



UNIVERSIDAD
SAN CARLOS DE GUATEMALA

MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PISCINAS RECREATIVAS DE FORMA ORGÁNICA, EQUIPO, INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS DECORATIVOS



GUATEMALA MAYO, 2013



FACULTAD DE
ARQUITECTURA

AUTOR. Oscar Emilio López Martínez



MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE PISCINAS RECREATIVAS, DE FORMA ORGANICA, EQUIPO, INSTALACION E IMPLEMENTACION DE ELEMENTOS DECORATIVOS

Presentado por: Oscar Emilio López Martínez

Para optar al título de

ARQUITECTO

Egresado de:

**LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

*Foto. No 1. Turicentro los Parques
San Salvador, Santa Ana
Oscar E. López Martínez
lopez-oscar@hotmail.com*

Guatemala, mayo de 2013.



**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I: Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
Vocal II: Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal III: Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
Vocal IV: Br. Jairon Daniel Del Cid Rendón
Secretario: Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Asesor: Arq. Martin Enrique Paniagua García
Consultor: Arq. Mohamed Estrada Ruiz
Consultor: Arq. José David Barrios Ruiz
Secretario: Arq. Alejandro Muñoz Calderón



ACTO QUE DEDICO

- **a Dios**, Cuando asentó los cimientos de la tierra, yo estaba allí, como arquitecto,* y era yo todos los días su delicia, jugando en su presencia en todo tiempo.
Prov. 8,30 * La sabiduría creadora
- **a mi esposa Norma Edith Ralda de López**, por ser la ayuda idónea que Dios tenía para mi vida, gracias por su paciencia y confianza, este triunfo con todo mi amor, especialmente para usted.
- **a Ing. Luis Antoni González (Q.P.D.)**, por creer que yo podía lograrlo, lo recuerdo
- **a mi hija Evelyn Julissa López de Franco**, por verme con esos ojos de amor, por su responsabilidad, confianza, apoyo y respeto, mi amor y admiración por siempre.
- **a mi hija Norma Gabriela López Ralda**, por ese amor tan grande, su ánimo, su alegría y ejemplo de perseverancia y superación, admiro su valentía, la amo.
- **a Andrés Franco arriaza**, Por tu amistad, tu apoyo y confianza, que Dios te bendiga.
- **A Mis nietos Diego y Sebastián, Franco López**, ... por endulzar y ser parte de mi vida
- **a mi madre María del Carmen Martínez de López**, por darme la vida y ayudarme a vivirla, que Dios la bendiga por su ejemplo de vida, paciencia, lucha y fortaleza.
- **a mi padre Fidel López**, Gracias por la vida, por sus correcciones, su apoyo y consejos
- **a mis Hermano/as Nery, Sonia (Q.P.D.), Carmen e Isabel**, La/os amo, respeto y admiro y cuento con ustedes,
- **a mis suegros Ciriaco Ralda y María Teresa de Ralda**, gracias por su apoyo, confianza, consejos y muestras constantes de incondicional de amor.
- **a mis cuñados y cuñadas, esposas, esposos y familia**, mi cariño y respeto.
- **a todos mis primos (as)** gracias por su amistad y sus muestras de cariño.
- **a Mario Sánchez y su esposa Mildred de Sánchez**, por su cariño y apoyo incondicional
- **a mis amigos y compañeros, por esos momentos inolvidables de luchas y afanes en nuestra gloriosa Universidad de San Carlos de Guatemala**. Marco de León, Alejandro Muñoz, Carlos Reyes, Juanita Barrientos, Jennifer Rodríguez, Erick Gutiérrez, Estela Enríquez, Alejandra Gonzales, Julio Contreras, Zoila Cho, Moisés Contreras, y muchísimos más... que avanzaron en la vida dejando huellas de valentía, honestidad, alegría, amistad y espíritu de lucha.... Les deseo éxitos.
- **A usted de manera muy especial**, por dedicarle tiempo y dedicación para leer esta tesis en busca de aprendizaje y conocimiento, gracias.



INDICE

CAPITULO I

1. INDICE	4
INTRODUCCION	10
1.1 ANTECEDENTES	11
1.1.2 Justificación	17
1.1.3 Planteamiento de objetivos	18
1.1.4 Alcance.....	18
1.1.5 Metodología.....	19
1.1.6 Diagrama de metodología.....	20
1.1.7 Marco teórico.....	21
1.2 ANTECEDENTE	
1.2.1 Historia de las piscinas.....	31
1.2.2 Arquitectura Orgánica.....	33
1.2.3 problemática que conlleva a la transformación del medio ambiente.	34
1.2.4 Justificaciones más comunes para construir una piscina.....	35
1.2.5 Delimitación del tema Manual para piscinas.....	36
1.2.6 Delimitación física analítica de proyectos.....	42
1.1.6.3 Delimitación analítica temporal de proyectos.....	43
1.2 MARCO METODOLOGICO	
1.3.1 Objetivos complementarios.....	43
1.3 MARCO LEGAL	45
1.3.1normativas.....	45

CAPITULO II GENERALIDADES

2.1 DISEÑO	49
2.1.1 Premisas de diseño.....	50



2.1.2	Clases de piscinas.....	53
2.1.3	Emplazamiento.....	57
2.1.4	Formas.....	58
2.1.5	Dimensiones.....	61
2.1.6	Profundidades.....	62
2.1.7	Elementos a tomar en cuenta.....	64
2.1.8	Piscina proyecto González.....	66
2.1.9	Piscina proyecto Rodríguez.....	71

CAPITULO III

3.1	CONSTRUCCION.....	76
3.1.1	Requisitos preliminares.....	77
3.1.2	Preparación del terreno.....	82
3.1.3	Fundición de piso.....	88
3.1.4	Sistema constructivo.....	95
3.1.5	Levantado de muros.....	99
3.1.6	Fundiciones para nivelación de entramados.....	106
3.1.7	Rellenos laterales.....	107
3.1.8	Revestimientos.....	107

CAPITULO IV

4.1	INSTALACIONES.....	117
4.1.1	El agua.....	117
4.1.2	Criterios de diseño de instalación.....	117
4.1.3	Descripción de las instalaciones.....	118
4.1.4	Circulación del agua.....	119
4.1.5	Skimmers.....	120



4.1.6	Rejilla de fondo.....	122
4.1.7	Vaso de captación.....	127
4.1.8	Tipos de recirculación y bombas.....	129
4.1.9	Pre filtrado.....	131
4.1.10	Filtración, tipos de filtro y elección de bomba.....	135
4.1.11	Coagulación y floculación.....	143
4.1.12	Las tuberías.....	144
4.1.13	Instalaciones eléctricas e iluminación de piscina.....	145

CAPITULO V

5.1 TRATAMIENTO..... 152

5.1.1	Tratamiento del agua de la piscina.....	153
5.1.2	Dosificación automática y manual.....	154
5.1.3	Productos clorados y su reacción.....	156
5.1.4	Desinfección del agua con productos.....	161
5.1.5	El pH.....	165
5.1.6	Dureza.....	166
5.1.7	Alcalinidad.....	166
5.1.8	Mineralización.....	166
5.1.9	Materia orgánica.....	167
5.1.10	Algas.....	167
5.1.11	Incrustaciones.....	167
5.1.12	Corrosión.....	168
5.1.13	Nociones de equilibrio del agua.....	169
5.1.14	Mantenimiento sanitario de las instalaciones.....	169



CAPITULO VI

6.1 FUNCIONAMIENTO.....	173
6.1.1 Riesgos sanitarios por contaminación biológica.....	173
6.1.2 Tipos de contaminación y su origen.....	174
6.1.3 Riesgos sanitarios por contaminación Química.....	178
6.1.4 Medidas preventivas.....	178
6.1.5 Condiciones de funcionamiento.....	179
6.1.6 Seguridad en la piscina.....	186

CAPITULO VII

7.1 IMPLEMENTACION DE ELEMENTOS DECORATICOS.....	186
7.1.1 Cascadas.....	189
7.1.2 Fuentes.....	189
7.1.3 Toboganes.....	192
7.1.4 Resbaladeros.....	194
7.1.5 Juegos interactivos.....	195
7.1.6 Juegos o figuras temáticas.....	196
7.1.7 Figuras tridimensionales.....	197
7.1.8 Rociadores de climatización.....	198
7.1.9 Ambientación musical y elementos de seguridad.....	199
7.1.10. Facilidades para personas con capacidades especiales.....	200
7.1.11 Esquemas de sistemas constructivos de piscinas.....	201
PLANOS.....	204
CONCLUSIONES.....	211
RECOMENDACIONES.....	212
FUENTES DE CONSULTA.....	213



