



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLÓGICA DE
PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES
ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Trabajo Fin de Grado

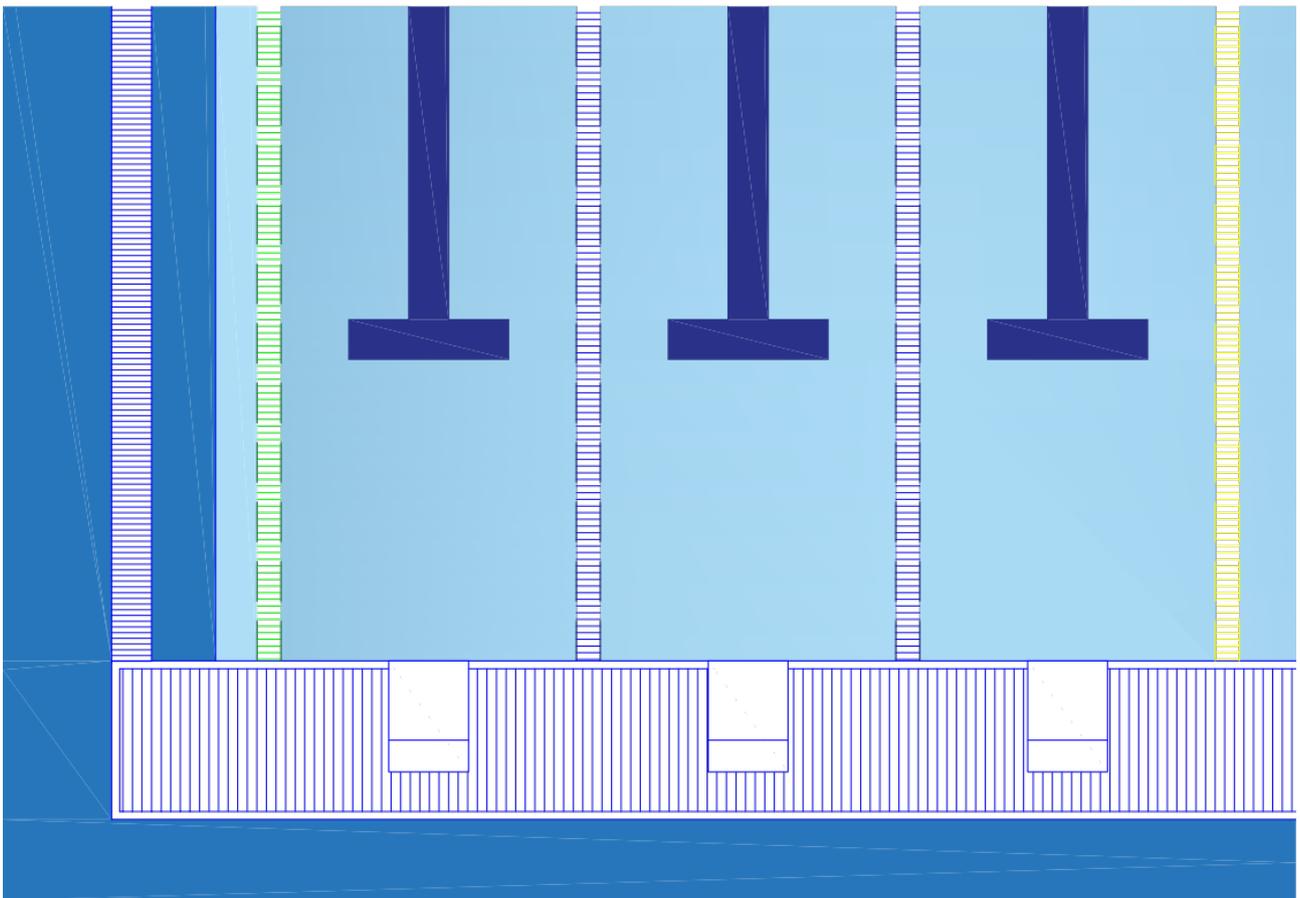
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Lopez Blasco, Gustavo

Tutor/a: Higón Calvet, José Luís

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLÓGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)



Alumno: Gustavo López Blasco

Tutor: José Luis Higón Calvet

Trabajo Final de Grado
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Curso Académico 2021-2022
Grado en Fundamentos de la Arquitectura

RESUMEN

Cuando el arquitecto se enfrenta a un proyecto de piscina capaz de albergar competiciones, debería saber qué tipo de competiciones se pretende celebrar. Las Federaciones son los principales entes que deciden la asignación de una instalación como sede de una competición oficial. No es suficiente con que el vaso tenga las dimensiones oficiales, se tienen en cuenta muchos otros aspectos.

Actualmente, en la Comunidad Valenciana, existen pocas instalaciones capaces de acoger un Campeonato de España. Por lo que este estudio se va a centrar en piscinas capaces de albergar un Campeonato Autonómico.

El estudio se centra en aquellos aspectos en los que puede intervenir el arquitecto. Teniendo en cuenta que, también se ha de proyectar pensando en el uso más habitual de estas instalaciones, que son las actividades acuáticas que se realizan a diario. Sin olvidar nuestra aportación a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible, proyectando de manera accesible y sostenible.

La finalidad es crear unas fichas donde se proponen diferentes soluciones para los proyectistas, dependiendo del tipo de instalación, y para un ámbito autonómico de competición. Con las necesidades y dimensiones para cada una de ellas. Así como soluciones para la rehabilitación o reutilización de instalaciones existentes, adecuándolas a los nuevos reglamentos y normativas, tanto deportivas como técnicas y de eficiencia energética.

Además de estudiar toda la normativa aplicable, será necesario obtener los datos de participación que ha habido en los últimos años, analizar las instalaciones sede de los últimos campeonatos autonómicos, y realizar entrevistas con personas expertas relacionadas con la organización y gestión de competiciones y actividades acuáticas.

Palabras clave: piscina competición; homologación instalaciones deportivas; natación; alberca; pileta; deportes acuáticos; actividades acuáticas.

ABSTRACT

When the architect is faced with a swimming pool project capable of hosting competitions, he should know what kind of competitions it intends to hold. The Federations are the main entities that decide the allocation of an installation as the venue for an official competition. It is not enough that the pool has the official dimensions, many other aspects are taken into account.

Currently, in Comunidad Valenciana, there are few installations capable of hosting a National Championship. Therefore, this study will focus on swimming pools capable of hosting a Regional Championship.

The study focuses on those aspects in which the architect can intervene. Bearing in mind that the most common use of these facilities, which are the water activities that are carried out on a daily basis, must also be planned. Without forgetting our contribution to the Sustainable Development Goals, projecting in an accessible and sustainable way.

The purpose is to create some files where different solutions are proposed for designers, depending on the type of installation, and for a regional area of competition. With the needs and dimensions for each of them. As well as solutions for the rehabilitation or reuse of existing facilities, adapting them to the new regulations and standards, both sports and technical and energy efficiency.

In addition to studying all the applicable regulations, it will be necessary to obtain the participation data that has occurred in recent years, analyze the venue facilities of the last regional championships, and conduct interviews with experts related to the organization and management of competitions and aquatic activities.

Keywords: competition pool; approval of sports installations; swimming; swimming pool; sink; watersports; water activities.

RESUM

Quan l'arquitecte s'enfronta a un projecte de piscina capaç d'albergar competicions, deuria saber quin tipus de competicions es pretén celebrar. Les Federacions són els principals ens que decideixen l'assignació d'una instal·lació com a seu d'una competició oficial. No és suficient que la piscina tinga les dimensions oficials, es tenen en compte molts altres aspectes.

Actualment, a la Comunitat Valenciana, existeixen poques instal·lacions capaces d'acollir un Campionat d'Espanya. Pel que aquest estudi se centrarà en piscines capaces d'albergar un Campionat Autonòmic.

L'estudi se centra en aquells aspectes en els quals pot intervenir l'arquitecte. Tenint en compte que, també s'ha de projectar pensat en l'ús més habitual d'aquestes instal·lacions, que són les activitats aquàtiques que es realitzen diàriament. Sense oblidar la nostra aportació als Objectius per al Desenvolupament Sostenible, projectant de manera accessible i sostenible.

La finalitat és crear unes fitxes on es proposen diferents solucions per als projectistes, depenent de la mena d'instal·lació, i per a un àmbit autonòmic de competició. Amb les necessitats i dimensions per a cadascuna d'elles. Així com solucions per a la rehabilitació o reutilització d'instal·lacions existents, adequant-les als nous reglaments i normatives, tant esportives com tècniques i d'eficiència energètica.

A més d'estudiar tota la normativa aplicable, serà necessari obtenir les dades de participació que hi ha hagut en els últims anys, analitzar les instal·lacions seu dels últims campionats autonòmics, i realitzar entrevistes amb persones expertes relacionades amb l'organització i gestió de competicions i activitats aquàtiques.

Paraules clau: piscina competició; homologació instal·lacions esportives; natació; safareig; esports aquàtics; activitats aquàtiques.

INDICE

1. Presentación
 1. Introducción. Palabras clave
 2. Motivaciones personales. ODS
 3. Objetivos
2. Estado de la cuestión. Conocimiento útil
 1. Actividad reglada.
 2. Evolución historia de las instalaciones acuáticas
 3. Fundamentos normativos y técnicos
 1. Federativos. Homologación de las instalaciones
 2. Competitivos. Necesidades
 3. Normativas técnicas
3. Plan de trabajo
 1. Búsqueda de datos
 1. Estudios similares
 2. Participación en competiciones en la Comunidad Valenciana
 3. Instalaciones sede de los últimos campeonatos autonómicos
 2. Realización de entrevistas a expertos en piscinas
4. Desarrollo
 1. Resumen de los datos
 2. Resumen de las entrevistas
5. Análisis de los datos obtenidos
 1. Homologación
 2. Normativa instalaciones
 3. Participación en autonómicos
 4. Sedes campeonatos autonómicos
 5. Comparativa de aforos
 6. Entrevistas
6. Conclusiones y propuestas. Documento útil para futuros proyectistas
 1. Memoria justificativa
 1. Normativa
 2. Funcional
 3. Constructiva
 4. Instalaciones
 5. Energética
 6. Piscina rápida
 7. Compatibilidad con otros usos
 2. Fichas tipológicas
7. Bibliografía
8. Anexos
 1. Gráficos de piscinas tipo
 2. Transcripciones de las entrevistas

1. PRESENTACIÓN

1.1. Introducción

Cuando el arquitecto se enfrenta a un proyecto de piscina capaz de albergar competiciones, lo primero que debería saber es qué tipo de competiciones se pretenden celebrar, con sus características y necesidades. Las Federaciones son los principales entes que deciden la asignación de una instalación como sede de una competición oficial. No es suficiente con que el vaso tenga las dimensiones oficiales, se tienen en cuenta muchos aspectos, como las dimensiones de los vasos auxiliares, la capacidad para participantes y público, las vías de comunicación, la oferta de alojamiento, etc. Además, los criterios pueden ir cambiando según evolucionan los reglamentos y normativas de cada disciplina deportiva.

Actualmente, en la Comunidad Valenciana, existen pocas instalaciones capaces de acoger un Campeonato de España. Por lo que este estudio se va a centrar en piscinas capaces de albergar un Campeonato Autonómico, que tampoco son muchas actualmente, por los motivos que más adelante se expondrán.

El estudio se centra en aquellos aspectos en los que puede intervenir el arquitecto; vaso de competición, equipamiento, vasos auxiliares, dimensión de las playas de piscina, capacidad y número de vestuarios, accesos, circulaciones, graderío, etc. Teniendo en cuenta que, además de la competición, también se ha de proyectar pensando en el uso más habitual de estas instalaciones, que son las actividades acuáticas que se realizan a diario. Y, sin olvidar nuestra aportación a los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (en adelante ODS), proyectando de manera accesible y sostenible.

La finalidad es crear unas fichas donde se proponen diferentes soluciones para las futuras instalaciones, dependiendo del tipo de competición que se desea albergar; el deporte o especialidad a celebrar; si es cubierta, descubierta o climatizada; en un ámbito autonómico. Con las necesidades y dimensiones para cada una de ellas. Así como soluciones para la rehabilitación o reutilización de instalaciones existentes, adecuándolas a los nuevos reglamentos y normativas, tanto deportivas como técnicas y de eficiencia energética.

Además de estudiar toda la normativa aplicable, será necesario obtener los datos de participación (que determina el aforo tanto de participantes como de entrenadores, árbitros, personal de la organización y público) que ha habido en los últimos años en las diferentes competiciones según la disciplina, categoría y ámbito. Analizar las instalaciones que han sido sede de los últimos campeonatos autonómicos Así como realizar entrevistas con los personas expertas relacionadas con la organización y gestión de competiciones y actividades acuáticas.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

Palabras clave: piscina competición; homologación instalaciones deportivas; natación; alberca; pileta; deportes acuáticos; actividades acuáticas.

1.2. Motivaciones personales

Mis motivaciones comienzan desde niño, cuando empecé como nadador, luego como estudiante de Arquitectura y después, como técnico deportivo, primero colaborando y finalmente dirigiendo la organización de diferentes competiciones de Natación, Waterpolo y Natación Artística, desde el ámbito provincial, pasando por el autonómico, nacional hasta el internacional.

Como técnico federativo, una de mis responsabilidades era el asesoramiento a los proyectistas de las instalaciones, para que fueran “homologables”. La mayoría de las veces las consultas las realizaban cuando el proyecto estaba muy avanzado, incluso en fase de construcción, cuando ya hay poco margen para hacer los cambios necesarios. Tener un vaso homologado (con las medidas reglamentarias) no asegura que asignen competiciones en esa instalación.

También me gustaría contribuir, en la medida de lo posible, a la concienciación de los proyectistas en relación con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible. Creo que con un buen diseño de las piscinas podemos ayudar a mejorar tres de los ODS:

Objetivo número 3. Salud y bienestar.

Está aumentando el número de piscinas y cada vez son más las personas que pueden acudir a ellas. Son muy conocidos por todos los beneficios que reporta la práctica de la Natación; su carácter utilitario, para salvar la vida, y terapéutico, tanto físico como psicológico. Por lo que se debería facilitar el acceso (universal) de todas las personas a las actividades acuáticas, a través de planes y programas dirigidos a cada grupo de edad, asegurando la accesibilidad (personas con diferentes capacidades).

Objetivo número 9. Industria, innovación e infraestructura.

Diseñar de acuerdo con los últimos avances tecnológicos, con soluciones a los desafíos económicos y ambientales. Y la promoción de la eficiencia energética.

Objetivo número 12. Producción y consumo responsables.

Reducir la huella ecológica mediante una reducción del consumo y una gestión eficiente De los recursos, reduciendo los vertidos, y una cadena de suministros más eficiente.

1.3. Objetivos. Con este Trabajo de Fin de Grado se pretende:

- a) Facilitar a los proyectistas información complementaria, a la normativa existente, que les ayude en el diseño de instalaciones capaces de acoger competiciones de deportes acuáticos en el ámbito de la Comunidad Valenciana. En cuanto a disposición y tamaño de los espacios, las comunicaciones y circulaciones, las dotaciones, el equipamiento deportivo, etc.
- b) Proponer a los promotores, públicos y privados, de este tipo de instalaciones unos modelos tipológicos que compatibilicen la práctica deportiva, entrenamientos y competiciones, con las actividades acuáticas en general, de tipo utilitario, educativo, lúdico, terapéutico, etc.
- c) Aportar a los propietarios soluciones para la rehabilitación de instalaciones antiguas u obsoletas, de manera que cumplan con los reglamentos y normativas actuales. No siempre es necesario partir de cero, podemos aprovechar parte de lo ya construido.
- d) Informar a proyectistas y propietarios de los nuevos sistemas para la climatización del aire y el agua, así como de la calidad del agua. Mejorando la eficiencia energética y la sostenibilidad.
- e) Acercar a los proyectistas la experiencia de personas vinculadas con la gestión de las piscinas y la organización de eventos deportivos, principales actores (y sufridores) de las instalaciones existentes. Dando a conocer aspectos prácticos que ayuden a mejorar la funcionalidad del proyecto.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN. CONOCIMIENTO ÚTIL

2.1. Actividad reglada.

En todos los deportes de competición, por supuesto, también en los acuáticos, existe un reglamento que deben cumplir todos los participantes. Las federaciones son las que velan porque este se cumpla, para que todos los estén en igualdad de condiciones. Y sobre todo en la Natación, donde se lleva un registro de las marcas realizadas en las diferentes competiciones y así poder ir actualizando las tablas de récords y mejores marcas (por edad). De ahí la necesidad de que las piscinas de competición cumplan una serie de condiciones impuestas por el reglamento internacional, para la posible homologación de los tiempos que en ellas se realicen.

2.2. Evolución histórica de las instalaciones acuáticas.

Nos fijaremos en las sedes e instalaciones de las disciplinas acuáticas desde los primeros Juegos Olímpicos hasta la actualidad. He extraído los datos relativos a las instalaciones de la tesis doctoral de Rafael Reyes Romero titulada “Evolución de la Natación española a través de los campeonatos de España de natación de invierno y de verano desde 1977 a 1996”, del apartado 2.3 “Evolución de la Natación a través de los Juegos Olímpicos”.

Primera época, todavía no se dispone de piscinas, abarca los Juegos de las tres primeras olimpiadas. Se organiza con muchos problemas, desde la participación de los nadadores (desde 1837 en Londres ya se realizaban competiciones de Natación), tener que convencerlos de las excelencias del ideal olímpico, hasta los posibles lugares de disputa de competiciones, pasando por los problemas para juzgar las pruebas y controlar los tiempos.

Atenas, 1896. Se celebró en mar abierto, en la bahía de Zea en El Pireo, quizás rememorando las hazañas pretéritas de Byron, y en la que la demarcación de espacios se hacía con barcas y boyas.

París, 1900. Era lógico que se eligiera el Sena, y un buen recodo señalado por barquitos con lo que se conseguía un rectángulo de más o menos 100 metros, por lo que las pruebas, para evitar ventajas con la corriente, eran de 200 metros o múltiples de esta cantidad.

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLOGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

San Luis, 1904. Se habilita un lago dentro de la Exposición que allí se celebra, y que debe adaptarse sobre todo colocando una rampa de salida, que no aguanta mucho peso y terminaba por hundirse algunas veces, antes de dar la salida.

Una característica diferencial la marca las distancias a nadar, ya que se usa el sistema americano de yardas, con lo que si bien la competición puede seguir un hilo conductor, los tiempos son engañosos si los comparamos con los de las dos anteriores, por la inexactitud de las mismas.



Figura 1. Competición en “espacio habilitado”

Segunda época. Piscinas de 100 metros y reglamentación. En Londres en 1908 nace la Federación Internacional de Natación (en adelante FINA). Los objetivos de la creación de este organismo fueron los de establecer reglas unificadas para la Natación y el Waterpolo, homologar y establecer listas de récords del mundo y sobre todo dirigir las competiciones de los Juegos Olímpicos.

Una de sus primeras funciones es controlar y homologar los récords del mundo que se vayan produciendo. Según refiere la propia FINA, se han utilizado a lo largo de la Historia de la Natación dimensiones de piscinas tan dispares como 25 yardas, 25 metros, 33,33 metros, 33,33 yardas, 50 metros, 55 yardas, 25,20 metros, 32,04 metros, 34,35 metros e incluso una de 220 yardas.

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLOGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

Y además en agua dulce o en agua salada indistintamente, por lo que luego de muchas vicisitudes se llega a la actualidad, donde se admiten sólo récords en realizados en 50 metros, hecho que se produce a partir de mayo de 1957. Aunque se sigue aceptando la de 55 yardas para los récords en yardas.

Londres, 1908. Se construye de una piscina de 100 metros por 17, supone que podamos reconocer el primer Récord Olímpico.

Estocolmo, 1912. Se intenta respetar la tendencia iniciada en Londres, al habilitar una zona del Baltico como piscina de 100 metros y espacio para 3.000 espectadores dado el auge que van tomando los Juegos.

Amberes, 1920. Las piscinas de 100 metros se construyen adaptando los canales que quedaron de las fortificaciones usadas en la Primera Guerra Mundial.

Tercera época. Se consolida la piscina de 50 metros, con corcheras y graderíos.

París 1924. Se construye una autentica piscina de 50 metros por 18 en el estadio Náutico de Towelles, con graderíos de cemento a su alrededor y se colocan por vez primera las corcheras (de corcho) reglamentarias para separar las calles y de paso evitar los problemas que ya se suscitaron en la final de 100 libres de la anterior, por estorbo de una nadador a otro.

