesos	B	M	B	B	B	A
Tienda online	M	A	B	M	A	M
Seguridad	M	M	M	M	B	M
Sensorización y monitorización	M	A	A	B	A	B
Gestión de flotas	B	M	A	B	M	M
Control aforo	M	M	A	B	B	A

Tabla 15. Drivers de priorización aplicados a los casos de uso

Si tenemos en cuenta el grado de todos los *drivers* de cada caso de uso, se puede obtener el nivel total de priorización del mismo de cara a la puesta en marcha de un plan de implementación de los mismos. Asignando una puntuación a cada grado (3 al grado alto, 2 al grado medio y 1 al grado bajo), quedaría la siguiente tabla:

Caso de uso	Grado priorización total
Monedero digital	14
Factura digital	13
Movilidad eléctrica	10
Fidelización	14
Comunicación digital	14
Personalización	15
Quioscos/Pantallas digitales	8
Recomendador deportivo digital	12
Autoservicio digital (restauración)	11
Salud deportiva	13
Control de accesos	9
Tienda online	13
Seguridad	11
Sensorización y monitorización	13
Gestión de flotas	11
Control aforo	10

Tabla 16. Puntuación de priorización de cada caso de uso según los drivers

Según la tabla anterior, se debería seguir la siguiente ruta de implantación, siendo la personalización el caso de uso más prioritario, acorde a la lógica seguida, y los quioscos o pantallas digitales el que menos requiere de atención a priori.

1. Personalización
2. Varios
 - I. Monedero digital
 - II. Fidelización
 - III. Comunicación digital
3. Varios
 - I. Factura digital
 - II. Sensorización y monitorización
 - III. Salud deportiva
 - IV. Tienda online
4. Recomendador deportivo digital
5. Varios
 - I. Autoservicio digital
 - II. Gestión de flotas
 - III. Seguridad
6. Varios
 - I. Control de aforo
 - II. Movilidad eléctrica
7. Control de accesos
8. Quioscos/Pantallas digitales

CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	CU6	CU7	CU8
Personalización							
	Monedero digital						
	Fidelización						
	Comunicación digital						
		Factura digital					
		Sensorización					
		Salud deportiva					
		Tienda online					
			Recomendador deportivo				
				Autoservicio digital			
				Gestión de flotas			
				Seguridad			
					Control de aforo		
					Movilidad eléctrica		
						Control de accesos	
							Quioscos digitales

Ilustración 40. Ruta de implantación de los casos de uso

Para poder llevar a cabo la personalización de la oferta deportiva y de ocio existen técnicas basadas en algoritmos que permiten introducir este caso de uso en el negocio. Una de ellas es la utilización de los **filtrados colaborativos** [59]. Esta técnica utiliza la información facilitada por los propios usuarios para inferir y poder lanzar recomendaciones ajustadas a sus gustos e intereses. La principal ventaja de este algoritmo es que solo se necesita la relación entre los usuarios y los *ítems* a recomendar. Normalmente se emplea una notación matricial que permita identificar los ratings de cada usuario-*item*. Dicha matriz va a constar de muchas entradas vacías (matriz *sparse*) ya que no todos los usuarios van a haber tenido contacto con todos los *ítems*. El sistema de recomendación se va a basar precisamente en rellenar esos huecos vacíos mediante el empleo de estrategias y algoritmos que se pueden dividir en las basadas en memoria (como *K-nearest neighbors (KNN)*) o las basadas en modelos:


























				
				
				
				
				
				

Ilustración 41. Ejemplo de filtrado colaborativo

- Filtrado colaborativo basado en memoria [60]: se emplean algoritmos matemáticos que buscan identificar los patrones que existen en la matriz y recomendar a los grupos de usuarios con gustos e intereses similares. Es decir, mediante los datos recogidos de cada usuario, se puede calcular la similitud entre ellos.
- Filtrado colaborativo basado en modelos [61]: se utilizan algoritmos de aprendizaje automático para encontrar patrones entre los usuarios e *ítems*. Esta técnica permite incorporar información adicional como son los niveles de confianza, la retroalimentación implícita y los efectos temporales.

También se pueden utilizar algoritmos híbridos que combinen los dos anteriores. De esta manera, se superan las limitaciones de cada uno y se mejora el rendimiento de la predicción para poder lanzar ofertas más acertadas de forma individualizada a cada usuario del club.

5.2 ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

Como se menciona en el [apartado 1.2.2 El Big Data y sus tecnologías](#), el Big Data ha adquirido una gran importancia en el mundo empresarial debido a que permite un mayor aprovechamiento de los datos que se manejan en el negocio. Cada empresa debe plantearse si su volumen de negocio es tal que requiere de estas nuevas tecnologías o si puede quedarse anclado en las tradicionales. Es una decisión muy importante de la que depende el futuro de

la empresa, pero no siempre es necesaria está gran inversión en tecnología. Se debe realizar un estudio de viabilidad sin dejarse llevar únicamente por el miedo a no obtener rápidamente el valor añadido que ofrecen estas tecnologías cuando se aplican adecuadamente. Dicho estudio se basa en un análisis volumétrico de los datos que maneja la organización en la actualidad y cómo se prevé que vaya a evolucionar a futuro. Existen tres variables según las cuales se puede definir si es necesario hacer un procesamiento de los datos mediante tecnologías Big Data o aplicaciones tradicionales:

- **Volumen:** cuando se desea manejar más de 1 Terabyte (TB) de datos, se considera Big Data. Si bien es cierto, todo depende de la velocidad a la que se desee procesar los datos.
- **Velocidad:** observar la viabilidad requiere conocer en qué momento se necesita tener los datos procesados. Una vez sobrepasado ese Terabyte, se puede clasificar de menor a mayor la importancia de utilizar Big Data para los siguientes casos: procesamiento en *batch* (por lotes), periódico, casi en tiempo real y, por último, en tiempo real.
- **Variedad:** hay que tener en cuenta el formato en el que se encuentren los datos ya que no es lo mismo aplicar un procesamiento a 1 TB de datos de texto que de imágenes o vídeo, ocupando mucha más capacidad este último caso.

Se debe analizar cada problema para elegir correctamente la tecnología que más se adecua. El umbral de estas variables, sobre el que se valora si se aplica Big Data o no, tiene una evolución a medida que pasan los años debido a la mejora exponencial de las capacidades computacionales. Otra característica del Big Data a tener en cuenta es que es capaz de resolver problemas más complejos de una manera más ágil y rápida que problemas más sencillos.

Teniendo en cuenta todo este conjunto de factores del que depende la viabilidad de la implantación de una arquitectura de datos basada en Big Data, a continuación, se realiza un análisis volumétrico aplicado al Club de Campo Villa de Madrid.

Como se menciona, una de las variables para tener en cuenta para tomar la decisión de aplicar tecnologías Big Data o no es el volumen de datos que se maneja y procesa dentro de la organización. Partiendo de las tablas transaccionales del modelo desarrollado, se pueden hacer una serie de suposiciones aplicando unas hipótesis. Este tipo de tablas son las más dinámicas debido a la cantidad de movimientos y modificaciones que se aplican sobre ellas. Sabiendo que 1 registro son unos 100 bytes, se ha compuesto una tabla que calcula de manera aproximada el volumen de datos que se tendría en el club de cara al usuario.

Datos	Registros/día	Bytes/día	Bytes/año
Accesos	1.572,00	157.200,00	57.378.000,00
Reservas deportivas	808,50	80.850,00	29.510.250,00
Humedad (1 sensor/50 m ² cada 15 minutos)	3.475.200,00	347.520.000,00	126.844.800.000,00
x5 variables (temperatura, agua, salinidad, firmeza, ...)	17.376.000,00	1.737.600.000,00	634.224.000.000,00
Facturas Restauración	707,40	70.740,00	25.820.100,00
Facturas Escuela	-	-	2.700.000,00
Facturas Reservas Deportivas	808,50	80.850,00	29.510.250,00
Facturas Reservas Piscina Verano	2.947,00	294.700,00	26.523.000,00
Monedero digital			
Recargas	-	-	410.700,00
Desembolsos	-	-	4.928.400,00
Recarga vehículo eléctrico	25,00	2.500,00	91.250.000,00
Total			761.336.830.700,00

Tabla 17. Volumen de datos aproximado actual del CCVM

Para el desarrollo de la tabla anterior se han empleado datos extraídos del Plan Estratégico de 2018-2021 (PE) del CCVM y de suposiciones fruto de la experiencia personal.

- En primer lugar, según el PE, acceden de media al Club de Campo unas 1.572 personas al día, resultando el número de accesos diarios.
- En cuanto a las reservas deportivas, si tenemos en cuenta que hay un total de 49 pistas que se pueden reservar con la posibilidad de elegir entre 11 horas, se obtiene un total de 539 registros diarios. Además, si le damos margen del 50% a los registros de cancelación o modificación el número se incrementa a 808 registros diarios.
- Si se desea monitorizar el campo de golf, supondría el despliegue de un sensor por cada 50 metros cuadrados [62] aproximadamente. Según el estudio de instalaciones del CCVM expuesto en el [Anexo E](#), se tiene un total de 181 hectáreas de campo de golf, por lo que se recogerían 34.752 datos de cada variable a medir (por ejemplo, la humedad).
- El total de registros en facturación se divide fundamentalmente en la restauración, la escuela y las reservas:
 - Al día se estima que un 45% de las personas que acceden a las instalaciones consume en la cafetería o restaurante.
 - Según el PE, hay 3.000 alumnos cada trimestre en la escuela del CCVM, por lo que suma un total de 27.000 inscripciones al año.
 - Los registros de las facturas de reservas deportivas se emiten siguiendo la misma lógica que el número de reservas explicado anteriormente.
 - Se estima que, durante el verano, acuden a la piscina el 50% de su aforo, es decir, el 50% de un total de 5.894 personas. Este aforo se ha calculado a partir del estudio de superficies del CCVM (Anexo E) y suponiendo que una persona ocupa un máximo de 5 metros cuadrados.
- Otra tabla transaccional es la correspondiente a los movimientos que se realizan con el monedero digital en el que se estima que cada abonado hace de media una recarga al mes suponiendo 410.700 recargas totales al año. Además, se suponen de media 4

y 2 desembolsos según si es un abonado adulto o niño, respectivamente, resultando un total de casi 5 millones de registros de desembolsos al año.

- Por último, el CCVM permite la recarga de vehículos eléctricos dentro del recinto de las instalaciones. Hay hasta 5 puntos y se estima que se recargan un máximo de 5 vehículos al día en estas plazas.

Con el total de registros que se obtienen a partir de estas hipótesis, resulta de 380.802.430.700,00 bytes al año. Es decir, cada día se recoge alrededor de 2 GB (2.085.854.330,68 bytes) de datos. Si bien es cierto que estos registros se recogen en formato texto y es el que menos capacidad ocupa, es un valor tan reducido que no merece la pena una inversión en Big Data en estos momentos. En este caso, se propondría seguir con la transformación digital y la implantación de nuevos habilitadores tecnológicos que apoyen a las operaciones del club deportivos y que se abra como línea de trabajo a futuro un plan de migración a una arquitectura Big Data cuando el volumen y/o la velocidad de datos lo requiera.

Si se implementarán los casos de uso descritos en el apartado anterior, supondría un gran aumento de los datos generados por los nuevos habilitadores tecnológicos que habría que emplear para aportar esas funcionalidades. Esto conllevaría la migración de una arquitectura de datos tradicional a una Big Data, sobre todo cuando se desarrolle el caso de uso de *sensorización* y *monitorización* ya que con este se pretende tener un control de las instalaciones prácticamente en tiempo real (o al menos periódico). Existen nuevos sistemas como *BIM* y *Digital Twins* que proveen al negocio de nuevos marcos de trabajo en el que, mediante una estrategia basada en el dato, se puede hacer un seguimiento continuo de las instalaciones y de los elementos que conviven en el recinto de los grandes clubes deportivos.

Si bien es cierto que *BIM (Building Information Modeling)* [63] es una metodología de trabajo colaborativa pensada para la creación y gestión de proyectos de construcción, es muy útil también una vez se ha entrado en la fase de mantenimiento del edificio o de la instalación. Su principal objetivo es centralizar sus datos (estructurales, espaciales, constructivos, etc.) en un modelo de información digital creado por todos sus agentes. Un

proyecto completo que implique BIM consta de información geométrica, de tiempos, de costes, ambiental y de mantenimiento. El alcance de este tipo de proyectos se extiende a lo largo del ciclo de vida del edificio y favorece la reducción de los costes de operación y de gestión, así como a la adaptación del edificio a las necesidades de explotación y sostenibilidad. Este marco de trabajo tan innovador requiere de su correspondiente impacto tecnológico ya que depende directamente de aplicaciones software y de sistemas de almacenamiento y de gestión de la información para permitir el desarrollo de su ecosistema digital.

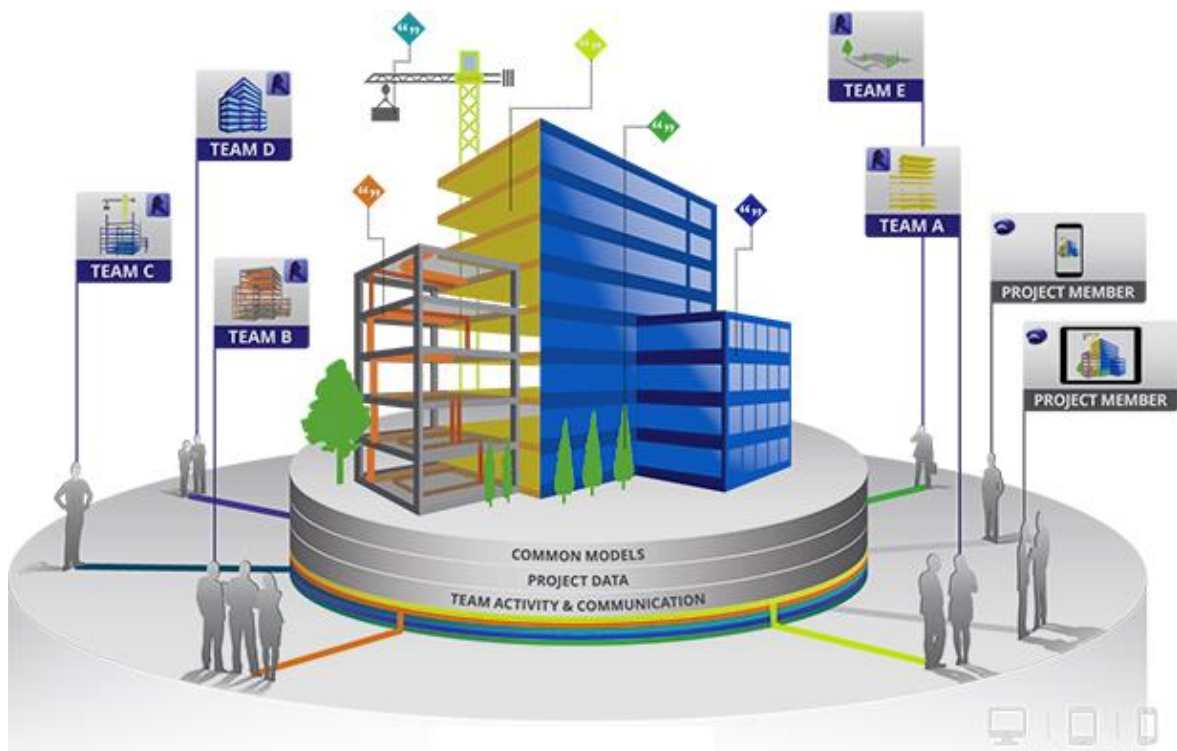


Ilustración 42. Tecnología BIM

Un modelo BIM [64] consiste en un prototipo de datos en el que principalmente se recogen y explotan las características geométricas de los elementos que componen el edificio, así como el contenido y la interrelación de los elementos del modelo mediante los metadatos necesarios. Estos modelos deben:

- ser escalables y resilientes para poder soportar los diferentes cambios que se suceden a lo largo del ciclo de vida del edificio
- generarse mediante sistemas estandarizados para facilitar el manejo y la comunicación de los diferentes agentes que intervienen, a la hora de aportar y obtener los datos del proyecto.