CAPITULO I

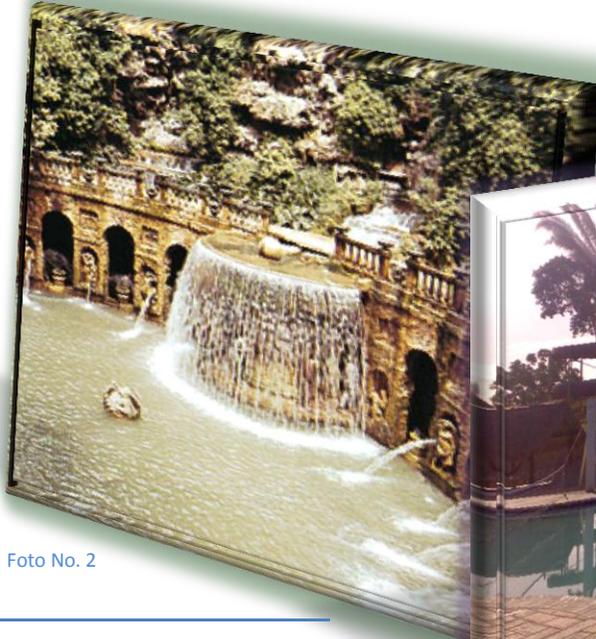


Foto No. 2

Foto. No.2 Termas De Caracalla,
Italia Roma construidas en el siglo III,
con capacidad para 1,600 personas.
Eleuinces.blogspot.com



Foto No. 3

Foto. No 3 Sta. Isabel, El Chal Peten
Oscar E. López Martínez
lopez-oscar@hotmail.com

1. INTRODUCCION.....	11
1.1 ANTECEDENTES.....	11
1.1.2 Justificación	17
1.1.3 Planteamiento de objetivos	18
1.1.4 Alcance	18
1.1.5 Metodología	19
1.1.6 Diagrama de metodología	20
1.1.7 Marco teórico	21
1.2. MARCO CONCEPUAL	
1.2.1 Historia de las piscinas	31
1.2.2 Arquitectura Orgánica	33
1.2.3 Problemática que conlleva a la transformación del medio ambiente....	34
1.2.4 Justificaciones más comunes para construir una piscina.....	35



1.2.5	Delimitación del tema Manual para piscinas	36
1.2.5.1	CONSTRUCCION.....	37
1.2.5.2	PISCINAS RECREATIVAS DE FORMA ORGANICA	37
1.2.5.2.1	La gran variedad de uso.....	37
1.2.5.2.2	Su infinita variedad de formas.....	38
1.2.5.3	EQUIPO.....	39
1.2.5.3.1	Equipo e instalación hidráulica.....	39
1.2.5.3.2	Equipo e instalación de bombas.....	40
1.2.5.3.3	Equipo e instalación de filtros.....	40
1.2.5.3.4	Equipo e instalación eléctrica.....	41
1.2.5.3.5	Equipo de aspirado y limpieza.....	41
1.2.6	DELIMITACION ANALITICA DE PROYECTOS.....,	42
1.2.6.3.1	Proyecto González.....	42
1.2.6.3.2	Proyecto Rodríguez.....	43
1.2.7	DELIMITACION ANALITICA TEMPORAL DE PROYECTOS.....	43
1.3	MARCO METODOLOGICO.....	43
1.3.1	Objetivos complementarios.....	43
1.4	MARCO LEGAL	
1.6.1	normativas.....	45



1. INTRODUCCION

Guatemala, (nuestro país influenciado por tradiciones y costumbres, inmerso en un mundo actualizado y en constantes cambio, como muchos países de América o de cualquier parte del mundo) adopta e incorpora a su cultura nuevos estilos de vida influenciado por culturas con mayor desarrollo.

La palabra piscina no forma parte de la tradición o sistemas constructivos de nuestro medio, Pero se construían ancestralmente estanques o termas para baños personales, así como también estanques o piletas naturales para la recreación pública. La construcción de piscinas se adapta al entorno Guatemalteco y en las últimas décadas con la construcción de grandes parques acuáticos, logran una aceptación y una demanda considerable, surgiendo así la necesidad de una técnica o sistema constructivo apropiado que permita fabricarlas en el país, aplicando la tecnología para el sostenimiento e higiene del agua.

Personas de otros países y con el conocimiento necesario encuentran un mercado fácil de explotar, un mercado libre de competencia, comenzando el crecimiento de empresas especializadas en construcción de piscinas, construidas con mano de obra Guatemalteca, dando lugar al aprendizaje empírico de muchos constructores que con el tiempo logran el conocimiento parcial para construir una parte de la piscina y subcontratan la otra, que es la hidráulica.

Actualmente la construcción de piscina tiene una aceptación y un mercado muy amplio y competitivo. Los avances tecnológicos y la necesidad de mayores ventas de equipo de piscinas, dio paso a la liberación de información por parte de los fabricantes de equipo, información que algunas veces tiende a ser muy superficial y poco clara, con la finalidad de dar oportunidad a las empresa que venden sus productos (que cuentan con una experiencia de muchos años) a prestar servicio técnico o asesoría, que muchas veces son bastante onerosos.

Este manual pretende poner al servicio de todo aquel que necesite, conocimiento, experiencia, consejo, avisos y notas que aclaren lo relacionado a la planificación, diseño, construcción, instalación y supervisión de lo relacionado a la construcción de piscinas recreativas de forma orgánica, equipo, funcionamiento e implementación de elementos decorativos. Conocimiento, teórico y práctico adquirido durante la construcción de proyectos de parques acuáticos construcción decon piscinas de diferentes tamaños.



1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 ANTECEDENTES

Las piscinas en Guatemala son elementos que se remontan a épocas muy remotas teniendo sus principios en el uso de termas, lagunas o estanques, naturales o artificiales son elementos que el hombre ha creado o utiliza para servirse y satisfacer sus necesidades, aprovechando la gran oportunidad de transformarlos, y copiarlos para luego adaptarlos en otros entornos.

El uso de tecnología y variedad de materiales adecuados, le brindan al hombre la oportunidad de crear nuevos elementos arquitectónicos, logrando la evolución y el cambio de pasar de fuentes o estanques naturales a la creación de fuentes o estanques artificiales de grandes magnitudes.

En Guatemala, actualmente existen grandes empresas que se dedican a la construcción de piscinas, cada una con alternativas y sistemas diferentes, así como también existen constructores particulares, que influyen para que las piscinas se transformen en elementos arquitectónicos que embellezcan logrando la integración de paisajes naturales o artificiales, parte de este desarrollo es lo siguiente:

“Quetzaltenango, el corazón de las aguas termales y medicinales

Cada año, al menos un millón de personas se benefician de las cálidas aguas que ofrece este departamento, según la Cámara de Turismo Guatemalteco, filial Quetzaltenango.

Por Raúl Barreno Castillo para Infosurhoy.com – 27/09/2012

QUETZALTENANGO, Guatemala – De las entrañas de la tierra del departamento occidental de Quetzaltenango, ubicado a 200 kilómetros de la capital de Guatemala, brota aguas termales con altos contenidos minerales, los que están atrayendo cada vez más turistas a esta región guatemalteca.

Foto No. 4

Foto No. 4 Turistas disfrutan de un baño de agua caliente en el Turicentro Fuentes Georginas, ubicado en Zunil, departamento de Quetzaltenango. (Raúl Barreno Castillo para Infosurhoy.com)





Estas aguas son aprovechadas por pequeños empresarios locales, los que remarcan los potenciales beneficios a la salud que para afecciones de los huesos, o simplemente para relajarse de la vida cotidiana y combatir el estrés.

[Turicentro Fuentes Georginas](#), ubicado a 8 kilómetros de la cabecera municipal de Zunil, Quetzaltenango, la utilización de aguas termales para tratar problemas a la salud tiene larga data.

“Las antiguas civilizaciones utilizaban las aguas termales como medida terapéutica o como instancia para socializar”, refiere. “Desde 1986 las aguas termales han sido declaradas como una herramienta alternativa para gozar de buena salud física y mental.

Es así como ha surgido una nueva disciplina, la hidrología médica –parte de las ciencias naturales que trata de las aguas-, aceptada como medicina complementaria por la Organización Mundial de la Salud”.

Foto No. 5

Foto No.5 Una turista reposa en las aguas termales de las Fuentes Georginas, en el departamento guatemalteco de Quetzaltenango. (Raúl Barreno Castillo para [Infosurhoy.com](#))



Cada año, al menos un millón de personas visitan el lugar para beneficiarse de las cálidas aguas que emanan de volcanes extintos como el Cerro Quemado, Siete Orejas, Zunil o Pecul, según la Cámara de Turismo Guatemalteco, filial Quetzaltenango (Camtur).