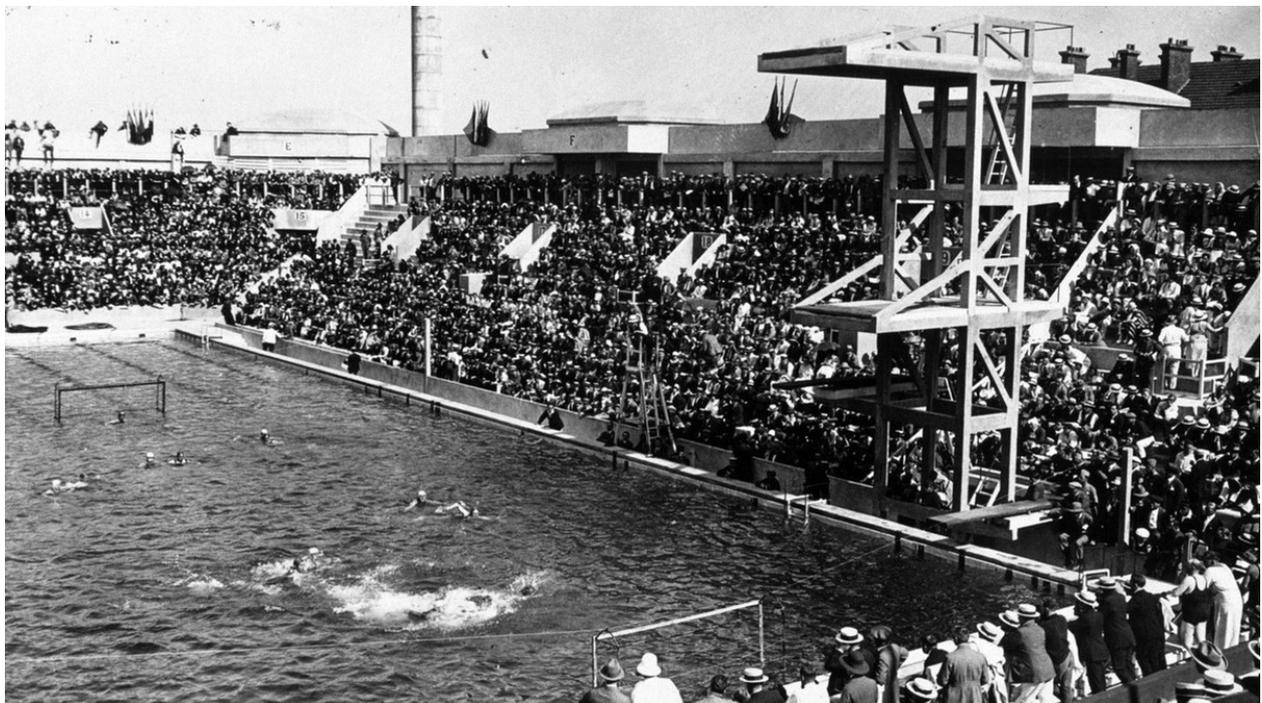


Figura 2. Instalaciones de París 1924

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLOGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

Amsterdam, 1928. Se construye una piscina de 50x18 con rebosadero en las paredes laterales. Se trata de una ranura longitudinal por donde las olas producidas por los nadadores se vierten en una canaleta. Lo que supone un avance en la reducción del oleaje. Aforo para 6.000 espectadores.

Los Angeles 1932. Se normaliza la piscina de 50x21 con rebosadero en las paredes laterales. Aforo para 10.000 espectadores.

Berlín, 1936. Piscina igual que la edición anterior, pero con capacidad para 20.000 espectadores.

Cuarta época. Se construyen piscinas cubiertas. Se producen mejoras en la construcción de los vasos, que reducen el oleaje y en el equipamiento deportivo.

Londres, 1948. Por vez primera se nada en una piscina cubierta, la Empire Pool, que curiosamente es privada y es cedida para esta ocasión, y que además se puede cubrir el vaso de la piscina con lo que se aprovecha el espacio.



Figura 3. Instalaciones de Londres 1948

A partir de 1957 se exige el uso de piscina de 50 metros para homologación de récords del mundo. Hasta ese momento se habían utilizado desde 25 yardas hasta la máxima de 220 yardas, pasando por 33,33, yardas y metros; 55 yardas; 25,20 metros; 32,04

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLOGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

metros; 34,35 metros; 36 y 213 yardas; 40 yardas; 44 yardas; 60 yardas; 66 yardas; 70 metros; 100 yardas; 100 metros; 110 yardas y 125 yardas.

Roma, 1960. Construcción del Stadio Olímpico de Nuoto, de 50x25 y diez calles y su correspondiente pileta de saltos de 18x18. Por primera vez se utilizan corcheras de plástico, las de corcho ensuciaban el agua. Y los tiempos son registrados por un sistema de cronometraje electrónico.

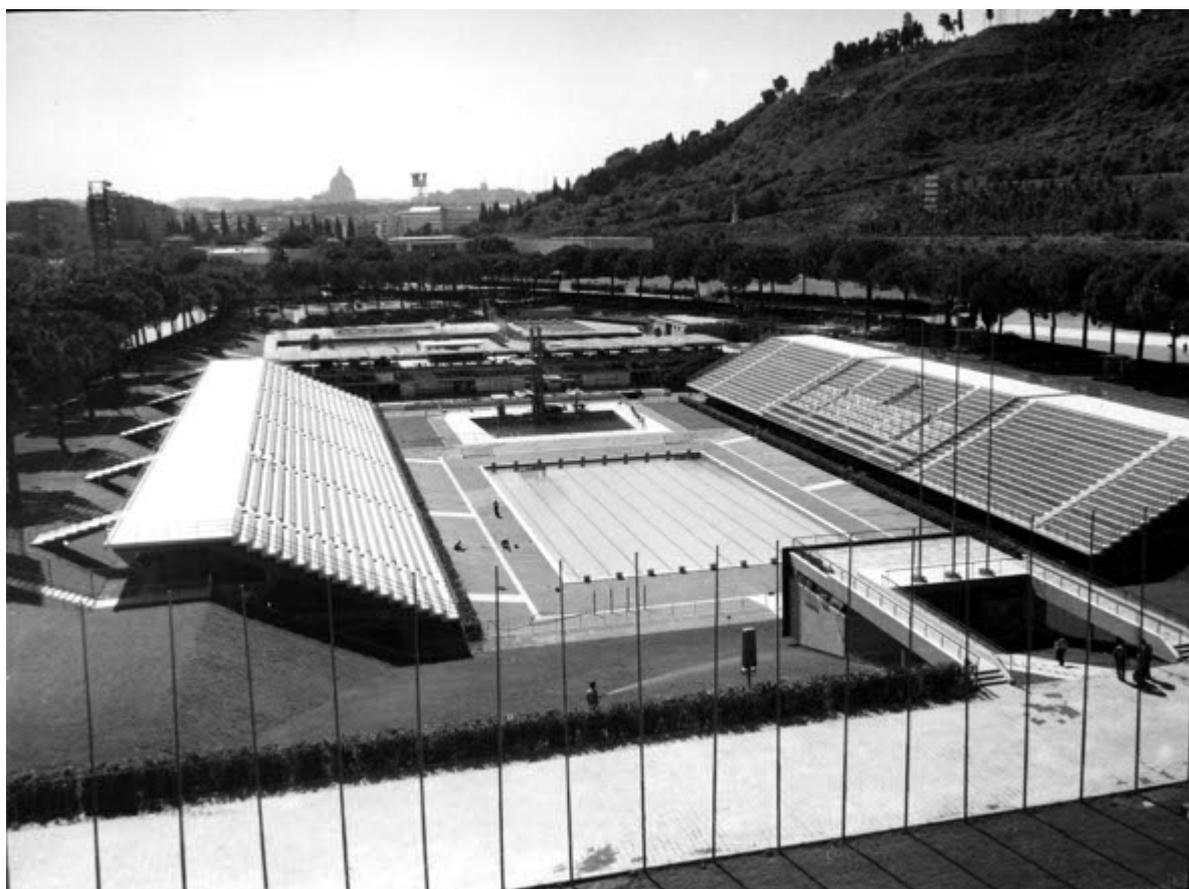


Figura 4. Instalaciones de Roma 1960

Será en Munich 1972 donde se utilice el rebosadero playa, reduciendo todavía más el oleaje. Es capaz de absorber olas más pequeñas y no hay una pared en la que puedan rebotar las más grandes. También se utilizan corcheras alti-oleaje, que además de los flotadores, disponen de unos círculos con perforaciones que “rompen” la ola.

En las últimas ediciones de los Juegos Olímpicos, las mejoras en las instalaciones acuáticas se deben a los nuevos materiales y a un mejor diseño del equipamiento, sobre todo de las corcheras y poyetes de salida.

2.3. Fundamentos normativos y técnicos.

- a) Federativos. Reglamento de las instalaciones. Para la homologación del vaso.

Se trata del reglamento que el vaso de competición debe cumplir para que se pueda homologar. De este modo todas las marcas realizadas en competiciones oficiales se podrán registrar y validar, con la posibilidad de establecer o batir récords o mejores marcas (por edades).

Aunque el ámbito del estudio es el autonómico, la Federación de Natación Comunidad Valenciana (en adelante FNCV) se rige por el reglamento de la Real Federación Española de Natación (en adelante RFEN), en concreto el Libro XII “de las instalaciones”. Las disposiciones en él contenidas principalmente se refieren a las dimensiones de los vasos, sin entrar en otras necesidades organizativas.

Como complemento a este reglamento, el Consejo Superior de Deporte (en adelante CSD) publica las Normas de Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento (en adelante NIDE), teniendo en cuenta el reglamento internacional y tras consulta con el Real Federación Española de Natación. Su finalidad es normalizar los aspectos reglamentarios de toda instalación útil para la práctica del deporte. Estas sí que incluyen otros aspectos organizativos más allá de los vasos, pero pensando en un ámbito nacional. Se dividen en normas reglamentarias y de proyecto.

- Reglamentarias
 - Natación
 - Natación Artística
 - Piscina Chapoteo
 - Piscinas de Enseñanza
 - Piscinas Polivalentes
 - Saltos
 - Waterpolo
- De proyecto
 - Piscinas Aire Libre
 - Piscinas cubiertas

La Consellería de Educación. Cultura y Deporte publicó en 1994 una “Normativa Básica de Instalaciones Deportivas en el Ámbito de la Comunidad Valenciana”. Incluye un capítulo dedicado a piscinas y otro de condiciones generales, que incluye aspectos sobre accesibilidad, seguridad, graderío y vestuarios.

b) Competitivos. Necesidades. Requerimientos de las federaciones

Las federaciones, nacional y autonómica, publican cada año el calendario de competiciones y se abre un periodo en el que los organizadores pueden proponer su sede. Junto con la publicación del calendario aparecen los requerimientos para cada tipo de competición, dependiendo de la temporada (invierno o verano), disciplina y categoría.

En el ámbito autonómico, que es el objeto de estudio, normalmente se requieren los mínimos exigidos por el reglamento de la RFEN. Para los Campeonatos Autonómicos de Natación normalmente se piden piscinas con ocho calles.

c) Normativas técnicas para el diseño y construcción de piscinas:

– Calidad y medio ambiente

- Ley 6/2014 de 25 de julio DOGV. Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades
- Decreto 5 diciembre 2000. DOGV. Condiciones higiénico sanitarias que deben cumplir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- Real decreto 4 julio 2003 BOE. Criterios higiénico sanitario para la prevención y control de la legionelosis
- Decreto 15 septiembre 2006 DOGV. Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental
- Decreto 22 junio 2018 DOGV. Normas higiénico sanitarias de las piscinas de uso público

– Construcción

- Real Decreto 17 marzo 2006 y modificado en el 14 de junio del 2022 BOE. Código Técnico de la Edificación (en adelante CTE)
 - Seguridad estructural
 - Evacuación de ocupantes
 - Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
 - Seguridad frente al riesgo por ahogamiento
 - Limitación de demanda energética
 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
 - Seguridad estructural – Madera
 - Protección frente al ruido

- Real decreto 29 junio 2021 BOE. Código Estructural
- Real decreto 27 septiembre 2002 BOE. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- Ley 5 mayo 1998 DOGV. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Decreto 65/2019 de 26 de abril DOGV. De regulación de la accesibilidad en la edificación y los espacios públicos

– Equipamiento

- Normas UNE-EN relativas a equipamientos de piscinas. Desde la 13451-1 a la 13451-11 (11 en total)

Estas normas son de carácter voluntario, salvo que la administración competente las haga obligatorias mediante ley, decreto, reglamento ó exija su cumplimiento en los pliegos de prescripciones técnicas de los proyectos y contratos de construcción o en los contratos de suministros y servicios. Los particulares (técnicos, empresas, usuarios, etc.) pueden exigir en sus contratos, proyectos, etc. que los productos cumplan las normas.

No obstante la no obligatoriedad, los titulares de instalaciones deportivas ya sean públicas o privadas disponen de una referencia de calidad y seguridad para la adquisición, dotación y construcción de los equipamientos e instalaciones deportivas. En caso de litigio los laboratorios de ensayo se basarán en los criterios de las normas para deslindar responsabilidades.

– Espectáculos

- Decreto 1 junio 1997 DOGV. Catálogo de espectáculos, establecimientos públicos y actividades recreativas, y se regula el registro de empresas, locales y titulares
- Real decreto 742/2013 de 27 de septiembre BOE. Por el que se establecen los criterios técnico sanitarios de las piscinas
- Ley 14/2010 de 3 de diciembre DOGV. De espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos
- Decreto 143/2015 de 11 de septiembre DOGV. Por el que se desarrolla la Ley 14/2010
- Decreto 131/2018 de 7 de septiembre DOGV. De modificación del decreto 143/2015.
- Decreto 22 junio 2018 DOGV. Normas higiénico sanitarias de las piscinas de uso público
- Real decreto 27 agosto 1982 BOE. Reglamento general de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Instalaciones Eléctricas
 - Real decreto 2 agosto 2002 BOE. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Instalaciones con fines especiales: Piscinas y fuentes
 - Real decreto 20 julio 2007 BOE. RITE Acondicionamiento de piscinas. Temperatura del agua

- Instalaciones
 - Real decreto 28 julio 2006 BOE. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y de sus instrucciones técnicas complementarias

- Otras normas u ordenanzas municipales. A estudiar según el municipio en el que nos encontremos.

3. PLAN DE TRABAJO

3.1. Búsqueda datos

a) Estudios similares

Se realiza la búsqueda de otros trabajos o estudios que hayan tratado el mismo objeto de estudio, total o parcialmente. Para no insistir en temas ya tratados o aprovechar datos que complementen a este.

b) Datos sobre participación en la Comunidad Valenciana

Para poder dimensionar las instalaciones capaces de albergar una competición autonómica debemos conocer cual ha sido el número de participantes, deportistas y clubes, de los últimos años. Se toman los cuatro últimos antes de la pandemia del Covid-19 pues este hecho hizo que cambiasen las fechas habituales y la participación.

Centrándose en los campeonatos autonómicos de Natación ya que los de Waterpolo y Natación Artística tienen menos número de participantes.

c) Instalaciones que últimamente han sido sede de competición de la Comunidad Valenciana

Estudiando cuales han sido las últimas sedes de estos cuatro años antes de la pandemia, podremos determinar cuales son las bondades de cada instalación que hacen que sea elegida como sede para celebrar una competición autonómica. Así como sus carencias. Lo que nos permitirá aplicar en la propuesta tipológica los aspectos positivos e corregir los negativos.

No se estudia la disciplina de Saltos, porque en la Comunidad Valenciana, desde que se prohibió el uso simultaneo de los Saltos y la Natación, se han ido desmantelando los trampolines y plataformas, y ya no hay instalaciones adecuadas, ni clubes que la practiquen, por lo que tampoco se celebran competiciones.

Distinguiremos entre piscinas cubiertas, utilizadas en la temporada de invierno y las descubiertas, utilizadas en la temporada de verano.

3.2. Entrevistas.

Como complemento a los datos recogidos, se realizan cuatro entrevistas a personas relacionadas con la gestión y organización de actividades acuáticas en piscinas. Para acercarse a los diseñadores la experiencia de aquellos que tienen que estar resolviendo los problemas que, día a día, aparecen en este tipo de instalaciones. Son los siguientes:

- a) Ingeniero experto en piscinas y energía renovable
- b) Técnico experto en mantenimiento de piscinas
- c) Directora piscina especializada en Natación Adaptada
- d) Gerente de empresa de gestión de piscinas

4. DESARROLLO

4.1. Resumen de los datos

a) Estudios similares

No se han encontrado estudios o artículos similares. Sólo algunos que tratan sobre piscinas, que aunque el objetivo principal no sea el mismo, sí que tratan algunos de los aspectos que nos interesan, como la eficiencia energética, sostenibilidad, viabilidad, seguridad, profundidad del vaso, etc. Pero con sistemas que ahora mismo ya no se utilizan, por lo que nos centraremos en las nuevas tecnologías, que nos proporcionan una mayor eficiencia energética.

b) Datos sobre participación en competición autonómica en la Comunidad Valenciana

Para evitar una duración excesiva y asegurar un buen nivel, la Federación estable unas marcas que los nadadores deben acreditar para poder participar en los autonómicos.

Los datos de participación según el campeonato y el año de celebración son los siguientes:

En cuanto a nadadores inscritos:

Campeonato Autonómico	2016	2017	2018	2019	2020
Infantil de Invierno		232	226	250	207
Júnior y Absoluto de Invierno			292	302	301
Alevín de Verano	265	245		236	
Infantil de Verano	192	230	226	227	
Júnior y Absoluto de Verano	304	238		290	

Tenemos un mínimo de 192 y un máximo de 304, la media es de 251

En cuanto a clubes inscritos:

Campeonato Autonómico	2016	2017	2018	2019	2020
Infantil de Invierno		36	34	38	33
Júnior y Absoluto de Invierno			32	35	32
Alevín de Verano	42	38		39	
Infantil de Verano	37	35	35	39	
Júnior y Absoluto de Verano	30	30		37	

Tenemos un mínimo de 30 y un máximo de 42, la media es de 36

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

En Waterpolo el número de participantes dependerá del sistema de competición. El número de jugadores por equipo suele ser de máximo 15. Por lo que si tenemos 4 equipos semifinalistas la participación no pasará de 60 jugadores más 8 entrenadores.

En Natación Artística pasa con en la Natación, la Federación exige unos niveles para poder participar. Si son figuras, tendremos inscripciones individuales, y si son rutinas la inscripción es por equipos, con un máximo de 10 componentes. Normalmente está en unas 150 nadadoras.

- c) Instalaciones que últimamente han sido sede de competición de la Comunidad Valenciana. Además de la información relativa a cada instalación, se incluye un cuadro con los datos principales de estas instalaciones.

La división en cubiertas y descubiertas es constructiva; puesto que, a veces, en la temporada de verano también se compite en piscina cubierta.

- Piscinas cubiertas

- **Municipal 50 metros de Castellón**

Es la piscina donde más competiciones nacionales y autonómicas se han realizado, de las tres disciplinas, Natación Waterpolo y Artística, tanto en temporada de invierno como en verano. Tiene gran capacidad de participantes y público, y un buen equipamiento. El vaso de la piscina tiene 51 metros, pues dispone de un muro móvil, de un metro de ancho, que permite realizar competiciones en piscina de 25 ó de 50 metros, según donde esté colocado.

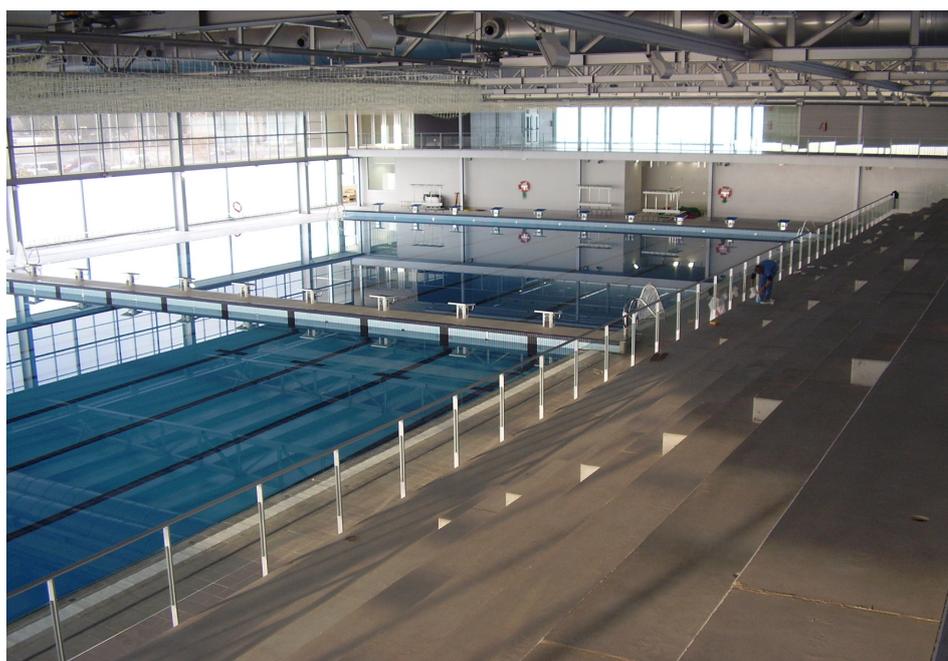


Figura 4.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

– **Municipal de Natzaret en Valencia**

Se construyó donde antes había una piscina descubierta de 50 metros. Tiene una buena capacidad, es sede habitual de la Liga Autonómica de Waterpolo y competiciones provinciales y autonómicas de Natación.