Resulta muy fácil que exista una estrecha relación entre el modelo BIM y las tecnologías Big Data, aunque todo depende de la exhaustividad con la que se quiera monitorizar y controlar las instalaciones. Su unificación permitiría al club deportivo alcanzar una completa capacidad de control de recursos, procedimientos y protocolos de sus activos, y poder responder a tiempo ante cualquier incidencia. Se deja el desarrollo del modelo de datos necesario para la implementación de BIM en clubes deportivos como línea de trabajo futuro ([Capítulo 7. Trabajos futuros](#)) ya que requiere de una exhaustividad mucho mayor que el realizado en este proyecto.

Además de los activos físicos de los clubes deportivos, existen otros elementos susceptibles de *sensorización* y *monitorización*. Un claro ejemplo pueden ser los vehículos que se utilizan en el interior del club tanto para el transporte de personas como de mercancías. La tecnología **Digital Twin** o Gemelo Digital [65] permitiría obtener una réplica virtual de estos elementos incorporando datos en tiempo real capturados a través de sensores u otras tecnologías. Aunque los gemelos digitales se estén empleando más en el sector industrial para la simulación y análisis de procesos industriales, puede ser muy útil tener una representación digital 360° de los activos de un club deportivo con el fin de detectar problemas e incidencias con anticipación y poder así resolverlos más rápidamente. De hecho, otro caso de uso en el que se demanda este tipo de tecnología es en el sector de la automoción por lo que esta propuesta está muy alineada con lo que se está aplicando en la actualidad.

En 2002 en la Universidad de Michigan [66] ya se empezó a hablar de los gemelos digitales acuñando a la posibilidad de la creación de representación virtuales de sistemas o dispositivos físicos que tuvieran entidad propia. Desde entonces, se presentaron barreras tecnológicas durante su proceso de desarrollo:

- la dificultad técnica para la implantación de una arquitectura de integración de la gran variedad de sistemas que intervienen y,
- unos sistemas incapaces, hasta el momento, de almacenar y procesar grandes volúmenes de datos necesarios.

Sin embargo, con el paso de los años, la consolidación del Internet de las Cosas (IoT) y los avances en técnicas de almacenamiento y aprendizaje automático a través del Big Data hacen posible el desarrollo de los Digital Twins. De hecho, durante el año 2017 [63], se desarrolló en el centro tecnológico ITI (Investigate to Innovate) de la Comunidad Valenciana un prototipo capaz de trabajar con datos sensorizados en tiempo real para generar un gemelo digital con una precisión muy elevada gracias al uso de técnicas de Machine Learning y de tecnologías Big Data. Y, además, en 2018 se ha llevado a cabo una optimización de las técnicas para mejorar la selección de los datos más relevantes para el desarrollo del gemelo, así como la introducción del aprendizaje propio a partir de su propia simulación.

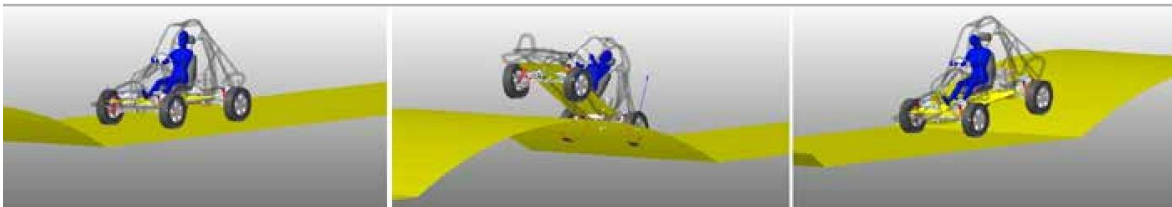


Ilustración 43. Gemelo digital de un buggie

Por lo tanto, la introducción de tecnologías como los Digital Twins puede aportar valor en el momento en el que hay que hacer un seguimiento continuo de los elementos necesarios para la operación continua de un club deportivo como pueden ser los vehículos o, incluso, para el mantenimiento de los sistemas de climatización, abastecimiento de agua, eléctrico, etc.

Capítulo 6. CONCLUSIONES

El presente capítulo trata de exponer las conclusiones finales que se alcanzan tras el desarrollo del proyecto:

En primer lugar y acorde a uno de los objetivos propuestos, se ha realizado un estudio de mercado de los grandes clubes deportivos tanto a nivel nacional como internacional, siendo más exhaustivo el primero. Con ello, se han querido observar sus características estructurales, así como identificar el punto en el que se encuentran estos clubes en términos de digitalización.

El desarrollo de la transformación digital de estos clubes se ha topado principalmente con dos barreras: un entorno competitivo poco exigente que aporta una escasa motivación para establecer el cambio y un modelo de negocio enfocado principalmente a la gestión de capacidades que deja en un segundo plano a la digitalización debido al reducido volumen de negocio de cada servicio. Debido a la aparición de centros deportivos que pueden poner en peligro el mantenimiento de la cartera de clientes de los clubes por su amplia oferta deportiva y su avance tecnológico y digital, están provocando que los clubes den un paso hacia adelante en la implantación de un plan tanto a corto como a largo plazo de su transformación digital. Este cambio se está realizando de manera aislada cubriendo pequeñas necesidades de los usuarios como es el caso de la digitalización del sistema de reservas deportivas, el monedero digital o una *sensorización* poco exhaustiva de los campos de golf. Con esto se puede deducir que no se está realizando un plan a futuro, con los fallos que esto va a conllevar. Por lo tanto, los grandes clubes deportivos, aunque estén tomando conciencia poco a poco de la urgencia que supone la implantación de habilitadores tecnológicos que cubran las nuevas necesidades de sus usuarios, aún están estancados y demuestran no estar trabajando en un plan a largo plazo como el que se requiere.

Otro objetivo alcanzado consiste en el desarrollo de un modelo de datos que sirva como punto de arranque de la identificación de los elementos que forman el entorno de

gestión de un club deportivo y, por tanto, cuyos datos son susceptibles de ser almacenados y tratados para el desarrollo de una estrategia basada en el dato. Con ello se busca generar un *Data Lake* que sirva para centralizar los datos de diferentes áreas de gestión de un club deportivo para usarlos como activo fundamental para la toma de decisiones. Debido a la amplitud de áreas que tiene que gestionar un club deportivo, este proyecto se centra en los usuarios y los activos físicos debido a la importancia en el modelo de negocio. La implantación del modelo resultante busca ofrecer una visión 360° del usuario para la personalización de la oferta y plasmar los elementos clave de los activos físicos para posibilitar su monitorización.

Por último y a partir de las entidades identificadas durante el desarrollo del modelo de datos, se realiza una propuesta de casos de uso y de su estrategia de implantación. Los *drivers* de priorización definidos en el proyecto apoyan un *roadmap* de implantación encabezado por el caso de uso “personalización” el cual puede abordarlo el club deportivo mediante técnicas de *Machine Learning* y/o filtrados colaborativos a partir de los datos del modelo. Se observa que tecnologías innovadoras como *Digital Twins* y *BIM* añaden valor al club deportivo por la reducción de costes que implicaría a la hora de mantener sus elementos e instalaciones principales, como son los vehículos y las edificaciones.

Adicionalmente, se realiza un estudio de viabilidad del uso de técnicas y tecnologías asociadas al Big Data en el que se detecta que, bajo las condiciones actuales de los clubes deportivos, no merece la pena realizar una inversión de estas características ya que apenas se supera al día los 2 GB de datos generados. Sí que se observa cierta viabilidad a largo plazo en el caso de que se lleve a cabo la implantación de los casos de uso analizados, por lo que se debe tener presente una posible migración a una arquitectura de datos basada en Big Data.

Capítulo 7. TRABAJOS FUTUROS

En este capítulo se exponen los trabajos que se podrían realizar a futuro y que no entran en el alcance del presente proyecto, ya sea por el tiempo del que se dispone o por la introducción de nuevas ideas a medida que se desarrolla. Los trabajos a futuro que se proponen a partir de este proyecto son los siguientes:

- Como primera línea de trabajo a desarrollar, es dar continuidad al diseño del modelo de datos presentado dotándolo de dos nuevos ámbitos: la gestión de espacios naturales y la gestión energética. Se propone su desarrollo como dos nuevas macro-entidades para el modelo que sigan las fases de este proyecto: identificación de los ángulos de visión, conceptualización de sus entidades funcionales y desarrollo de la tipología y atributos de las entidades.
- Por otro lado, a partir de los casos de uso identificados se podrían desarrollar sus casos de negocio (o *Business Case*) correspondientes con el fin de valorar la viabilidad de la inversión de las iniciativas propuestas.
- Otro trabajo futuro, podría ser la integración de aplicaciones digitales de salud deportiva. La fusión de las herramientas ya instaladas en un club deportivo con aplicaciones que permitan mantener un seguimiento del estado de salud de los deportistas puede aportar valor a su rendimiento de cara a competiciones y torneos.
- La tecnología *BIM* se basa en un modelo de datos centrado en el seguimiento de todo el ciclo de vida de un edificio. Dado que un club deportivo consta de muchos edificios e instalaciones susceptibles de deterioro, puede ser interesante desarrollar un modelo de datos enfocado a este tipo de infraestructuras para poder realizar un monitorización efectiva de los mismos.
- Como se ha observado en este proyecto, actualmente no es necesaria la implantación de una arquitectura de datos basada en tecnologías Big Data, pero si se sigue la evolución digital de los clubes deportivos significará la implantación de nuevos habilitadores tecnológicos con mayor capacidad de generación de datos. Esto

conllevará el desarrollo de un plan de migración a una arquitectura de datos Big Data, que se propone como línea de trabajo a futuro.

- Acorde al punto anterior, además de las tecnologías detectadas en el presente proyecto, se propone continuar con una identificación más exhaustiva de habilitadores tecnológicos que permitan la captura de flujos de datos de alto valor.

Capítulo 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] <https://revistabyte.es/actualidad-it/espana-digitalizacion/>
- [2] <https://mastergestiondeporte.net/wp-content/uploads/Infome-Fit19.pdf>
- [3] <https://josmarketing.es/que-es-la-digitalizacion-de-empresas/#que-es-la-digitalizacion-de-empresas>
- [4] <https://retaintechologies.com/puede-la-transformacion-digital-reducir-los-costes-empresariales/>
- [5] https://www.diariodesevilla.es/economia/Solo-empresas-organizacion-orientada-dato_0_1414958829.html
- [6] <https://cuatroochenta.com/del-dato-al-cliente-transformacion-digital-en-tiempos-de-crisis/>
- [7] <https://ideasparatuempresa.vodafone.es/big-data-desde-los-inicios-hoy/>
- [8] <https://www.powerdata.es/big-data>
- [9] <https://www.baoss.es/las-4-vs-del-big-data/>
- [10] <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/bid/397377/qu-es-el-apache-hadoop>
- [11] <http://data2gain.com/>
- [12] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- [13] <https://www.culturaydeporte.gob.es/dam/jcr:6b7e9a1a-e3e5-4b45-8ae5-6f187b50235f/nota-resumen-estadistica-deporte-federado-2019.pdf>
- [14] <http://escorpio.csd.gob.es/BusquedaPublicaMapa/Pages/PublicaAccesible.aspx>
- [15] <https://clubleadersforum.com/pcow/platinum-clubs-2018-golf-country/>
- [16] https://es.wikipedia.org/wiki/Augusta_National_Golf_Club
- [17] https://en.wikipedia.org/wiki/Pine_Valley_Golf_Club
- [18] <https://es.leadingcourses.com/am%C3%A9rica-del-norte+estados-unidos-de-am%C3%A9rica+nueva-jersey/pine-valley-golf-club/>
- [19] https://en.wikipedia.org/wiki/Shinnecock_Hills_Golf_Club
- [20] https://es.wikipedia.org/wiki/The_Royal_and_Ancient_Golf_Club_of_St_Andrews
- [21] https://en.wikipedia.org/wiki/Merion_Golf_Club
- [22] <https://clubhouse.swingu.com/wp-content/uploads/2013/06/Merion.jpg>
- [23] [https://en.wikipedia.org/wiki/Toro_\(company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Toro_(company))