Almolonga posee 15 baños termales a donde las personas llegan para relajarse y curar diversas afecciones, como los baños Bamari, que lleva ocho años en funcionamiento.

Foto No. 6



Foto No.6 El Turicentro Fuentes Georginas posee cuatro piscinas, las cuales son alimentadas por agua que brota de las montañas, en donde alguna vez estuvo el volcán Zunil. ([Raúl Barreno Castillo para Infosurhoy.com](#))



Baños públicos San Silvestre

A este lugar llegan comadronas para atender partos de alto riesgo, así como fisioterapeutas para atender a pacientes que han sufrido algún accidente o sufren de alguna afección física.

“El agua viene de las entrañas de la tierra, son nacimientos de agua, los cuales son aprovechado con tecnología moderna para que las personas disfrute, a bajo costo, de un baño medicinal con agua azufrada”. **San Silvestre posee una piscina pública, artesas, y habitaciones con artesas privadas.**

El baño más antiguo, ubicado en Almolonga, Quetzaltenango, que tiene más de 100 años de haber sido construido, se llama “Cirilo Flores”, en honor a un alcalde de la ciudad de Quetzaltenango y que fue creado por las autoridades de entonces para uso de la población y visitantes.

En Zunil, 10 kilómetros al este de Quetzaltenango, **cuenta con 20 centros de baños termales,**

“Es importante que el turista, nacional o extranjero, sepa que en occidente, en las altas montañas de Quetzaltenango, hay sitios perfectos para salir de la rutina bulliciosa de las grandes ciudades”, concluye Zum”

Por Raúl Barreno Castillo para Infosurhoy.com – 27/09/2012

La revolucionaria visión de algunos guatemaltecos emprendedores da paso a la utilización de la palabra piscina, con elementos innovadores que brindaron a los usuarios una nueva forma de diversión. Guatemaltecos con el conocimiento de nuevos sistemas constructivos evolucionan el concepto de piscinas, desarrollo de proyectos de gran magnitud para uso privado o público.

Parques acuáticos del IRTRA

IRTRA (Instituto de recreación de los trabajadores de la empresa privada de Guatemala)

Institución guatemalteca dedicada a proveer esparcimiento y recreación con excelencia y servicio. Esta entidad promueve y utiliza lo más moderno en tecnología y sistemas constructivos para piscinas siendo un gran ejemplo en Guatemala y el mundo.



IRTRA AMATITLAN

Parque Amatitlán fue el **primer parque del IRTRA** puesto en funcionamiento, fue inaugurado el **3 de septiembre de 1963**, tiene capacidad para 2,500 visitantes. Los alcances que se pretendían en ese momento fueron: un buen momento familiar en la piscina, la explotación de la tranquilidad que ofrecía la vista a orillas del Lago de Amatitlán (tiene 50 años de funcionamiento)



Foto No. 7 foto archivo internet IRTRA

Foto No. 7

IRTRA AGUA CALIENTE

Agua Caliente es el **segundo parque puesto en funcionamiento**, abrió sus puertas por primera vez el **16 de mayo de 1967** su capacidad es de 3,000 visitantes simultáneamente

Fue bautizado con el nombre de Agua Caliente, pues es un sitio natural de aguas termales sulfurosas, aconsejables para el placer y la salud. La explotación principal de las fuentes termales, el complemento de piscinas y paseos al aire libre, ya que cuenta con una reserva de vegetación destinada para la recreación y uso de aéreas de piscinas



Foto No. 8

Foto No. 8 foto archivo internet IRTRA



IRTRA PETAPA

En Mundo Petapa en contraste con la zona urbana. **Este parque fue inaugurado el 26 de marzo de 1976**, está ubicado en la Avenida Petapa y 42 calle de la zona 12, sobre un terreno de 10.79 hectáreas de extensión. La capacidad del parque es de 12,000 visitantes. El parque fue concebido para darles recreación a los trabajadores del sector privado sin salir de la ciudad. Cuenta con piscinas área verdes bastante frondosas, zoológico, área de juegos interactivos, que ofrecen lo último en tecnología de punta.



Foto No. 9 foto archivo internet IRTRA

Foto No. 9

IRTRA XETULUL

El Arque de Diversiones Xetulul ofrece Diversión para toda la familia, integrado por diferentes plazas que brindan un escenario arquitectónico donde se muestra el origen y la historia de Guatemala así como los países europeos que han influenciado la cultura guatemalteca. **Xetulul tiene capacidad para recibir 12,000 visitantes simultáneamente y está integrado por 7 plazas: cuenta con piscinas y juegos de agua interactivos**

- *Plaza Chapina,*
- *Pueblo Guatemalteco,*
- *Plaza Maya,*
- *Plaza España,*
- *Plaza Italia,*
- *Plaza Francia,*
- *Plaza Alemania/Suiza,*

Foto No. 10



Foto No. 10 foto archivo internet IRTRA



IRTRA XOCOMIL

Parque Acuático Xocomil, cuenta con una serie de juegos acuáticos en medio de una exuberante vegetación y ambiente que muestra la imponente arquitectura Maya, diseñada con lo más moderno en equipo y tecnología de punta, aplicada a piscinas, ríos lento y juegos extremos.

Parque Acuático de clase Mundial. En 1998 la Asociación Mundial de Parques Acuáticos (WWA) le otorgó un reconocimiento como el mejor Parque Acuático del mundo en la categoría de Innovación.

Tiene capacidad para atender a 8,500 visitantes simultáneamente.



Información y fotografías de internet, pagina del mundo IRTRA

Foto No. 11 foto archivo internet IRTRA

Foto No. 12 foto archivo internet IRTRA

Foto No. 13 foto archivo internet IRTRA



En Guatemala, existen Variedad de empresas que se dedican a la construcción de piscinas, cada una puede presentar alternativas y sistemas diferentes, también existen constructores particulares, que pueden aportar soluciones innovadoras, cuando la necesidad de construir una piscina nos exija una solución extremas, bebemos tomar en cuenta la variedad de piscinas, la variedad de sistemas constructivos pero sobretodo, analizar nuestras propias necesidades y condicionantes del lugar o entorno natural. Factores que hoy influyen para que las piscinas se transformen en elementos arquitectónicos que embellezcan y logren la integración y armonía del paisaje artificial, con los paisajes naturales.

1.1.2 JUSTIFICACION

El desconocimiento de la técnica constructiva adecuada para piscinas, da lugar a la práctica empírica, dando como producto una piscina de mala calidad o mal funcionamiento.

La falta de información confiable, escrita o visual para construir piscinas obliga a la búsqueda de información a través de personas que conocen mucho o poco de tema, llevándonos muchas veces a cometer los mismos errores, por desconocimiento provocando desconfianza y perdida de oportunidades de trabajo.

La mala capacitación o la mala enseñanza durante nuestra formación profesional dan como resultado el desconocimiento de una técnica adecuada para poder dar una respuesta acertada y profesional a problemas que se presenta en el campo laboral al inicio de nuestra carrera profesional al enfrentar la problemática de la construcción de piscinas.

La mala recopilación de información y la falta de conocimiento del tema dan como consecuencia que estudiantes y profesionales se mal formen y den información o trabajos realizados en la construcción de piscinas deficientes.

Es necesario que para crear un buen manual para la construcción de piscina, sepamos tomar las decisiones correctas, contar con suficiente información, buscar a las personas adecuadas que nos brinden la asesoría necesaria, contar con el apoyo de empresas responsables que brinden servicios, garantías y sobretodo capacitación técnica, se debe realizar un examen profundo y aprovechar la experiencia de otras personas que no solo lo supervisan, sino que intervienen directamente en el proceso lo realizan en campo .

La suma de todos estos factores debe ser el resultado de la creación de un buen manual para la construcción de piscinas que nos permita tomar las decisiones adecuadas que nos permitan aceptar o rebatir lo que consideremos aceptable y de beneficio para las exigencias de nuestro proyecto.



1.1.3 PLANTIAMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear un documento de creación de conocimiento y apoyo a la docencia, un manual para la construcción de piscinas recreativas, de forma orgánica, equipo, funcionamiento e implementación de elementos decorativos

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A. Transmitir conocimiento escrito y visual impreso para facilitar un sistema constructivo para piscinas recreativas de forma orgánica.
- B. Recopilar información adecuada y correcta de equipo para piscinas, que pueda ser utilizada en la toma de decisiones en diferentes proyectos, brindando las justificaciones y razonamientos del porque de su aplicación
- C. Proponer un sistema constructivo seguro y comprobado según la experiencia obtenida durante la ejecución de proyectos de piscinas de forma orgánica.
- D. Compartir conocimiento obtenido durante la instalación de equipo de piscinas
- E. Compartir conocimiento básico para instalaciones eléctricas.
- F. Compartir información relacionada con elementos decorativos o complementarios al área de las piscinas
- G. Dar a conocer algunas normas internacionales de seguridad aplicable a proyectos de piscinas en Guatemala.
- H. Conocimientos básicos relacionados a bombas y filtros para el buen funcionamiento de las piscinas

1.1.4 ALCANCE

Desarrollar un manual actualizado para la construcción de piscinas recreativas, de forma orgánica, equipo, funcionamiento e implementación de elementos decorativos. Dirigido a profesionales de la construcción, Arquitectos, Ingenieros, Estudiantes universitarios, Bachilleres en construcción, técnicos en construcción y maestros de obra con cierto grado de preparación y experiencia.