En el año 2004, aniversario de la Federación, se celebró un campeonato de España Absoluto en piscina de 25; pero con los nuevos requerimientos de la RFEN, ya no es posible celebrarlo en una instalación como esta.

Cuenta también con una pequeña piscina exterior y está integrada en el Polideportivo Municipal de Natzaret en la ciudad de Valencia.

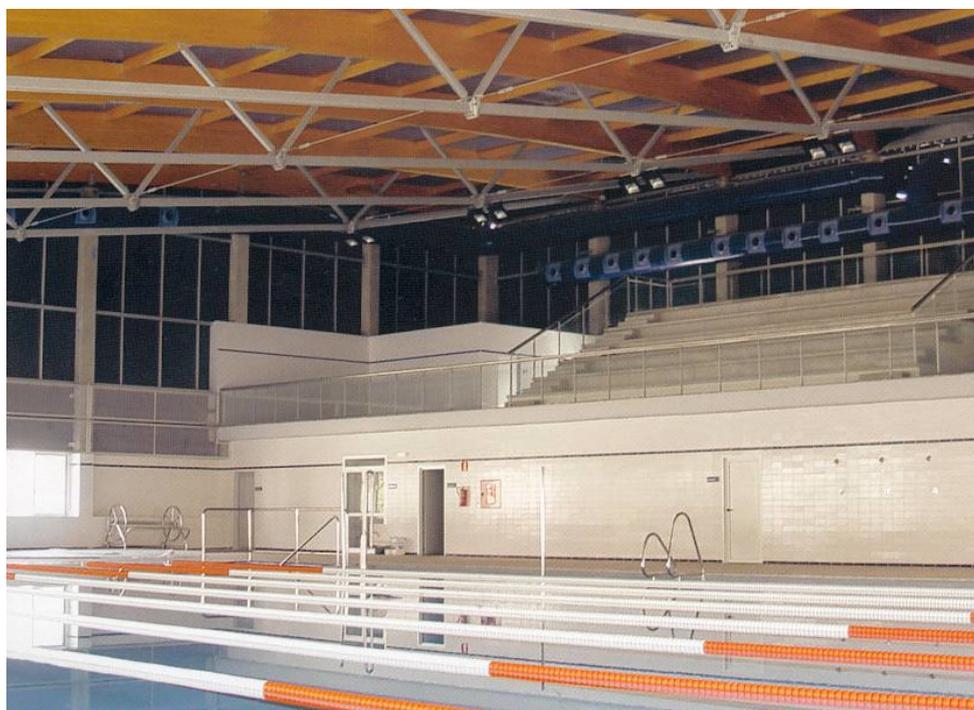


Figura 5.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

– **Municipal de Torrent (Valencia)**

Integrada en las instalaciones municipales de Parque Central de Torrent en la provincia de Valencia.



Figura 6.

– **Municipal de La Nucía (Alicante)**

Integrada en las instalaciones que forman la Ciudad Deportiva Camilo Cano de la Nucía en la provincia de Alicante. Cuenta además con una zona de “wellness” con hidromasaje, jacuzzi, etc.

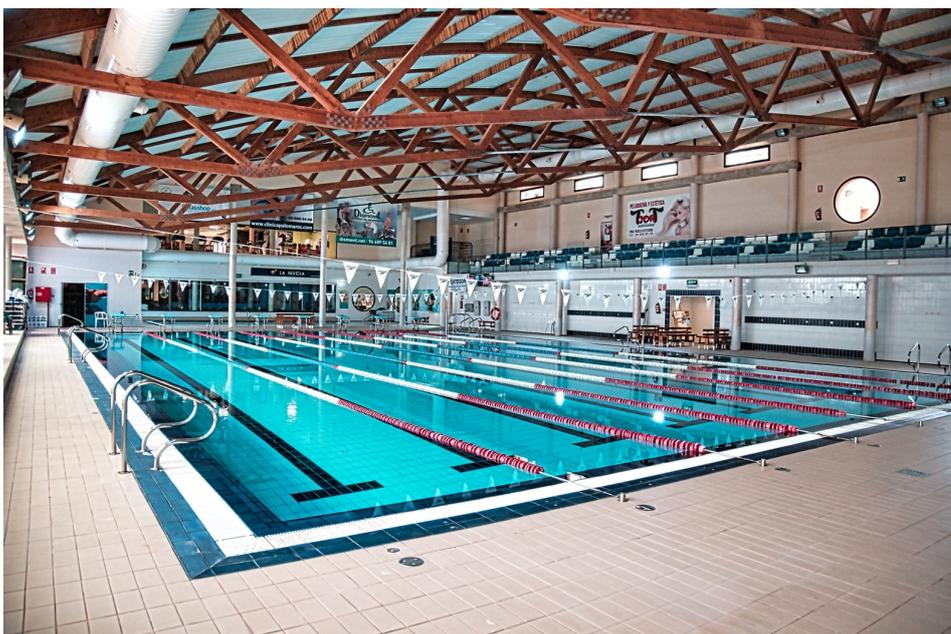


Figura 7.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

– **Municipal de Elche (Alicante)**

Incluida en el Pabellón Esperanza Lag en el Polideportivo Municipal de la ciudad de Elche. Ya hace muchos años de su construcción, pero se le han realizado varias reformas para su modernización y se la ha dotado de nuevo equipamiento. De las pocas piscinas cubiertas de 50 metros de la Comunidad Valenciana.

Como no dispone de vaso auxiliar se permite el nado de recuperación en una zona delimitada durante las entregas de premios.



Figura 8.

- Piscinas descubiertas

- **Municipal Parque del Oeste en Valencia**

Antiguas instalaciones deportivas del parque de aviación. La piscina grande 50x25 se construyó con las piezas que formaban las dos piscinas temporales que se instalaron en el Velódromo Luis Puig de Valencia para celebrar el Campeonato de Europa de Natación en Piscina Corta. La piscina de 25x16,66 es una remodelación de la antigua piscina de 50 metros. Cuenta también con un vaso de chapoteo.

Por su gran capacidad ha sido sede de varios campeonatos de España y muchos autonómicos.



Figura 9.

– **Municipal de Sedaví (Valencia)**

Dentro del Polideportivo Municipal de Sedaví en la provincia de Valencia. A su lado hay una piscina cubierta de 25 metros que sirve como piscina auxiliar para calentamiento y recuperación de los participantes.

La poca profundidad del vaso en uno de sus extremos hace que las salidas sólo se puedan realizar desde el otro lado. Este hecho limita el tipo de pruebas que se pueden celebrar en esta instalación.



Figura 10.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

– **Centro Excursionista Eldense (Alicante)**

La única instalación privada. El vaso auxiliar puede ser la piscina cubierta de 25 metros o una descubierta también de 25 metros.

Al igual que en Sedaví, por la profundidad, las salidas sólo pueden realizarse desde uno de los extremos.

Hace años se celebró un campeonato de España Infantil, pero debido a los requerimientos de la RFEN ya no es posible.



Figura 11.

– **Municipal de Benidorm (Alicante)**

Integrada en el Polideportivo Municipal de Benidorm. En ella se celebraron varios campeonatos de España, pero con los actuales requerimientos ya no es posible.



Figura 12.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

– **Municipal Monte Tossal en Alicante**

La parcela cuenta con la piscina descubierta de 50 metros, una piscina cubierta de 25 metros y las oficinas del Patronato de Deportes de Alicante, se encuentra ubicada en el área deportiva municipal.

En las competiciones en piscina de 50, la piscina de 25 cubierta hacía las veces de piscina auxiliar, pero desde hace unos años que no dejan utilizarla por el excesivo calor del interior (la cierran en mayo).

También se realizaron varios campeonatos de España, pero últimamente ya no, por el mismo motivo que las anteriores.

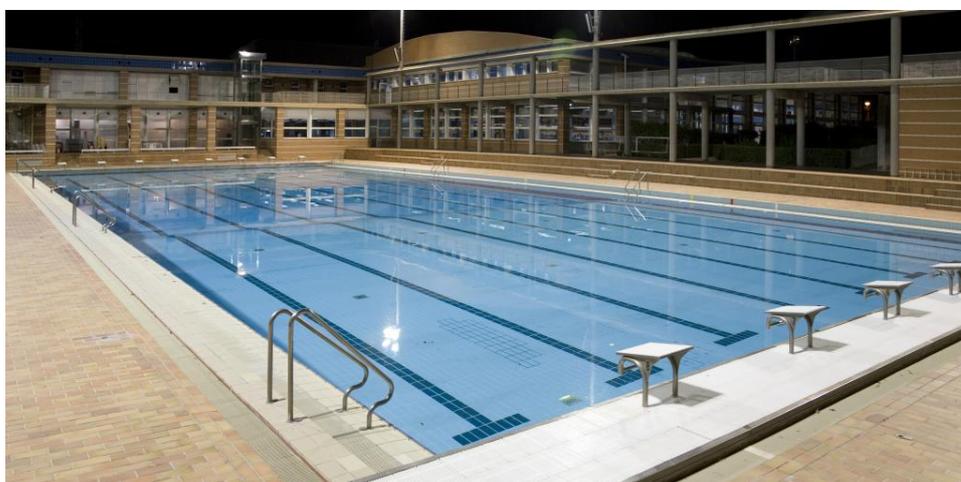


Figura 13.

PISCINAS SEDE DE COMPETICIONES AUTONÓMICAS DE NATACIÓN DESDE 2016 A 2020
Comunidad Valenciana

CUBIERTAS	Año	Año	Comp.	Comp	Vaso Principal				Vaso recuperación				Playas			Aforo	Público
	Const.	Holm.	Nacion.	Auton.	Longitud	Anchura	Profund.	Calles	Longitud	Anchura	Profund.	Calles	Salida	Lateral	Fondo	teórico	sentado
50 m Castellón	2006	2007	Nat/Wat/Art	Nat/Wat/Art	50 / 25	25,00	2,00	10	25,00	6,00	1,24	3,00	6,00	3 / 6	4,00	467	600
Natzaret (Val.)	1960	2004	No	Nat/Wat	25,00	16,66	1,80-2,00	8	16,66	4,00	0,75	No	4,60	7,30	5,00	161	250
Torrent	2003	2012	No	Nat/Art	25,00	16,66	2,10	8	16,66	8,00	0,85	4,00	6,25	5,75	6,25	183	250
La Nucía	2008	2013	Artística	Nat/Wat/Art	25,00	16,66	2,00	8	12,50	6,00	1,00	No	6,00	3,00	3,00	164	130
Elche	1975	2015	Waterpolo	Nat/Wat/Art	50,00	21,00	1,80-2,10	8		No tiene			3,00	2,00	3,00	350	360

DESCUBIERTAS	Año	Año	Comp.	Comp	Vaso Principal				Vaso recuperación				Playas			Aforo	Público
	Const.	Holm.	Nacion.	Auton.	Longitud	Anchura	Profund.	Calles	Longitud	Anchura	Profund.	Calles	Salida	Lateral	Fondo	teórico	sentado
Parque Oeste (Val.)	2001	2002	Natación	Natación	50,00	25,00	2,00	10	25,00	16,66	1,50	8	8,80	9,50	5,00	556	No
Sedaví	1996	2011	No	Natación	50,00	21,00	0,90-2,00	8	25,00	12,50	1,00-2,00	6	3,20	8,00	6,00	454	No
C.E. Eldense	1976	1977	No	Natación	50,00	21,00	0,90-2,00	8	25,00	12,50	1,00-2,00	6	5,50	8,00	12,00	454	No
Benidorm	1983	1992	No	Natación	50,00	21,00	2,00	8	15,00	4,00	1,00	No	5,00	5,00	4,00	370	300
Monte Tossal (Ali.)	1997	1998	No	Nat/Wat/Art	50,00	21,00	2,00-3,00	8	25,00	16,66	2,00	6	4,50	5,20	5,20	489	180

Los datos se han obtenido de las diferentes webs de las instalaciones, la de la RFEN y la del catastro (de texto, planos o imágenes)

4.2. Resumen de las entrevistas

Las transcripciones completas están como anexos.

a) Carlos Sánchez, ingeniero experto en piscinas y energía renovable

Siempre ha estado vinculado a las piscinas, y durante varios años fue el responsable del mantenimiento y mejoras de todas las instalaciones acuáticas dependientes de la Fundación Deportiva Municipal de Valencia.

Se destacan las siguientes recomendaciones de la entrevista realizada:

- Que para la persona encargada del mantenimiento esta sea su tarea prioritaria. Puede realizar otras labores, pero de manera secundaria.
- Los redactores del proyecto, arquitectos e ingenieros, con frecuencia no son los mismos los que luego lo ejecutan, y desde luego que no se realiza un seguimiento. Sería bueno que conocieran el resultado que ha dado la instalación proyectada, cuales han sido los fallos y los aciertos.
- Para piscina de competición propone sistema de circulación inverso, desde el fondo a la canaleta perimetral (no mixto). Y con una velocidad baja de filtración.
- Para la desinfección recomienda una combinación de electrolisis salina y lampara ultravioleta.
- Usar un robot de 35 m para la limpieza del fondo de la piscina de 25 m, pues son más robustos. Para las de 50 m no hay más grandes. En estos, la duración es de unos 2 años, en muchas instalaciones terminan pasando la barredera manual.
- Para la climatización del aire y del agua, incluida el agua caliente sanitaria, un sistema de aerotermia, combinado con geotermia, e incluso añadir una instalación fotovoltaica para producir nuestra electricidad.
- No recomienda el uso de placas solares térmicas, pues generan tanta energía en verano que terminan estropeándose.
- En cuanto a la deshumectación, cuesta menos calentar el aire frío de la calle que quitarle la humedad al que ya tienes dentro de la piscina. Y se puede utilizar un recuperador entálpico, que alcanzan eficiencias del 80%.
- En maquinas ya existentes se pueden instalar sondas de CO₂, que automatizan la renovación del aire cuando sea necesario.
- La instalación de mantas térmicas es muy conveniente. Y sería muy interesante que los arquitectos lo tuviesen en cuenta para que los enrolladores estuviesen integrados en la instalación.
- Si no se prevé, cuando se instala el equipamiento deportivo, que lleva muchas perforaciones, puede afectar mucho a la impermeabilización en la zona de playas de la piscina.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- En cuanto a las piscinas prefabricadas, en general, pierden más agua que las realizadas in situ, pues tienen más juntas. Recomienda los vasos elevados respecto del forjado de la sala, se detectan mejor las fugas.
- Instalar bombas de alta eficiencia de filtración. Con variador de velocidad. Que permita bajar la velocidad de filtración en periodos donde no te obligan a un determinado caudal.
- Es necesario introducir energías renovables y diseñarla eficientemente para que el consumo latente de la instalación sea el menor posible.
- Espacio suficiente en las áreas técnicas, para poder moverse y sustituir cualquier elemento. Y una buena ventilación, para las personas que realizan el mantenimiento y la durabilidad de la maquinaria.
- En la zona de playas, para el agua de limpieza, mejor poner canaletas perimetrales que sumideros. Importante también el diseño de las rejillas, pues algunas dejan pasar el agua por encima, hacen como un puente.

b) Serkan Metín, técnico experto en mantenimiento de piscinas

Lleva muchos años trabajando en el mantenimiento de piscinas. Desde piscinas de viviendas unifamiliares a piscinas grandes de uso público. Tanto cubiertas como descubiertas.

Primero habla de los elementos que más problemas generan en el mantenimiento de las piscinas.

- Las cerraduras de las taquillas con el uso continuado se estropean mucho. Comenta que ahora existen unas pulseras con un código que parece que está funcionando bien.
- Habla de la dificultad de limpieza de los cristales y de la sustitución de las luces. En el recinto de la piscina la mayor parte de la superficie es agua y esto hace que, según la zona de las paredes o del techo a la que tengamos que acceder, es posible que sea muy complicado o incluso imposible, lo que obligaría a vaciar la piscina.
- Importante la calidad de los materiales, pues las superficies están siempre expuestas a la humedad. Nos comenta que el “gresite” sobre “pladur”, aunque sea el de zonas húmedas, da muy mal resultado.
- También se nota mucho la calidad del acero inoxidable, los más flojos, en una piscina, terminan oxidándose. Incluso el aluminio termina “pudriéndose” en las partes más bajas, como los marcos de las puertas.
- Funcionan muy bien los paneles fenólicos, se emplean en las taquillas, banco y parabanos. Aunque es posible que, con el tiempo, por los productos de limpieza, pierdan algo de color.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- No recomienda los suelos plásticos de rejilla para los vestuarios y pasillos. Es muy incomodo de limpiar y acaba por no hacerse bien. Mejor un pavimento antideslizante. En los suelos, cuidar las pendientes, sobre todo las de las duchas, pero también en las demás zonas pues se suele limpiar con manguera y si está mal hecho o pensado, quedan charcos.
- En cuanto a la grifería, comenta el problema de los pulsadores, que, en principio, parece que van a ahorrar agua, pero cuando se estropean, se quedan enganchados, y sólo lo puede arreglar el de mantenimiento. En cambio, un monomando lo puede apagar cualquiera. Además de ser más baratos. Comenta que en Italia utilizan un sistema con una tarjeta que la vas cargando y que hay que introducir para que funcionen las duchas y los secadores.
- Habla sobre los muchos problemas que generan los secamanos, o los enchufes para secadores; en cuanto a la potencia, seguridad, etc. Lo ideal sería instalar un sistema que produjese aire caliente, por ejemplo con aerotermia, y que no hubiese electricidad ni enchufes.

En cuanto a los sistemas de producción a agua y aire caliente

- Mejor varias maquinas, y que estén cerca del punto de consumo, la distancia hace que hayan muchas perdidas, consume más, y da peor servicio. Muy importante diseñar un buen sistema, con automatismos y establecimiento de horarios.
- No situar las caleras y depósitos en la cubierta, por el mismo motivo. La deshumectadora sí es conveniente por la calidad del aire.

El tratamiento del agua.

- Para la desinfección, se está extendiendo el uso de la electrolisis salina. Cree que está dando un buen resultado.
- Con todas las funciones automatizadas, incluso por aplicaciones para el teléfono móvil.
- Sin duda, recomienda el robot para la limpieza del fondo.

Espacios y circulaciones para el mantenimiento.

- Es frecuente que no se piense en aspectos como la interferencia de las tareas de mantenimiento con los usuarios. Puede haber problemas de temperatura, de ventilación, de suciedad, etc. Hay que prever los recorridos del abastecimiento de los productos y por donde accede el personal de mantenimiento.
- Espacios de almacenaje y un espacio para realizar las pequeñas reparaciones, con herramienta, bien iluminado y ventilado. Cuando no se prevé se termina realizando en sitios poco saludables.
- En relación con los espacios, comenta la conveniencia de tener cuatro vestuarios, para evitar los cruces de salida y entrada de diferentes

grupos. También es bueno para posibles reparaciones, de manera que si tienes que cerrar uno, todavía te quedan tres.

Sobre otros elementos y el equipamiento

- Algunos tipos de rejillas para el rebosadero perimetral “hacen de puente” y el agua pasa al otro lado, buscar unas con mejor diseño. Y la conveniencia de tener otra rejilla para el agua de limpieza de las playas.
- Sobre la instalación del equipamiento, poyetes y paneles de viraje, corcheras, palos de señalización, etc. Pues en muchos casos no incluyen en el proyecto y luego da muchos problemas su colocación. Utilizar siempre tornillos de acero inoxidable.
- Mejor las canaletas prefabricadas que las conformadas de obra.
- Suficiente espacio para poder realizar las tareas de mantenimiento y prever la sustitución de la maquinaria sin tener que demoler paredes o forjados.
- No recomienda el “gresite”, aunque sea más barato, necesita tareas de rejuntado con mucha frecuencia.
- Comenta sobre los problemas que dan las piscinas hechas con placas de metal y lamina impermeable. Por cuestiones de fugas y filtraciones.
- Importante que el sistema de achique, para cuando se producen inundaciones, que la tubería de achique sea mayor que la que aporta el agua de la red.

c) Directora piscina especializada en Natación Adaptada

Pilar Javaloyas ha sido nadadora paralímpica, es entrenadora y directora de una instalación que, desde hace muchos años está adaptada para conseguir una accesibilidad total. Y actualmente también es la presidenta de la Federació d'Esports Adaptats.