- [24] <https://brandelicious.es/>
- [25] <https://www.cvvm.es/es/nuevo-servicio-de-restauraci%C3%B3n-del-club-de-campo>
- [26] <https://playtomic.io/join/>
- [27] <https://www.claphouse.golf/>
- [28] <https://www.postedin.com/blog/que-es-calendly-por-que-necesitas-inmediatamente>
- [29] <https://www.tiloom.com/plataforma-sensores-golf/>
- [30] https://en.wikipedia.org/wiki/David_Lloyd_Leisure
- [31] <https://www.davidlloyd.co.uk/about-us>
- [32] <https://www.syltek.com/en/>
- [33] <https://www.unofit.com/la-gestion-inteligente-en-centros-deportivos/>
- [34] https://es.wikipedia.org/wiki/Club_de_Campo_Villa_de_Madrid
- [35] <https://www.cvvm.es/es/el-club>
- [36] <https://transparencia.cvvm.es/wp-content/uploads/2019/10/CCAA-2018-PORTAL.pdf>
- [37] <http://www.infocif.es/ficha-empresa/club-de-campo-villa-de-madrid-sa>
- [38] <https://www.cvvm.es/sites/default/files/docs/PLAN%20ESTRATEGICO%20COMPLETO.pdf>
- [39] <https://www.cvvm.es/es/el-club/plan-estrat%C3%A9gico/resumen-plan-estrat%C3%A9gico-versi%C3%B3n-larga>
- [40] https://es.wikipedia.org/wiki/Edificio_inteligente
- [41] <https://www.casadomo.com/edificios-inteligentes>
- [42] <https://domoticaintegrada.com/edificios-inteligentes/>
- [43] <https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/7079338/10/15/Los-clubes-de-golf-se-apuntan-al-ahorro-de-agua.html>
- [44] Página 38 <https://transparencia.cvvm.es/wp-content/uploads/2019/10/CCAA-2018-PORTAL.pdf>
- [45] http://www.aeggolf.org/enlaces/VIII_Jornadas_Tecnicas/Tecnolog%C3%ADa%20para%20el%20mantenimiento%20y%20gesti%C3%B3n%20de%20campos_final.pdf
- [46] https://www.miteco.gob.es/eu/estadistica/temas/estadisticas-ambientales/pto32112005_tcm35-125415.pdf
- [47] <https://www.sunalizer.es/post/cuantos-paneles-necesitas-para-ser-autosuficiente>
- [48] <https://golfindustria.es/el-club-de-golf-alcanada-continua-su-apuesta-por-la-sostenibilidad-mediante-la-adicion-de-paneles-solares-a-sus-buggies/>

- [49] <https://sites.google.com/site/dic309base/identificacion-y-evolucion-de-los-modelos-de-datos>
- [50] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_sem%C3%A1ntico_de_datos
- [51] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_datos
- [52] http://cbdcona.blogspot.com/2016/01/identificacion-y-evolucion-de-los_21.html
- [53] https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci%C3%B3n
- [54] Apuntes “Almacenamiento SQL y NoSQL”. 1.0 Introducción – Modelo Relacional y Diseño.pdf
- [55] <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/los-3-retos-a-los-sistemas-de-gestion-de-bases-de-datos-actuales>
- [56] <https://www.ccvvm.es/sites/default/files/noticias/doc/627110Comunicaci%C3%B3n%20Bo-no%20Deportivo%20Anual%20v4.pdf>
- [57] https://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_unificado_de_modelado
- [58] https://en.wikipedia.org/wiki/Erwin_Data_Modeler
- [59] <https://www.iebschool.com/blog/filtrado-colaborativo-sirve-e-commerce/>
- [60] https://en.wikipedia.org/wiki/Collaborative_filtering
- [61] <https://dl.acm.org/doi/10.1109/MC.2009.263>
- [62] <https://plantae.garden/ampliamos-los-sensores-en-green-del-club-de-golf-altea/>
- [63] <https://agenciab12.com/noticia/que-es-bim-que-tiene-que-ver-big-data>
- [64] <https://www.casadomo.com/comunicaciones/modelos-inteligentes-bim-aplicado-domotica>
- [65] <https://www.iti.es/proyectosidi/proyecto-gemelos-digitales-industria-4-0/>
- [66] <https://www.iberdrola.com/innovation/digital-twin>

ANEXO A: ESTUDIO CLUBES DEPORTIVOS

Provincia	Municipio	Nombre Oficial	Número abonados	Superficie (hectáreas)	Densidad abonados/hectárea
ALMERÍA	Adra	CLUB TENIS ADRA	2.500	1,4	1.785,71
CÁDIZ	San Roque	REAL CLUB DE GOLF SOTOGRADE	1.950	1.800	1,08
CÓRDOBA	Córdoba	CLUB DE CAMPO DEPORTIVO DE CORDOBA	500	70	7,14
CÓRDOBA	Córdoba	REAL AEROCLUB DE CORDOBA	1.650	3,6	458,33
GRANADA	Gabias (Las)	GRANADA CLUB DE GOLF	600	39,3	15,27
MÁLAGA	Antequera	CLUB SOCIAL MATAGRANDE	-	22	-
MÁLAGA	Estepona	CLUB DE TENIS ESTEPONA	-	2,4	-
MÁLAGA	Málaga	CLUB DE TENIS DE MÁLAGA	362	1,2	301,67
MÁLAGA	Málaga	CLUB HIPICO MALAGA	-	3	-
MÁLAGA	Málaga	GUADALHORCE CLUB DE GOLF	625	60	10,42

MÁLAGA	Málaga	REAL CLUB MEDITERRANEO	6.000	2,25	2.666,67
MÁLAGA	Marbella	CLUB DE GOLF GUADALMINA	2.000	400	5,00
SEVILLA	Alcalá de Guadaíra	REAL CLUB DE GOLF DE SEVILLA	3.000	61	49,18
SEVILLA	Rinconada (La)	ASOCIACION CLUB DE CAMPO DE SEVILLA	4.400	40	110,00
SEVILLA	Sevilla	REAL CLUB PINEDA DE SEVILLA	10.000	80	125,00
ASTURIAS	GIJÓN	REAL GRUPO DE CULTURA COVADONGA	39.000	14,3	2.727,27
ASTURIAS	GIJÓN	REAL CLUB DE GOLF DE CASTIELLO	550	32	17,19
ASTURIAS	Avilés	REAL CLUB DE TENIS DE AVILÉS	1.460	4	365,00
ASTURIAS	Castrillón	REAL CLUB NAUTICO DE SALINAS	3.500	1,2	2.916,67
ASTURIAS	Gijón	CLUB DE TENIS DE GIJON	2.300	2	1.150,00
ASTURIAS	Gijón	CLUB NATACION SANTA OLAYA	16.000	2,4	6.666,67
ASTURIAS	Oviedo	REAL CLUB DE TENIS OVIEDO	2.000	0,8	2.500,00
ASTURIAS	Siero	CLUB DE CAMPO LA FRESNEDA	689	15,2	45,33

ASTURIAS	Siero	CLUB DE GOLF LA BARGANIZA - BARGANIZA (LA)-	-	43	-
HUESCA	Huesca	CLUB DE TENIS OSCA	2.121	#¡REF!	#¡REF!
ZARAGOZA	Zaragoza	CLUB DE GOLF LA PEÑAZA	2.000	84,6	23,64
ZARAGOZA	Zaragoza	REAL ZARAGOZA CLUB DE TENIS	1.300	10	130,00
ZARAGOZA	Zaragoza	SDAD.TIRO PICHON CLUB DE CAMPO LA ALMOZARA	1.800	1,2	1.500,00
BALEARS (ILLES)	Manacor	CLUB TENIS MANACOR	-	7,6	-
PALMAS (LAS)	Santa Brígida	REAL CLUB DE GOLF DE LAS PALMAS	1.000	35	28,57
ALBACETE	Albacete	CLUB DE GOLF CASTILLA LA MANCHA, LAS PINAILLAS	3.200	41	78,05
ALBACETE	Albacete	CLUB DE TENIS DE ALBACETE	2.000	#¡REF!	#¡REF!
ALBACETE	Hellín	CLUB DE TENIS HELLIN	500	3,6	138,89
CIUDAD REAL	Ciudad Real	CLUB CAMPO CIUDAD REAL	760	14	54,29
BURGOS	Burgos	CLUB SOCIAL EL SOTO	-	2	-
BURGOS	Lerma	CLUB DE GOLF LERMA	-	220	-

LEÓN	León	CLUB PEÑALVA S.D. EL CASINO - LEÓN-	-	1,11	-
LEÓN	Ponferrada	CLUB DE TENIS DE PONFERRADA	1.200	1,4	857,14
SEGOVIA	Valverde del Majano	CLUB CASINO DE LA UNIÓN	4.000	7,4	540,54
BARCELONA	Barcelona	REAL CLUB DE POLO	-	29	-
BARCELONA	Sabadell	CLUB NATACIÓ SABADELL	34.000	3,8	8.947,37
BARCELONA	Sant Cugat del Vallés	CLUB DE GOLF SANT CUGAT	-	14	-
ALICANTE/ALACANT	Alicante/Alacant	CLUB ATLETICO MONTEMAR (ALBUFERA)	9800	6	1.633,33
ALICANTE/ALACANT	Dénia	CLUB DE TENIS DENIA	2800	1,8	1.555,56
ALICANTE/ALACANT	Jávea/Xàbia	CLUB DE GOLF JAVEA	-	25	-
ALICANTE/ALACANT	Jávea/Xàbia	CLUB DE TENIS JAVEA	700	1,2	583,33
CASTELLÓN/CASTELLÓ	Borriol	CLUB DE CAMPO EL MEDITERRANEO	1.000	82	12,20
CASTELLÓN/CASTELLÓ	Vila-real	CLUB DE TENIS VILA-REAL	-	2	-
VALENCIA/VALÈNCIA	Bétera	CLUB DE GOLF ESCORPION	2.600	3	866,67

VALENCIA/VALÈNCIA	Rocafort	SANTA BARBARA CLUB DE CAMPO	300	2	150,00
VALENCIA/VALÈNCIA	Puçol	ALFINACH CLUB	-	2,5	-
CORUÑA(A)	Culleredo	SPORTING CLUB CASINO DE LA CORUÑA	12.000	11,5	1.043,48
CORUÑA(A)	Oleiros	CLUB DE TENIS DE LA CORUÑA	500	3,8	131,58
PONTEVEDRA	Moaña	CLUB DE GOLF RIA DE VIGO	-	65	-
PONTEVEDRA	Vigo	CLUB DE CAMPO	1.800	11	163,64
MADRID	Alcobendas	CLUB DE GOLF LA MORALEJA	6.000	15	400,00
MADRID	Alcobendas	CLUB DE TENIS LA MORALEJA	450	3,2	140,63
MADRID	Boadilla del Monte	ASOCIACION CIVIL CLUB LAS ENCINAS	-	45	-
MADRID	Escorial (El)	CLUB DE GOLF LA HERRERÍA	-	24	-
MADRID	Escorial (El)	CLUB DEL REAL SITIO	-	11	-
MADRID	Madrid	CLUB DE CAMPO VILLA DE MADRID	34.223	250	136,89
MADRID	Madrid	CLUB DE TENIS ALAMEDA	-	23	-

MADRID	Madrid	CLUB DE TENIS CHAMARTIN	4.000	2,5	1.600,00
MADRID	Madrid	CLUB MIRASIERRA	3.000	3	1.000,00
MADRID	Madrid	REAL CLUB PUERTA DE HIERRO	15.600	217	71,89
MADRID	San Sebastián de los Reyes	REAL SOCIEDAD HIPICA ESPAÑOLA CLUB DE CAMPO	6.000	190	31,58
MURCIA	Cieza	CLUB DE TENIS CIEZA	5.000	3,2	1.562,50
MURCIA	Murcia	CLUB DE CAMPO DE MURCIA	-	8	-
MURCIA	Yecla	CLUB DE TENIS YECLA	660	7	94,29
NAVARRA	Iza	CLUB DE CAMPO SEÑORIO DE ZUASTI	-	100	-
ARABA/ÁLAVA	Zuia	REAL CLUB DE CAMPO	880	17	51,76
BIZKAIA	Erandio	CLUB MARTIARTU	1.200	9,5	126,32
GIPUZKOA	Hondarribia	REAL CLUB DE GOLF DE SAN SEBASTIAN -HONDARRIBIA	-	50	-
GIPUZKOA	Zarautz	REAL GOLF CLUB DE ZARAUZ	1.600	4,8	333,33

ANEXO B: ENTIDADES MACRO-ENTIDAD USUARIO

Macro-entidad	Área funcional	Entidad	Primary Key	Foreign Key
Usuario	Usuario	Usuario	num_abonado	num_abonado
		Gestión de correspondencia	id_solicitud	num_abonado
		Estado carnet	cod_carnet	
	Unidad familiar	Miembros	id_unidad_familiar	num_abonado, id_relación
		Unidad Familiar	id_unidad_familiar	id_unidad_familiar
		Persona servicio	id_unidad_familiar	id_unidad_familiar
		Acompañante	num_abonado	num_abonado
		Relación	cod_relación	
	Monedero	Monedero	id_monedero	
		Movimientos monedero	num_abonado	num_abonado, id_movimiento, id_pago, id_autenticación
		Autenticación	cod_autenticación	
		Descuentos	cod_descuento	
		Formas de pago	cod_pago	
		Movimiento	cod_movimiento	
	Movilidad	Accesos Salidas club	id_acceso	num_abonado
Uso vehículos del club		num_abonado, id_vehículo	num_abonado	
Vehículo_usuario		num_abonado	num_abonado	

		Tipos vehículo club	cod_vehículo	
		Vehículo club	id_vehículo	id_vehículo, id_servicio
				Cruce con Vehículo y Usuario para saber a qué abonado corresponde
		Recarga	id_recarga	
		Punto de recarga	id_punto_recarga	
		Zonas	cod_zona	
		Aparcamientos	cod_aparcamiento	
		Aparcamiento Usuario	id_aparcamiento	id_zona. Cruce con Accesos Salidas club para saber a qué abonado corresponde
		Puntos de acceso	cod_acceso	
	Reserva deportiva	Reserva	id_reserva_deporte	num_abonado, cod_deporte, id_instalación
		Subespacio	id_subespacio	cod_zona, cod_instalación
		Deportes	cod_subespacio	
		Recorrido	id_recorrido	
		Jugadores Relacionados	num_abonado_1, num_abonado_2	cod_deporte
		Gestión invitaciones	num_abonado, num_abonado_invitado	num_abonado
		Grupo	id_grupo	cod_deporte, num_abonado
	No abonados	Usuario No Abonado	dni	DNI
		Accesos club No Abonado	id_acceso	DNI, id_factura
	Reserva social	Reserva evento	id_reserva_chalet	num_abonado/DNI
		Celebraciones	cod_celebración	

	Hípica	Jinete	num_abonado/DNI	num_abonado/DNI
		Gestión inscripciones hípica	id_inscripción	num_abonado/DNI, nombre_caballo
		Caballo	nombre_caballo	num_abonado/DNI
		Disciplinas hípica	cod_hípica	
	Facturación	Factura	id_factura	num_abonado/cod_IVA/cod_servicio/cod_producto/cod_punto_venta/cod_pago
		Histórico Factura	id_factura	
		Modalidades carga factura	cod_modalidad	
		Tipos de factura	cod_tipo_factura	
		Tipo impositivo	cod_IVA	
		Puntos de venta	cod_punto_venta	
	Deportes	Campamento	id_campamento	cod_instalación
		Profesorado	id_profesor	num_abonado/dni/id_contrato
		Miembros equipo	id_equipo, num_abonado	num_abonado
		Tipo de miembro	cod_miembro	
		Equipo	id_equipo	cod_deporte/id_profesor/cod_instalación/cod_categoría/cod_días_entrenamiento/cod_h_entrenamiento
		Jugador equipo	num_abonado/dni	id_equipo/id_factura
		Categorías	cod_categoría	
		Horarios entrenamiento	cod_h_entrenamiento	
		Días entrenamiento	cod_dias_entrenamiento	

