

PLIEGO TÉCNICO PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO Y MONTAJE DE LAS PISCINAS Y LOS EQUIPAMIENTOS PARA LA OBRA “NUEVO PABELLÓN POLIDEPORTIVO JOSE RAMÓN LÓPEZ DÍAZ-FLOR” en Ceuta

TSA0066194

INDICE

1.- DESCRIPCIÓN	2
2.- Criterios de medición y valoración de unidades	2
3.- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.....	3
4.- Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra	5
5.- Características técnicas de cada unidad de obra.....	5
5.1.- Condiciones previas: soporte	5
5.2.- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos	6
6.- Proceso de ejecución.....	6
6.1.- Ejecución	6
6.2.- Gestión de residuos	7
7.- Control de ejecución, ensayos y pruebas.....	7
7.1.- Control de ejecución	7
7.2.- Ensayos y pruebas.....	8
8.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	8
9.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PISCINAS Y SUS EQUIPAMIENTOS.....	8

1.- DESCRIPCIÓN

El objeto del presente pliego es definir las unidades de suministro y montaje para la **instalación de la piscina y los equipamientos** de un recinto polideportivo cubierto con piscina climatizada, de forma que cumpla con la normativa de la legislación vigente, en cuanto a instalación y seguridad, cubriendo las necesidades de un edificio de estas características, para su utilización. Una vez finalizados los trabajos se aportará el libro del edificio, en donde se incluirán los planos as-built, fichas técnicas de todos los materiales utilizados, certificados, proyectos, boletines y todos los documentos necesarios para la legalización y puesta en marcha de los equipos.

La construcción de las piscinas se basa en la laminación en fábrica de PVC duro sobre paneles de acero inoxidable.

Esta tecnología ofrece muchas ventajas respecto a los sistemas tradicionales de construcción de piscinas, por ejemplo:

- Garantía
 - Una garantía de 25 años sobre los paneles laminados y todas las estructuras metálicas.
 - Una garantía de 15 años expresa sobre la estanqueidad de la piscina.
 - La garantía de un prefabricado modular que asegure los resultados técnicos y estéticos.
- Las mejores propuestas estéticas, las más confortables y las de menor mantenimiento, combinando el acero inoxidable, cerámica, fondos blandos, etc.
- Las soluciones tecnológicas más avanzadas, fondos móviles, paredes móviles, sistema de impulsión, etc.
- Rapidez en la ejecución de la instalación.
- La optimización de los recursos económicos, ya que:
 - reduce o elimina partidas del proyecto
 - garantiza el precio desde el proyecto hasta el final de la obra
 - la flexibilidad de la tecnología permite un amplio rango de precios
- Una piscina de notables cualidades ecológicas, con menos materiales y totalmente reciclable.

2.- Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida, terminada y completamente ejecutada en cada caso, que incluye todos los elementos necesarios para su puesta en marcha.

Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

3.- Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del mercado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.

Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. No estarán en contacto con el terreno.

Condiciones de suministro y recepción

El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
- disponen de la documentación exigida:
- están caracterizados por las propiedades exigidas;
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

A la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

Con carácter general: aspecto y estado general del suministro y que el producto es identificable, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

Con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE.

Criterio general de no-aceptación del producto.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

Control de la documentación de los suministros

Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica (garantías de calidad)

Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

Control de recepción mediante ensayos

En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de

este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.

Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.

Criterios de aceptación y rechazo

El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:

Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.

Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.

Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.

Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

4.- Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

La ejecución de las piscinas y equipamientos se realizará por empresas autorizadas y homologadas.

La instalación se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente y a las normas de la buena práctica. Si la instalación requiere la realización de proyecto, la ejecución debe hacerse supervisada por la dirección facultativa. Todo lo anterior es igualmente aplicable a las preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente.

5.- Características técnicas de cada unidad de obra

5.1.- Condiciones previas: soporte

La base sobre la que se colocará la estructura de las piscinas es la losa de cimentación del edificio. Sobre ella se trabajará y se realizarán los anclajes necesarios para el soporte de la estructura de acero inoxidable.

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.

Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón previstas en proyecto, mediante elementos en acero inoxidable, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.

Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

5.2.- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

6.- Proceso de ejecución

6.1.- Ejecución

Control de ejecución.

Las uniones entre las membranas y entre ellas y los demás elementos de la estructura de acero inoxidable se realizará por mano de obra especializada y con amplia experiencia en el oficio. Para la soldadura de los rollos de membrana entre ellos se utiliza una máquina automática que garantiza una soldadura perfecta.