1.1.4.1 ALCANCE FISICO

Las aplicaciones descritas en este manual pretenden ayudar a realizar proyectos de piscinas para uso **recreativo público o privado, de forma orgánica** que no sobrepasen los 150,000 galones de agua, y que no tengan profundidades mayores de 1.30 metros, no abarca piscinas de uso competitivo que requieren mayor profundidad

1.1.4.2 ALCANCE TEMPORAL

Se estima que el tiempo para desarrollo el manual de piscinas recreativas de forma orgánica. Sea de seis meses.



1.1.5 METODOLOGIA

Para la elaboración de este manual de construcción de piscinas de forma orgánica se aplicara un método lógico para lograr las metas del estudio, mediante la aplicación de un proceso metodológico ordenado para alcanzar la verdad. Mediante sistemas de criterio, experiencia propia adquirida durante la ejecución de proyectos de parques acuáticos, piscinas privadas y públicas aplicación de normativas que orientan el **proceso de investigación**

1.1.5.1 FASE TEORICA

Esta comprende la recopilación de datos, búsqueda de bibliografía, información histórica, recopilación de leyes y normas vigentes internacionales y nacionales para la construcción de piscina que puedan ser aplicables en Guatemala.

Las fuentes de aporte: biográficas, manuales, tesis, folletos, panfletos, trifoliales revista; casas fabricantes de equipo para piscinas, entrevistas a técnico en instalaciones de equipo para piscina, entrevistas con dueños de empresas de construcción de piscinas, entrevistas y comentarios de personas profesionales como Ingenieros sanitarios, arquitectos e ingenieros civiles, así como intervención directa en instalación de equipo por técnicos enviados por las empresas proveedoras.

1.1.5.2 PRELIMINARES

El proyecto de graduación MANUAL PARA LA CONSTRUCCION DE PISCINAS RECREATIVAS DE FORMA ORGANICA, EQUIPO, FUNCIONAMIENTO E IMPLEMENTACION DE ELEMENTOS DECORATIVOS, responde a la inquietud de compartir la experiencia y los logros alcanzados en la construcción de piscinas recreativa durante muchos años en proyectos desarrollados en Guatemala y San Salvador. Recopilación de información y datos técnicos, experiencia compartida con profesionales de la construcción. Información obtenida mediante empresas dedicadas a impartir seminarios de capacitación en equipo de bombeo, compartir vivencia laboral con técnicos al momento de instalación de equipo y detectar problemas, información de biblioteca, internet, y literatura relacionada al tema.

1.1.5.2.1 FASE ANALISIS Y SINTESIS

Esta fase consiste en:

- a. Análisis y sientes de información
- b. Establecer escala general del tema
- c. Definir directrices de desarrollo
- e. Ordenamiento y análisis de información
- f. Prefiguración del manual de construcción



1.1.5.2.2 FASE ANALITICA

Concluida la fase análisis y síntesis, y con la información obtenida podemos definir:

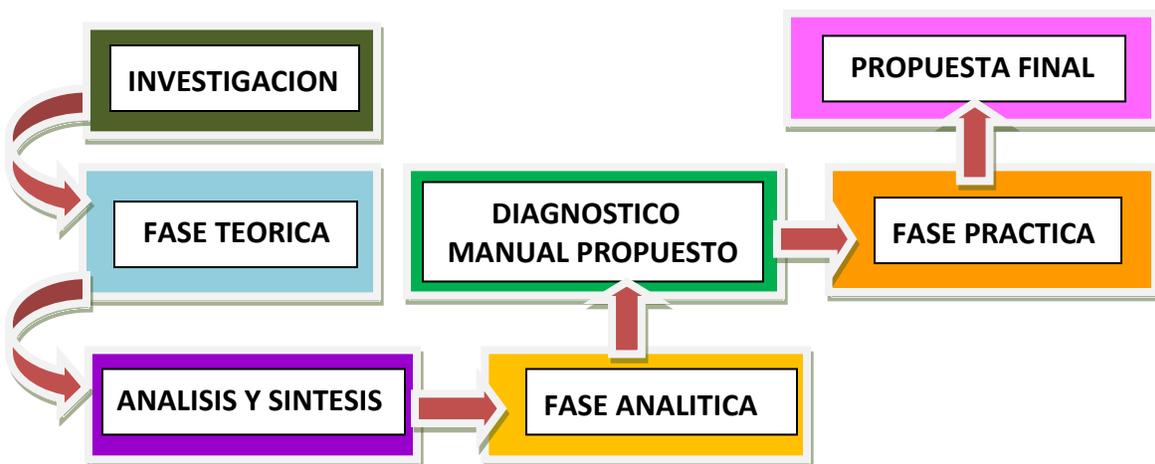
- Forma del desarrollo del manual
- Entes que pueden influir en beneficio o perjuicio del manual
- Factores que pueden garantizar el éxito del manual
- Grado académico de usuarios del manual
- Alcances y desarrollos de manual

Con estos datos entramos a la fase del diagnostico del manual propuesto

1.1.5.2.3 FASE PRACTICA

En esta fase se da inicio al desarrollo y planificación del manual para la construcción de piscinas recreativas, de forma orgánica, equipo, funcionamiento e implementación de elementos decorativos, desarrollando cada una de las fases constructivas, premisas de diseño, cálculos, conclusiones, recomendaciones, avisos y notas de observaciones importantes para no cometer errores básicos en cualquier fase de construcción o instalación de equipo. Todo esto con la finalidad de alcanzar la meta de construir piscinas más eficientes, sistemas constructivos mejorados que cumplan con estándares nacionales, leyes, normas y reglamentos nacionales e internacionales aplicables en Guatemala, con la finalidad de alcanzar la materialización del manual

1.1.6 DIAGRAMA DE METODOLOGIA



Grafica No.1

Grafica No.1 Elaboración propia
Oscar E López Martínez



1.1.7 MARCO TEORICO

REFERENTE TEORICO PRELIMINAR

Acido cianúrico: Aditivo que asegura la estabilización del cloro ante la acción de los rayos ultravioleta del sol, los cuales podrían incluso doblar o triplicar el consumo de cloro. Por sí solo no es desinfectante, pero se combina con el cloro para formar compuestos clorados activos.

Acido clorhídrico: Utilizado corrientemente para bajar los pH demasiado elevados. Al tratarse de un ácido fuerte, hace descender fuertemente el pH, no sin correr el riesgo de “romper” un agua estable al transformar los bicarbonatos existentes en carbonatos incrustantes.

Aforo: Es la capacidad máxima de usuarios simultáneos en las instalaciones.

Algesia: Producto químico utilizado contra las algas (vegetales clorofílicos microscópicos uni o pluricelulares) y que se reproducen por división o esporulación. Su aspecto antiestético y al mismo tiempo resbaladizo, así como el hecho de constituir un caldo de cultivo ideal para bacterias y hongos hacen que se emplee algicidas en la práctica totalidad de las piscinas.

Alcalinidad: Indica el valor del agua en carbonatos y bicarbonatos solubles. En la piscina, una reserva de alcalinidad produce un efecto tampón. Si el nivel de alcalinidad es demasiado bajo, el pH puede sufrir grandes fluctuaciones. Niveles demasiado altos harán difícil de llevar el pH a la zona normal de tratamiento.

Arena de filtro: Medio de filtración consistente en partículas duras, aristas de sílice y cuarzo o material similar con una granulometría y uniformidad convenientes.

Balance de Taylor: Diagrama simplificado del equilibrio del agua establecido a partir de 3 Parámetros: el pH (ácido o básico), tH (ion calcio o dureza del agua) y TAC (efecto tampón a partir del valor en bicarbonatos).

Batería de válvulas: Juego de válvulas existentes junto a la instalación de filtración e Interconectadas entre sí, las cuales facilitan las operaciones de filtrado normal, limpieza de filtros y evacuación del agua de lavado.