		Escuela	id_escuela	cod_deporte
		Clase	id_clase	cod_instalación/cod_días_clase/cod_h_clase
		Horarios clase	cod_h_clase	
		Días clase	cod_dias_clase	
		Alumno clase	num_abonado/dni	id_clase/id_factura
		Alumno campamento	num_abonado/dni	id_campamento/id_factura
		Instalaciones	cod_instalacion	
		Gestión inscripciones	cod_inscripción	
	Productos y servicios	Producto	id_producto	cod_producto/ cod_tipo_impositivo
		Servicio	id_producto	cod_servicio/ cod_tipo_impositivo
		Inventario productos	cod_producto	
		Inventario servicios	cod_servicio	

ANEXO C: ATRIBUTOS MACRO-ENTIDAD USUARIO

Entidad	Atributo	Descripcion funcional
Usuario	nombre	Nombre
	apellidos	Apellidos
	num_abonado	Número de abonado
	clave_acceso	Clave de acceso
	id_unidad_familiar	Identificador de la unidad familiar a la que pertenece el abonado
	fch_nacimiento	Fecha de nacimiento
	sexo	Sexo
	dni	DNI
	teléfono	Teléfono
	móvil	Móvil
	email	Correo electrónico
	lg_carnet	Se activa si el usuario tiene carnet
	cod_carnet	Estado del carnet
	lg_app	Se activa si el usuario tiene descargada la app del club
	direcc_residencia	Dirección de la residencia del usuario
	direcc_facturación	Dirección de facturación de la cuota
lg_activo	Flag que indica si el usuario es un abonado activo o en baja temporal	
canal_1	Canal 1 más usado/preferido para comunicarse con el club	

	canal_2	Canal 2 más usado/preferido para comunicarse con el club
	lg_persona_servicio	Se activa cuando su unidad familiar tiene asociada una persona de servicio
	lg_acompañante	Flag que indica si el usuario requiere de un acompañante por minusvalía o enfermedad
	lg_discapacidad	Se activa si el usuario posee algún tipo de discapacidad, en cuyo caso se aplicará un descuento a su cuota en función del grado de discapacidad
	lg_gestor_act_deportivas	Flag que indica si se han aceptado las condiciones de uso del Gestor de Actividades Deportivas del club
	lg_newsletter	Flag que se activa si se han aceptado las condiciones de uso del monedero virtual
Unidad familiar	id_unidad_familiar	Identificador de la unidad familiar a la que pertenece el abonado
	fch_alta_familia	Fecha en la que se da de alta una nueva unidad familiar
	numero_miembros	Número de miembros que posee la familia de abonados
	lg_familia_numerosa	Se activa si la familia es numerosa
	lg_monedero	Una familia puede tener activado o no su consentimiento del uso del monedero electrónico
Miembros	id_unidad_familiar	Identificador de la unidad familiar a la que pertenece el abonado
	num_abonado	Número de abonado
	nombre	Nombre
	apellidos	Apellidos
	cod_relación	Indica el código de relación dentro de la unidad familiar
	fch_baja_miembro	Fecha de baja de un abonado
Persona servicio	id_unidad_familiar	Identificador de la unidad familiar a la que pertenece el abonado
	nombre	Nombre
	apellidos	Apellidos
	dni	DNI

	fch_alta_servicio	Fecha de alta para tener acceso al club durante un año
	lg_tarjeta_acceso	Indica si posee la tarjeta de acceso al club
Acompañante	num_abonado	Número de abonado
	nombre	Nombre
	apellidos	Apellidos
	dni	DNI
	fch_alta_acompañante	Fecha de alta para tener acceso al club durante un año
	lg_tarjeta_acceso	Indica si posee la tarjeta de acceso al club
Monedero	id_monedero	Identificador del monedero electrónico
	fch_alta_monedero	Fecha de alta de uso del monedero
	fch_baja_monedero	Fecha de baja de uso del monedero
	lg_familiar	Indica si es un monedero familiar
	lg_individual	Indica si es un monedero individual desvinculado del familiar
	cod_descuento	Indica el tipo de descuento que se aplica en las aportaciones que haga el usuario en cada movimiento
Movimientos monedero	id_monedero	Identificador del monedero electrónico
	fch_movimiento	Fecha en la que se realiza el movimiento
	num_abonado	Número del abonado que realiza el movimiento
	id_unidad_familiar	Identificador de la unidad familiar a la que pertenece el monedero. En caso de que se realice sobre un monedero individual aparecerá con valor nulo
	saldo_anterior	Saldo anterior al movimiento
	saldo_actual	Saldo posterior al movimiento
	importe	Importe de la operación
	descuento	Descuento que se aplica según la edad del usuario

	importe_final	Importe final de la operación tras aplicar el descuento
	cod_movimiento	Tipo de movimiento
	cod_pago	Forma de pago
	cod_autenticación	Tipo de autenticación para acceder al monedero
Accesos Salidas club	id_acceso	Identificador de acceso al club
	num_abonado	Número del abonado que ha accedido al club
	fch_acceso	Fecha del acceso
	h_acceso	Hora de acceso
	id_punto_acceso	Punto de acceso
	lg_vehículo	Indica si se ha accedido mediante un vehículo privado u otro (transporte público o andando)
	lg_salida	Indica si se trata de una salida o un acceso
Uso vehículos del club	num_abonado	Número de abonado que coge el vehículo
	id_vehículo	Identificador del vehículo del club
	fch_uso	Fecha de uso del vehículo
	h_inicio_uso	Hora de comienzo de uso del vehículo
	h_fin_uso	Hora de fin de uso del vehículo
Vehículo usuario	num_abonado	Número de abonado
	matrícula_1	Matrícula del vehículo 1
	tipo_vehículo_1	Tipo del vehículo 1 (STRING con valor coche o moto)
	matrícula_2	Matrícula del vehículo 2
	tipo_vehículo_2	Tipo del vehículo 2 (STRING con valor coche o moto)
Vehículo club	id_vehículo	Identificador del vehículo del club
	cod_vehículo	Tipo de vehículo

	porcentaje_carga	Porcentaje de carga del vehículo
	fch_ultima_carga	Fecha de la última vez que se cargó el vehículo
	h_ultima_carga	Hora de la última carga realizada
	cod_servicio	Tipo de servicio
Recarga	id_recarga	Identificador de la recarga
	matrícula	Matrícula del vehículo que se recarga
	fch_recarga	Fecha de la recarga
	h_inicio_recarga	Hora de inicio de la recarga
	h_fin_recarga	Hora de fin de la recarga
	id_punto_recarga	Identificador del punto de recarga
Punto de recarga	id_punto_recarga	Identificador del punto de recarga
	coordenadas	Posición del punto de recarga: latitud y longitud
	cod_zona	Zona en la que está situado el punto de recarga
	tensión	Tensión nominal de suministro
	corriente	Corriente de suministro
	horario	Horario de servicio
	compañía	Compañía suministradora
Aparcamiento Usuario	id_aparcamiento	Identificador de cada aparcamiento
	cod_zona	Zona del club en la que está ubicado el aparcamiento
	cod_aparcamiento	Aparcamiento del club en el que se realiza la acción
	matrícula	Matrícula del vehículo que se aparca
	fch_aparcamiento	Fecha del aparcamiento
	h_entrada_aparcamiento	Hora en la que se entra al aparcamiento

	h_salida_aparcamiento	Hora a la que se sale del aparcamiento
Reserva	id_reserva	Identificador de la reserva
	num_abonado	Número del abonado que realiza la reserva
	id_grupo	Identificador del grupo que participa en la reserva. En caso de que no sea un grupo definido tomará el valor NULL
	cod_deporte	Deporte correspondiente a la reserva
	fch_reserva	Fecha de la reserva
	h_reserva	Hora de inicio de la reserva
	tiempo_juego	Tiempo de juego. En caso de ser una reserva de golf no existe un tiempo máximo de juego, por lo que este atributo tomará valor NULL
	id_instalación	Identificador de la instalación o del recorrido (golf)
	tipo_instalación	Si se está reservando una instalación, este atributo indica si es en una instalación cubierta o al aire libre.
	componentes	Jugadores que van a participar en la reserva. Tienen que estar dentro de los jugadores relacionados del abonado que hace la reserva
	cod_pago	Forma de pago
	lg_asistencia	Se activa cuando los jugadores han acudido a la instalación reservada
	lg_iluminación	Se activa cuando se requiere de iluminación para jugar, lo cual conlleva un sobrecoste
resultado	Resultado del juego	
Instalación	id_instalación	Identificador de una instalación del club
	cod_instalación	Instalación a la que corresponde
	cod_zona	Zona a la que corresponde
Jugadores Relacionados	num_abonado_1	Número de abonado
	num_abonado_2	Número de abonado

	cod_deporte	Deporte que relaciona a ambos jugadores
Gestión invitaciones	num_abonado	Número del abonado que envía una invitación a otro para que forme parte de sus jugadores relacionados
	num_abonado_invitado	Húmero del abonado que recibe la invitación de otro abonado para formar parte de sus jugadores relacionados
	cod_deporte	Deporte correspondiente a la invitación
	lg_aceptado	Se activa cuando la invitación es aceptada
	lg_rechazado	Se activa cuando la invitación es denegada
Grupo	id_grupo	Identificador del grupo deportivo
	num_abonado_1	Número de abonado
	num_abonado_2	Número de abonado
	num_abonado_3	Número de abonado
	num_abonado_N	Número de abonado
	número_usuarios	Número de usuarios que forman el grupo
Recorrido	cod_deporte	Deporte asociado al grupo
	id_recorrido	Identificador del recorrido
	recorrido	Descripción del recorrido
Usuario no abonado	número_hoyos	Número de hoyos del recorrido
	dni	DNI
Accesos club no abonados	lg_BDA	Se activa si el usuario posee un Bono Deportivo Anual
	id_acceso	Identificador de acceso al club
	dni	DNI de acceso al club
	fch_acceso	Fecha de acceso
	h_acceso	Hora de acceso

	cod_acceso	Punto de acceso al club
	lg_restaurante	Se activa si el usuario va al restaurante
	lg_reserva	Se activa si el usuario ha reservado alguna instalación deportiva
	lg_clase	Se activa si el usuario ha solicitado servicios de alguna de las escuelas deportivas
	lg_laborable	Se activa si el acceso se realiza en día laborable
	id_factura	Factura correspondiente al acceso
Reserva evento	id_reserva_evento	Identificador de reserva para un evento
	num_abonado/dni	Número de abonado o DNI de la persona que realiza la reserva
	id_espacio	Identificador del espacio
	id_factura	Identificador de la factura
	fch_petición	Fecha de la petición de reserva
	fch_reserva	Fecha de reserva de un espacio
	h_inicio_reserva	Hora de inicio de la reserva
	h_fin_reserva	Hora de fin de la reserva
	cod_celebración	Tipo de celebración
	lg_pagado	Indica si la reserva ya ha sido pagada o no
numero_personas	Número de personas que van a acudir al evento	
Jinete	num_abonado/dni	Número del abonado o DNI del jinete
	lg_contrato_estabulación	Se activa si dicho jinete posee un contrato de estabulación con el club
	licencia_federativa	Licencia federativa del jinete
	cod_disciplina	Disciplina que practica el jinete
	id_inscripción_hípica	Identificador de la inscripción
	competición	Competición en la que desea participar el jinete

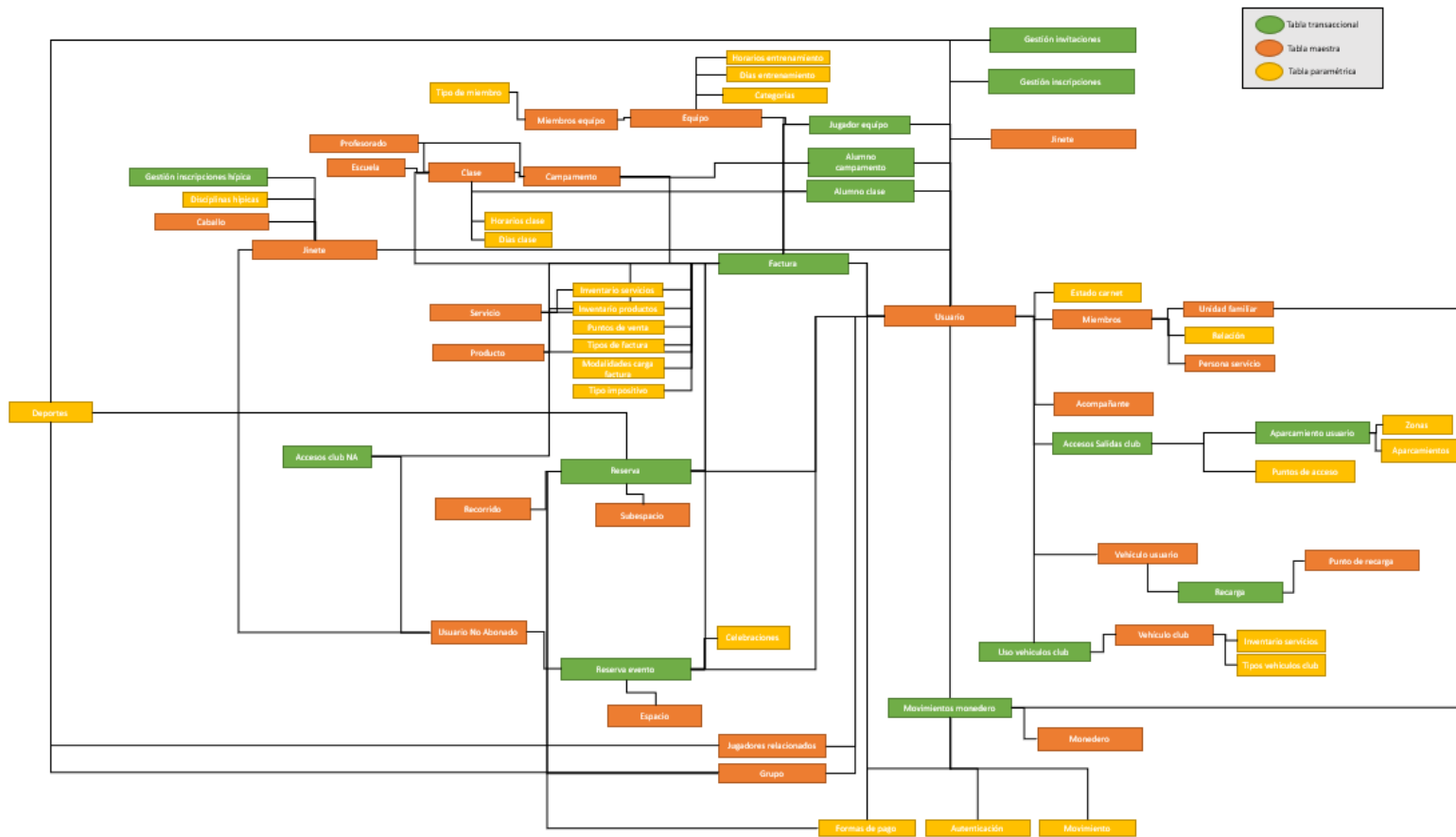
Gestión inscripciones hípica	num_abonado/dni	Número de abonado o DNI del jinete que se inscribe
	nombre_caballo	Nombre del caballo con el que se inscribe el jinete
	licencia_federativa_jinete	Licencia federativa del jinete
	licencia_federativa_caballo	Licencia federativa del caballo
	lg_poni	Se activa si es poni en lugar de caballo
	fch_inscripción_hípica	Fecha de inscripción
	h_inscripción_hípica	Hora de la inscripción
Caballo	nombre_caballo	Nombre del caballo o poni
	licencia_federativa	Licencia federativa del caballo o poni
	num_abonado/dni	Número de abonado o DNI del propietario del caballo o poni
Miembros equipo	id_equipo	Identificador del equipo
	num_abonado	Número del abonado que pertenece al equipo
	cod_miembro	Tipo de miembro
	posicionamiento	Posicionamiento del jugador en el equipo
Jugador equipo	num_abonado/dni	Número del abonado o dni del jugador
	id_equipo	Identificador del equipo al que pertenece el jugador
	id_factura	Identificador de la factura correspondiente al pago de pertenecer a un equipo
Alumno clase	num_abonado/dni	Número del abonado o dni del alumno
	id_clase	Identificador de la clase a la que está asignado
	id_factura	Identificador de la factura correspondiente al pago de la clase por parte del alumno
	lg_federado	Indica si el alumno está federado o no
Alumno campamento	num_abonado/dni	Número del abonado o dni del alumno del campamento
	id_campamento	Identificador del campamento