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.

El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobarán las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá

especialmente a las condiciones de arriostamiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.

En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que esté satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.

Aceptadas las diferentes unidades de inspección, sólo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

Condiciones de terminación

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.

En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.

Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsana la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente, aportando proyectos, boletines y demás elementos necesarios para la correcta legalización y puesta en marcha de la instalación.

6.2.- Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

7.- Control de ejecución, ensayos y pruebas

7.1.- Control de ejecución

Comprobación entre el expediente técnico presentado ante el órgano competente de la Administración y la instalación que ha sido realizada.

Inspección visual de la aplicación de las reglas de buena construcción.

Comprobación de las indicaciones mencionadas en los certificados de aprobación para los elementos para los que se exigen pruebas de tipo, con las características de los equipos instalados.

Resto de elementos:

Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.

7.2.- Ensayos y pruebas

Una vez finalizados los trabajos, se realizarán los ensayos correspondientes para verificar que todo se ha ejecutado según proyecto y se cumple con la normativa vigente.

8.- Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones

Las empresas instaladoras y las conservadoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

9.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PISCINAS Y SUS EQUIPAMIENTOS

COMPONENTES ESTRUCTURALES, PANELES DE PAREDES

Los componentes estructurales garantizan que el sistema constructivo no se colapsará bajo ninguna circunstancia, incluso contemplando el peor de los escenarios.

Se consideran componentes estructurales primarios los paneles y las canales, componentes estructurales secundarios los contrafuertes verticales, horizontales y

diagonales, finalmente también forman parte de la estructura toda la tornillería, así como otros elementos complementarios.

Los componentes estructurales son de acero inoxidable de calidad marina para garantizar las mejores cualidades anticorrosivas a lo largo del tiempo, teniendo en

cuenta la situación tan particular de las piscinas, con un ambiente cálido y químicamente muy corrosivo, además de otras circunstancias imprevisibles.

Los componentes primarios son fabricados por deformación en frío de planchas de acero inoxidable laminado o formas estándar (las soldaduras son inaceptables y no existirán), el grado de acero inoxidable es el AISI 441 LI.

Los componentes secundarios son de acero inoxidable y están fabricados por deformación en caliente cuando se requiera, el grado de acero inoxidable que usa es el AISI 470 LI.

Las varillas, tornillos, tuercas, etc., son de acero inoxidable, no se aceptan remaches para unir elementos metálicos o con funciones estructurales, el grado de

acero inoxidable de la mayoría de estos elementos es AISI 304, algunas piezas roscadas estarán galvanizadas (no como protección a la corrosión sino para evitar la soldadura en frío).

Los anclajes químicos en concordancia con los ensayos antisísmicos ASTM E-1512.

PAREDES - PANELES

El panel es la materia prima de la fabricación de las paredes del vaso y de los canales del borde desbordante.

Es fabricado a partir de chapas de acero inoxidable sobre el que una lámina de PVC especial, rígido o duro y termo-resistente, es laminada gracias a un procedimiento de calandrado con calor llamado también "polimerización a alta temperatura".

Este procedimiento garantiza una adhesión total del PVC al acero y permite así labrar los paneles por punzonado y pliegue, para realizar las paredes verticales y los canales.

Para ciertas aplicaciones o piezas específicas, se realizan paneles con doble laminación de PVC, sobre las dos caras de la chapa de acero.

Ninguna soldadura es realizada sobre el panel, las uniones se harán siempre mediante tornillos y tuercas, para evitar cualquier punto de corrosión potencial o de fragilidad.

Tipo de acero y espesor de la chapa

Los paneles están fabricados con acero inoxidable de calidad marina para garantizar las mejores cualidades anticorrosivas a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta la situación tan particular de las piscinas, con un ambiente cálido y químicamente muy corrosivo, además de otras circunstancias imprevisibles.

Los componentes primarios son fabricados por deformación en frío de planchas de acero inoxidable laminado o formas estándar (las soldaduras son inaceptables), (según la norma EN 10088-1).

El espesor del acero inoxidable es de 2 mm.

La superficie de acabado del acero inoxidable es de tipo F1.

Acabado interior -hacia la galería-

Los paneles al ser de acero inoxidable de calidad marina garantizan la mayor protección en un ambiente cloraminado.