Bicarbonato cálcico (hidrógeno carbonato): Presente en aguas de origen calcáreo y una de sus causas es su dureza. Caracteriza por ser inestable en solución en el agua y tiende a transformarse en carbonato de calcio (calcita) para formar incrustaciones. Bicarbonatos de calcio y magnesio solo pueden permanecer estables en el agua en presencia de gas carbónico disuelto.



Bomba: Artefacto mecánico que ayudado de un motor normalmente eléctrico produce un flujo hidráulico a una presión determinada con el propósito de filtración, calentamiento y circulación del agua en piscinas y spas.

Bomba de calor: Compresor de refrigeración, normalmente eléctrico que opera en sentido inverso. Para generar calor el lateral del evaporador es expuesto al agua, aire o tierra de donde se toma el calor.

Boquilla: O abertura a través de la cual sale el agua filtrada cuando entra en la piscina.

Breakpoint (o punto crítico): Se define como el punto básico de una curva (ver esquema) que representa la variación del nivel de cloro residual de un agua tratada. Este punto corresponde a la dosis de cloro necesario para destruir las cloraminas presentes en el agua. Por esta razón se procede regularmente a una acción de choque (por sobre cloración) para que una cantidad de producto suficiente permita llegar primero a este “punto crítico” y de sobrepasarlo para reaccionar sobre los gérmenes patógenos y las algas.

Canalizaciones: Tuberías de alimentación, conducción y evacuación del agua de la piscina.

Cartucho filtrante: Elemento filtrante de los filtros de cartucho. Pueden encontrarse dos tipos distintos: unos de gran área superficial (donde la materia en suspensión es eliminada por la superficie) y otros de tipo “acción profunda” con intersticios que se estrechan hacia mayor profundidad.

Caudal: Volumen que fluye por unidad de tiempo. Puede expresarse por ejemplo en volumen por minuto o por hora.

Caudal de recirculación: El caudal de agua aplicado durante el ciclo de limpieza. Se expresa en volumen por minuto por superficie efectiva de filtro.

Caudal nominal (de filtración): Caudal medio de un sistema utilizado para cálculos del proyecto. Se calcula normalmente con el volumen por minuto dividido entre la superficie efectiva del filtro.

Caudal métrico: Dispositivo que indica el caudal en una tubería. Se instalarán un mínimo de dos contadores de agua situados uno en la entrada del agua de alimentación del vaso de la piscina y el otro después del tratamiento y antes de la desinfección del agua recirculada.

Ciclo de filtración: El tiempo de funcionamiento entre dos ciclos de lavado.



Cimentación: Soporte de la estructura situado en el fondo de la excavación, sobre el que se asentará la solera del vaso. Cuando se requiera de anclaje al suelo.

Cloro: Elemento del grupo de los halógenos. Al igual que el bromo, es un potente bactericida y algicidas. Aunque conocido por estar presente en la lejía, en el tratamiento de piscinas se ha reemplazado por otra forma de uso mucho más fácil: hipoclorito calcio (granulado, en pastillas o en tabletas). Su valor en calcio, poco adaptado en tratamientos permanentes en aguas ya de por sí ricas en dicho elemento, hace que muchos usuarios prefieran el utilizar formas de cloro orgánico (ej. Cloro isocianúricos).

Cloro combinado: Numerosos residuos (restos de productos, cosméticos, escamas de piel, saliva, sudor, orina, excrementos de pájaros, polen,...) forman en el agua un medio de cultivo para bacterias. Pero al mismo tiempo se combinan con el cloro presente en el agua para constituir las clora minas. Si la dosis de cloro activo es insuficiente, el cloro estará solamente en forma de clora minas, sustancias irritantes y que producen mal olor, las cuales no podrán reaccionar contra gérmenes patógenos y algas. Antes de llegar al “punto de ruptura”, el cloro pasará por diferentes fases: mono clora minas, di clora minas y tricloraminas, después de las cuales si todavía existe cloro activo suficiente, producirá una acción desinfectante sobre gérmenes patógenos y efecto algicidas sobre algas invisibles (incubación) o sobre algas ya aparentes en el vaso.

Cloro libre activo (ácido hipocloroso): En solución en el agua, las distintas formas de cloro liberan ácido hipocloroso, forma activa del cloro. Según el pH y la cantidad de cloro libre habrá más o menos cloro activo. Se puede controlar mediante las pastillas DPD.

Cloro residual: Se trata de la cantidad de cloro susceptible a medición, que queda en el agua después del tratamiento con cloro. El cloro residual libre es muy distinto del cloro residual combinado en tanto que el primero no está combinado con amonio u otros elementos o compuestos y es un desinfectante más activo.

Cloro total: Resulta de la adición del cloro libre y el cloro combinado.

Coronamiento: Remate de la parte superior de las paredes del vaso

Cubierta: Algo que cubre y/o protege una piscina o un spa se puede distinguir entre cubiertas duras, cubiertas de invierno, cubiertas solares, cubiertas térmicas y cubiertas de seguridad.

Desagüe: Una abertura de salida del agua a la red de alcantarillado. O aguas servidas.



Dosificador de cloro: Dispositivo que dosifica, regula el caudal y mide la cantidad de gas cloro introducido en la piscina.

Dosificador químico de productos: Cualquier dispositivo para dosificar productos químicos. Este concepto abarca bombas dosificadoras, inyectoras de alimentación, equipos de alimentación tipo recipiente accionados por diferencial de presión y equipos alimentadores del tipo seco.

DPD: Reactivo que permite el análisis completo de las diferentes formas de cloro existentes en el agua: cloro libre, monocloraminas, di y tricloraminas y cloro total (activo + reserva + cloraminas).

Dureza del agua: También llamado tH. Valor global en iones calcio y magnesio. Es un elemento utilizado en el “Balance de Taylor” e indispensable para conocer el equilibrio del agua.

Efecto tampón: Referido al efecto de amortiguamiento de la variación del pH.

Equilibrio del agua: Término referido a la composición química del agua de la piscina. Normalmente es un término ligado a tres elementos esenciales:

- pH
- dureza del agua
- nivel de bicarbonatos y cierta cantidad de ácido carbónico de propiedades equilibrantes. Un agua mal equilibrada conlleva:
 - correcciones frecuentes de pH.
 - incrustaciones en filtros.
 - depósito calcáreo importante sobre las paredes de la piscina.
 - corrosión (en bomba, escaleras, etc.)
 - taponamiento progresivo de tuberías, incrustaciones en paredes, etc.

Equipo de tratamiento: Instalación para la regeneración del agua a través de la filtración, depuración biológica.

Equipo de caldeo y climatización: Instalaciones para mantener determinadas temperaturas del agua y del aire ambiente en piscinas cubiertas.

Equipos eléctricos y de alumbrado: Todas las canalizaciones, conductores, tableros motores, etc., así como elementos de alumbrado exteriores e interiores del vaso o subacuáticos. Deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las prescripciones especiales establecidas en sus Instrucciones Técnicas Complementarias.



Filtro: Dispositivo que extrae mecánicamente los sólidos insolubles del agua de la piscina.

Filtro de arena: Caracteriza por la utilización de arena como medio de filtración (generalmente arena de sílice) la cual reposa sobre grava graduada. El agua fluye a través del conjunto por gravedad. Es el más utilizado por su relación calidad/precio. La calidad de filtración es excelente si el usuario utiliza al mismo tiempo un agente floculante que permita filtrar también las partículas de menos de 30 micras.

Filtro de cartucho (o de torta): Caracteriza por la no existencia de ningún medio filtrante. Dispone únicamente de un cartucho (mono-multiuso). Es el filtro menos caro pero requiere un mantenimiento al largo de la campaña (cambio cartucho). Por su pequeño tamaño se utiliza a menudo en grupos monobloc.

Floculante: Producto químico que agrupa partículas coloidales en suspensión en el agua, haciéndolas decantar (en el filtro o en el fondo de la piscina) en forma de flóculos. La agregación de dichas partículas se hace posible por la supresión de las cargas eléctricas negativas de las partículas, lo cual hace posible su agregación. La floculación solo es posible en la zona pH entre 7 y 7,4. A utilizar solamente en piscinas con filtro de arena.

Hipoclorito cálcico: Compuesto de cloro y calcio empleado en forma de polvo o granulado conteniendo normalmente 70-80% de cloro disponible en peso, cloro, que pasa a solución acuosa para actuar como germicida o algicidas.

Hipoclorito Sódico: Normalmente en forma de compuesto que suele contener entre un 5 y un 16% o más de cloro disponible en peso en una solución de sosa cáustica. Al ser añadido a la piscina, liberará el cloro.