La entrevista se centra sobre todo en temas de accesibilidad y su experiencia en la gestión de la piscina cubierta de Campanar. Además del cumplimiento de la actual normativa de accesibilidad, ya muy desarrollada, destaca unos aspectos que se resumen a continuación.

- En la recepción, además de una menor altura del mostrador, contar con un hueco para las piernas, para poder aproximarse las personas usuarias de silla de ruedas.
- Los vestuarios, que sean lo más diáfanos posible. Si es posible, los bancos más anchos, y que estén sujetos a la pared, con la percha arriba. En general, mejor que los elementos adaptados estén

integrados en el vestuario común, aunque también es conveniente contar con cabinas para usuarios que necesitan asistencia (el asistente puede ser de otro sexo). Recomienda que el uso de estas cabinas se controle desde la recepción, con entrega y devolución de la llave.

- En la zona de duchas, algunas adaptadas, no todas, ni tampoco con el mismo grado de adaptación. Para algunas es suficiente contar con “teléfono” además del rociador. Y contar con, al menos, una más grande, para que quepa un asistente. Además de los asientos sujetos a la pared, también utilizan sillas de resina con brazos (más cómodo y seguro) y rejilla, pues resulta muy versátil. También la instalación de inodoros de diferentes alturas, para diferentes afecciones.
- Para el acceso al recinto de la piscina es conveniente contar con sillas de ruedas resistentes al agua, las facilita la instalación. Por supuesto, que el suelo esté llano y nivelado, y que no haya elementos que sobresalgan de las paredes. Que algunas de las duchas de la playa de la piscina también cuenten con “teléfono”.
- La entrada en el agua. Mejor con silla elevadora hidráulica (en las competiciones se retira), ocupa poco espacio y da independencia. Si se hiciera una rampa, ha de ser con la pendiente muy suave, antideslizante, y con barandilla. Aunque para personas con movilidad reducida, es mejor una escalera, da más estabilidad, también con barandilla (pasamanos), y con la contrahuella de poca altura. Estos elementos se sitúan en los laterales del vaso, de manera que no interfieran en la geometría de la piscina de competición.
- Profundidad de la piscina de enseñanza, entre 1,20 y 1,40 metros, con suelo antideslizante en todo el fondo. Es la piscina donde se realiza el “Aquafitness”, donde brazos y piernas han de estar sumergidos. Y muy conveniente, en la grande, el escalón a 1,20 de profundidad, da mucha seguridad a los principiantes.
- El suelo antideslizante, a la vez hace que se agarre la suciedad, prestar atención al elegirlo y también al color, se notará más. Para todas las playas, y en el vaso grande, en la zona de virajes (para la competición).
- En los espacios reservados para personas usuarias de silla de ruedas, bien en las gradas o en la zona de espera, reservar también unos asientos para sus acompañantes (no sólo el espacio para la silla de ruedas). Pensando también en la visibilidad desde ese espacio.
- Para el personal de la instalación, contar con un espacio de reunión y de esparcimiento. En su caso, además de la nevera y el microondas, también tienen lavadora.
- En la zona de acompañantes, para el día a día, tienen máquinas de “vending”; pero en las competiciones sí que hay personal de servicio.
- A la pregunta de ¿Qué más que dirías a los arquitectos? Responde que, a la hora de proyectar una nueva instalación, la filosofía no debe ser la de adaptar, sino la de accesibilidad global, no tienen por qué ir unas personas por un sitio y otras por otro, pensamiento inclusivo.

d) Manuel Lacomba, gerente de empresa de gestión de piscinas

Comenzó como director gerente de las instalaciones del Club Valenciano de Natación. Actualmente dirige su propia empresa de gestión deportiva que está al cargo de varias instalaciones, públicas y privadas, en las provincias de Valencia y Castellón. Aunque también ha estado vinculado al mundo de la Natación de compensación, como nadador, entrenador y directivo.

Para este estudio nos interesa más su faceta de gestor deportivo, su experiencia con el uso de las piscinas por los socios y usuarios, y su compatibilidad con el deporte de competición. Por lo que la entrevista se centra en los aspectos funcionales y dotacionales (circulaciones, espacios, equipamiento, etc.) que hacen que una instalación acuática sea sostenible.

- Comienza hablando de la profundidad de la piscina de enseñanza, que es la misma que el “Aquafitness”, recomienda 1,20 y lo más a nivel posible.
- Muy importante el tema de las salas anexas, fundamentalmente es lo que hace rentable la instalación. Últimamente, son las actividades en seco lo que hace que la gente vaya a la piscina. Sala de musculación, sala de “cardio”, sala de “Spinning”, y dos o tres más polivalentes (para yoga, “step”, baile, etc.).
- En la recepción, a parte de los tornos, sigue manteniendo la atención personalizada.
- Recomienda las taquillas en el interior de los vestuarios, para no hacer tapones en los pasillos.
- Aunque el número y dimensión de los vestuarios dice que lo marca la propia instalación y el arquitecto, recomienda que tenga un diseño flexible, para que en momentos determinados, según las necesidades, puedan ser usados por diferentes grupos de usuarios. Y evitar los cruces de los que realizan actividad en seco con los de agua.
- Para los padres acompañantes recomienda habilitar una zona, con maquinas de “vending” y una cristalera que permita ver la piscina, cerca de la zona de enseñanza de los niños más pequeños.
- En los vestuarios, banco de material fenólico y las taquillas con candado, que cada usuario se trae.
- Para el tratamiento del agua recomienda los filtros de sílex y cloro como desinfectante; pero en el “Spa” con bromo, pues no huele.
- Para la producción de agua caliente utiliza placas solares, aerotermia, con apoyo de caldera de gas.
- Comenta que ahora ya no hay grupos escolares. Actualmente las instalaciones están pensadas para un usuario que realiza varias actividades, que tenga libertad para pasar a una u otra, y que se le ofrezcan muchas opciones y novedades.

5. ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

5.1. Normativa sobre la homologación de los vasos de competición

A la hora de proyectar una piscina de competición, y su posterior homologación se deben tener en cuentas los siguientes artículos del Libro XII “de las Instalaciones” del Reglamento General de la RFEN:

Artículo 1. La presente Norma Reglamentaria es de aplicación en las piscinas que contengan vasos para la práctica de la natación, el waterpolo, los saltos y la natación sincronizada en las que se vayan a celebrar competiciones de la RFEN.

Es competencia de dicha Federación la homologación de cada instalación para la organización de competiciones oficiales.

Todos los Campeonatos de España y demás competiciones organizadas por la RFEN en las modalidades indicadas, deben celebrarse en piscinas que cumplan las Normas de Instalaciones RFEN y Normas de Instalaciones de FINA, con carácter supletorio.

Artículo 2. Para la obtención de la homologación de las instalaciones, las Administraciones, clubes y cualquier entidad interesada, deberá atenerse a lo contenido en este Libro XII, de Instalaciones del Reglamento general de la RFEN, tanto en lo que se refiere a las características técnicas de las instalaciones como al procedimiento para su tramitación. A estos efectos la propia RFEN y las federaciones de ámbito autonómico, remitirán toda la información necesaria a los promotores de nuevas instalaciones o de reforma de las existentes.

Artículo 3. En la memoria del proyecto y presupuesto de ejecución de la instalación, se deberá hacer constar la solicitud de homologación de la instalación y sus costes. No se deberá realizar la recepción provisional de las obras hasta que se remita el certificado de aprobación de la homologación de la instalación.

La Federación de Natación Comunidad Valenciana es la encargada de la homologación de las instalaciones para competiciones de ámbito provincial y autonómico. Y se basa en el mismo Libro XII de la RFEN.

No tiene sentido que tengamos un vaso homologado, pero que la instalación no pueda acoger una competición.

Por lo que es muy importante que previo a la redacción del proyecto básico se pongan en contacto con los técnicos de la federación para que nos informen de, además de la

homologación del vaso, que está bastante claro en el libro XII, los requisitos que debe cumplir una instalación candidata a ser sede de una competición autonómica, en cuanto a capacidad de participantes, público, circulaciones, equipamiento, etc.

5.2. Normas NIDE (CSD) y Básica de Instalaciones Deportivas (GVA)

Para una mejor adecuación a la competición es muy importante el conocimiento de estas normas:

Normas NIDE. Estas sí que incluyen otros aspectos organizativos más allá de los vasos, aunque pensando en competiciones de ámbito nacional. Existen unas normas para cada disciplina deportiva y otras según sean instalaciones cubiertas o al aire libre.

La Normativa Básica de Instalaciones Deportivas publicada por la Consellería de Educación, Cultura y Deporte. Que aunque sí que incluye aspectos sobre accesibilidad, seguridad, graderío y vestuarios, no aporta información en cuanto a necesidades, capacidades y dimensiones para celebrar un campeonato autonómico.

5.3. Participación en campeonatos autonómicos

En las tablas de participación se observa que el número de deportistas está entre 200 y 300, y el de clubes entre 30 y 40, tanto en invierno como en verano. Eso hace que el número de personas en la playa de la piscina, contando nadadores y entrenadores, esté entre 245 y 360 asistentes. Para la grada podemos contar con una cantidad similar, las personas del público normalmente son familiares y amigos de los participantes. Hay que añadir el personal de organización, que son unas 20 personas, aunque estos ya tienen asignado cada uno su situación y su espacio. Por lo que estamos en un entorno de entre 510 y 740 personas en total.

En las finales autonómicas de Waterpolo normalmente son 4 equipos, que juegan las semifinales y las finales en el mismo día. Por lo que el número de participantes está en unos 60 jugadores. En la grada sí que puede llegar a haber 300 personas, pues también atrae a bastantes aficionados.

En los autonómicos de Natación Artística la participación es menor que en la Natación, pero, al igual que el Waterpolo, atrae muchos aficionados.

Queda claro que la mayor exigencia viene de la Natación, con 360 participantes en la playa de la piscina. Y que todos necesitan graderío.

5.4. Instalaciones sede de competiciones en el ámbito de la Comunidad Valenciana

Se analizan la cualidades y los aspectos mejorables de las 10 instalaciones ya presentadas anteriormente. Incluyendo un croquis de la distribución de zonas y espacios para la celebración de competiciones de Natación.

Con un estudio comparativo de los aforos, según lámina de agua y espacio en las playas.

Piscinas cubiertas:

a) **Piscina Municipal de Castellón de 50 metros**

- Principales cualidades:
 - Gran capacidad de participantes y público. Incluso se podría ampliar el graderío
 - Muro móvil que permite de competir con la piscina en formato de 25 ó de 50 metros
 - Diez calles. Mayor participación y piscina más rápida
 - Buen equipamiento. Poyetes, muro, corcheras, etc.
 - Amplitud de las playas. Permite instalar gradas para los participantes
 - Profundidad uniforme. Lo prefieren los nadadores
 - Vaso auxiliar de 25 metros y 3 calles señalizadas
 - Flexibilidad en las circulaciones. Muy adaptable
 - Espacios anexos para la organización. Oficinas, sala de prensa, gimnasios

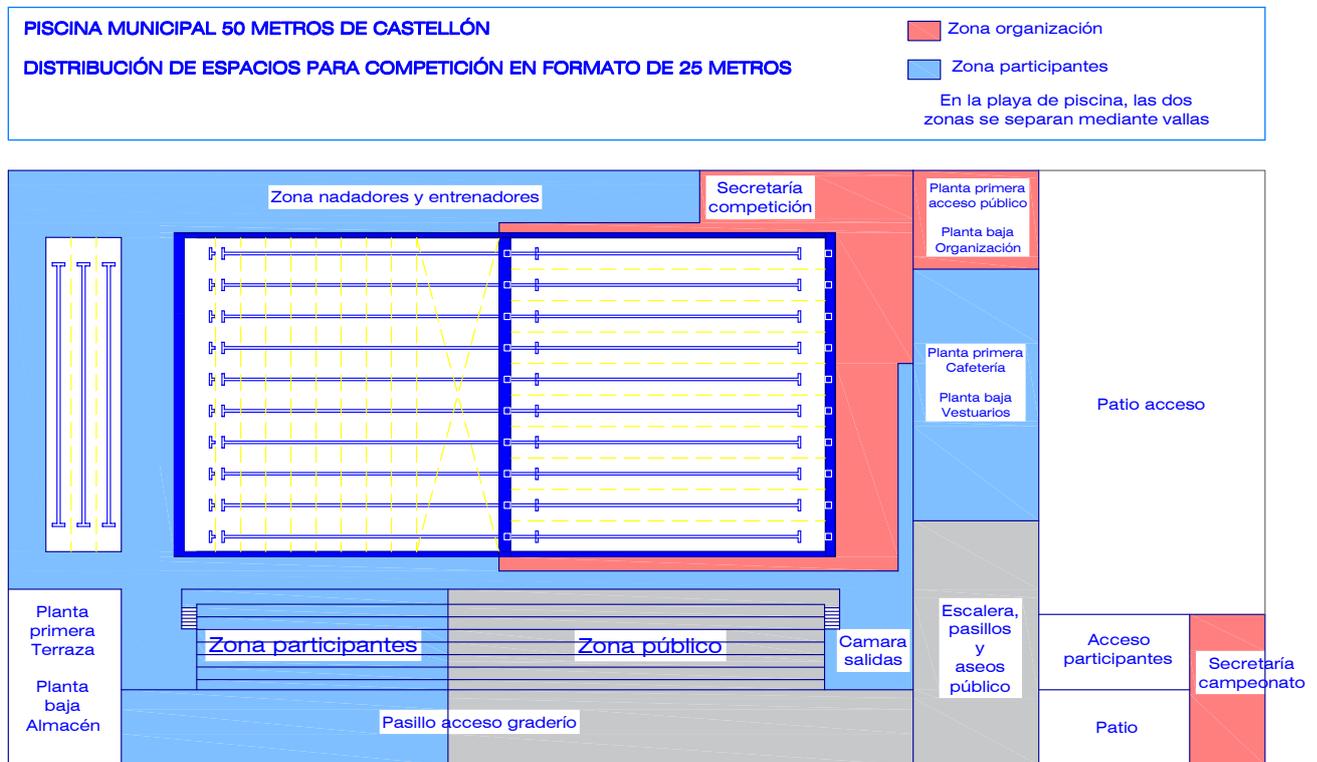
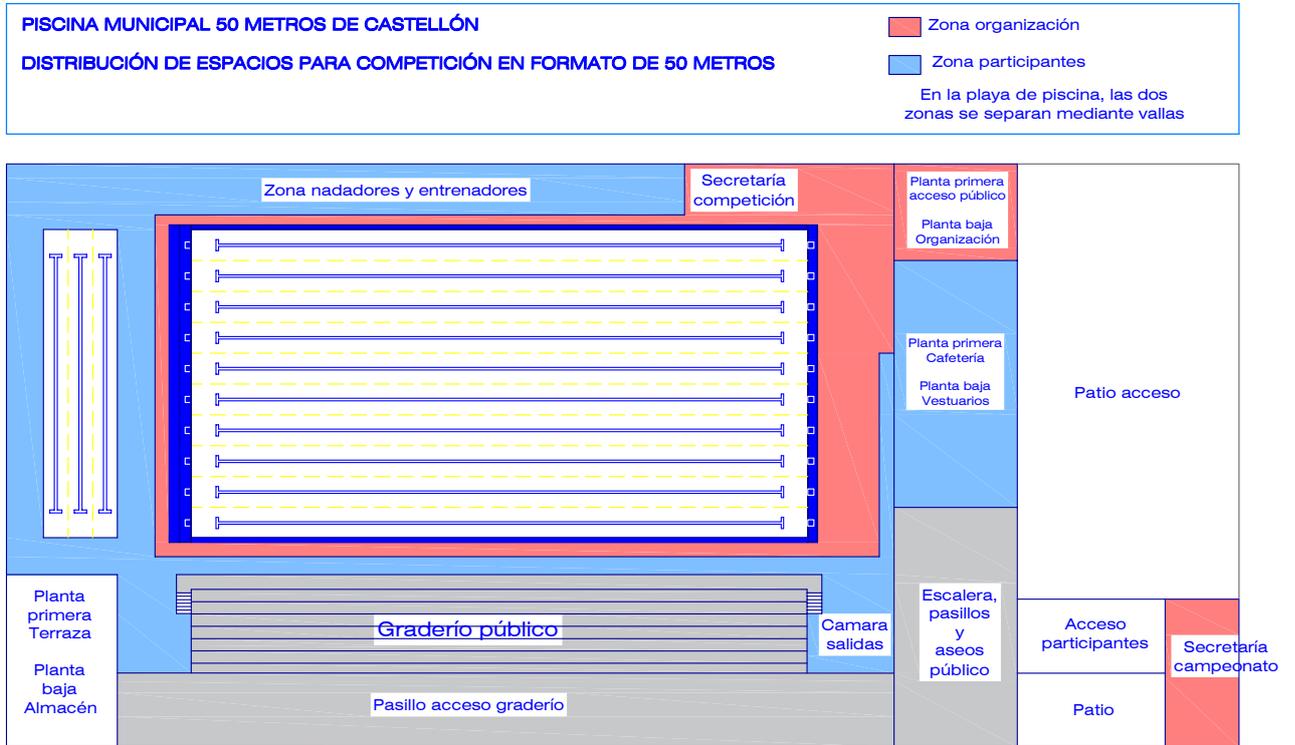
- Aspectos mejorables
 - Situación de los vestuarios. Están junto a la zona de las salidas y donde se ubican los jueces y el resto de la organización. Esto también provoca cruces entre los que van a competir que están esperando en cámara de salidas y los que van a los vestuarios.
 - Ventilación en verano

Esta instalación tiene dos croquis. Dependiendo si la competición se celebra en formato de 25 ó 50 metros.

Cuando está en formato de 25, en la parte de piscina que no se compite, las corcheras se ponen transversalmente, dejando una zona próxima al muro, donde no se puede nadar, para no interferir con la competición.

PROPUESTA DE DEFINICIÓN TIPOLOGICA DE PISCINAS DE COMPETICIÓN PARA DEPORTES ACUÁTICOS (COMPATIBLES CON OTROS USOS)

Alumno TFG: Gustavo López Blasco



Figuras 14. y 15.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

b) Piscina del Polideportivo Municipal de Natzaret en Valencia

- Principales cualidades:
 - Buena capacidad para participantes y público. Se podría ampliar el graderío
 - Ocho calles
 - Buen equipamiento. Poyetes, plataforma virajes, corcheras, etc.
 - Amplitud de las playas. Permite instalar gradas para los participantes
 - Profundidad uniforme.
 - Buena adaptación de las circulaciones y espacios a la competición
- Aspectos a mejorar
 - Piscina auxiliar poco profunda y con escaleras en uno de los lados, lo que no permite nadar correctamente
 - El control de la luz natural, a determinadas horas, el sol provoca reflejos.