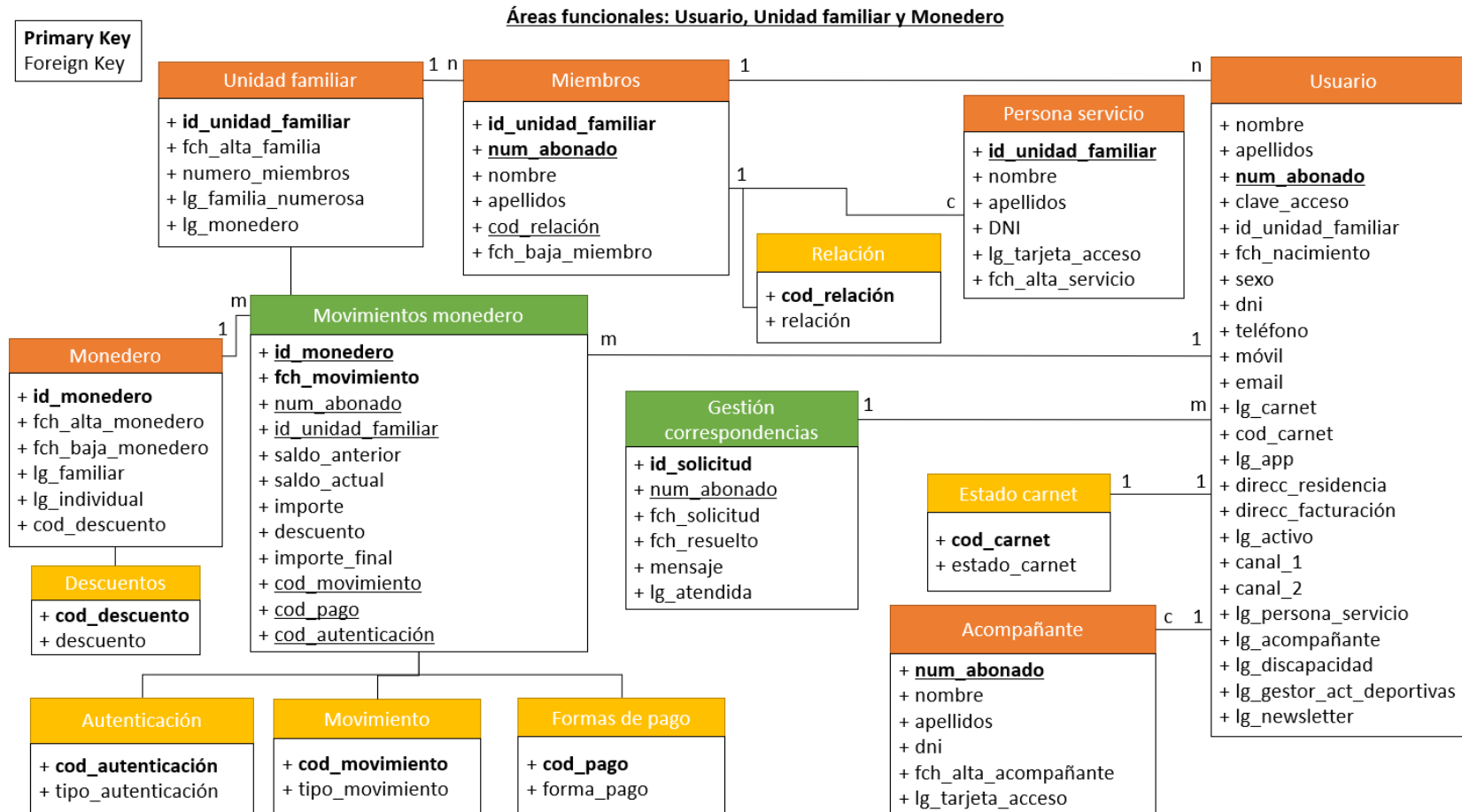
	id_factura	Identificador de la factura correspondiente al pago del campamento por parte del alumno
Equipo	id_equipo	Identificador del equipo
	cod_deporte	Deporte que practica el equipo
	num_jugadores	Número de jugadores que forma el equipo
	id_profesor	identificador del profesor encargado de entrenar al equipo
	cod_instalación	Instalación asignada al equipo para los entrenamientos
	cod_categoria	Categoría del equipo
	cod_días_entrenamiento	Días de entrenamiento asignados al equipo
	cod_h_entrenamiento	Horario de entrenamiento asignado al equipo
	licencia_seguro_accidente	Licencia del seguro de accidentes del equipo
	precio	Precio por pertenecer al equipo
Clase	id_clase	Identificador de la clase
	id_escuela	Identificador de la escuela
	id_profesor	Identificador del profesor encargado de impartir las clases
	cod_instalación	Instalación asignada para desarrollar las clases
	lg_particulares	Indica si corresponde a clases particulares
	lg_colectivas	Indica si corresponde a clases colectivas
	cod_días_clase	Días en los que se imparte la clase
	cod_h_clase	Horario en el que se imparte la clase
precio	Precio de la clase	
Escuela	id_escuela	Identificador de la escuela
	cod_deporte	Deporte correspondiente a la escuela
	teléfono	Teléfono de la escuela

Campamento	id_campamento	Identificador del campamento
	cod_deporte	Deporte principal del campamento
	teléfono	Teléfono del campamento
	cod_instalación	Instalación asignada para desarrollar las actividades del campamento
	cod_periodo	Periodo del campamento
	cod_horario_clase	Horario del campamento
	precio	Precio del campamento
Profesorado	id_profesor	Identificador del profesor
	nombre	Nombre del profesor
	apellidos	Apellidos del profesor
	num_abonado/dni	Número de abonado o dni del profesor
	id_contrato	Identificador del contrato
	fch_contrato	Fecha del contrato
Gestión inscripciones	id_inscripción	Identificador de la inscripción
	id_escuela/id_equipo/id_clase	Identificador de la escuela/equipo/clase a la que el alumno desea inscribirse
	fch_inscripción	Fecha de la inscripción
Factura	id_factura	Identificador de la factura
	fch_factura	Fecha de la factura
	fch_vencimiento	Fecha de vencimiento de la factura (campo opcional)
	num_abonado	Número del abonado que debe pagar la factura
	datos emisor	Datos del emisor
	datos receptor	Datos del receptor
	concepto	Concepto de la factura
	cantidad	Cantidad

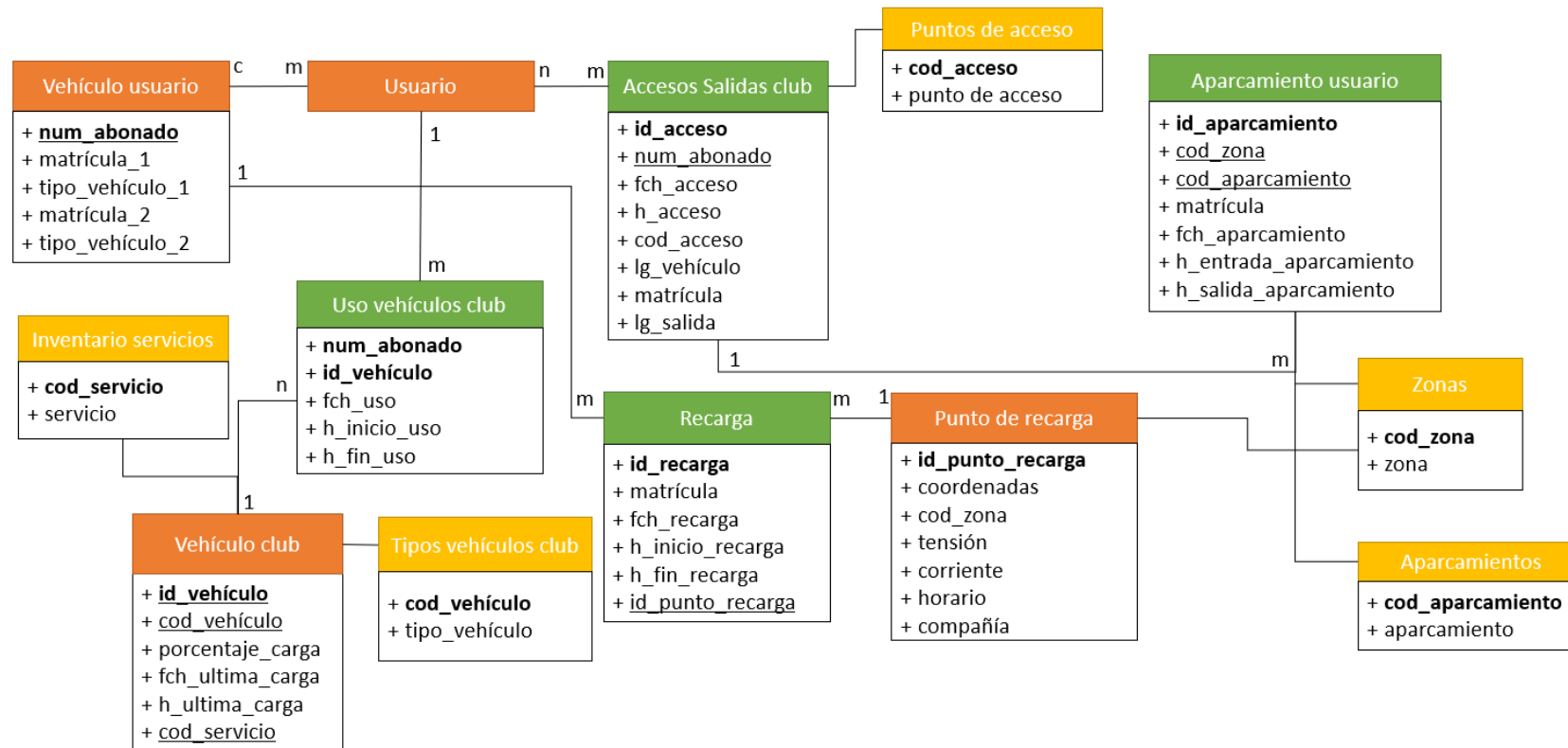
	precio	Precio
	importe	Importe
	cod_IVA	Tipo impositivo
	importe_IVA	Importe del tipo de impuesto
	total_factura	Importe total de la factura
	cod_servicio	Servicio prestado por el que se realiza la factura
	cod_producto	Producto vendido por el que se realiza la factura
	cod_punto_venta	Punto de venta
	cod_pago	Modalidad de pago
	lg_pagada	Indica si la factura ha sido pagada
	lg_anulada	Indica si la factura ha sido anulada
Producto	id_producto	Identificador del producto
	cod_producto	Producto
	precio_producto	Precio del producto
	cod_tipo_impositivo	Tipo impositivo
Servicio	id_servicio	Identificador del servicio
	cod_servicio	Servicio
	precio_servicio	Precio del servicio
	cod_tipo_impositivo	Tipo impositivo