Acabado exterior – hacia el agua-

El proceso de laminación se realiza en fábrica, para evitar una laminación en obra donde las condiciones ambientales y climáticas, así como la destreza de los operarios sea incontrolable.

Unión permanente de acero y PVC duro, con una resistencia a la de-laminación mínima a la ejercida por 10 Kg a 180°, para evitar las bolsas de gas cloro en zonas metálicas.

La dureza del PVC después de la laminación es de al menos 97 ± 1 en la escala SHORE A, según ISO 7619.

La resistencia a la de-laminación debe ser mayor a la fuerza ejercida por 10 Kg comprobada sobre una muestra de 25 x 10 cm, con un ángulo de de-laminación de 180°.

El laminado de PVC es agradable desde un punto de vista estético y además de su función impermeabilizante, protege el acero.

El PVC es altamente resistente a los rayos UV y al agua agresiva de las piscinas.

El porcentaje de plastificantes en la composición química del PVC duro es significativamente inferior al de las membranas flexibles o “liners”, como la ALKOR 2000, esto garantizará una resistencia a la oxidación muy superior, es decir, retrasará el envejecimiento, decoloración, deformación, acartonamiento, etc.

Los paneles están disponibles en dos colores estándar que son el azul perla y el blanco.

Después de la laminación se coloca una película autoadhesiva de protección del PVC; esta película sirve para proteger el panel en las fases de embalaje y transporte, y se elimina durante la instalación de la piscina.

Características dimensionales y geometría de los paneles.

Los paneles presentan un ancho máximo de 900 mm y una altura pudiendo ir hasta 3000 mm con un múltiplo estándar de 150 mm máximo.

La tolerancia dimensional es de + 0 - 1 mm.

La deflexión en carga será de 5 mm como máximo.

El espesor de los paneles es de 2,5 mm (entre el acero y el PVC).

La formación de las paredes con los paneles laminados no contiene protuberancias, y deberá prever los remetedos necesarios para alojar cerámica o cualquier otro elemento.

Las paredes verticales son dispuestas sobre el perfil de base según los planos de ejecución.

Juntas entre paneles

Los paneles son doblados a 90° sobre los 4 costados, con unas aletas de 50 mm, perforado cada 150 mm para la unión con tornillos.

En obra, los paneles se atornillan entre ellos, por los dos costados, al perfil de base, en la parte inferior, y a la canal, en la parte superior.

El espesor del PVC laminado sobre el acero permite garantizar la hermeticidad entre los paneles y al revestimiento de fondo utilizando diferentes técnicas de sellado:

1.- Soldadura al perfil en T y PVC líquido

Esta solución se adapta particularmente bien a las juntas verticales entre los paneles pues asegura un acabado perfecto. Utilizando el PVC líquido como cola, este procedimiento comprende un perfil de PVC semi rígido en forma de T que coincide perfectamente en el hueco formado por cada junta entre paneles. Esta solución se considera la estándar y la primera opción de sellado.

2.- Soldadura al cordón

En algunas situaciones particulares es posible proceder con una soldadura a calor de un cordón de PVC de Ø 3 mm, en uniones de paneles verticales y según el caso horizontales. Sucesivamente se repasa la junta con una o varias capas de PVC líquido.

3.- Soldadura con tira de PVC armado

Esta solución es utilizada para todas las juntas de las canales y de la parte inferior del panel con la membrana del fondo. Consiste en soldar una cinta de PVC armada de espesor 10/10 utilizando un Leister (soldador de aire caliente), en los dos lados de la junta. Un acabado con PVC líquido se aplica luego sobre cada borde de la cinta.

Durabilidad y garantía

La estructura está garantizada contra la corrosión por la propia definición de los materiales usados.

Las piscinas prefabricadas tienen una garantía del fabricante para los trabajos, materiales y resultados por un período de 15 años. Se suministrará un documento escrito, sellado y firmado de garantía accediendo a reparar o reemplazar los componentes de la piscina suministrados por el fabricante que fallen o directamente produzcan goteras en la piscina.

Al final de la obra se entregarán todos los certificados de los materiales suministrados.

CANAL REBOSADERO

La canal desbordante se realiza utilizando el mismo material que los paneles. Existen diversas tipologías de rebosadero, en función de su profundidad, anchura y acabado estético.

Acabado Classic.