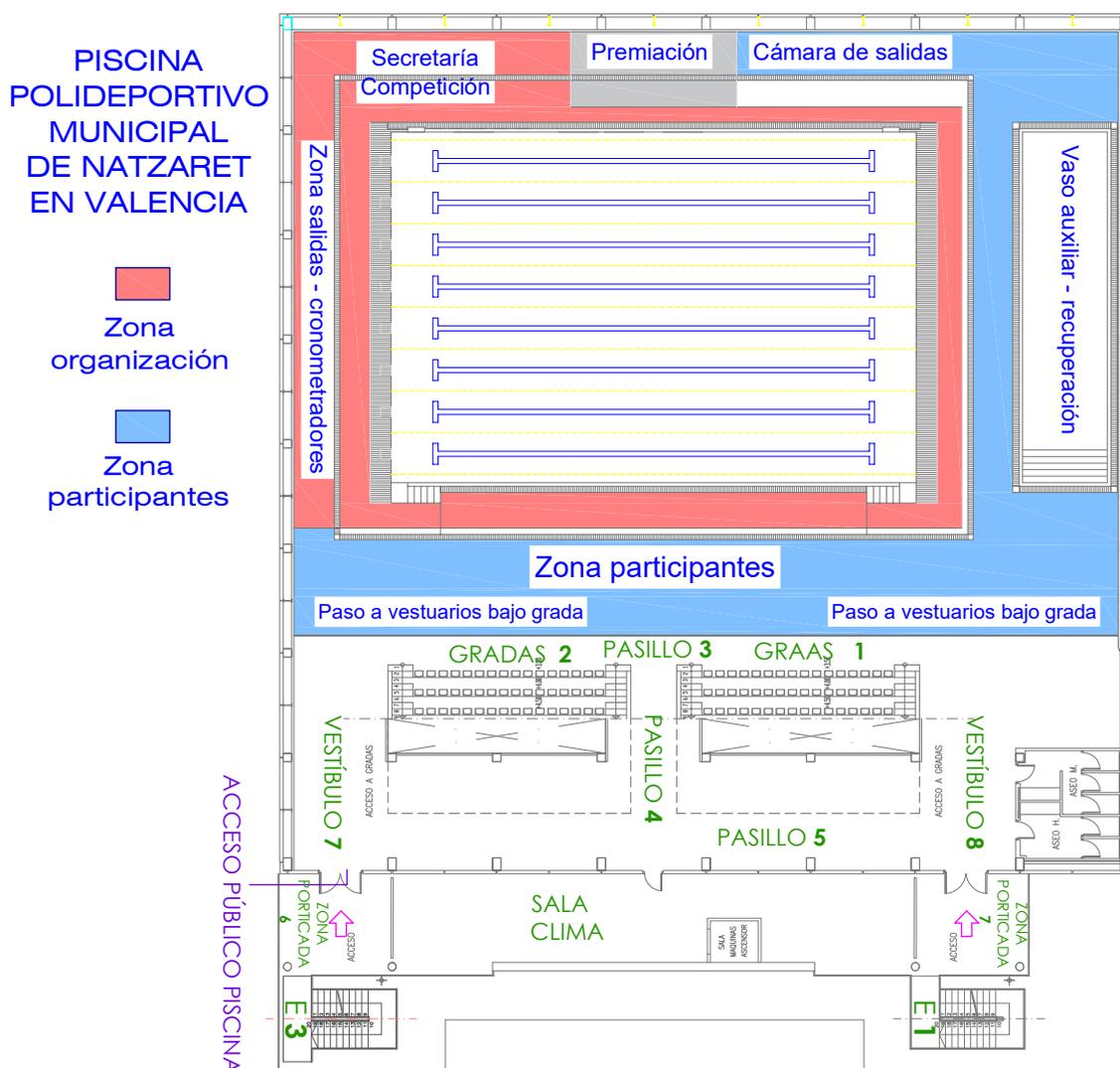


Figura 16.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

c) Municipal de Torrent (Valencia)

- Principales cualidades:
 - Buena capacidad para participantes, regular para el público.
 - Ocho calles
 - Buen equipamiento. Poyetes, plataforma virajes, corcheras, etc.
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Profundidad uniforme. Lo prefieren los nadadores
 - Vaso auxiliar de 16,66 metros y 4 calles señalizadas
- Aspectos a mejorar
 - Los vestuarios están situados tras la zona de salida. Dificulta las circulaciones
 - Al estar situada en el primer piso, el acceso para el traslado de equipamiento auxiliar, según las necesidades de la competición, puede ser muy complicado

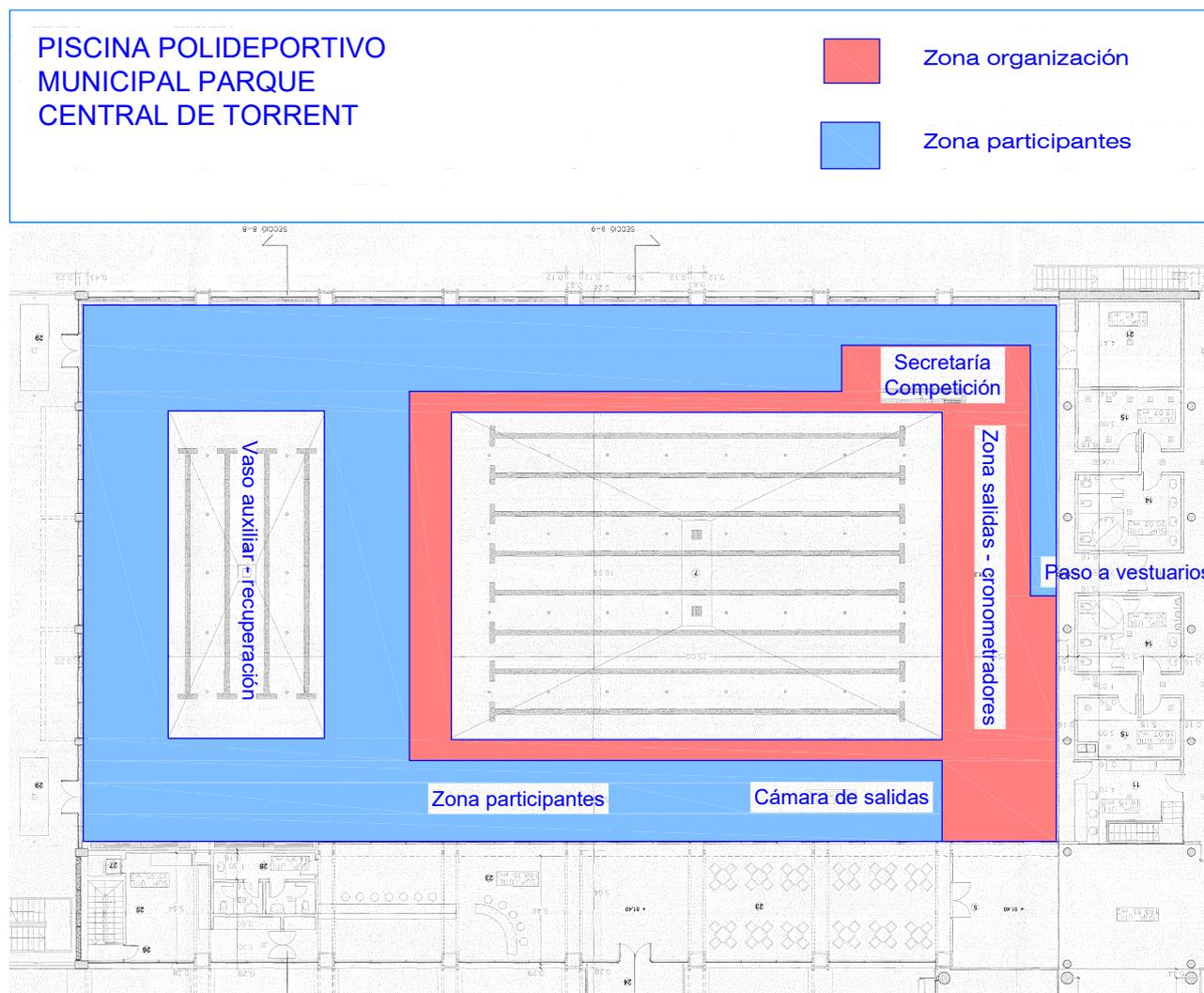


Figura 17.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

d) Municipal La Nucía (Alicante)

- Principales cualidades:
 - Ocho calles
 - Gradas para público y espacio para nadadores
 - Vaso auxiliar
- Aspectos a mejorar
 - El vaso auxiliar es pequeño, no está señalizado y tiene unas escaleras en una de las esquinas
 - La estabilidad de los poyetes de salida

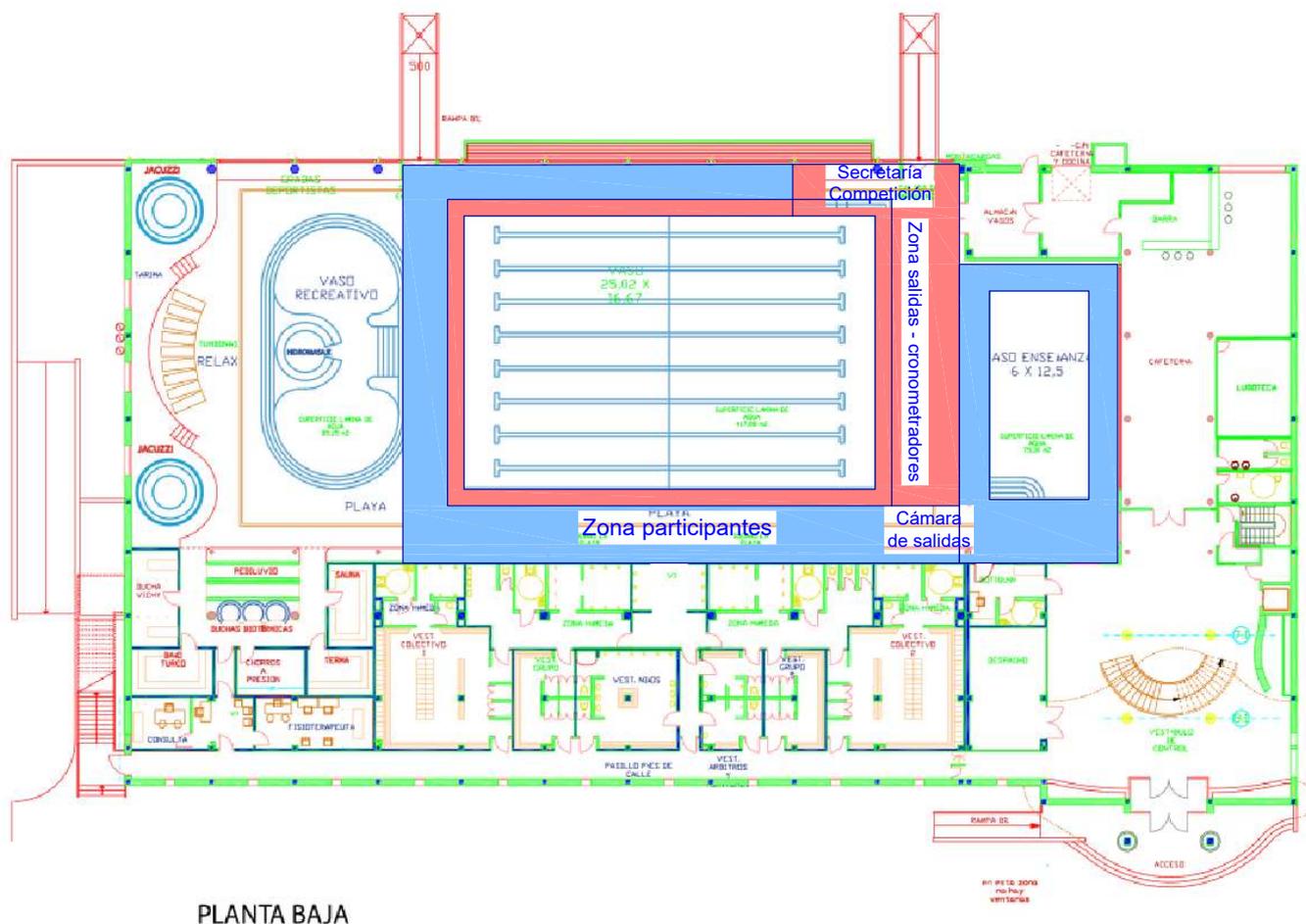


Figura 18.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

e) Pabellón Municipal Esperanza Lag en Eche

- Principales cualidades:
 - Ocho calles y 50 metros
 - Gradas para público
 - Buen equipamiento
 - Profundidad uniforme. Lo prefieren los nadadores
- Aspectos a mejorar
 - Poco espacio para participantes
 - No dispone de un vaso auxiliar para calentamiento y recuperación de los nadadores



Figura 19.

Piscinas aire libre:

f) Municipal Parque del Oeste en Valencia

- Principales cualidades:
 - Gran capacidad de participantes y público. Posibilidad de instalar un gran graderío
 - Diez calles
 - Buen equipamiento. Poyetes, muro, corcheras, etc.
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Profundidad uniforme. Lo prefieren los nadadores
 - Vaso auxiliar de 25 metros y 8 calles señalizadas
 - Flexibilidad en las circulaciones. Muy adaptable
 - Espacios anexos para la organización
- Aspectos a mejorar
 - Una de las playas laterales es estrecha y en las competiciones los participantes invaden la zona ajardinada

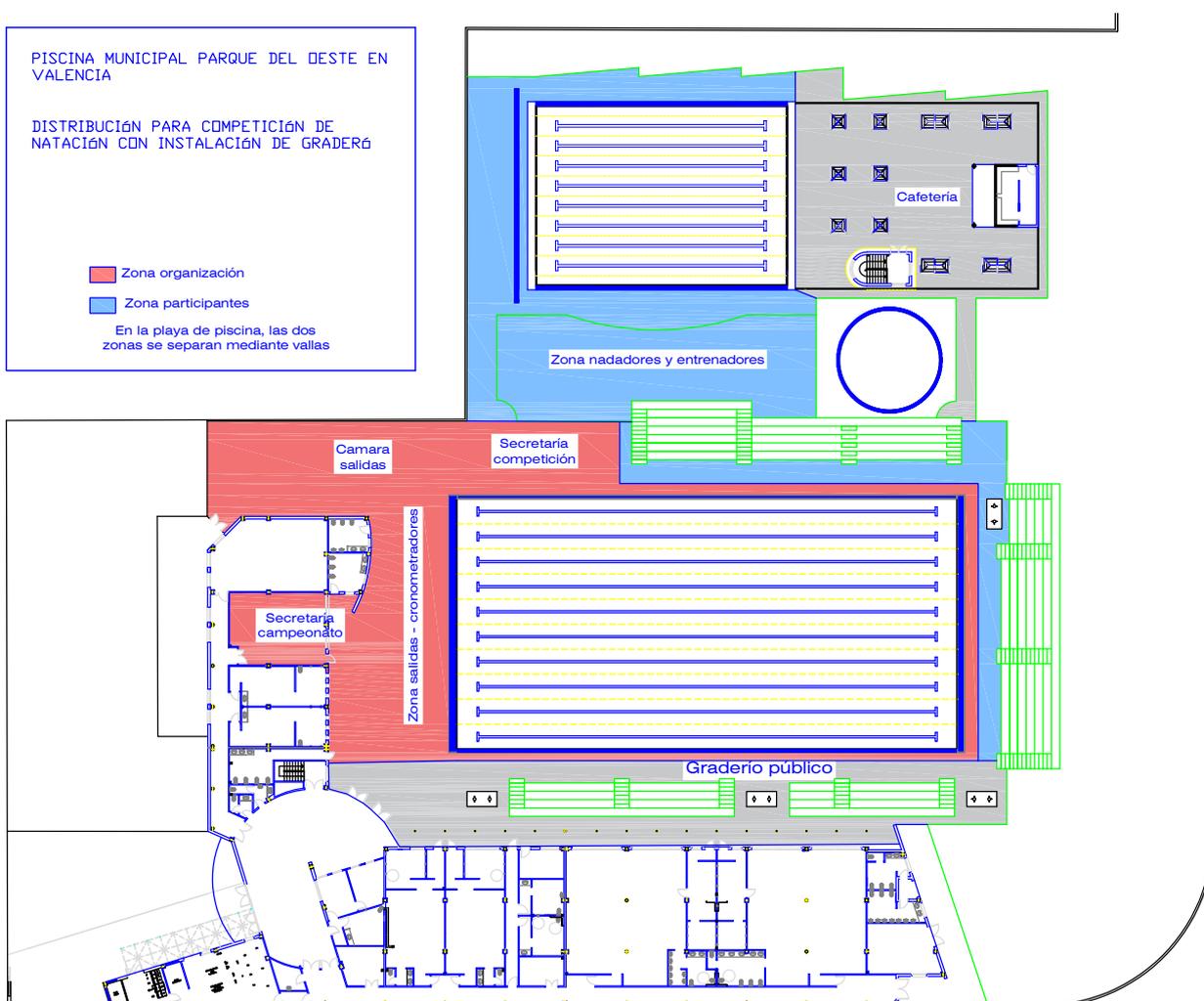


Figura 20.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

g) Municipal de Sedaví (Valencia)

- Principales cualidades:
 - Buena capacidad para participantes y público
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Piscina auxiliar cubierta, de 25 metros y 6 calles
 - Facilidad para el acceso del equipamiento
- Aspectos a mejorar
 - Poca profundidad en el extremo opuesto a la zona de salidas
 - Los poyetes de salida

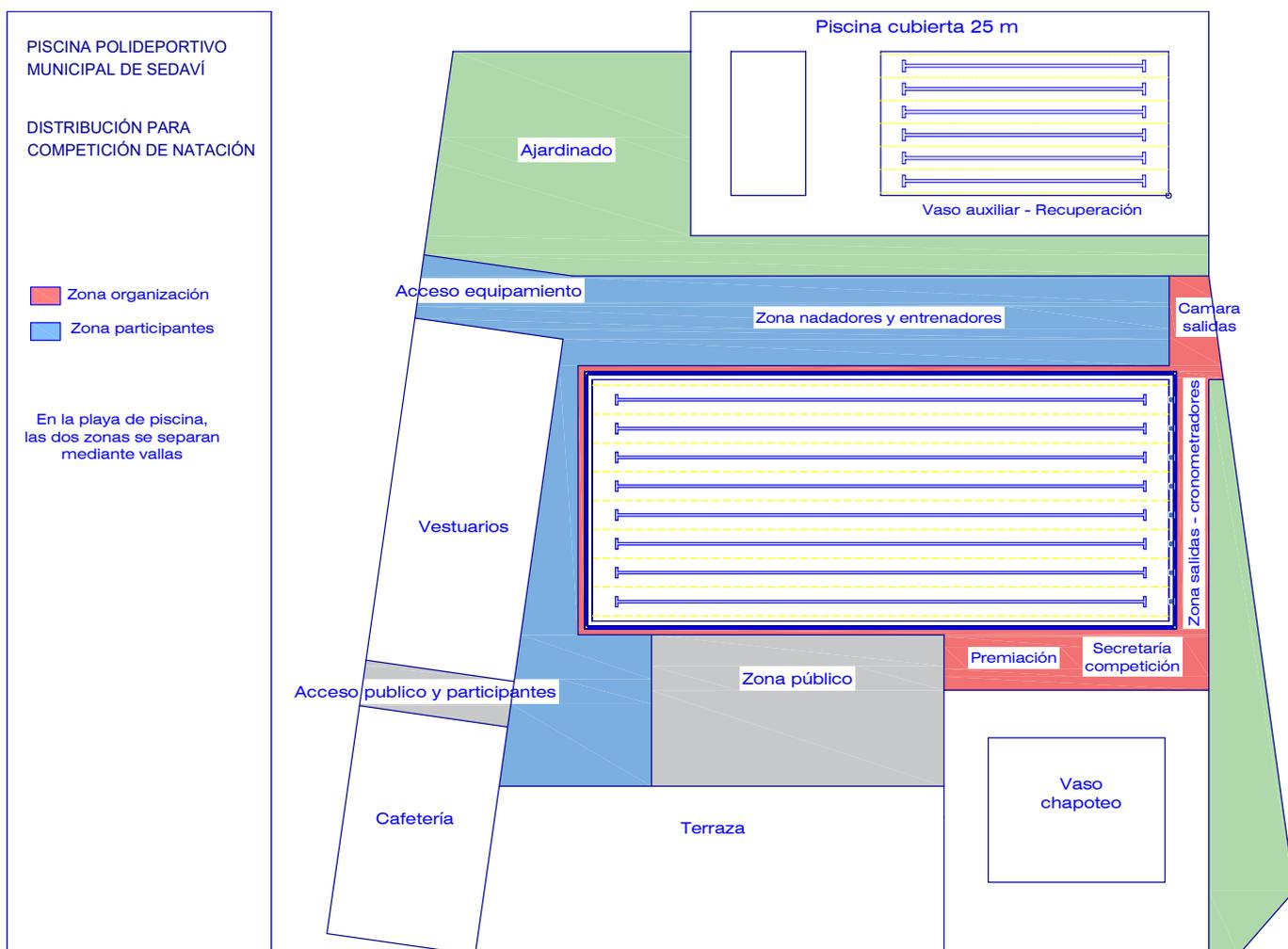


Figura 21.

h) Centro Excursionista Eldense (Alicante)

- Principales cualidades:
 - Buena capacidad para participantes y público.
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Piscina auxiliar cubierta de 25 metros y 6 calles
- Aspectos a mejorar
 - Poca profundidad en el extremo opuesto a la zona de salidas
 - Desbordante perimetral en paredes laterales
 - Paredes de viraje