ANEXO D: DIAGRAMAS UML MACRO-ENTIDAD USUARIO

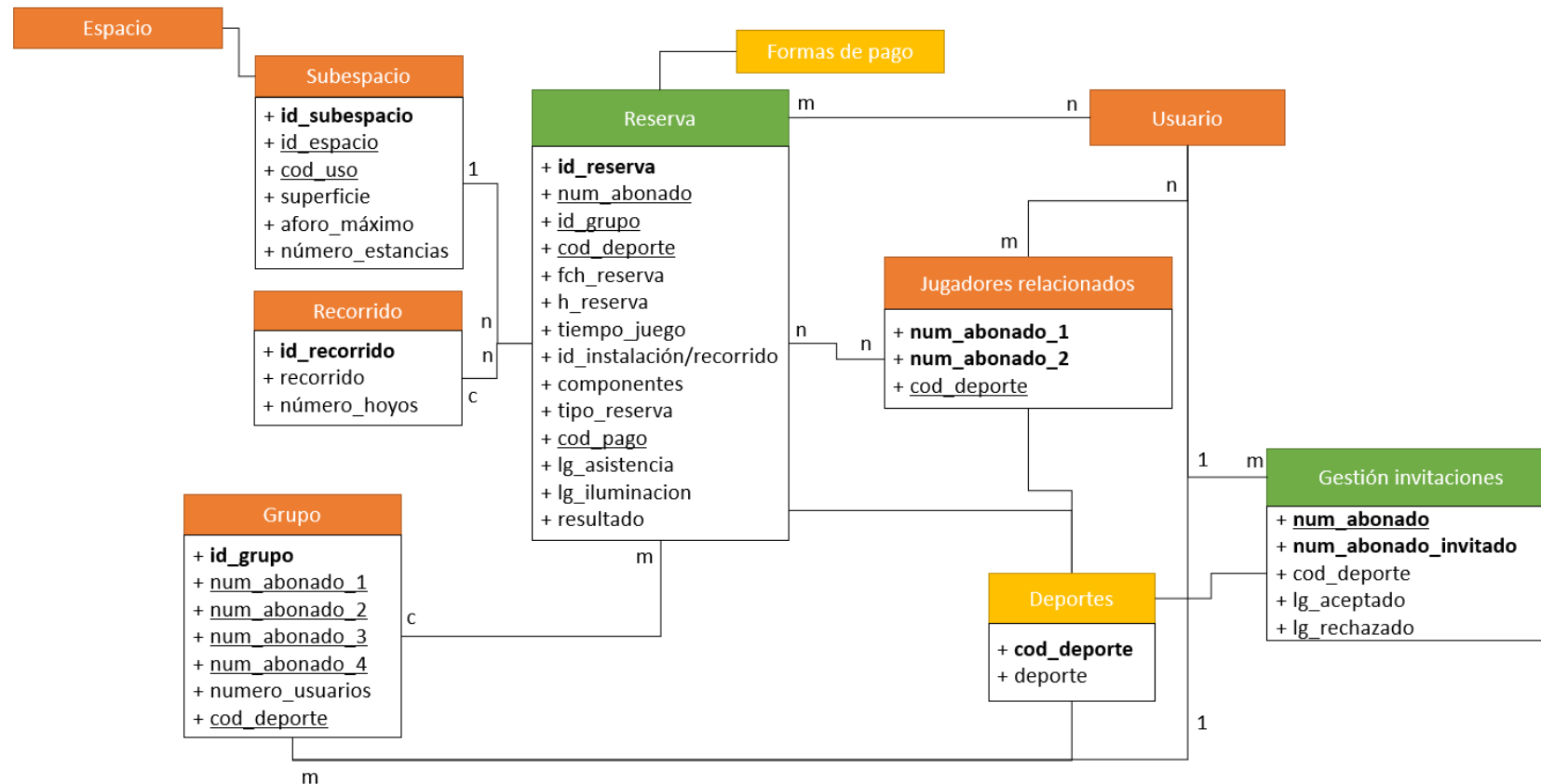




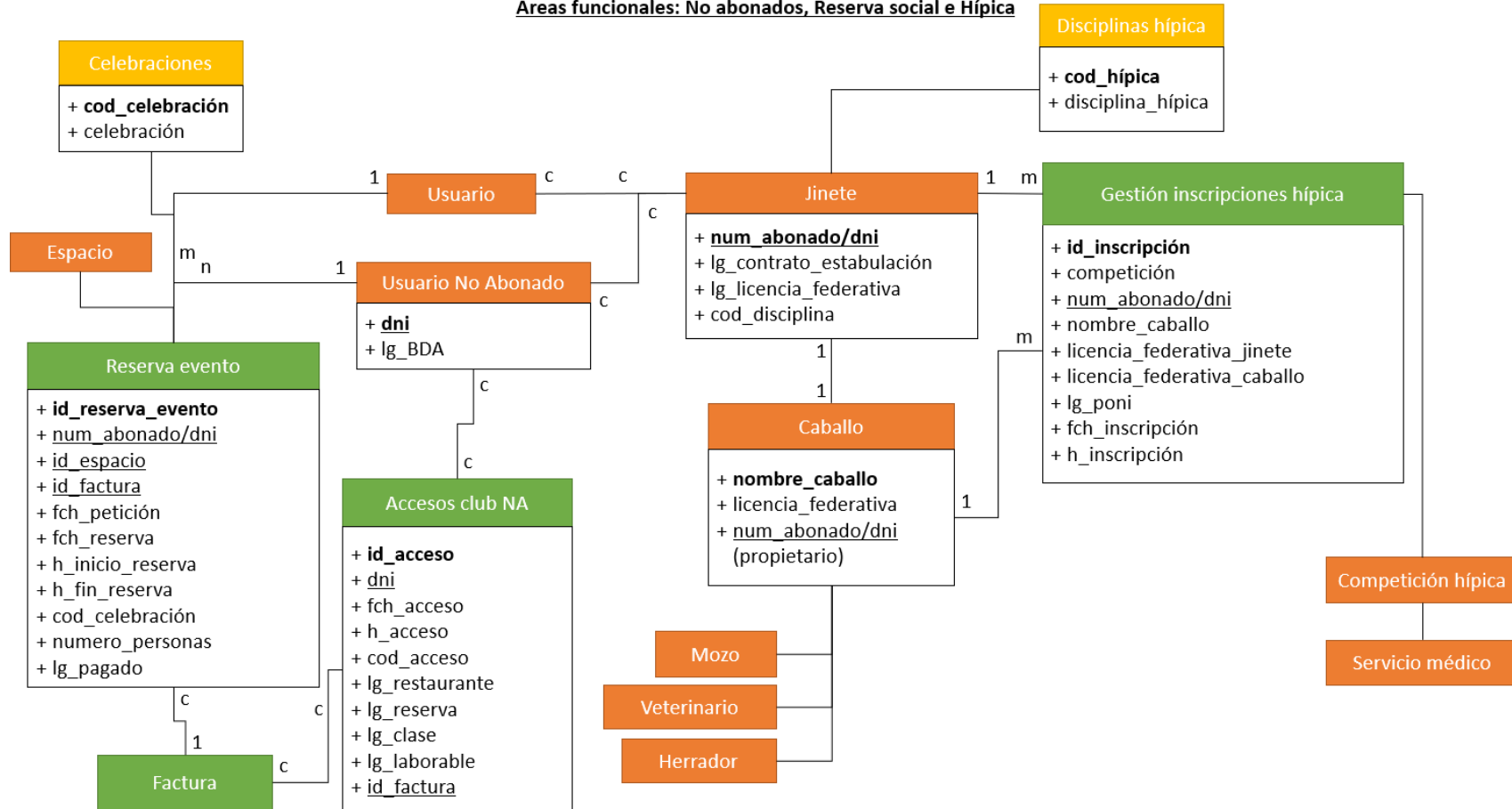
Áreas funcionales: Movilidad



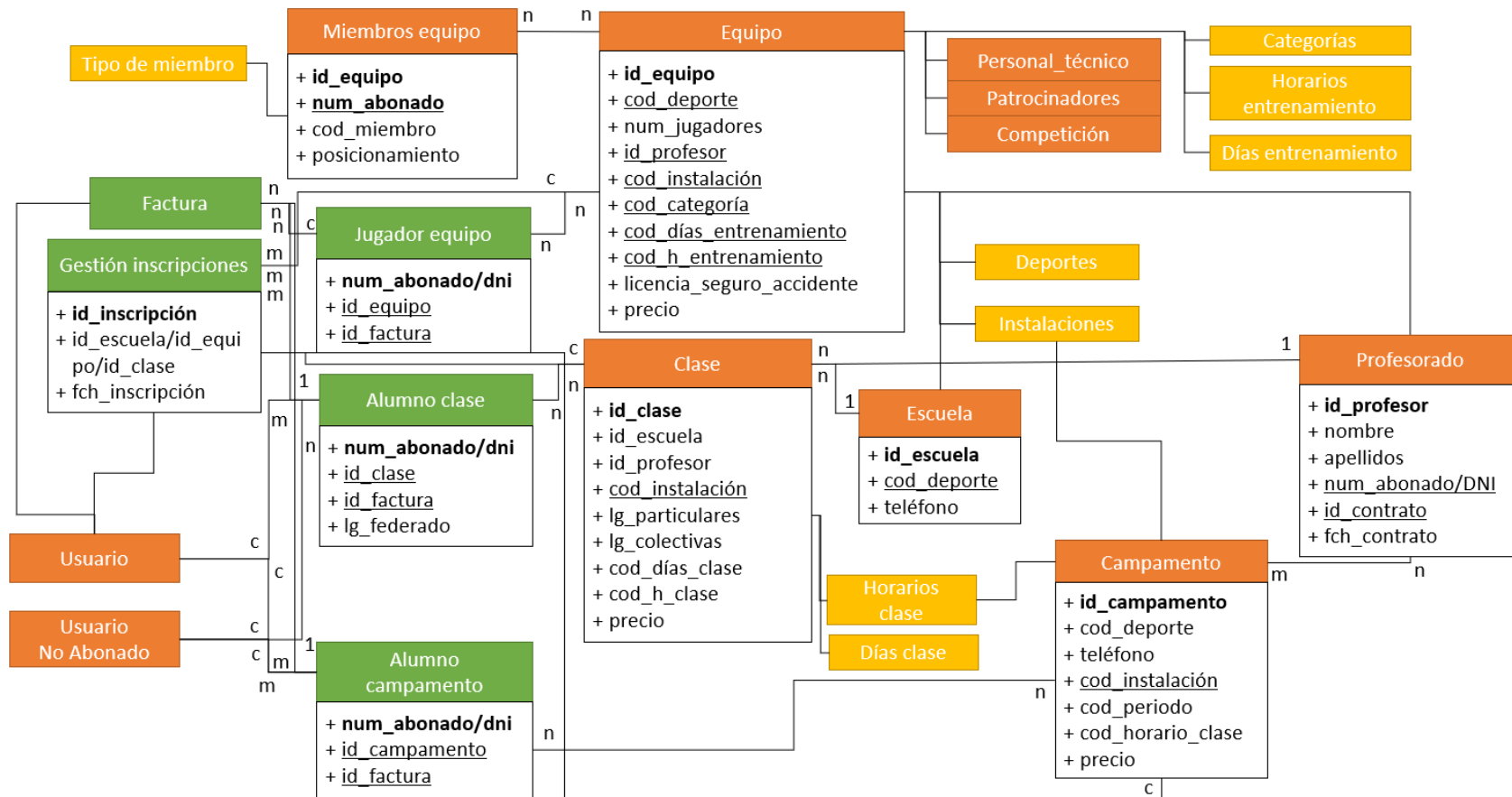
Áreas funcionales: Reserva deportiva



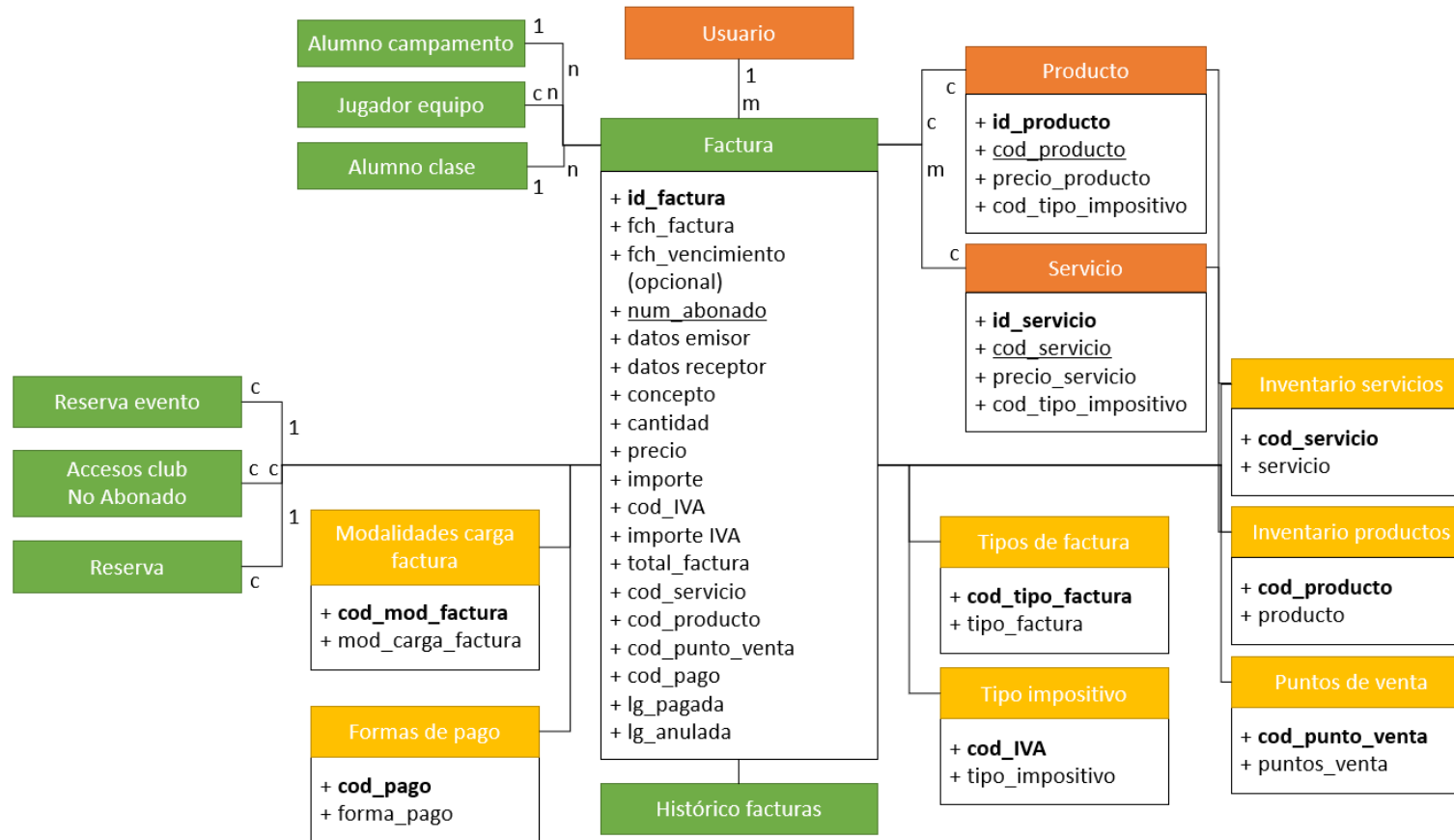
Áreas funcionales: No abonados, Reserva social e Hípica



Áreas funcionales: Deportes



Áreas funcionales: Productos y servicios, y Facturación



ANEXO E: INVENTARIO ESPACIOS Y ACTIVOS

Zona	Superficie (hectáreas)	Superficie "real" (Superficie_app(*)XRatio) (hectáreas)	Área	Superficie (hectáreas)	Espacio	Superficie (m2)	Subespacio	Tipo de superficie
Hípica	19,40	25,65	Cuadras	1,91	Espacio edificado	5.142,40	336 boxes	Generadora de ingresos
							Herrador	
							Oficina de administración de cuadras	
							Veterinario	
							Piensera	
							Aparcamiento camiones y vanes con suministro eléctrico	
							Vestuarios	
							Edificio escuela hípica	
							Edificio de servicios	
					Aparcamiento	13.966,97	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
Deportivo	1,14	Espacio edificado 1	1.628,08	Caminador	Generadora de ingresos			