Hormigón: Material obtenido por la unión de agregados (arenas, gravas,...) mediante diferentes elementos de cohesión (entre otros diferentes tipos de cemento). Le podemos llamar concreto. La calidad de los agregados, el material de cohesión y su composición, y los adyuvantes químicos utilizados para reforzar y completar las calidades del hormigón y facilitar su empleo hacen que haya distintas formas de realizar un hormigón. Dependiendo de la forma de realización y el grado de formación del personal utilizado, (en maquina o manual) el hormigón puede ser muy diferente.



Hormigón armado: Caracteriza por el refuerzo a la resistencia mecánica gracias a la Colocación de armadura (normalmente de hierro). O concreto reforzado. La calidad del material así como la habilidad del profesional en el momento de su colocación en la obra harán que el hormigón final responda o no a la resistencia requerida.

Lámina de agua: Término referido al plano formado por la superficie libre del agua del vaso.

Lavado del filtro: Operación por la que el agua proveniente de la piscina entra en el filtro en sentido inverso, levantando así las impurezas que serán evacuadas por el desagüe hacia la instalación de saneamiento correspondiente. La duración de la operación puede durar varios minutos (hasta que apreciemos por el visor de líquido que el agua tenga la transparencia necesaria por ejemplo).

Locales para instalaciones: En toda instalación se destina un local para los equipos de tratamiento del agua, calefacción, y acondicionamiento del aire. Otro local independiente se destina para el almacenamiento de los productos químicos, aseo, enfermería, y otros servicios. Estos locales deberán emplazarse en lugares independientes de los destinados a usuarios. Llamado también cuarto de bombas o de filtrado.

m. c. a. (metros de columna de agua): Medida de presión utilizada muy frecuentemente al referirse a pérdidas de carga, presión de bombas, presión nominal de las tuberías, etc.

Medio filtrante: Material en el cual debidamente dispuesto en los filtros es el encargado de retener las impurezas y contaminantes contenidos en el agua. Normalmente se trata de materiales utilizados por sus especiales características y comportamiento físico en contacto con el agua.

Nicho húmedo: Unidad sellada al agua y enfriada con agua sumergida e instalada en un nicho en la pared de la piscina.

Nicho seco: Un dispositivo normal sellado al agua situado en un orificio detrás de la pared de la piscina para iluminar la piscina a través de una ventana sellada al agua en la pared de piscina.

Otorlidina: Un reactivo carcinógeno empleado antiguamente para la determinación del cloro total (libre + activo + combinado) actualmente prohibido.



Oxígeno activo: Técnica de tratamiento que emplea productos ricos en oxígeno que actúan sinérgicamente con otros productos (amonios cuaternarios, sales de plata, etc.)

Ozono: Gas cuya composición química caracteriza por tener 3 átomos de oxígeno en una misma molécula (O₃). Su poder oxidante y desinfectante es muy elevado, pero la persistencia de dicha acción desinfectante no es muy grande.

Palanca: Plataforma de 5 o 10 m de altura para saltos oficiales. O trampolín

Pérdida de carga de la instalación: Término referido a la pérdida de presión de una instalación y que puede estar provocada por filtros, tuberías, codos, etc.

Playa: Superficie que bordea el vaso de la piscina. Se considera zona de pies descalzos y estará libre de cualquier obstáculo. Para su construcción se utilizará pavimentos higiénicos y antideslizantes. Las diferentes normativas de cada lugar, regulan la superficie de las playas. A continuación indicamos de forma orientativa que la superficie será igual a la del plano del agua, con anchura no inferior a 3m y una dimensión que puede aumentar en 1m en la zona de trampolines (de existir estos). Las playas estarán acondicionadas para que los bañistas no aporten al agua del vaso tierra, polvo o cualquier otra materia extraña.

PH: Potencial Hidrógeno. Mide la acidez o el carácter básico del agua 8, (escala de 0 a 14). En un agua en equilibrio la mayoría de desinfectantes tienen una eficacia máxima. Por esta razón el pH constituye un valor importante al realizar el tratamiento químico, tendrá que ser controlado a menudo, sobre todo en piscinas con agua en situación frágil. Temperatura, tormenta, agua cargada, desbordamiento, contaminación importante, etc.

Piscina desbordante: Caracteriza por estar provista de un sistema de recirculación por desbordamiento (canal desbordante a diferencia de las piscinas con skimmers).

Piscina privada: Referente al uso de la piscina por parte de unos pocos particulares.

Piscina pública: Referente al uso de la piscina abierto al público en general sin ninguna distinción.

Pediluvio: Zona de acceso a los vasos la cual dispone de una lámina de agua mínima de 0,10 m debidamente desinfectada, con circulación continua y longitud superior a 2m. Su obligatoriedad en las piscinas públicas y su característica técnica se recoge en las diferentes normativas vigentes. (En nuestro medio su uso es muy escaso)



Pre filtro: Dispositivo situado por el lado de aspiración de la bomba incluyendo un tamiz en forma de cesto desmontable. Estudiado para retener las impurezas del agua con una restricción mínima de caudal. (Este se realiza en las canastillas de los skimmers)

Pendiente: Grado de inclinación del fondo de la piscina.

p. m. m.: Unidad de medida en análisis químicos. Abreviación de Partes Por Millón. Indica las partes en peso en relación a un millón de partes en peso de agua, o sea 1 miligramo por litro de agua o 1 gramo por metro cúbico de agua.

Revestimiento: Se refiere al recubrimiento interior del vaso. Podemos encontrarnos con piscinas de mayor o menor vistosidad (revestimiento a base de azulejos, o mosaicos), con diversas formas y colores, hasta piscinas en donde el revestimiento está constituido por una simple capa fina de hormigón enriquecido. En piscinas con liner el revestimiento carece de mayor trascendencia. En términos guatemaltecos podemos decir que es la capa que reviste la pared para protegerla y hacerla impermeable. Este puede ser un mortero de cemento y arena de río.

Rojo de fenol: Elemento indicador (reactivo clorado, en líquido o pastilla) utilizado para determinar el pH.

Servicios: Deberán cumplir, en todo momento, los requisitos sanitarios y de seguridad mínimos en lo referente a materiales, construcción y disposición de elementos. Dispondrán de ventilación adecuada al exterior.

Skimmers: Un nombre apropiado sería “aspirador laminar de superficie”. Sistema estudiado para retirar de un modo continuo una película superficial de agua y retornarla a través del filtro como parte del sistema de recirculación, abarcando normalmente una esclusa de ajuste automático, un depósito de agua y un sistema para bloquear la bomba con trampa de aire. Esta agua pasa al sistema de circulación a través de unos tamices bastos independiente antes del filtrado. El skimmers asegura la limpieza automática y permanente de la superficie del agua y sustituye al rebosadero.

Solera: Parte que constituye el fondo del vaso de la piscina. Y también se utilizaran como anillos de refuerzo a diferentes alturas de nuestras paredes de la piscina.



Sumidero: Orificio de salida de un punto más bajo de un recipiente para la salida de agua, a evacuar a la red de alcantarillado. Estará adecuadamente protegido mediante rejillas de seguridad. También le llamaremos rejilla de drenaje.

Súper cloración: Práctica habitual en muchas piscinas consistente en la adición de suficiente cantidad de un compuesto de cloro que satisfaga la demanda de compuestos combinados de cloro. Generalmente el nivel de cloro añadido es 10 veces el nivel de cloro combinado en el agua.

Superficie de filtración: Referido a la superficie efectiva del medio filtrante y a través de la cual circulará el agua procedente de piscina.

TAC: Título Alcalimétrico Completo representa el valor en bicarbonatos del agua (indica el poder tampón). Debe situarse entre 10 y 30°.

TDS (Total sólidos disueltos): Medida de la cantidad total de materia sólida disuelta en el agua. Por ej. Calcio, magnesio, carbonatos, bicarbonatos, elementos metálicos, etc.

th: Título hidrométrico (ver dureza).

Tiempo de renovación: El tiempo, generalmente expresado en horas, necesario para circular un volumen de agua igual al de la piscina.

Torre de saltos: Estructura que sostiene las palancas y el trampolín de 3m.

Trampolín: Una tabla estudiada especialmente para producir el efecto resorte para saltos, correctamente instalada sobre una base y un pivote. (El término “divingboard” incluye tipos rígidos).

Tratamiento de choque: Práctica consistente en añadir al agua una cantidad importante de un agente químico oxidante para eliminar el amonio así como contaminantes orgánicos y nitrogenados.

Tubería de aspiración: La parte de la tubería de la piscina comprendida entre el lado de aspiración de la bomba y la piscina y consistiendo en los tramos de aspiración principal, de aspiración y depuración al vacío y el tramo de aspiración de rebosadero.

Vaso: Es la estructura o recipiente de la piscina donde se va a contener el agua, está formada por el piso y muros perimetrales. En su estructura y durante las distintas fases de su construcción, se instalarán una serie de accesorios y equipo para la conservación del agua.