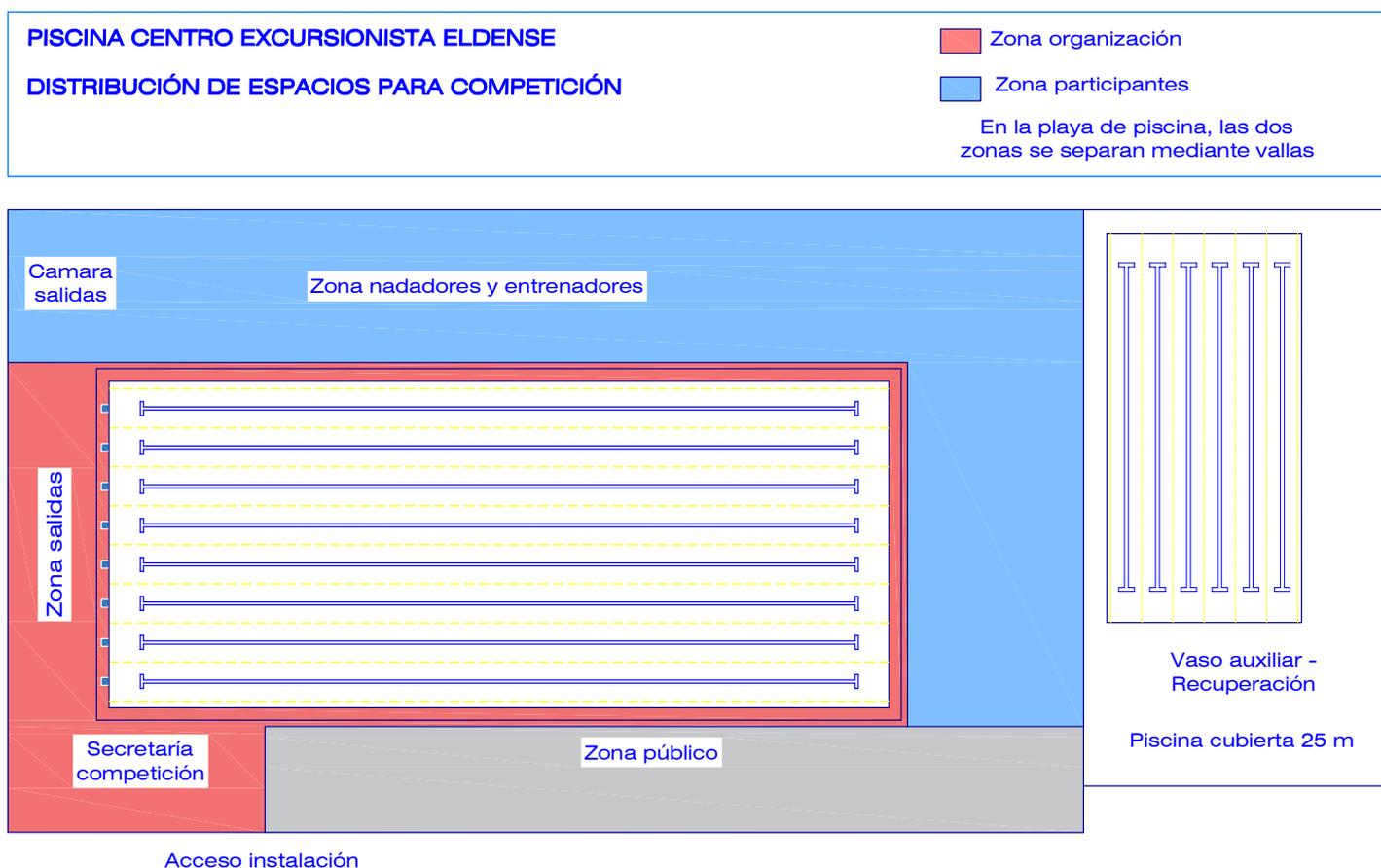


Figura 22.

i) Municipal de Benidorm (Alicante)

- Principales cualidades:
 - Gradas para público y espacio para nadadores
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Vaso auxiliar
 - Profundidad uniforme
 - Buena adaptación de las circulaciones y espacios a la competición
- Aspectos a mejorar
 - El vaso auxiliar es pequeño y no está señalizado
 - El equipamiento. Poyetes y paneles de viraje

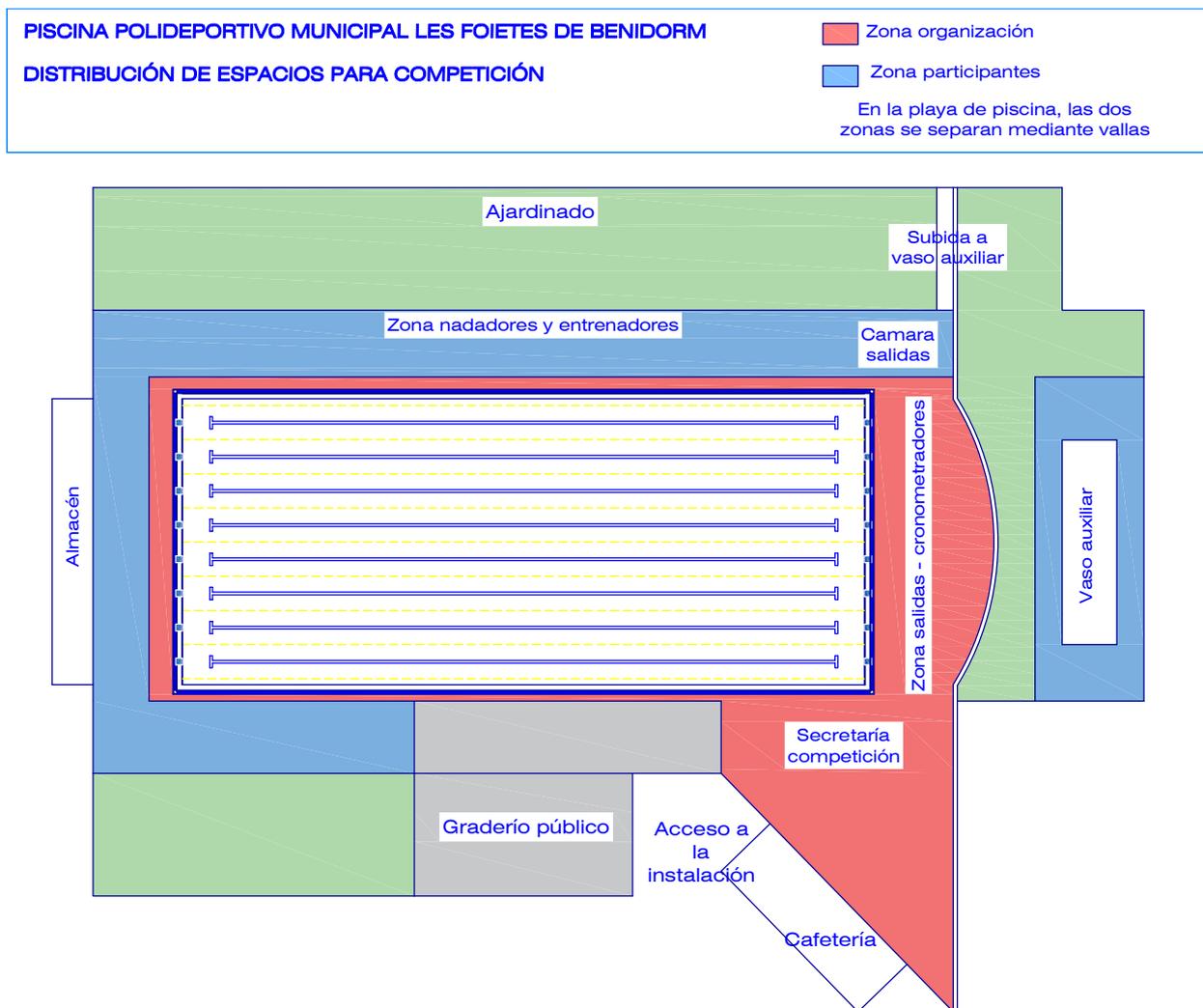


Figura 23.

j) Municipal Monte Tossal en Alicante

- Principales cualidades:
 - Buena capacidad para participantes y público
 - Piscina auxiliar cubierta de 25 metros y 6 calles
 - Amplitud de las playas. Para participantes y organización
 - Se adapta bien a la competición
- Aspectos a mejorar
 - Normalmente la piscina auxiliar no está disponible
 - El equipamiento. Poyetes y plataformas de viraje

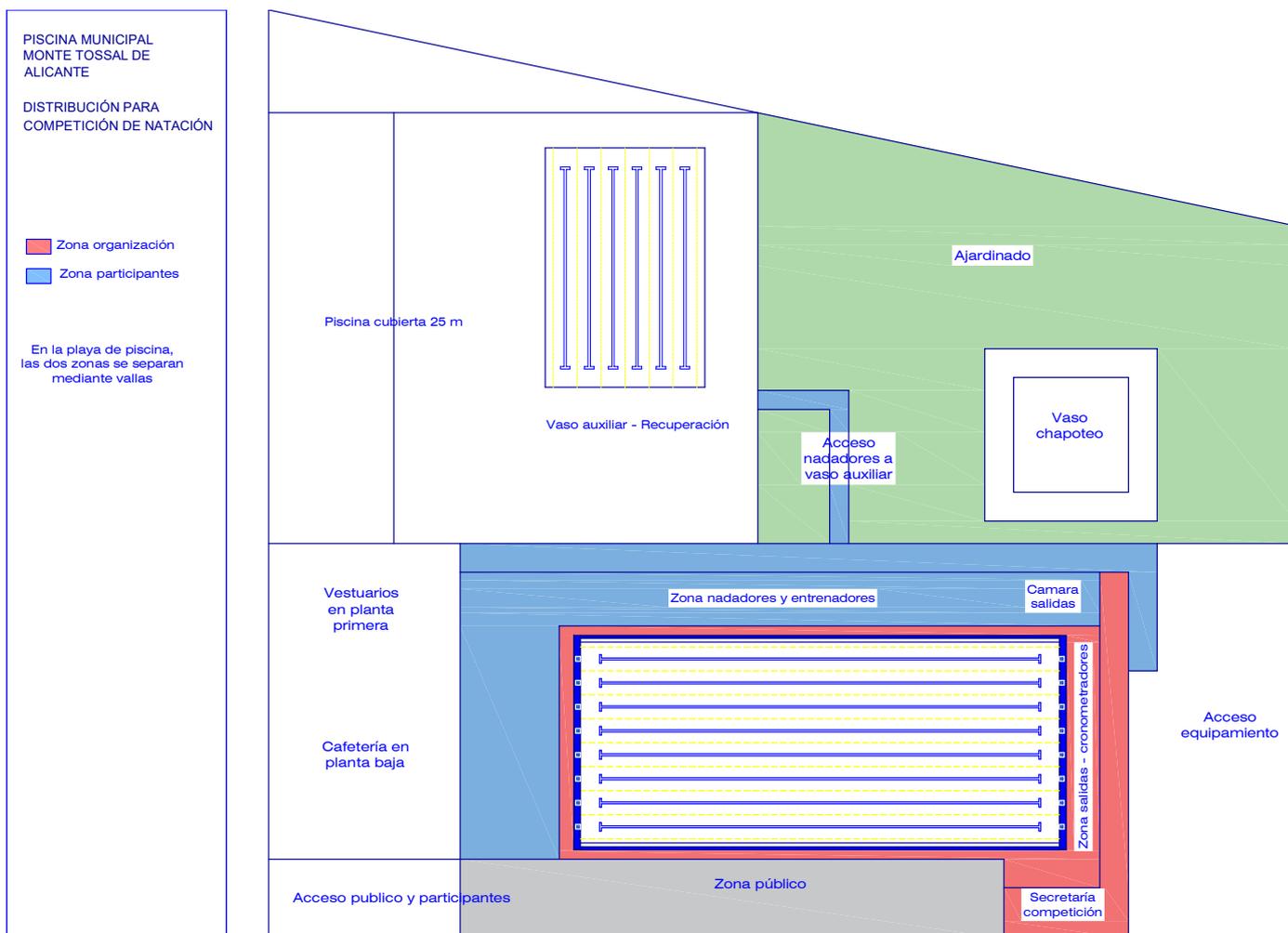


Figura 24.

5.5. Análisis comparativo entre aforo por lámina de agua y capacidad de participantes en las playas.

Se pretende realizar un estudio comparativo entre el aforo que nos marca la normativa y el aforo necesario para una competición con las características correspondientes a la que se pretende celebrar. El objeto de estudio es un campeonato autonómico de Natación.

Normalmente el aforo viene determinado por la lámina de agua, la suma de la superficie de los diferentes vasos, si hay más de uno, sin tener en cuenta los de chapoteo (de muy poca profundidad).

En el Documento Básico Seguridad en caso de Incendio (en adelante DB-SI), del Ministerio de Fomento, fija para los vasos de las piscinas públicas la superficie de 2 m² por persona.

Las normas NIDE, que son para piscinas que se realicen total o parcialmente con fondos del CSD, fija una superficie de 3 m² por persona.

Y la Normativa Básica de Instalaciones Deportivas de la Generalitat Valenciana, marca un valor de 2 m² para las piscinas descubiertas y de 3 m² para las descubiertas.

En todo caso, el proyectista, según la normativa aplicable, marcará el valor de aforo para su proyecto. Para poder realizar el estudio comparativo, se ha tomado el valor de 3 m², que es el más desfavorable. Lo que nos dará un valor del aforo con el que se supone que se ha dimensionado todos los espacios, circulaciones y dotaciones que componen la instalación.

Por otro lado, se ha medido la superficie de las playas que habitualmente se viene destinando como espacio para los deportistas y técnicos. Pues la organización, aunque también suma para el aforo total, tiene su propio espacio. Y como ya se comentó, el estudio se hace para la disciplina de Natación, que es el caso más desfavorable. Se toma el valor de 0,5 m² por persona que es el que marca las DB-SI para personas sin asiento definido, pues no es habitual que haya gradas con asientos definidos.

El público no se ha tenido en cuenta; en las piscinas cubiertas, normalmente tiene su espacio, incluso con asientos definidos y ya están determinados los espacios, recorridos y dotaciones. En las descubiertas, en algunos casos, sí lo deberíamos tener en cuenta, pues resta espacio a los participantes y también al aforo total de la instalación; ya que no hay un espacio asignado en el proyecto.

En este sentido, es importante tener en cuenta el artículo 181 del Decreto 143/2015 por el que aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 14/2010, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos, que dice:

Artículo 181. Aforo en espectáculos o actividades extraordinarios y singulares o excepcionales

El aforo de los espectáculos y actividades de carácter extraordinario o singular o excepcional previstos en este reglamento que se celebren en establecimientos cerrados se determinará de acuerdo con las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SI. En este sentido, se

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

tendrá en cuenta el aforo solicitado por el organizador, el espacio disponible y el espectáculo o actividad correspondiente.

Con los datos obtenidos y plasmados en el apartado anterior y los criterios explicados en los párrafos precedentes se ha obtenido las siguientes tablas:

**PISCINAS SEDE DE COMPETICIONES AUTONÓMICAS DE NATACIÓN DESDE 2016 A 2020
Comunidad Valenciana**

Aforo teórico y capacidad de participantes

CUBIERTAS	Vaso principal	Vaso recuperación	Total lámina	Aforo según lámina agua	Capacidad potencial de las playas para zona participantes	
	m ²	m ²	m ²		m ²	Núm. part
50 m Castellón	1250	150	1400	467	260	468
Natzaret (Val.)	417	67	483	161	218	392
Torrent	417	133	550	183	285	513
La Nucía	417	75	492	164	109	196
Elche	1050		1050	350	98	176

DESCUBIERTAS	Vaso principal	Vaso recuperación	Total lámina	Aforo según lámina agua	Capacidad potencial de las playas para zona participantes	
	m ²	m ²	m ²		m ²	Núm. part
Parque Oeste (Val.)	1250	417	1667	556	542	976
Sedaví	1050	313	1363	454	414	746
C.E. Eldense	1050	313	1363	454	473	851
Benidorm	1050	60	1110	370	236	425
Monte Tossal (Ali.)	1050	417	1467	489	251	451

En la tabla de piscinas cubiertas se observa que sólo una de ellas coincide el aforo según lámina del agua con la capacidad real de la zona para participantes. En dos de ellas el aforo es mucho menor que la capacidad real de las playas. Hay una que tanto el aforo como la capacidad están por debajo de la participación media de los últimos años. Y por último, una con el caso contrario, que el aforo es mucho mucho mayor que la capacidad real.

En todas ellas está separado el aforo del público del de los participantes, pues el público tiene su espacio definido en las gradas. Ocasionalmente, y si las comunicaciones lo permiten, parte de ese graderío se podría usar por los deportistas.

En las descubiertas hay más uniformidad, cuatro de ellas tienen mayor capacidad real que aforo; lo que no supone ningún problema, siempre que no se exceda el aforo, dispondrán de más espacio.

Salvo en una de ellas, que si hay un graderío para el público, en el resto, hay que tener en cuenta que, puesto que no hay un espacio definido para el público, este también contabilizaría para el aforo total en la instalación.

5.6. Entrevistas

Carlos Sánchez. Ingeniero.

Se observa una gran preocupación por la sostenibilidad. Buscando siempre la adaptación de lo existente, aprovechando las nuevas tecnologías. Con la atención a algunos aspectos que, con una mayor previsión en la fase de proyecto, tendrían un menor impacto posterior.

Incide en algunos aspectos propios de la competición.

Como técnico, echa de menos un seguimiento por parte de los proyectistas, lo que ayudaría a ir mejorando los futuros diseños.

Serkan Metín. Técnico de mantenimiento

Incide en la calidad de los materiales, su durabilidad.

También habla de lo complicado que puede llegar a ser, si no se ha tenido en cuenta la accesibilidad par el mantenimiento a la hora de proyectar los diferentes espacios y superficies.

Coincide en bastantes aspectos con Carlos Sánchez. Y sobre todo en la necesidad de dedicar más atención al diseño de los espacios técnicos, salas de máquinas y de mantenimiento.

Pilar Javoloyas. Directora piscina

Su perspectiva es la de un gestor que ha ido solventando los nuevos problemas que le van apareciendo, y según las diferentes capacidades de los usuarios que acceden por primera vez a su piscina.

Aspectos que a veces la normativa de accesibilidad no contempla o que no están bien o completamente resueltos. Lo que a veces obliga a adaptaciones excesivas que hace que los usuarios no se sientan cómodos.

También nos habla de algunas características relativas a la competición.

Es importante su reflexión sobre la filosofía al proyectar, mejor que todos se sientan incluidos que adaptados.

Manuel Lacomba. Empresario de gestión de instalaciones deportivas

Se observa una gran confianza en los técnicos proyectistas, en los que siempre se apoya para la definición de los espacios.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

Su visión es la de la sostenibilidad económica. En principio, confía en lo que conoce bien, pero también va introduciendo las mejoras que le ofrecen las nuevas tecnológicas.

Aspectos comunes

Carlos y Serkan coinciden en bastantes aspectos técnicos, al igual que Pilar y Manuel lo hacen en los de gestión. Todos coinciden en la necesidad de la sostenibilidad y la de ir incorporando las mejoras que nos aportan las nuevas tecnologías.

Echan de menos un seguimiento por parte de los proyectistas, para comprobar los aspectos que están funcionando bien y los que se pueden mejorar.

En cuanto a la competición, conocen muy bien sus necesidades y lo trabajan como una actividad más. Aunque siendo muy conscientes de las posibilidades reales de la instalación, dependiendo del tipo de evento que se quiera realizar, según el número de participantes, público previsto, duración, necesidades concretas, equipamiento auxiliar, etc.

6. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS. DOCUMENTO ÚTIL PARA FUTUROS PROYECTISTAS

El principal objetivo de este estudio es facilitar material complementario al proyectista de una instalación en las que se quiera realizar competiciones de deportes acuáticos para un ámbito autonómico. Por lo que las conclusiones y propuestas se centrarán en aquellos aspectos para los que la normativa no define unos criterios, y que son fundamentalmente los ya analizados.

Se plantea con la estructura de un proyecto, primero la memoria justificativa, donde se explican las propuestas presentadas y en segundo lugar el material gráfico con el que se podrá apreciar la distribución y proporcionalidad de los espacios propuestos.

Fundamentalmente se plantea como obra nueva; pero con apuntes a la posible rehabilitación de instalaciones existentes, también con documentación gráfica.

6.1. Memoria justificativa

a) Normativa

Como se vio en el apartado de análisis, es fundamental que en en la memoria del proyecto y presupuesto de ejecución de la instalación, se haga constar la solicitud de homologación de la instalación y sus costes. Y que no se realice la recepción provisional de las obras hasta que se remita el certificado de aprobación de la homologación de la instalación.