El rebosadero Classic es de una elegante sencillez terminada con un perfil regulable patentado de PVC blanco, este mismo acabado ofrece diversos submodelos, el seleccionado para este proyecto es el Hand Grip Competition, con un borde tipo “Finlandés” donde el nivel del agua y de la rejilla están al mismo nivel en la parte más cercana al agua y esta última tiene una ligera pendiente, además se prevé un alojamiento para los dedos o “hand grip” tal y como exige la normativa de seguridad, además la solución Competition está diseñada para piscinas de alto rendimiento deportivo en el que el perfil de PVC no invade el interior de la piscina.

El canal está dotado de una rejilla antideslizante de color blanco. Los elementos que la componen, son paralelos a la pared del vaso y con un hueco de menos de 8 mm. El espesor de la rejilla es de 25 mm y el ancho de 249 mm. En versión rectilínea, los elementos hacen 333 mm cada uno y se encajan uno con el otro.

La rejilla forma parte de la superficie de la piscina y está por lo tanto sujeta a la norma EN-13451-1. Tiene que resistir una carga de 1390 N aplicada en una superficie de 0,1 x 0,1 m (esto es una carga excepcional de una persona de 139 Kg permaneciendo en la rejilla).

El perfil Classic de PVC está fijado físicamente por su propio diseño a la estructura metálica de la piscina. Las rejillas se encajan unas con otras y están simplemente apoyadas en el alojamiento previsto en la canal.

Se trata de una canal de una profundidad de 270 mm, con una zona inclinada de 5°, y una rejilla de 250 mm de anchura.

Las dimensiones máximas exteriores son de 300 mm de altura por 370 mm de anchura, mientras que la sección neta de paso del agua es de 275 de profundidad con una anchura variable de 195 a 112 mm.

El rebosadero se conecta al resto del vaso con tres elementos: los tornillos de conexión al panel, por todo el perímetro del vaso, los soportes de la canal, fijados a las escuadras verticales, y las escuadritas de rigidez, que evitan que la canal se doble hacia abajo y resisten el peso de las personas que pisen la cerámica inclinada.

Las descargas están perforadas de fábrica en las canales, un accesorio con junta EPDM garantiza la estanqueidad, este elemento dispone de tres muescas planas en el fondo del canal para evitar agua estanca. Las dimensiones de la descarga son de 90/110 mm.

Contrafuertes

Los contrafuertes tienen la función de mantener verticalmente la estructura y de sostener la canal desbordante. Se montan en cada junta de panel, cada 900 mm máximo. Las extremidades en contacto con la estructura de la piscina están unidas a la misma mediante tornillos, la conexión a la losa de hormigón o al forjado se realiza, respectivamente, con tacos químicos o mecánicos.

Se distinguen varios elementos que pueden estar englobados en la definición general de contrafuertes.

- el refuerzo del perfil de base: conecta la parte superior del perfil de base con la losa, y absorbe la resultante horizontal del empuje del agua en el fondo del vaso;
- la escuadra vertical: da rigidez a la unión entre los paneles y sirve de soporte a los contrafuertes y a las piezas de sujeción de la canal;
- el contrafuerte propiamente dicho que se conecta a la escuadra vertical a una determinada altura: Según el punto de anclaje del otro extremo, el contrafuerte puede ser de dos tipos: triangular, con elementos inclinados que descargan el empuje del agua hacia el pie de apoyo anclado a la losa de fondo; y horizontal, conectado por debajo del forjado.

Tipo de acero y espesor de la chapa.

Los contrafuertes son todos de acero inoxidable de calidad marina. El tipo de acero utilizado, es AISI 470 LI, este tipo de acero no requiere ningún tipo de tratamiento posterior para evitar manchas de óxido o corrosión por picaduras producidas por suciedad ambiental y ambiente corrosivo.

Los tornillos, tuercas, arandelas y varillas roscadas son todos de acero inoxidable. El tipo de acero utilizado, es según disponibilidad comercial AISI 470 LI, AISI 441 LI ó AISI 304.

El espesor de la chapa, que varía entre 2 y 5 mm, se calcula en base a la profundidad de la piscina y a las condiciones para la instalación presentes en la obra.

Características dimensionales y geometría.

Así como el espesor, también la geometría y las dimensiones se calculan en base a la profundidad de la piscina y al tipo de panel y canal utilizado. En líneas generales, los elementos presentan las siguientes secciones transversales:

- escuadra vertical: sección a "S", con espesor de 2 a 3 mm
- refuerzo del perfil de base: sección a "L", espesor 2 mm
- contrafuerte: sección a "L" o a "C", con espesores de 2 a 5 mm

REGULACIONES

Regulaciones en altura.