			Espacio edificado 2	496,18	Cinta	
			Espacio edificado 3	5.102,42	Pistas escuelas	
			Aparcamiento	4.182,49	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
		Eventos	Espacio edificado 1	1.924,06	Picadero triangular cubierto	Generadora de ingresos
			Espacio edificado 2	4.054,48	Boxes portátiles y fijos	
			Espacio edificado 3	1.247,65	Pista de galope y esteples	
			Espacio edificado 4	32.804,30	Pista verde - Estadio de competiciones de saltos en césped	
			Espacio edificado 5	6.128,71	Pistas de doma	
			Espacio edificado 6	21.948,65	Pista de banquetas - Pista de saltos fijos	
			Espacio edificado 7	14.044,40	Pista social - Pista de saltos móviles	
				Aparcamiento	61.421,00	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito
		Social	Espacio edificado	2.846,10	Picadero cubierto	Generadora de ingresos
					Terraza restauración	

							Cafetería			
							Carpa eventos			
					Aparcamiento	5.561,78	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos		
Hockey	6,41	8,48	Deportiva	3,09	Espacio edificado	22.122,98	2 campos hierba artificial	Generadora de ingresos		
							1 campo de mini hockey			
							2 pistas de patinaje			
					Aparcamiento	8.782,88	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos		
			Social	2,68	Espacio edificado	528,59	Cafetería Bar Tiro	Generadora de ingresos		
							Espacio pavimentado	241,14	Terraza restauración	No generadora de ingresos
									Espacio verde	6.772,56
							Espacio edificado	2.573,17		
Vestuarios personal										
Almacenes										
Nave-taller										
							Comedor-bar			

					Aparcamiento	16.717,52	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
			Pabellón	0,64	Espacio edificado	3.776,90	2 pistas de hockey sala Oficinas Vestuarios Sala multiusos	Generadora de ingresos
					Aparcamiento	2.579,82	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
Tenis	6,67	8,81	Deportiva	3,62	Espacio edificado 1	19.617,74	16 pistas tierra batida (una con gradas) 4 pistas hierba artificial	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 2	2.480,80	4 pistas tierra batida cubiertas (una con gradas)	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 3	869,45	Sauna Vestuarios Gimnasio	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 4	2.740,02	Salas de actividades 2 pistas de squash	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 5	321,59	Sala multiusos	??
					Aparcamiento	10.126,04	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos

			Social	3,05	Espacio edificado 1	2.861,35	Oficinas	Generadora de ingresos					
							Restaurante y salón						
							Guardería						
							Vestuarios						
										Espacio edificado 2	14.690,05	Zona infantil hasta 3 años	No generadora de ingresos
								Zona infantil hasta 12 años					
			Zona multideporte niños										
					Espacio pavimentado	2.036,06	Terraza restauración	No generadora de ingresos					
					Espacio verde	4.727,38	Pradera	No generadora de ingresos					
					Aparcamiento	6.187,49	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos					
Pádel	3,63	4,81	Deportiva	1,95	Espacio edificado 1	7.286,80	10 pistas de tenis dura	Generadora de ingresos					
					Espacio edificado 2	1.272,06	6 pistas de pádel	Generadora de ingresos					
					Espacio edificado 3	2.057,12	4 pistas de pádel cristal cubiertas	Generadora de ingresos					

				Espacio edificado 4	762,94	2 pistas de pádel	Generadora de ingresos
				Espacio edificado 5	371,71	1 pista de pádel de cristal	Generadora de ingresos
				Espacio edificado 6	101,38	Oficina escuela tenis	No generadora de ingresos
				Espacio edificado 7	25,34	Oficina escuela pádel	No generadora de ingresos
				Aparcamiento	7.637,27	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
			Social	Espacio edificado 1	353,70	Oficina	Generadora de ingresos
						Vestuarios	
						Cafetería	
				Espacio edificado 2	2.742,93	Zona canina	No generadora de ingresos
				Espacio pavimentado	289,10	Terraza cafetería	No generadora de ingresos
				Espacio verde	5.381,61	Pradera	No generadora de ingresos

					Aparcamiento	5.036,94	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
Piscina	4,91	6,49	Deportiva	0,74	Espacio edificado 1	1.250,00	1 piscina cubierta de 50x25 metros (retractil)	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 2	1.798,41	Oficinas	Generadora de ingresos
							Gimnasio	
							Botiquín	
			Vestuarios					
			Aparcamiento	4.367,25	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos		
			Social	4,17	Espacio edificado 1	540,00	1 piscina de adultos de 30x18 metros	Generadora de ingresos
						312,50	1 piscina de adultos de 25x12,5 metros	
						82,50	1 piscina de adultos de 15x5,5 metros	
						412,50	1 piscina infantil de 33x12,5 metros	
312,50	1 piscina infantil de 25x12,5 metros							
210,00	1 piscina infantil de 14x15 metros							
Espacio edificado 2	561,88	Edificio vestuarios, terraza, cafetería y otros zona infantil	Generadora de ingresos					

					Espacio edificado 3	3.054,27	Edificio vestuarios, terraza, cafetería y otros zona adultos	Generadora de ingresos
					Espacio verde 1	15.976,23	Pradera zona infantil	No generadora de ingresos
					Espacio verde 2	11.165,65	Pradera zona adultos	No generadora de ingresos
					Aparcamiento	9.063,49	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
Golf	136,80	180,89	Deportiva	134,71	Espacio edificado 1	717,19	Tienda de golf Cuarto de palos y alquileres	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 2	269,74	2 salas mutiusos	???
					Espacio edificado 3	870.000,00	2 recorridos de 18 hoyos 1 recorrido de 9 hoyos - Pares 3	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 4	4.465,64	3 áreas de putting green	Generadora de ingresos
					Espacio edificado 5	10.448,08	2 zonas de prácticas de juego (aproach)	Generadora de ingresos

				Espacio edificado 6	757,53	Casa guarda 1	No generadora de ingresos
				Espacio edificado 7	757,53	Casa guarda 2	No generadora de ingresos
				Espacio edificado 8	75.645,85	2 campos de prácticas (con vestuarios)	Generadora de ingresos
				Aparcamiento	384.083,25	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
			Social	Espacio edificado	2.234,14	Oficina de golf	Generadora de ingresos
			2,09			Vestuarios con sauna y máquina limpia zapatos	
						2 salas multiusos	
						Salones	
						Cafetería	
						Restaurante	
				Reservado (pecera)			
				Espacio pavimentado	1.067,08	Terraza restaurante y cafetería	No generadora de ingresos
				Espacio verde	12.177,69	Pradera	No generadora de ingresos

					Aparcamiento	5.422,34	Aparcamiento y zonas no útiles o de tránsito	No generadora de ingresos
Accesos	0,01	0,01	Accesos	0,01	Espacio edificado 1	20,07	Garita de acceso 1	No generadora de ingresos
					Espacio edificado 2	41,12	Garita de acceso 2	No generadora de ingresos
					Espacio edificado 3	15,81	Garita de acceso 3	No generadora de ingresos
<p>*Superficie_app: superficie hallada mediante la aplicación <i>Measure Map</i>. Al multiplicarla por el ratio se obtiene la superficie real.</p>								

ANEXO F: ENTIDADES MACRO-ENTIDAD ACTIVO

Macro-entidad	Área funcional	Entidad	Primary Key	Foreign Key
Activo	Clasificación instalaciones	Club	id_club	cod_uso
		Zona	id_zona	id_club, cod_deporte, cod_localización
		Localización	cod_localizacion	
		Área	id_area	id_zona
		Espacio	id_espacio	id_area, cod_uso, cod_espacio
		Tipos de espacio	cod_espacio	
		Subespacio	id_subespacio	id_espacio/cod_uso
		Estancia	id_estancia	id_subespacio, cod_uso
		Usos	cod_uso	
	Espacio	Activo	id_espacio	id_espacio, cod_activo
		Tipos de activo	cod_activo	
		Obras mantenimiento	id_mantenimiento, id_espacio/subespacio/estancia, fch_mantenimiento	id_espacio/subespacio/estancia
		Mantenimiento	id_mantenimiento	cod_mantenimiento
		Tipos de mantenimiento	cod_mantenimiento	
		Relación espacio-material	id_espacio, id_material	id_espacio/id_material
Material	id_material	cod_característica/		

				cod_uso_material/ cod_tipo_material/ id_mantenimiento
		Tipos de materiales	cod_tipos	
		Características materiales	cod_caracteristica	
		Usos materiales	cod_uso_material	
		Edificio	id_espacio	id_espacio/cod_cubierta

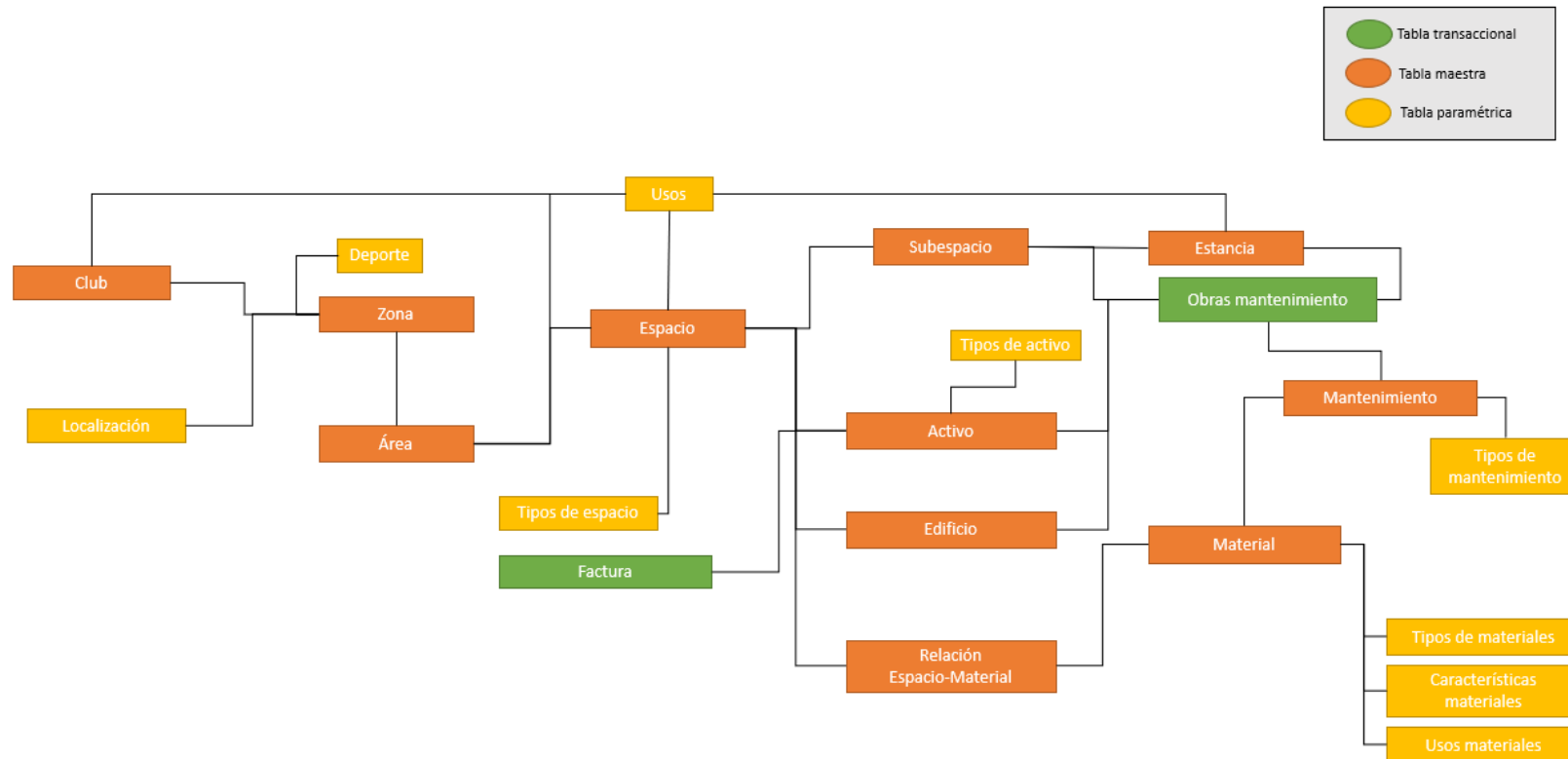
ANEXO G: ATRIBUTOS MACRO-ENTIDAD ACTIVO

Entidad	Atributo	Descripción funcional
Club	id_club	Identificador del club
	referencia catastral	Referencia catastral del club
	dirección	Dirección del club
	cod_uso	Uso principal del club
	superficie	Superficie de la parcela del club
	año_construcción	Año de construcción del club
	número de abonados	Número total de abonados del club
Zona	id_zona	Identificador de la zona
	id_club	Identificador del club
	cod_deporte	Deporte de la zona correspondiente
	superficie	Superficie de la zona
	cod_localización	Localización de la zona
Área	id_área	Identificador del área
	id_zona	Identificador de la zona
	cod_uso	Uso principal del área
	superficie	Superficie del área
Espacio	id_espacio	Identificador del espacio
	id_área	Identificador del área