Velocidad de filtración: Caudal de agua aplicado al filtro y expresado en volumen por minuto por superficie efectiva de filtración.

Velocidad de salida: Velocidad media de las partículas del material proyectado a la salida de las boquillas.

Vestuarios: Se proyectarán de forma que sea obligado su paso antes de acceder a las playas y vasos. En las piscinas de uso colectivo de comunidades de vecinos y de alojamientos turísticos quedan exentas de la obligatoriedad de disponer de vestuarios, si bien, esto no excluirá el cumplimiento de las normativas específicas que los regulen.



1.2. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Historia de las piscinas

En la antigüedad, el agua fue considerada un don de los dioses y lograr el control o dominio sobre ella significaba poder. Civilizaciones como egipcias, asirias, griegas y romanas lograron grandes avances arquitectónicos lo que les permitió mayor desarrollo y dominio de este vital líquido. El agua se encuentra vinculada a la humanidad como un signo de vida, los griegos y los romanos de la antigüedad fueron los primeros en construir piscinas destinadas a la preparación física de los deportes náuticos. Roma fue considerada a finales de su imperio como “La ciudad del agua” ya que once acueductos eran los encargados de suministrarle y abastecerle de agua para su sobrevivencia, así como también se les atribuye a los emperadores romanos la introducción de piscinas a espacios privados, los cuales eran utilizados para crear peces y es de aquí el origen de su nombre, vocablo del que se valían los romanos para designar a los estanques poblados por dichos animales.

Foto No. 14



La palabra piscina proviene del latín PISCIS (Pez) ya que al comienzo las piscinas eran pozos de agua con peces para la decoración de jardines. La natación se remonta a los años 2,500 A.C. a la antigua civilización Egipcia, donde las piscinas eran vistas como parte de la vida cotidiana de la sociedad.

Foto. No.14 Terme De Caracalla, Italia Roma construidas en el siglo III, con capacidad para 1,600 personas. Eleuinces.blogspot.com

Se puede encontrar este símbolo de las piscinas, que aparece en muchas pirámides egipcias, este significa cualquier cuerpo de agua.



Foto No. 15

Foto. No.15 símbolo egipcio gudico.com



Más tarde se puede encontrar en Roma y Grecia que nadar era parte de la educación primaria de los niños. Los romanos fueron los pioneros en la construcción de piscinas con diferentes propósitos, entre ellas para baño de nobles y soldados, otras para la natación, la primera piscina fue construida por Gaius Maecenas de roma en el primer siglo antes de Cristo.

Foto No. 16

Gaius Maecenas, nacido el 13 de abril del año 70 antes de Cristo, fue confidente y consejero político de Octavio (primer Emperador de Roma, Augusto Cesar)

Con la caída del imperio Romano Constantinopla perpetuo el placer por las piscinas y el gusto por las fuentes y juegos de agua. Espíritu que el mundo árabe perfecciono hasta conseguir su máximo esplendor. Esta filia por el agua penetro en Europa cuando el estilo barroco invadió las costumbres de los edificios y se extendió durante los siglos XVIII y XIX con la moda del termismo, redescubriendo el culto al cuerpo y la higiene que actualmente están en plena referencia. El paso del tiempo, la correcta aplicación de tecnología y el aprovechamiento de recursos, dan las condiciones adecuadas para que el hombre haga uso del agua, abriéndole paso a la socialización y creación de piscinas o estanques artificiales copiando las formas de estanques naturales, ríos, lagos, cascadas y otros elementos decorativos.



Foto. No.16 Gaius Maecenas en wikipedia.org the free encyclopedia

La popularidad de las piscinas no llega si no hasta mediados del siglo XIX, para 1837 se habían construido seis piscinas bajo techo con tablas de buceo en Londres, Inglaterra. Y no fue hasta el comienzo de los juegos Olímpicos modernos en 1896 donde la natación era parte de los eventos originales, que la popularidad de las piscinas cobraron auge entre el público.

Son muchos los significados de la palabra piscina a lo largo de la historia, Según la Real Academia Española significa “Estanque destinado al baño, a la natación u otros ejercicios y deportes acuáticos”

En la actualidad la palabra piscina tiene connotación positiva asociada a la diversión el relax y la salud. El mundo de las piscina está en constante evolución, buscando cada día satisfacer la demanda de nuestra sociedad, auxiliándose de la industrialización y avances tecnológicos para un máximo aprovechamiento y cuidado del recurso natural agua.



1.2.2 Arquitectura orgánica

El termino Arquitectura Orgánica fue acuñado por el famoso arquitecto Estadounidense, **Frank Lloyd Wright** (1867-1959)

“Y aquí estoy ante ustedes predicando la arquitectura Orgánica, es el ideal moderno de la enseñanza tan necesaria si queremos ver el conjunto de la vida. Y servir ahora al conjunto de la vida, sin anteponer ninguna tradición a la gran TRADICION. No exaltando ninguna forma fija sobre nosotros, sea pasado presente o futuro, sino exaltando las sencillas leyes del sentido común-o de súper-sentido, si ustedes lo prefieren- que determina la forma por medio de la naturaleza de los materiales de la naturaleza del propósito... ¿La forma sigue la Función? Sí, pero lo que importa más ahora es que la Forma y la Función son una.”

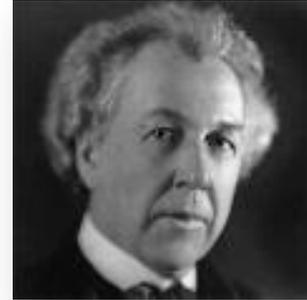


Foto No. 17

Foto. No 17 Frank Lloyd Wright (1867-1959)

F L Wright Organic Architecture 1938

En la actualidad la arquitectura orgánica es parte de la vida cotidiana de todos los países. En Guatemala la influencia de esta corriente de arquitectura orgánica se aplica a diversas fases del diseño, o en aprovechamiento de recursos en construcción auto sustentable. Las piscinas son elementos arquitectónicos que están a la vanguardia de la corriente orgánica, son los elementos que permiten el aprovechamiento de las condiciones geográficas y altimétricas del entorno, siendo de gran utilidad para complementar la belleza del paisaje Guatemalteco.



Foto No. 18

Las piscinas de forma orgánica tienen mayor aceptación y amplio mercado a nivel general, son de mayor aprovechamiento e implementación de elementos decorativos, logrando mayor integración con la naturaleza creando armonía y confort para los usuarios.

Foto. No 18 Casa de la Cascada Frank L Wright

En 1940 Alvar Aalto expreso la necesidad de que la arquitectura orgánica se centre en aspectos psicológicos y no solo en requisitos funcionales o técnicos.



1.2.3 problemática que conlleva a la transformación el medio ambiente

El no tener espacios adecuados para nadar y recrearse a obligado al ser humano a transformar su hábitat natural y por ende culturas y civilizaciones, las piscinas se han transformado en elementos arquitectónicos de uso social, es muy común verlas en cualquier ciudad del mundo, con el único objetivo de contar con el área adecuada, que le ofrezca al usuario seguridad e higiene. Un lugar para relax, nadar, ejercitarse o compartir en familia el poco tiempo libre que las actividades cotidianas le permiten.

Para satisfacer cada una de las exigencias, muchas empresas en el mundo se dedican exclusivamente a la construcción de piscinas y equipo complementario. Ofreciendo a la sociedad una gran variedad de piscinas, redondas, cuadradas, rectangulares, elípticas, mixtas, orgánicas, etc. Estilos, romanos, clásicos, orgánicos, futurista, etc. Ofreciendo variedad de tamaños según el uso y número de usuarios, colores, variedad de materiales en su construcción; plásticas, poliéster, fibra de vidrio, hierro galvanizado, fundición de concreto, combinaciones mixtas, madera, lona, climatizadas, orgánicas y más.

Foto No. 19



Foto. No 19 Piscina terraza de rascacielos

La comercialización

Esta comercialización global es tan grande que en varios lugares del mundo se realizan ferias de piscinas o parques acuáticos, privados o públicos. En el año 2,011 la feria internacional de piscinas se realizo en Barcelona, España. Con la finalidad de comercializar productos nacionales e internacionales y compartir los avances mundiales e incrementar las ventas.

“Barcelona Feria y congreso, que ofrece del 18 al 21 de octubre de 2011, promoción, venta de piscinas y equipo novedoso para piscinas, reúne a las más prestigiosas marcas nacionales e internacionales, más de 488 expositores, de 29 países del mundo; área de salón para exposición de 28,000 M2, 17 sectores especializados ” Estas ferias se realiza cada año en diferentes países



Es tan grande la evolución, el constante cambio de conocimiento, información actualizándose. Que abarcar EL MUNDO DE LAS PISCINAS, en su totalidad es casi imposible.