La regulación en altura de la estructura se efectúa a través de las tuercas de apriete de las barras roscadas que fijan el perfil de base a la losa de hormigón. Si es necesario, algunos tipos de canales presentan unos tornillos de regulación para asegurar el mismo nivel e inclinación de la canal en todo el perímetro del vaso.

Regulaciones en anchura.

La anchura de los paneles es fija, como lo especificado en la relativa sección. Eventuales diferencias de anchura se absorberán en las juntas, redistribuyéndolas en todo el perímetro del vaso. En cualquier caso, la regulación de las dimensiones del vaso, como en el caso de la altura, se efectúa a partir del perfil de base. Los elementos del perfil de base presentan, en cada extremidad, unas aletas que, doblándose, se alojan en unas muescas presentes en los elementos de unión. De esta forma, se garantiza que se mantenga el paso de 150 mm entre cada dos agujeros del perímetro y que los paneles, una vez montados encima de los perfiles de base, mantengan las correctas medidas de la piscina.

Refuerzos.

En el caso de profundidades mayores o iguales a 1,20 m, se prevén unos refuerzos por detrás del panel. Dichos, refuerzos, al igual que el resto de la estructura están realizados con acero inoxidable, AISI 470 LI, de 2 ó 3 mm de espesor.

TORNILLERÍA

Las varillas, tornillos, tuercas, etc., son de acero inoxidable de clase A2, no aceptamos remaches para unir elementos metálicos o con funciones estructurales, el grado de acero inoxidable de la mayoría de estos elementos es AISI 304 (todavía no es posible encontrar algunos de estos elementos en AISI 470), algunas piezas roscadas estarán galvanizadas (no como protección a la corrosión sino para evitar la soldadura en frío).

GALERÍA DE REGISTRO DE LA PISCINA

Para la correcta instalación de una piscina se requieren unas medidas precisas (si bien con una cierta tolerancia) de la obra civil. En concreto las medidas que hay que respetar, son, en modo especial, dos:

- la anchura de la franja de la losa que queda por detrás del perfil de la piscina, para poder instalar correctamente los contrafuertes que absorben el empuje del agua;
- la distancia de la cara anterior del forjado respecto al perfil de la piscina, para poder instalar la canal y la chapa de conexión con el forjado.

La galería perimetral de la piscina tiene que respetar, además, los criterios mínimos de iluminación, aireación, temperatura y humedad relativa necesarios, para poder realizar

las operaciones de mantenimiento ordinarias y extraordinarias y no perjudicar la resistencia a la corrosión de la estructura.

ACCESORIOS Y ANCLAJES, DE LA ESTRUCTURA

Elementos asociados al panel

Todos los accesorios utilizados son concebidos especialmente para montaje sobre los paneles y/o sobre el fondo de PVC.

La hermeticidad es asegurada por una doble junta interna/externa apretada con una brida.

Limpiafondos:

Las boquillas de limpiafondos están construidas con un cuerpo de PVC de alta densidad rotomoldeado, el cuerpo de esta boquilla es mucho más resistente que otros plásticos como el ABS. El aro de la boquilla es de acero inoxidable AISI 316. Su colocación está prevista según los planos del proyecto a una distancia equidistante que permita la accesibilidad a toda la superficie de la piscina.

Impulsiones, Boquilla de pared Strahlenturbulenz :

El sistema de distribución con boquillas Strahlenturbulenz es el más eficiente en la actualidad, este sistema desarrollado mediante C.F.D. (Computational Fluid Dynamics) es una evolución de los sistemas tradicionales, está basado en una serie de boquillas, todas diferentes entre sí, situadas en las paredes de la piscina y que están dispuestas de manera alternada sobre dos lados opuestos, de este modo se evitan los riesgos de las instalaciones de tubería en el fondo de las piscinas.

Las boquillas generan dos potentes flujos de corriente que permiten una rápida y completa circulación del agua en el vaso, sin dejar zonas muertas. El funcionamiento de las boquillas se basa en el efecto Venturi con turbulencia controlada y están diseñadas para evitar molestar a los nadadores.

El uso de este sistema de boquillas para la rápida y homogénea distribución del agua es muy importante porque nos permite acercarnos mucho a un modelo de reactor con flujo perfectamente mezclado y no un flujo advectivo-dispersivo ($F=0,1$ según CFR40, Parte 9,141 y 142).