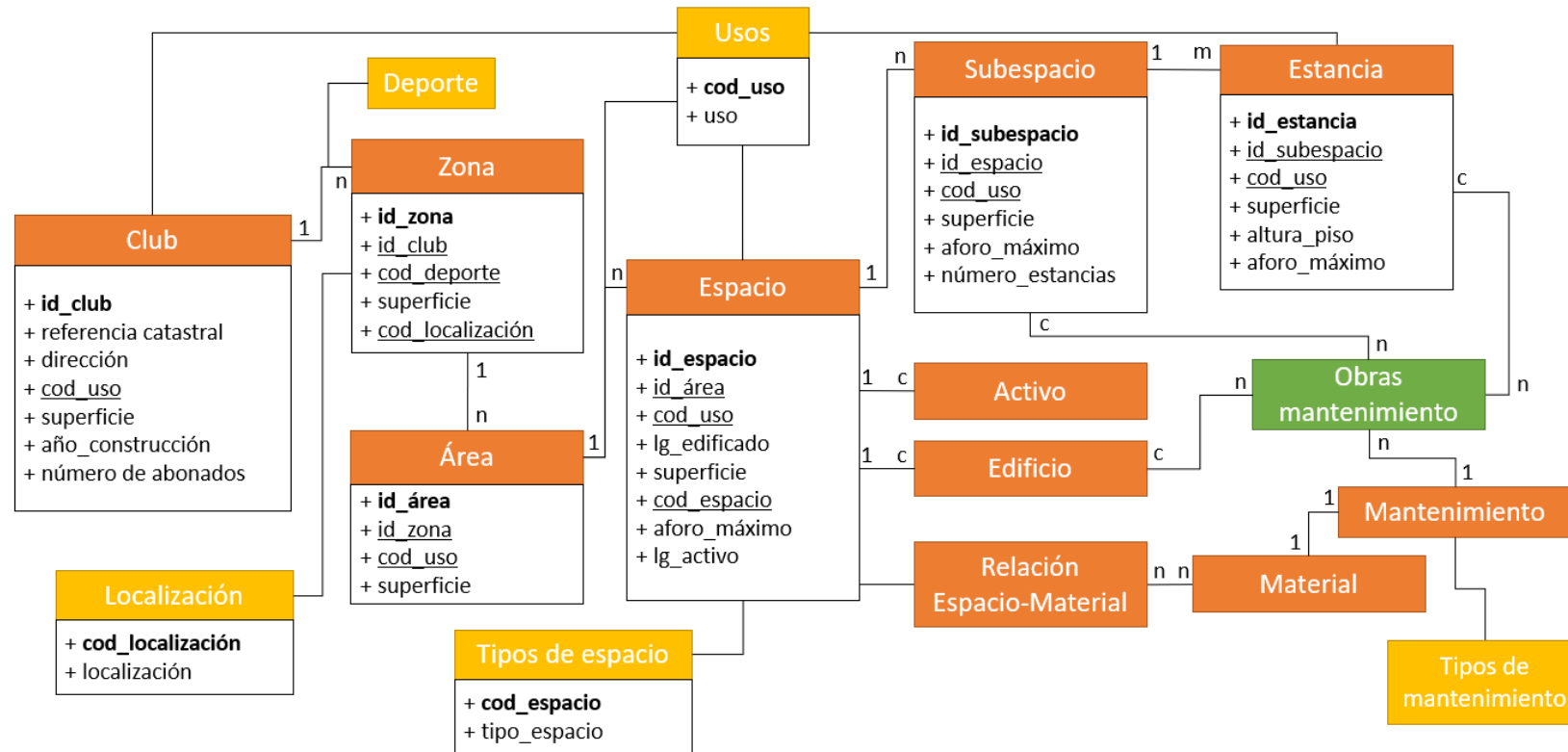
	cod_uso	Uso principal del espacio
	lg_edificado	Se activa si el espacio corresponde a un edificio
	superficie	Superficie del espacio
	cod_espacio	Tipo de espacio
	aforo_máximo	Aforo máximo permitido en el espacio
	materiales	materiales que componen el espacio (si los tiene) --> por definir
	lg_activo	Se activa si el espacio forma parte de los activos del club
Subespacio	id_subespacio	Identificador del subespacio
	id_espacio	Identificador del espacio
	cod_uso	Uso del subespacio
	superficie	Superficie del subespacio
	aforo_máximo	Aforo máximo permitido en el subespacio
	número_estancias	Número de estancias
Estancia	id_estancia	Identificador de la estancia
	id_subespacio	Identificador del subespacio
	cod_uso	Uso de la estancia
	superficie	Superficie de la estancia
	altura_piso	Altura de piso de la estancia
	aforo_máximo	Aforo máximo permitido en la estancia
Activo	id_espacio	Identificador del espacio
	cod_activo	Tipo de activo
	valor_actual	Valor actual del activo
	valor_adquisición	Valor de adquisición del activo

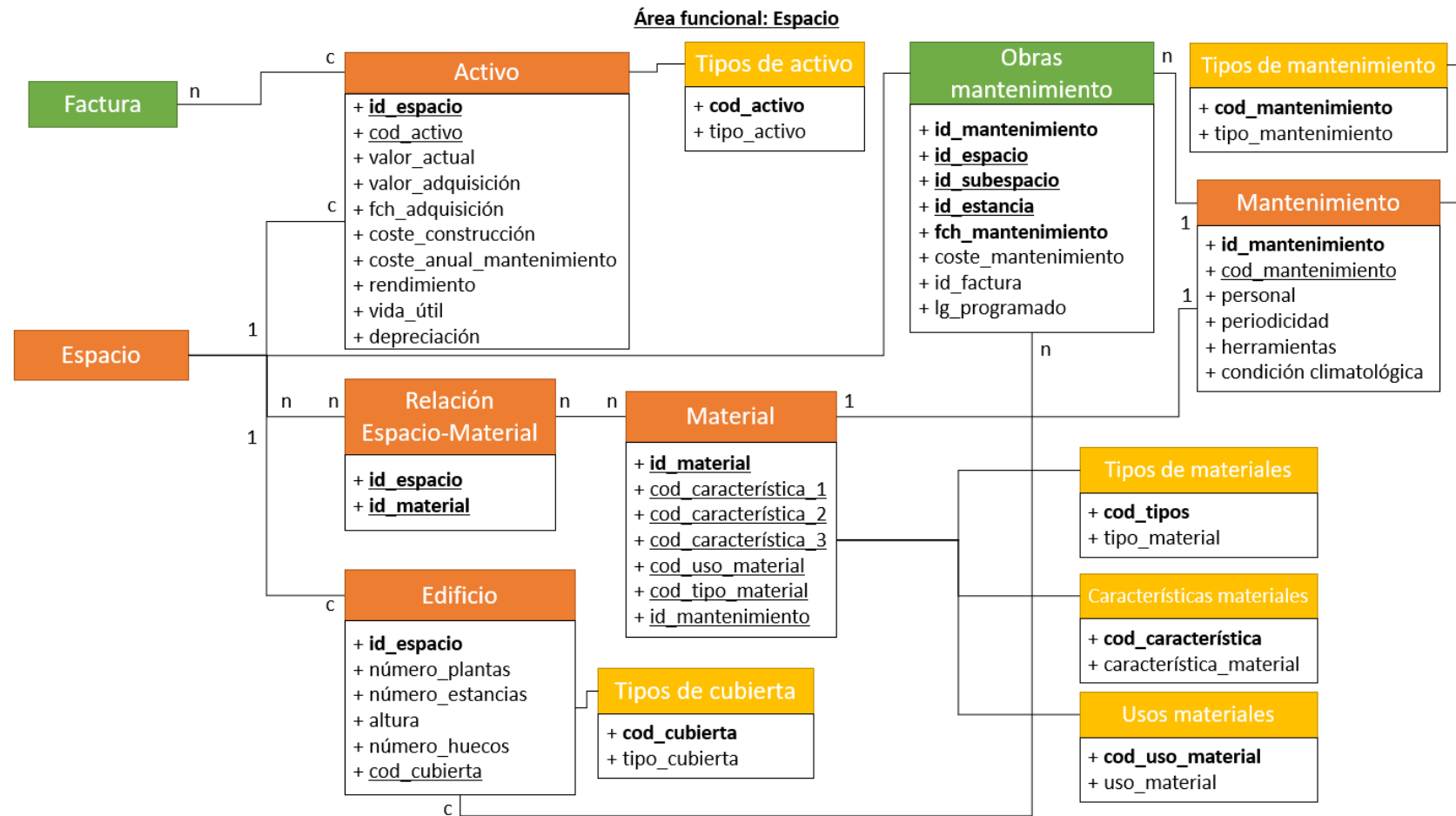
	coste_construcción	Coste de construcción del activo
	coste_mantenimiento	Coste de mantenimiento del activo
	rendimiento	Rendimiento del activo
	vida_útil	Vida útil del activo
	depreciación	Depreciación del activo
Edificio	id_espacio	Identificador del espacio
	número_plantas	Número de plantas del edificio
	número_estancias	Número total de estancias del edificio
	altura	Altura del edificio
	número_huecos	Número de huecos del edificio
	cod_cubierta	Tipo de cubierta del edificio
Reforma	id_reforma	Identificador de la reforma
	id_espacio	Identificador del espacio
	id_subespacio	Identificador del subespacio
	id_estancia	Identificador de la estancia
	cod_reforma	Tipo de reforma
	fch_reforma	Fecha de reforma
	coste_reforma	Coste de reforma

ANEXO H: DIAGRAMAS UML MACRO-ENTIDAD ACTIVO

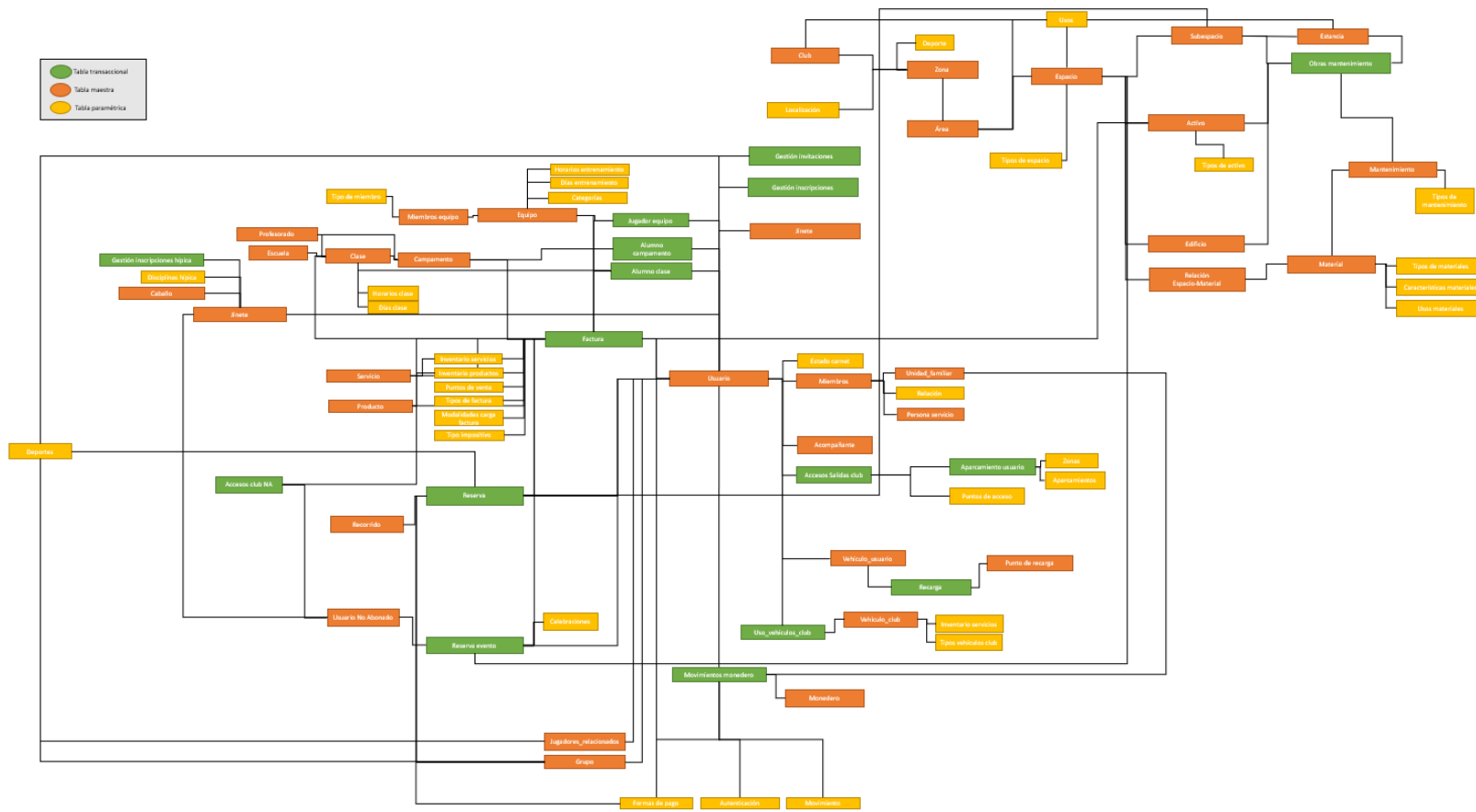


Área funcional: Clasificación instalaciones





ANEXO I: DIAGRAMA UML DEL MODELO DE DATOS COMPLETO



ANEXO J: MATRIZ ENTIDAD-CASO DE USO

		Casos de uso								
		Monedero digital	Factura digital	Gestión de flotas	Movilidad eléctrica	Fidelización	Comunicación digital	Personalización	Quioscos digitales	Recomendador digital
Usuario	Gestión de correspondencia						X			
	Miembros									
	Unidad Familiar									
	Persona servicio						X			
	Acompañante						X			
	Monedero	X								
	Movimientos monedero	X						X	X	
	Accesos Salidas club				X	X		X	X	
	Uso vehículos del club				X			X	X	
	Vehículo usuario				X					
	Vehículo club			X	X			X		
	Recarga				X					
	Aparcamiento Usuario				X			X		
	Reserva					X		X	X	X
	Subespacio									
Recorrido										
Jugadores Relacionados										

Gestión invitaciones						X			
Grupo									
Usuario No Abonado									
Accesos club No Abonado									
Reserva evento						X	X		
Celebraciones									
Jinete									
Gestión inscripciones hípica						X			
Caballo			X						
Factura		X							
Histórico Factura		X							
Tipo impositivo									
Campamento						X			
Profesorado						X			
Miembros equipo									
Tipo de miembro									
Equipo						X			
Jugador equipo								X	
Categorías									
Horarios entrenamiento									
Días entrenamiento									
Escuela						X			
Clase						X			

	Horarios clase									
	Días clase									
	Alumno clase					X		X		
	Alumno campamento					X		X		
	Gestión inscripciones						X			
	Producto									
	Servicio									
Activo	Club									
	Zona									
	Área									
	Espacio									
	Subespacio									
	Estancia									
	Activo									
	Obras mantenimiento									
	Mantenimiento									
	Relación espacio-material									
	Material									
Edificio										

		Casos de uso						
		Autoservicio digital	Salud deportiva	Control de acceso	Tienda online	Seguridad	Sensorización y monitorización	Control aforo
Usuario	Gestión de correspondencia							
	Miembros							
	Unidad Familiar							
	Persona servicio							
	Acompañante							
	Monedero							
	Movimientos monedero	X			X			
	Accesos Salidas club			X		X		
	Uso vehículos del club							
	Vehículo_usuario							
	Vehículo club							
	Recarga							
	Aparcamiento Usuario							
	Reserva		X					
	Subespacio							
	Recorrido							
	Jugadores Relacionados							
	Gestión invitaciones							
Grupo								
Usuario No Abonado								

Accesos club No Abonado							
Reserva evento							
Celebraciones							
Jinete							
Gestión inscripciones hípica							
Caballo							
Factura				X			
Histórico Factura							
Tipo impositivo							
Campamento							
Profesorado							
Miembros equipo							
Tipo de miembro							
Equipo							
Jugador equipo		X					
Categorías							
Horarios entrenamiento							
Días entrenamiento							
Escuela							
Clase							
Horarios clase							
Días clase							
Alumno clase		X					

	Alumno campamento		X					
	Gestión inscripciones							
	Producto	X			X			
	Servicio	X						
Activo	Club					X		
	Zona							
	Área							
	Espacio						X	X
	Subespacio							X
	Estancia							X
	Activo						X	
	Obras mantenimiento							
	Mantenimiento						X	
	Relación espacio-material							
	Material							
Edificio						X		