Aunque la instalación objeto del proyecto no se realice con fondos del CSD es muy aconsejable seguir las recomendaciones de las normas NIDE, así como las de la Normativa Básica de Instalaciones Deportivas de de la Generalitat.

b) Funcional

- Aforo

- Es conveniente que coincida el aforo según la superficie de la lámina de agua total (suma de los vasos no de chapoteo) con la capacidad de las playas para los participantes, pues todos los espacios y dotaciones estarán dimensionados según este valor. De esta manera no habrá que hacer solicitudes ni informes para eventos singulares, en el caso de que quisiéramos realizar un evento en el que se sobrepasara el aforo de proyecto.
- Como hemos visto en el análisis, últimamente la participación máxima está en el entorno de los 300 deportistas, que más los

- entrenadores y el personal de la organización, suman unas 380 personas en las playa de las piscina.
- Las 20 personas de organización estarán ubicadas en la zona destinada a tal fin, que tendrá las dimensiones necesarias, según la disposición de la instalación.
 - Los 360 deportistas y entrenadores necesitarán unos 200 m² de superficie. Es muy conveniente que esta área se sitúe en uno de los laterales de la piscina, para que todos tengan una buena visibilidad del vaso donde se está celebrado la competición. Pero, si fuese necesario, se puede extender a uno de los extremos o al entorno del vaso auxiliar de recuperación.
 - En las piscinas cubiertas, normalmente el público tiene su espacio definido en las gradas, con su aforo aparte, que normalmente será de un número similar al de los participantes, se propone una capacidad para 300 personas.
 - En las descubiertas, si no hay graderío definido en proyecto (con su aforo), debemos tener en cuenta que el público nos aumentará el número de personas en la playa, luego estamos hablando de unas 680 personas en total. Como se dijo en el primer punto, si proyectamos la instalación para este aforo, posteriormente ya no sería necesaria la solicitud e informe para realizar eventos singulares, en los que se supere el aforo según lámina de agua que tengamos, si es que la instalación tiene la capacidad para aumentarlo (como se ha visto, ha de cumplir las DB-SI).
 - Si en una piscina descubierta se piensa añadir gradas temporales para las competiciones, hemos de prever que el espacio que destinaremos a este fin esté libre de elementos fijos (como pueden ser duchas, papeleras, maceteros, lucernarios, etc.), que nos darían muchos problemas a la hora de encajar el sistema modular de unas gradas de alquiler. Mejor si esos elementos son desmontables.
- Vaso principal
 - Para Natación el vaso de competición sólo puede ser de 25 ó de 50 metros de longitud.
 - Los vasos con 33,34 metros de longitud actualmente sólo se utilizan para Waterpolo o Natación Artística, y sólo para algunas competiciones de ámbito nacional.
 - Para una competición autonómica de Natación, al menos, ha de contar con 8 calles, que con una anchura mínima de la calle de 2,00 metros, al vaso normalmente se le da una anchura total de 16,67 metros.
 - La profundidad ha de ser uniforme, de 2,00 metros. Aunque la norma indica un mínimo de 1,80 metros, es muy conveniente, para las tres disciplinas, que la profundidad sea de al menos 2,00 metros. Actualmente muchos deportistas superan los 1,80 de altura y podrían “hacer pie”. Los nadadores prefieren un fondo sin

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- pendientes; y para estas piscinas, que están abiertas todo el año, no son necesarias.
- Es muy conveniente que el equipamiento esté definido desde el proyecto. Para que poyetes, plataformas, paneles, corcheras, etc. estén integrados en el diseño; y de este modo evitar problemas posteriores derivados de una instalación forzada, y también sobrecostos imprevistos.
 - En las piscinas de 50 metros se deben instalar poyetes de salida en los dos extremos. En las de 25 metros sólo en uno, normalmente al lado opuesto de donde esté la piscina auxiliar.
 - Los poyetes han de ser firmes, que no se muevan cuando el nadador realiza la salida. Funcionan mejor los de pilar central de sección cuadrada. Y con talón o cuña trasera, que permite un mayor empuje en la salida.
 - Mejor instalar plataformas (cabeceros o bancadas) que paneles de viraje, sobre todo en el extremo donde haya poyetes de salida. Pues con el nuevo formato de poyete (con talón o cuña trasera) el nadador ha de subir por el lateral.



Figura 25. Imagen procedente del catalogo de Mirtha Pools

- Se ha de contar una corchera anti-oleaje “extra” para posibles roturas durante la competición. Sin olvidarse de las dos corcheras de los extremos (son obligatorias durante la competición), las que evitan que el nadador se de con la pared lateral.
- Para Waterpolo son necesarias las porterías, con otro juego, de menores dimensiones, para las categorías inferiores, y un juego de corcheras con señalización específica para waterpolo.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Para Natación Artística es conveniente que la instalación disponga de plataformas desmontables, para la salida de las nadadoras y para los jueces.
- Vaso auxiliar o de recuperación
 - Es imprescindible contar con un vaso auxiliar para el calentamiento y la recuperación de los deportistas. Después de cada esfuerzo deben realizar una tarea de “vuelta a la calma” para poder seguir compitiendo en buenas condiciones. En un campeonato autonómico es fundamental; puede que realicen entre dos y cuatro esfuerzos por sesión y la competición normalmente consta de cuatro sesiones distribuidas en dos jornadas.
 - Debe estar próximo a la instalación principal, pero también es aconsejable que no esté demasiado cerca, pues la actividad en él puede afectar a la competición.
 - En cuanto a su longitud, lo ideal es que tuviera la misma que el vaso principal, pero normalmente esto sólo se da en competiciones internacionales. Pero sí es muy conveniente que tenga una medida que sea fracción de 100 metros; 25, 20 ó 16,67 metros, cuanto más, mejor.
 - La anchura dependerá del número de calles, que normalmente tienen 2,00 metros. Cuantas más calles mejor, pero muy conveniente contar con un mínimo de 3 calles si es de 25 metros de larga, si es de 16,67 al menos 4 calles.
 - La profundidad ha de ser de 1,20 como mínimo, para poder nadar y hacer virajes. En el día a día esta piscina suele ser la de enseñanza y la de “aquafitness”, actividades para las que también se recomienda una profundidad entre 1,20 y 1,40 metros. Para esas actividades prefieren un fondo de profundidad uniforme y que el recubrimiento sea antideslizante.
 - Las calles han de estar señalizadas, con las líneas del fondo y corcheras.
- Zona organización
 - Es donde desarrollan su labor el equipo arbitral y los oficiales de la competición. Normalmente está separada mediante vallas de la zona de participantes (y del público).
 - Los jueces necesitan un pasillo perimetral de 1,00-1,20 m alrededor de vaso principal.
 - En el extremo donde se realizan las salidas se necesita más anchura, la RFEN marca un mínimo de 5 metros. Durante las pruebas de relevos se pueden llegar a juntar más de 80 personas en ese espacio.
 - En las piscinas de 50 también se realizan algunas salidas desde el otro extremo; cuando se realizan las pruebas de 50 metros de distancia y los relevos de 4x50 metros. Por lo que el espacio

- reservado para organización ha de ser un poco más amplio, entre 1,50 y 2,00 metros.
- Estas medidas son respecto del borde de la piscina, pero pueden aumentar dependiendo de las dimensiones y de dónde esté colocado el equipamiento; los poyetes de salida, los paneles de viraje o las plataformas, los soportes de las líneas de banderines, los pasamanos de las escaleras, y otros elementos que puedan haber en el perímetro de la piscina; estos no deben obstaculizar la circulación.
 - La mesa de control del cronometraje electrónico debe situarse en un lateral, junto al extremo de donde se realicen las llegadas de las pruebas. Ocupa unos 5 metros. Es conveniente que la mesa de la secretaría de competición esté muy cerca; a veces hay un espacio específico en la instalación; si se coloca en la playa, ocupa otros 5 metros.
 - Es muy conveniente en un entorno próximo se instale un cuadro eléctrico, independiente el resto de la instalación, que sirva exclusivamente a la secretaría de competición. Con varias líneas de varios enchufes: cronometraje electrónico, ordenadores, impresoras y megafonía.
 - Se ha de buscar una buena situación para el marcador electrónico o pantalla de leds, en donde se van plasmando los resultados o cualquier información relativa a la competición. Se trata de un elemento de bastante entidad y de mucha importancia durante la competición. Si es propiedad de la instalación, se habrá tenido en cuenta y estará integrado en el proyecto. Pero, aunque lo aporte el organizador (que suele ser la federación), es conveniente que el proyectista ya haya reservado un espacio (pared, esquina) con toma de corriente, para que se pueda montar e instalar.
- Zona participantes
 - Es donde se ubican los equipos a la espera de su actuación. Debe estar conectada con los vestuarios, el vaso auxiliar y la cámara de salidas.
 - Si no se dispone de unas gradas específicas, la playa ha de ser de mayor anchura que el mínimo de 3 metros que marca la RFEN. Teniendo en cuenta que ya le quitamos 1 metro para el pasillo de los jueces. Ha de haber espacio suficiente para las 360 personas que se ha indicado en el apartado del aforo.
 - Zona común (de deportistas y público)
 - Es donde los deportistas se encuentran con los familiares y amigos; accesos, pasillos, gradas, cafetería, etc. Hay que prever las comunicaciones.
 - Es posible que necesitemos, durante toda la competición, o en algún momento, utilizar parte de la grada del público para los deportistas. Si, por ejemplo, hay poco público y muchos

participantes. Hemos de tener prevista esa flexibilidad de circulaciones y accesos.

- Circulaciones
 - Es muy conveniente, que durante la competición, se establezca una circulación circular, con un sólo sentido; que los nadadores acudan a la cámara de salidas, realicen su prueba y salgan por el lado opuesto; para no cruzarse con los siguientes. Hay que contar con espacio suficiente.
 - En las piscinas de 25 no siempre es necesario, pero en las piscinas de 50 metros es conveniente que los participantes puedan pasar por detrás de la zona de organización; para no tener que dar toda la vuelta a la piscina y que no se produzcan cruces.
 - En piscinas cubiertas, que los deportistas no tengan que sufrir cambios bruscos de temperatura. El ambiente en la zona de participantes y sus recorridos (a vestuarios, a cámara de salidas o al vaso auxiliar) debe ser estable y uniforme. Si se desplazan a la zona común ya saben que deben abrigarse.
 - Hay que tener en cuenta el acceso a la playa de las autoridades que realizan la entrega de premios. Es conveniente que haya una alternativa más directa que el paso por los vestuarios.
 - Y también para la entrada de material o equipamiento auxiliar o complementario para la competición. A veces se trata de grandes montajes, como plataformas, graderíos, pantalla de leds. Normalmente en todos los campeonatos autonómicos de Natación la federación monta su sistema de cronometraje electrónico. Por lo que es conveniente evitar los recorridos estrechos, con escaleras, desniveles, etc.
 - Es muy recomendable que la instalación tenga un diseño flexible, que la distribución pueda variar según las necesidades, tanto para la distribución de espacios como de circulaciones. Siempre será mejor dejar un paso, o una puerta, que se pueda tener abierta o cerrada.
 - Importante el acceso directo desde la playa de piscina a las gradas. De este modo los participantes pueden ocupar las gradas en caso de necesitar más espacio. Y si tenemos las personas que realizan la entrega de premios están en la grada pueden bajar rápidamente.

- Vestuarios
 - Tanto para la competición como para la actividad diaria, es mejor que dispongamos de más de dos vestuarios, al menos cuatro, para participantes y usuarios. Para Waterpolo, mejor uno por equipo.
 - Contando también con los vestuarios para los empleados de la instalación, para árbitros, estos pueden estar cerca de la zona de organización, y también contar con alguna cabina adaptada.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Durante la competición hay mucho tráfico de entrada y salida a los vestuarios por lo que es conveniente que estén situados en la zona de los deportistas y, de este modo, interfieran lo menos posible con la zona de organización.
 - Otros espacios
 - De cara a la competición son muy útiles espacios como las salas multiuso que suelen haber anexas a las piscinas. Pueden habilitarse como zonas de descanso para los participantes, como servicio de fisioterapia, para la organización, etc.
 - Dependiendo del nivel o participantes de la competición es posible que necesitemos una sala de prensa, o para reuniones.
 - Si existen estos espacios, es conveniente que tengan una fácil comunicación con la piscina.
- c) Constructiva
- Los nadadores de estilo espalda agradecerán un diseño lineal del techo (con líneas perpendiculares o paralelas a la piscina), pues les servirá de orientación. Y al revés, si hay desviaciones en los ángulos de las paredes o techos, estos hacen que el nadador se desvíe hacia los lados, chocándose con las corcheras.
 - Como se ha comentado en las entrevistas, hay que cuidar la elección de los materiales. En las piscinas el ambiente siempre es agresivo, por la humedad y los productos químicos, sobre todo los cloruros de origen no marino.
 - Para la estructura se suele utilizar madera laminada u hormigón prefabricado de alta resistencia. Las estructuras metálicas a la larga suelen dar problemas. El plazo dependerá del buen funcionamiento de la ventilación y la deshumectadora, y del grosor de la sección de los elementos estructurales. El mantenimiento y las posibles reparaciones de una malla espacial generará más problemas que las de cerchas independientes.
- d) Instalaciones
- Vaso de compensación
 - La capacidad del vaso de compensación de la piscina principal ha de ser tal que pueda retener el agua desplazada por los participantes durante el calentamiento.
 - Antes de comenzar la competición, los nadadores realizan un calentamiento en la piscina donde se celebra la competición. Esto provoca que haya un momento en el que prácticamente todos los nadadores participantes estén en el agua a la vez, los 300 para los que estamos dimensionando

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Luego, estos 300 por unos 60 litros de media que desborda cada uno, son 18.000 litros que tendrá que almacenar el vaso de compensación. Para devolverlos al vaso en cuanto termine el calentamiento. El calentamiento termina 15 minutos antes de que comiencen las pruebas. Al salir los nadadores el nivel baja, en esos 15 mn el nivel se debe recuperar para que esté desbordando cuando comience la primera prueba.
 - Sistema de filtración
 - En el punto 10.1 del Libro XII de la RFEN dice: “La lámina de agua, durante la competición y el uso ordinario de la piscina, deberá estar constantemente a su nivel máximo y sin movimientos o turbulencias apreciables que puedan estar causadas por los equipos de tratamiento de agua”.
 - Por lo que, al contrario que muchos piensan, durante la competición no se paran los motores de la filtración. De este modo se asegura que el nivel se mantenga constante.
 - Por un lado, el sistema de bombas ha de permitir recuperar el nivel del agua en esos 15 minutos antes comentados, lo que no suele ser problema con los equipos normales, pero hay que asegurarse.
 - Y por otro, el sistema ha de permitir bajar la velocidad de filtración durante las pruebas. Para que no produzcan movimientos o turbulencias. Se puede bajar, ya que en el agua sólo hay 8 participantes en cada prueba y no desbordan tanta agua.
 - En la entrevista, Carlos Sánchez comentaba la conveniencia de situar los impulsores en el fondo de la piscina, para minimizar su efecto en el agua, y también ayudar a la limpieza del fondo.
 - Espacios técnicos o de mantenimiento
 - Además de lo comentado en las entrevistas respecto a la previsión de la necesidad de sustituir maquinas y de que los técnicos puedan realizar sus tareas en buenas condiciones, también se deben prever espacios para el almacenamiento del equipamiento de competición.
 - Estos espacios han de estar próximos a la piscina y con facilidad para realizar su transporte hasta su ubicación en la piscina. Con buenas condiciones ambientales (ventilación, temperatura), para una buena conservación de los materiales.
- e) Energética
- Durante las competiciones la demanda de calor es menor que en el uso diario. La temperatura del agua debe estar entre 25 y 28 grados centígrados. Para competir la ideal es de 26 grados. La del aire siempre está entre 0 y 1 más que el agua.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Pero dependerá de la duración de la competición si compensa bajar la temperatura para luego tener que subirla.
- Como hemos visto en algunas de las piscinas analizadas, no se suele pensar en el calor excesivo en el interior de las piscinas cubiertas.
- Por determinadas circunstancias, a veces se celebran competiciones en piscina cubierta en la temporada de verano, y muchas veces en los meses previos, que ya hace mucho calor dentro.
- Sería muy conveniente estudiar el control del soleamiento, o incorporar sistemas de ventilación o “freecooling”, para reducir el impacto del calor en esas fechas.
- También es importante aprovechar la luz natural, pero teniendo cuidado con los reflejos producidos en el agua a determinadas horas del día, pues pueden molestar a los deportistas, incluso al público.

f) Piscina rápida

Hay piscinas que tienen fama de “rápidas” otras de “duras”. Desde luego que hay factores psicológicos, como ver pasar las losetas, más o menos rápidamente, y que no haya excesiva pendiente ni desniveles en el fondo, que producirían un efecto de desaceleración. Y las “sensaciones” de los nadadores. Pero hay otros que son reales. Algunos se refieren a la calidad del agua o del ambiente. Se tratarán aquellos en los que el proyectista puede influir.

- En general, cuanto más agua mejor, de este modo las ondas generadas por los nadadores tardan más en llegar al fondo o los laterales volver al nadador, se van disipando.
- Por eso la FINA, para competiciones internacionales, ha establecido la profundidad en 3 metros y el ancho de 25, que suponen 10 calles, de las que sólo se utilizan las 8 centrales. Por el mismo motivo, para que haya más agua por nadador.
- Podemos ajustar las medidas de la piscina (al milímetro) para que sus dimensiones no excedan de lo permitido. Recordemos que las tolerancias son de más, nunca de menos. Si es de hormigón, teniendo en cuenta el recubrimiento de las superficies y el chapado, cuidando la verticalidad, el paralelismo de los muros cabeceros, etc. Y si es prefabricada de módulos de acero, hay sistemas de tensores regulables que permiten ajustar las dimensiones. Para que, cuando posteriormente, el día de la competición, se coloquen las placas del sistema del sistema de cronometraje electrónico todas las calles de la piscina, en sus ejes, tengan exactamente 25 ó 50 metros.
- También es importante la calidad del equipamiento. El rebosadero perimetral (tipo playa), los poyetes (con apoyo trasero) y sobre todo las corcheras; en la imagen siguiente se aprecia muy bien como “rompe” el oleaje.

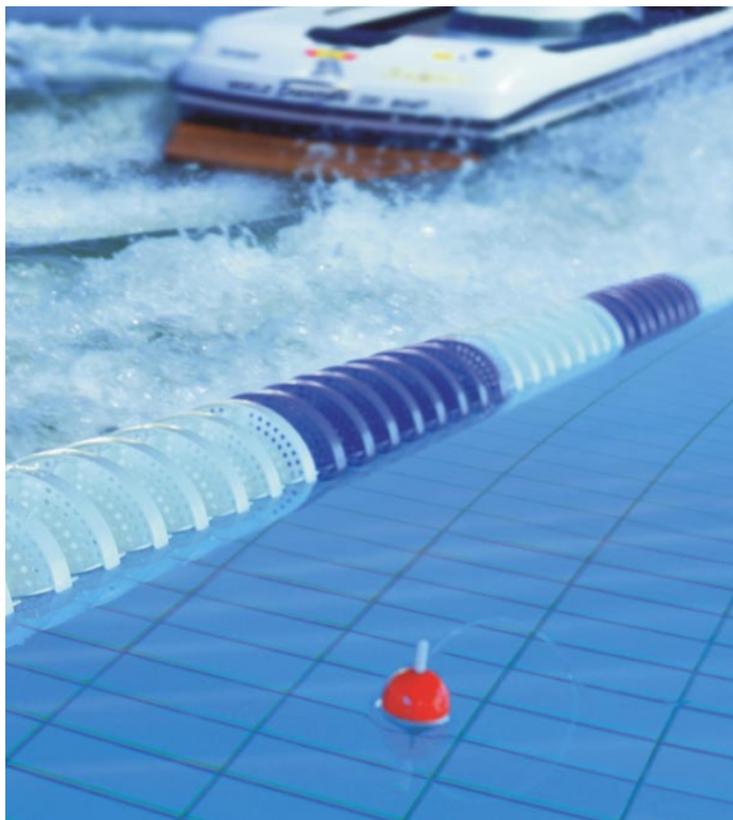


Figura 26. Imagen extraída del catálogo de Malmsten

g) Compatibilidad con usos no competitivos

Todo lo que se ha comentado referente a las piscinas de competición es perfectamente compatible con el uso ordinario. El único aspecto que algunas personas pueden poner alguna pega es con la profundidad del vaso, pues prefieren “hacer pie”.

Para eso está el vaso de enseñanza, que ya hemos comentado que la profundidad ideal para todos sus usos es de 1,20 metros. De este modo los niños, que han de aprender, no “hacen pie” y el monitor sí.

Además en el vaso principal o de competición debe existir un escalón perimetral, del que también podrán disponer los usuarios habituales, de acuerdo con las normativa de homologación:

“Para el apoyo o descanso de nadadores durante entrenamientos y competiciones, deberá existir un escalón perimetral o un apoyo perimetral rehundido a una profundidad bajo el nivel del agua no inferior a 1,20 m, su anchura estará comprendida entre 0,10 m y 0,15 m. Son admisibles los escalones perimetrales prominentes y los apoyos perimetrales rehundidos, no obstante se recomiendan los apoyos perimetrales rehundidos. Véase la figura NAT – 8.”

6.2. Fichas tipológicas

Se van a proponer cuatro fichas tipológicas, dos de nueva obra y dos de rehabilitación. Las de obra nueva serán una instalación cubierta con el vaso principal de 25 metros y otra instalación al aire libre con el vaso principal de 50 metros.