Con la optimización hidrodinámica conseguida por las boquillas Strahlenturbulenz la reducción en el consumo de cloro para la anterior piscina renovada a 4 horas será de alrededor del 40 %.

Impulsiones, Boquilla de pared con cuerpo de PVC y rejillas de inoxidable.

En la piscina de actividades las boquillas de pared son estándar, estas boquillas de impulsión en pared se han previsto de 2", se fabrican con un robusto cuerpo de PVC macizo de alta densidad, inserción diseñada para optimizar el flujo. Rejilla de acero

inoxidable AISI 316 sin agujeros de más de 8 mm, según normativa de seguridad. Disponen de arandela roscada especial para piscinas prefabricadas.

Reposapiés.

El reposapiés forma parte de la propia estructura de las paredes de la piscina y por lo tanto está construido con los mismos paneles de las paredes plegados dando forma a este reposapiés.

El reposapiés consta de una superficie horizontal, que será revestida en obra por una membrana antideslizante; el canto se reviste con una tira, siempre antideslizante, de color contrastado (generalmente negra o azul oscuro).

Elementos asociados al canal

Anclajes de corcheras

Los anclajes que se realizan en zonas de canal desbordante se emplea un anclaje para corcheras de acero inoxidable AISI 316, según normas F.I.N.A. Está fijado mecánicamente al interior del canal, se coloca para sujetar las líneas de corcheras y se extrae y se guarda cuando no se usa, es totalmente plano para no incomodar a los bañistas. En el caso de que se instalen cabeceros de competición estos anclajes se aprovecharán para la sujeción del cabecero y este dispondrá de anclajes para las corcheras.

Anclajes poste de salida falsa y viraje

Anclaje extraíble de acero inoxidable AISI 316, para postes de señalización de salida falsa y viraje para situar según normas F.I.N.A. La base está fijada mecánicamente al interior del canal, los postes o vainas se pueden insertar y extraer de la base en cualquier momento.

Silenciadores en las descargas

Un dispositivo contra el ruido limita el ruido del agua en las descargas a un máximo de 60 dBA. Este sistema de reducción de ruido evita la rumorosidad del agua al ser absorbida y caer por las tuberías de recogida del agua en los canales. La reducción de ruido queda limitada a unos 60 dB, solamente 10 dB más que el ruido ambiental.

El sistema también incluye un ingenioso respiradero para la descarga que permite un mejor aprovechamiento del caudal de descarga de los canales.

Escaleras remetidas y pasamanos

Las escaleras remetidas son construidas con paneles de acero inoxidable laminados, en horno a alta temperatura, con planchas de PVC duro. Los paneles forman un hueco en el que sitúan los distintos peldaños de la escalera según la altura. Todos los peldaños son remetidos, sin que sobresalgan de la línea del perfil del vaso. Cada huella de la escalera totalmente antideslizante y de color claramente contrastado.

Para mantener la modularidad de los paneles, el bloque de la escalera presenta una anchura de 900 mm; el hueco real de la escalera es, sin embargo de 600 mm. La distancia entre los peldaños es de 300 mm, así como entre el primer peldaño (en alto) y el nivel del agua. Las escaleras respetan la normativa europea EN 13451-2.

Es muy importante que el proceso de extracción y recolocación de los pasamanos para permitir el paso de la pared móvil prevista, el procedimiento debe ser seguro, rápido y preciso. También cumplirá con la normativa anti-atrapamiento de dedos EN 13451.

Los pasamanos estarán sobre la línea del perfil de la piscina, no sobresaldrán para evitar situaciones fuera de norma y peligrosas ni tampoco estarán atrasadas para evitar la incomodidad de los bañistas al usarlas.

FONDO DE PISCINA

Membranas armadas de PVC.

La membrana de PVC de fondo se apoyará en la losa de hormigón armado de la cimentación realizada.

El sistema más práctico y económico es emplear una **membrana especial de PVC armado**, tipo Alkorplan o semejante para impermeabilizar el fondo de hormigón.

Esta membrana se utiliza desde hace más de 40 años para la impermeabilización de las piscinas y es conforme a la Norma NF T54-803-2 para su fabricación y NF T54-804 para su puesta en obra.

Se puede adaptar a todas las formas y perfiles del fondo (escaleras, ángulos, rampas, bancos de masaje, etc.). Colores: Azul adriático, azul cielo, blanco, gris claro, negro, o beige.