Se han elegido estos porque de cara a celebrar campeonatos autonómicos son los tipos más frecuentes. Aunque también se celebra alguno en piscina de 50 cubierta, este tipo de piscina sólo se construye en poblaciones grandes y se suelen dimensionar para competiciones de ámbito nacional. Lo que sería objeto de otro estudio. Y en piscinas de 25 al aire libre no se celebran campeonatos autonómicos.

En las rehabilitación se trata de dos posibles casos que a veces se encuentra el proyectista; el primero se trata de una piscina de 33,34 metros, que ya quedan pocas, y el segundo el de una piscina de 50 antigua, sin rebosadero.

a) Piscina cubierta de 25 metros

El vaso principal tiene 25,02 metros de largo, 16,67 metros de ancho y 2,00 metros de profundidad; tiene de 8 calles de 2,00 metros con dos espacios laterales de 0,335. El vaso auxiliar tiene 16,67 metros de largo, 8 metros de ancho y 1,20 metros de profundidad; tiene 4 calles de 2,00 metros. Ambos con el fondo de profundidad uniforme.

Los poyetes de salida se sitúan en el extremo opuesto al vaso auxiliar

El espacio para los participantes se sitúa entre la piscina y la grada del público. Los vestuarios se sitúan bajo el graderío.

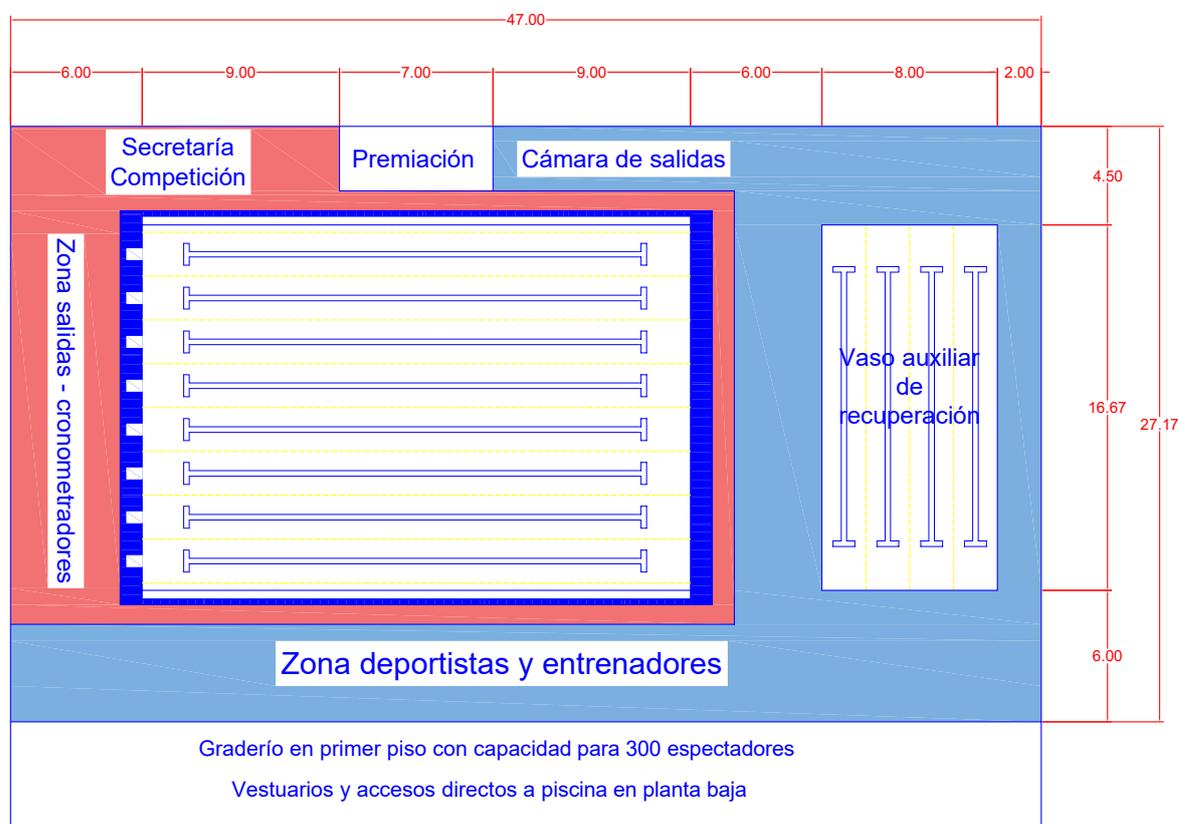


Figura 27.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

b) Piscina al aire libre de 50 metros

El vaso principal tiene 50,03 metros de largo, 21,00 metros de ancho y 2,00 metros de profundidad; tiene de 8 calles de 2,50 metros con dos espacios laterales de 0,50.

Para el vaso auxiliar se puede aprovechar una instalación cubierta cercana o construirlo al aire libre junto a la de 50. Se proponen unas medidas de 25,00 metros de largo, 12,5 metros de ancho y 1,20 metros de profundidad; tiene 6 calles de 2,00 metros con dos espacios laterales de 0,50 metros. Ambos vasos con el fondo de profundidad uniforme.

Hay poyetes de salida en los dos extremos del vaso principal.

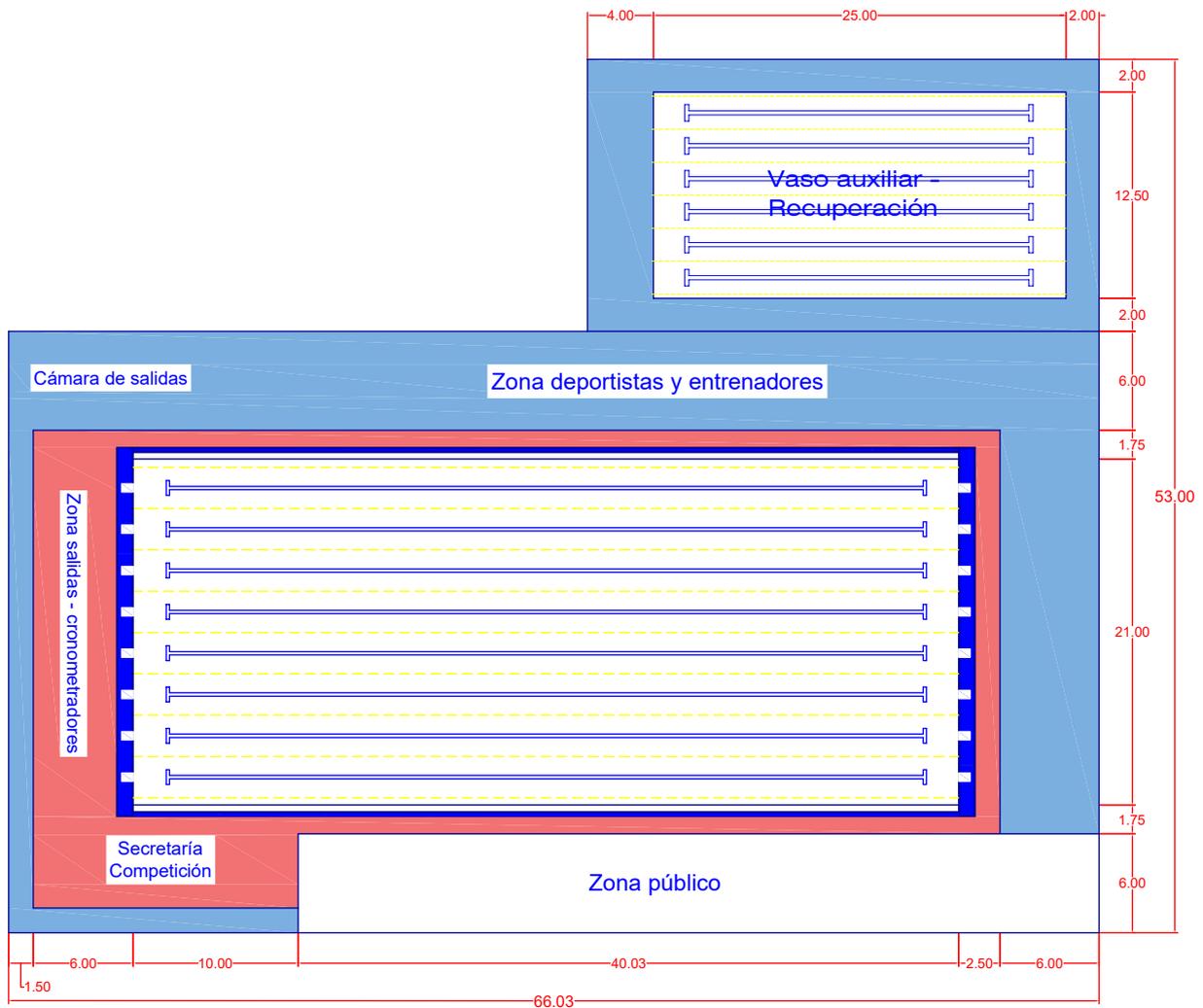


Figura 28.

c) Reforma de un vaso de 33,34 metros

Partiendo de un vaso antiguo de 33,34x16,67 con profundidad variable y seguramente sin rebosadero perimetral. Quedaría así:

El vaso principal de 25,02 metros de largo, 16,67 metros de ancho y 2,00 metros de profundidad (si es posible); con de 8 calles de 2,00 metros con dos espacios laterales de 0,335.

El vaso auxiliar tiene 16,67 metros de largo, 5,40 metros de ancho y 1,20 metros de profundidad; tiene 3 calles de 1,80 metros. Ambos con el fondo de profundidad uniforme.

De este modo queda una separación de 2,92 entre los dos vasos. Entre los dos muros se ubica los vasos de compensación. De este modo no es necesario realizar excavación.

Los poyetes de salida se sitúan en el extremo opuesto al vaso auxiliar. Como en el otro extremo no hay poyetes, se colocan paneles de viraje para ganar espacio.

En caso de que no tuviera rebosadero y canaletas, se puede elevar los muros, esto crea una junta que podría dar problemas de filtraciones; o se puede hacer la playa a la altura del muro actual pero tendría un escalón perimetral.

Si no fuese posible una profundidad uniforme de 2,00, el mínimo en la zona de salidas sería de 1,80 en los 6 primeros metros y en el otro extremo un mínimo de 1,20 metros. Si no tuviera esa profundidad mínima, tal vez se pueda alcanzar al elevar los muros (unos 30 cm) para hacer la playa del rebosadero.

También se podría construir el escalón perimetral a 1,20 de profundidad y utilizar el recrecido para la instalación de los impulsores del sistema de filtración a un nivel más bajo y, si se quiere, de iluminación.

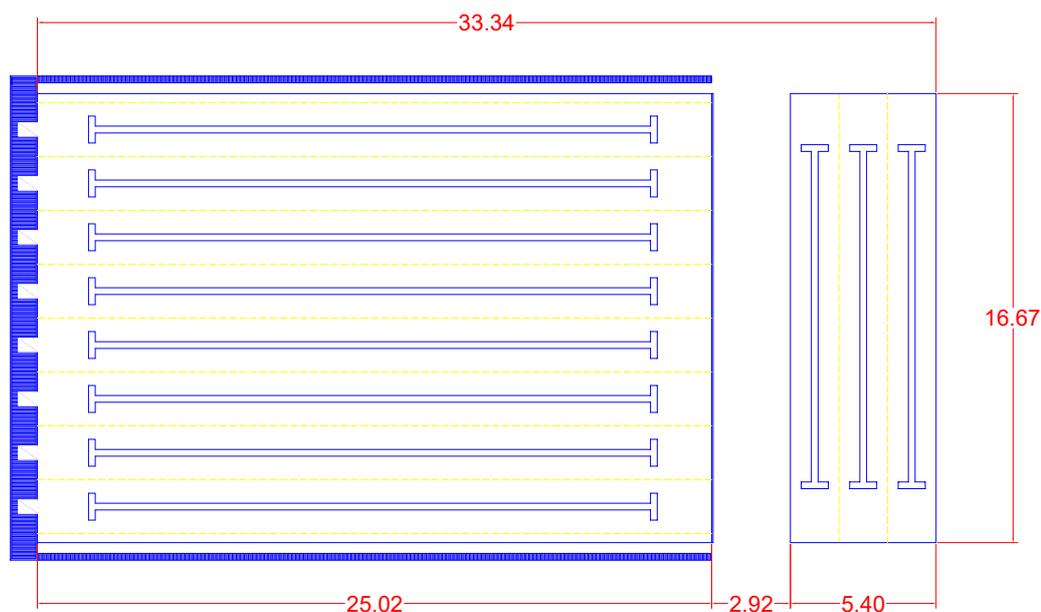


Figura 29.

d) Reforma de un vaso 50 metros

Partiendo de un vaso antiguo de 50,03x21,00 con profundidad variable y normalmente sin rebosadero perimetral. Quedaría así:

El vaso principal de 50,03 metros de largo, 19,00 metros de ancho y 2,00 metros de profundidad (si es posible); con de 8 calles de 2,25 metros con dos espacios laterales de 0,50.

De este modo, al quitarle 2 metros de ancho, se puede ubicar en ese espacio el vaso de compensación, ampliar el cuarto de maquinas e incluso crear espacio para la observación subacuática. También se gana espacio para las playas.

Si tiene una profundidad de al menos 1,80 metros en toda la piscina se pueden colocar poyetes en los dos extremos. En caso contrario, sólo se pondrían en el extremo donde se alcance dicha profundidad; de este modo todavía se pueden hacer muchas de las pruebas del programa (dependería del tipo de competición).

Para el rebosadero y la profundidad sirven las mismas indicaciones que en la reforma de la de 33,34 metros.



Figura 30.

Conclusión final

Con estas cuatro propuestas tipológicas, la memoria explicativa y el contenido de las entrevistas se alcanzan los objetivos planteados en el inicio del trabajo. Se ha aportado contenido complementario a las normativas que ayudará a una mejor adecuación de las piscinas para la competición autonómica y para su sostenibilidad.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA DE IMÁGENES

7.1. Bibliografía

a) Recursos impresos escritos

- Aurell J. (2003) Arquitectura Bioclimatica y energies renovables aplicades a les piscines cobertes. En: *Piscines climatizades en front el repte de la sostenibilitat*. Ed. por: Gallastra J. y Alavedra P. Madrid: El Instalador S.A. 115-125
- Garcia R. (1993) *Guía para la gestión de las piscinas*. Campomanes Libros, S.L.
- López G. (1998) Seguridad en la enseñanza de la Natación. *Comunicaciones técnicas ENE-RFEN*, Noviembre (6), 37-44
- Reyes R. (1998) *Evolución de la Natación española a través de los campeonatos de España de Natación de invierno y de verano desde 1977 a 1996*. Tesis doctoral no publicada. Las Palmas: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Vila X. (2003) El repte d'una piscina desmuntable i sense ancoratges per a grans esdeveniments esportius. En: *Piscines climatizades en front el repte de la sostenibilitat*. Ed. por: Gallastra J. y Alavedra P. Madrid: El Instalador S.A. 244-246

b) Recursos electrónicos escritos y gráficos

- Ajuntament de Castelló (2022) *Ajuntament de Castelló* [en línea] disponible en http://www.castello.es/web30/pages/generico_web10.php?cod1=22&cod2=1351&con=51172 [consulta: 1 julio 2022].
- Fundación Deportiva Municipal València (2022) *Fundación Deportiva Municipal València* [en línea] disponible en <https://www.fdmvalencia.es/es/instalaciones/polideportivo-nazaret/> [consulta: 1 julio 2022].
- AQA (2022) *AQA* [en línea] disponible en <http://aqadeporteysalud.net/Centros/aqa-parc-central-valencia/> [consulta: 1 julio 2022].
- Piscina Climatizada La Nucía (2022) *Piscina Climatizada de La Nucía* [en línea] disponible en <https://www.piscinanucia.es/> [consulta: 1 julio 2022].
- Ajuntament d'Elx (2022) *Ajuntament d'Elx* [en línea] disponible en <https://www.elche.es/locacions/pabellon-esperanza-lag/> [consulta: 1 julio 2022].

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Fundación Deportiva Municipal València (2022) *Fundación Deportiva Municipal València* [en línea] disponible en <<https://www.fdmvalencia.es/es/instalaciones/complex-piscines-parc-oest/>> [consulta: 1 julio 2022].
- Piscina Cubierta Sedaví (2022) Piscina Cubierta Sedaví [en línea] disponible en < <https://www.piscinacubiertasedavi.com/>> [consulta: 1 julio 2022].
- Centro Excursionista Eldense (2022) *Centro Excursionista Eldense* [en línea] disponible en <<https://ce-eldense.org/>> [consulta: 1 julio 2022].
- Ayuntamiento de Benidorm (2022) *Complejo Deportivo Les Foietes* [en línea] disponible en <<https://benidorm.org/es/filmoffice/localizaciones/instalaciones-municipales/complejo-deportivo-foietes>> [consulta: 1 julio 2022].
- Ayuntamiento de Alicante (2022) *Ayuntamiento de Alicante* [en línea] disponible en <<https://www.alicante.es/es/equipamientos/complejo-piscinas-monte-tossal-jose-antonio-chicoy>> [consulta: 1 julio 2022].
- Ministerio de Hacienda y Función Pública (2022) *Sede Electrónica del Catastro* [en línea] disponible en <<https://www1.sedecatastro.gob.es/cycbieninmueble/ovcbusqueda.aspx>> [consulta: 1 julio 2022].

c) Legislación consultada

- España. Real Decreto 314/2006, de 17 marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Boletín Oficial del Estado*, 28 de marzo de 2006, núm. 74, 11816-11831
- Comunidad Valenciana. Ley 14/2010, de 3 de diciembre, de espectáculos públicos, actividades recreativas y establecimientos públicos. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, 10 de diciembre de 2010, núm. 316.
- Comunidad Valenciana. Decreto 143/2015, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 14/2010, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, 15 de octubre de 2015, núm. 7615.
- Comunidad Valenciana. Decreto 131/2018, de 7 de septiembre, de modificación del Decreto 143/2015, de 11 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 14/2010, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Espectáculos Públicos, Actividades Recreativas y Establecimientos Públicos. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, 17 de septiembre de 2018, núm. 8384.
- Comunidad Valenciana. Decreto 85/2018, de 22 junio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios aplicables a las piscinas de uso público. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, 8 de julio de 2018, núm. 8331.

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

- Comunidad Valenciana. Decreto 65/2019, de 26 de abril, de regulación de la accesibilidad en la edificación y los espacios públicos. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*, 16 de mayo de 2019, núm. 8549.
- d) Normativas consultadas
- España (2019). Libro XXII de las instalaciones. *Real Federación Española de Natación*.
 - España (2019-2021). Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento. *Consejo Superior de Deportes*
 - Comunidad Valenciana (1999). Normativa Básica de Instalaciones en el ámbito de la Comunidad Valenciana. *Consellería de Cultura, Educación y Ciencia*.
- e) Actas de resultados competiciones autonómicas (datos participación)
- Comunidad Valenciana (2016-2020) Actas de resultados de los campeonatos autonómicos de Natación. *Federación de Natación de la Comunidad Valenciana*
- f) Entrevistas a expertos
- Javaloyas, P. (2022) [entrevista telefónica por el autor] 29 junio 2022
 - Lacomba, M. (2022) [entrevista realizada por el autor] 1 julio 2022
 - Sánchez, C. (2022) [entrevista realizada por el autor] 5 mayo 2022
 - Metín, S. (2022) [entrevista realizada por el autor] 18 mayo 2022

7.2. Referencia de las imágenes

Figura 1. Competición en “espacio habilitado”

<https://www.berendson.pe/post/historia-de-la-nataci%C3%B3n>

Figura2. Instalaciones de Paris 1924

<https://mubi.com/es/films/the-olympic-games-in-paris-1924>

Figura 3. Instalaciones de Londres 1948

https://www.ribapix.com/Empire-Pool-Wembley-London-the-pool-hall-seen-from-a-spectators-gallery_RIBA7306#

Figura 3. Instalaciones de Londres 1948

https://www.ribapix.com/Empire-Pool-Wembley-London-the-pool-hall-seen-from-a-spectators-gallery_RIBA7306#

Alumno TFG: Gustavo López Blasco

Figuras 4 a 13

Las imágenes se han obtenido de las correspondientes páginas webs municipales o de la web de la propia instalación (Ya indicadas en la bibliografía)

Figuras 14 a 24

Elaboración propia a partir de los datos obtenidos

Figura 25. Imagen procedente del catalogo de Mirtha Pools

www.myrthapools.com/es

Figura 26. Imagen extraída del catalogo de Malmsten

www.m-malmsten.se

Figuras 27 a 30 y portada

Elaboración propia