La **manta de PVC armada** es flexible y se usa para la impermeabilización del fondo, se adapta a cualquier forma y garantiza la estanqueidad. Se realiza con dos láminas de PVC soldadas mediante un proceso de calandrado con calor, con un espesor de 2,0 mm. Una armadura interna de malla de poliéster especial refuerza el conjunto del material.

El PVC se suministra con un revestimiento transparente especial que lo estabiliza contra los rayos UV y está tratado con un antimónico que previene las algas y los hongos.

Dimensiones de los rollos, anchura y longitud.

Los rollos se pueden suministrar en varios formatos. La membrana normal se suministra en rollos de 25 m, con dos anchuras: 1,65 y 2,05 m. La membrana antideslizante, en rollos de 20 m, con una sola anchura: 1,65 m. Las uniones entre los rollos se procuran esconder debajo de las líneas negras del marcaje de las calles.

Sistema de colocación.

Anclajes

Se fija sobre el fondo de hormigón por medio de clavos de expansión, allí donde la inclinación del fondo lo requiere, y sobre los escalones de las escaleras.

Soldaduras

El revestimiento es suministrado en rollos y es soldado con el Leister por aire caliente. Un sellado con PVC líquido garantiza más aún la estanqueidad.

Uniones.

Con paredes

La unión con las paredes se realiza previamente mediante una tira de PVC de 250 mm de anchura que se suelda con calor, uniéndolos, el panel y la membrana de fondo.

Para asegurar la buena realización de la operación, la tira de PVC se fija previamente al panel, mediante una cinta bi-adhesiva. En ocasiones también se puede usar la té

Con tomas de fondo

Las tomas de fondo están construidas con los mismos paneles de las paredes y canales y presentan unas aletas que permiten la soldadura de la membrana de fondo. Se fabrican con la dimensión adecuada según la necesidad de la piscina, en este proyecto, para la piscina de 33,5 m, tiene unas dimensiones de 431 x 1.280 mm, el tubo de salida es de Ø 225 mm, mientras que para la piscina de actividades tendrán unas dimensiones de 431 x 552, siendo en este caso el tubo de salida de Ø 225 mm.

Las boquillas de impulsión, boquillas de limpiafondos, etc.

Estos accesorios se instalan directamente sobre el panel, y no entran en contacto con ninguna membrana. La estanqueidad, en estos casos, se garantiza mediante unas juntas sandwich que abrazan las dos caras de los paneles, y que se aprietan con los tornillos de fijación del accesorio en cuestión.

Softwalk®

Solución técnica que mejora sensiblemente el confort en las piscinas pisables tal y como es el caso de la piscina de actividades.

El material consiste en un fondo acolchado formado por una manta de 10 mm de espesor y que está realizada con hilos de PVC completamente elásticos, es un material drenante y muy consistente, colocado en el fondo del vaso justo debajo del revestimiento de PVC, todo ello hace mucho más confortables y seguros los movimientos en el agua.

Además, el espesor del material contribuye a anular las imperfecciones de la solera del fondo, normalmente no uniforme, garantizando así el máximo confort, incluso en algunos casos puede llegar a sustituirla.

Es especialmente aconsejable para gimnasios, centros deportivos y piscinas multifuncionales, en cuanto facilita notablemente el desarrollo de las actividades de fitness, aquagym e hidroterapia.

Marcaje de líneas negras en fondo y targets en paneles.

Las líneas negras y los targets de marcaje de las calles de nado se realizan con una pintura especial de color negro. Este procedimiento de pintado con un producto específico para ser realizado sobre PVC penetra en la membrana y permite un óptimo resultado incluso con el paso del tiempo.

Este marcaje se realiza en el fondo de la piscina para señalar las calles de nado en las piscinas de competición, según normas F.I.N.A.

El marcaje del fondo de la piscina se realiza en obra y el de las paredes en los paneles viene ya pintado de fábrica.

VARIOS

Cabeceros

El cabecero permite utilizar para las competiciones de natación las piscinas desbordantes en los cuatro lados, gracias a:

- Una parte elevada de 30 cm, según la normativa de la F.I.N.A.
- Un soporte apropiado para los podios estándar de salida.
- Colocación de anclajes para corcheras.
- Acceso de mantenimiento para los cables de cronometraje.

Construcción.

La estructura es resina de pultrusión con refuerzos de acero inoxidable o acero inoxidable AISI 304, y está construida en secciones que son en general de la misma anchura que las calles. Cada sección se soporta tanto en la parte delantera como en la posterior: las patas anteriores van enroscadas en un plato de anclaje insertado en el borde rebosadero, mientras las patas posteriores se apoyan directamente sobre el pavimento.

La estructura está recubierta de una robusta rejilla en ABS que constituye el cabecero vertical y la superficie superior horizontal.

Rejilla antideslizante en ABS

El principal objeto de la rejilla en ABS es vestir la estructura de acero del cabecero.

Es antideslizante para pies desnudos según norma DIN 51097-BAGUV, cumpliendo el grado máximo, grado C, en cualquier sentido de deambulación, para conseguir este grado de antideslizamiento la rejilla tiene tres características específicas.

Primero el dibujo granulado de la superficie pisable, segundo otro especial dibujo de mayor relieve con forma de rombos y tercero una cierta curvatura de esta misma parte, que siendo prácticamente plana tiene una ligera curvatura que no sólo proporciona un acabado más estético sino que hace más confortable el caminar sobre los espacios entre las rejillas (menores de 8 mm, según normativa europea de seguridad para equipamientos de piscinas EN 13451-1 ... EN13451-8), y sobre todo mejora la resistencia al deslizamiento en sentido transversal. Estas tres cualidades se hacen imprescindibles para garantizar todas las normativas internacionales de seguridad en esta materia.

El sistema de unión entre piezas es machihembrado tanto en sentido transversal como en sentido longitudinal, en un sentido las piezas llevan un sistema de machihembrado con elementos cuadrados que interiormente llevan un alma de acero inoxidable de sección cuadrada y en el otro sentido unos pequeños pivotes cilíndricos que evitan que las placas que forman las rejillas se puedan salir del plano común de toda la superficie.

La pieza de ángulo proporciona un acabado final difícilmente mejorable, además esta pieza se fija y se unen entre sí del mismo modo que las piezas planas, es igualmente antideslizante, aspecto muy importante por encontrarse en el límite perimetral de la superficie y se realiza normalmente con un color destacado para garantizar la perfecta visualización de las aristas.

Los distintos colores de las rejillas en ABS se realizan en el proceso de fabricación, de forma que toda la rejilla es homogéneamente del mismo color en toda su superficie, no se realiza ningún pintado superficial de la pieza.

La parte delantera tiene una elevación de 30 cm sobre el nivel del agua. La anchura de la estructura puede variar entre 70 y 95 cm, según la medida del canal de desbordamiento.

Los colores disponibles son: blanco, azul, azul marino, gris claro y gris oscuro. Las líneas de llegada son normalmente en negro.

Anclajes de cabeceros

Los cabeceros se anclan, para cada sección, en dos puntos: en la canal con un anclaje el mismo anclaje plano de las corcheras, y en la playa, con un simple apoyo o uno taco mecánico.

Podios

Los podios de salida están completamente fabricados en PVC macizo de alta densidad, plataforma de salida patentada TRACK START de Omega con 5 posiciones con superficie antideslizante. Manillas horizontales en acero inoxidable, con empuñadura horizontal y vertical. Numerado sobre los 4 lados.

La plataforma de salida Track Start es la empleada en todas las competiciones de natación con un mínimo de nivel, válida para las competiciones deportivas de la Federación Internacional de Natación, F.I.N.A.

Reposapiés de salida de natación de espaldas

Reposapiés de salida de natación de espaldas diseñado para facilitar la salida de los nadadores durante las competiciones. El reposapiés proporciona al atleta un soporte estable en la pared y permite una salida más rápida y segura sin riesgo de deslizamiento, mejorando al mismo tiempo el rendimiento y los tiempos.

El nuevo sistema se compone de una base de acero inoxidable recubierta con un material antideslizante, sobre la cual el atleta coloca los pies en la preparación de la salida. La base se apoya en la pared de la piscina en el nivel del agua y está conectado con un sistema de cable a una estructura de soporte. Este soporte es ajustable y extraíble. La base está construida de poliéster y se coloca en la parte superior del podio de salida.

El nuevo sistema es ajustable dependiendo de las necesidades del nadador y se retira fácilmente del podio inmediatamente después de cada salida.

El sistema ya ha sido probado por el comité técnico de la FINA y es de uso habitual en competiciones internacionales.

Conexión a la red equipotencial de todos los elementos de la piscina

Para conectar la red equipotencial a tierra pueden usarse cualquiera de los cientos de tornillos que tiene la piscina.