Foto No. 20

Piscina con vista panorámica construida en la parte alta de un cerro, efecto visual de caída de agua al horizonte.

Foto. No 20 Piscina El Chal, Peten
Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com

Foto No. 21

Piscina proyecto Rodríguez
Aplicación cascada y fuente

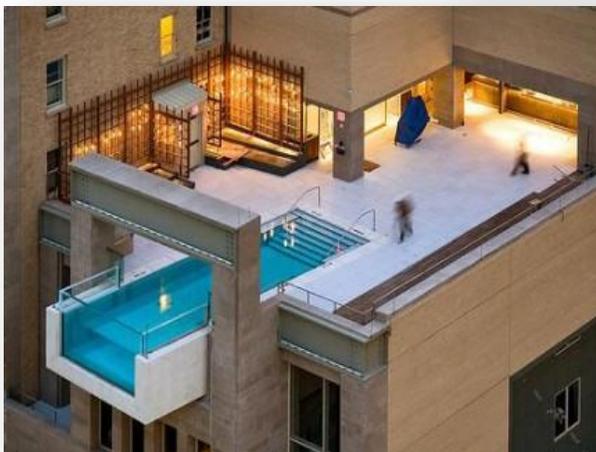
Foto. No 21 Piscina familia
Rodríguez Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com



Foto No. 22

Piscina con vista panorámica aérea, impresión de vacío con la transparencia del cristal y delimitación del agua

Foto. No 22 Jardines Towers





1.2.4 JUSTIFICACIONES MÁS COMUNES PARA CONSTRUIR UNA PISCINA

a. Los cambios climáticos que actualmente sufre nuestro país y el mundo entero, da como consecuencia el aumento de la temperatura solar promedio anual, en las distintas regiones de Guatemala

b. La influencia que ejercen los medios de comunicación, televisión, radio, medios escritos y redes sociales; crean en la mente del ser humano la necesidad de poseer una piscina, para recreación o relax. La falta o poca construcción de elementos arquitectónicos que ayuden al hombre a mitigar los efectos del calor solar para poder realizar algunas de sus necesidades básicas como la recreación, mediante el uso del elemento agua para bañarse, la natación o practicar ejercicios acuáticos.



Foto No. 23

c. La falta, o muy poca construcción de elementos artificiales para satisfacer la necesidad básica del hombre, en su hábitat urbano o rural, la falta de acceso a depósitos o piscinas con grandes cantidades de agua, que en forma segura e higiénica le permitan al ser humano realizar una serie de actividades, personales o familiares, en cualquier punto de nuestro país.

Foto. No 23 Piscina familia González
Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com

1.2.5 DELIMITACION DEL TEMA MANUAL PARA PISCINAS

Para nuestro tema de estudio; **Manual para la construcción de piscinas recreativas de forma orgánica, equipo, funcionamiento e implementación de elementos decorativos.** Nos encontramos frente a un universo sin límites de propuestas, alternativas y decisiones, delimitaremos nuestro tema de estudio, a lo básico, a lo esencial, a lo necesario, a lo que sirve para resolver nuestra demanda de diseño. El tema de estudio lo limitaremos de la forma siguiente:

- 1.2.5.1 Construcción
- 1.2.5.2 Piscinas recreativas de forma orgánica
- 1.2.5.3 Equipo
- 1.2.5.4 Funcionamiento
- 1.2.5.5 Implementación de elementos decorativos



1.2.5.1 Construcción

Este manual, se limita UNICAMENTE a la técnica de levantado de muros de blocks de concreto, pineado con hierro de construcción, y soleras de amarre de concreto reforzado, proceso constructivo eficiente, funcional, y de alta resistencia, durabilidad comprobado en diferentes proyectos realizados en Guatemala y el Salvador; siendo de gran aceptación, fácil trabajo, y rápida capacitación para el obrero o albañil, un proceso constructivo con gran compatibilidad para todos los productos de revestimientos y acabados finales. Este proceso lo desarrollaremos en su totalidad en el capítulo

correspondiente a levantado de muros.



Foto No. 24

Proyecto, Rodríguez, Morales Izabal, para tema de estudio sistema constructivo.

Foto. No 24 levantado de muros con blocks de concreto
Foto Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com

1.2.5.2 Piscinas recreativas de forma orgánica

Para delimitar este tema tenemos 2 condicionantes:

1.2.5.2.1 La gran variedad de uso

1.2.5.2.2 Su infinita variedad de formas.

1.2.5.2.1 La gran variedad de uso

El uso de la piscina se define por la clase de actividades que realizan la persona dentro del agua, este es un factor determinante en las condicionantes del diseño, una vez determinada la actividad, pueden definirse, dimensiones formas, profundidad, materiales, ubicación, colores, y normativas del diseño. El uso de las piscinas puede ser: competitivo, cómo las olímpicas para natación y salto de trampolín que exigen mayor profundidad y normas que cumplan estándares internacionales, las de uso para rehabilitación de personas con capacidades especiales que requieren profundidades diferente, e implementación de equipo especial para terapias y climatización artificial, o las de uso recreativo público o privado que tienen condicionantes diferentes.



Nuestro tema de estudio se limitara únicamente, a la construcción de piscinas recreativas, de uso público o privado que tengan una capacidad para contener un máximo de 150,000 galones de agua. Y una profundidad promedio de 1.30 metros. Aplicando normas de seguridad, delimitaciones para aéreas de niños, limitaciones para acianos y personas con capacidades especiales, garantizando, bienestar, salud e higiene. Su uso se limita a terapia de rehabilitación, nadar, relax o recrearse. Las de uso público solo se mencionaran como referencia. Este tema se desrolla más adelante.

1.2.5.2.2 Su infinita variedad de formas

Sabiendo que la variedad de formas que se pueden aplicar a piscinas de forma orgánica, responde a la docilidad con la que el agua tomar la forma del recipiente que la contiene, podemos asegurar que la condicionante más grande a vencer es la resistencia del recipiente que la contiene o que la detiene a tomar su forma en estado natural.



Foto No. 25

Ejemplo:

(Fig.1) Se necesita menos refuerzo rigidizante (delgadas) en las paredes que forman la bolsa plástica, que logra contener el agua, cuando la bolsa se adapta a la forma original del agua. Que en su mínima expresión es la gota de agua.

Foto. No 25 Agua en bolsa plástica Oscar E. López
lopez-
oscar@hotmail.com



Foto No. 26

Foto. No 26 Agua en vaso plástico Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com



Con base a lo anterior, delimitaremos nuestro tema de estudio, **únicamente a piscinas para uso recreativo de forma orgánica**. De uso particular. Las de uso público se mencionaran únicamente como referencia. Este tema se desarrollara con mayor aclaración en el capítulo que corresponde a premisas de diseño. Las paredes de las piscinas con forma orgánica requieren menos refuerzo que las de formas geométricas lineales

1.2.5.3 Equipo

Delimitaremos el tema de estudio, al equipo formado por distintos componentes, en el sistemas operativo, automáticos, mecánicos o manuales que hace posible el perfecto funcionamiento de la pecina, garantizando, el buen estado del agua en beneficio de la salud e higiene a los usuarios.

Para la delimitación del tema tomaremos las siguientes consideraciones:

1.2.5.3.1 Equipo de instalaciones hidráulica

1.2.5.3.2 Equipo e instalación de bombeo

1.2.5.3.3 Equipo e instalación para filtrado

1.2.5.3.4 Equipo e instalaciones eléctricas

1.2.5.3.5 Equipo para aspirado y limpieza

1.2.5.3.1 Equipo de instalación hidráulica

Delimitación del tema de estudio para nuestro manual, por equipo hidráulico denominaremos los elementos que cumplen en la piscina las funciones de succión, acarreo de agua, retorno del agua de la piscina, **todos los elementos cuya función son mover el agua de la piscina para garantizar su buen estado y conservación.** Tuberías, skimmers, succiones, retornos válvulas, y accesorios. Mostrando y explicando cómo se colocan y su funcionamiento básico, en el capítulo que le corresponde



Foto No. 27

Foto. No 27 Piscina familia Hernández, morales Izabal Oscar E. López lopez-



1.2.5.3.2 Equipo e instalación de bombeo

Delimitación del tema de estudio para nuestro manual, equipo de bombeo, serán todos aquellos elementos que cumplan la función de ayudar a mover el agua de la piscina, para recirculación, filtración y en algunos casos drenar, mecanismos de succión

movidos por un motor que funciona con energía eléctrica, cumpliendo la función de succionar el agua de la piscina por una entrada a la bomba y pasando por ella, sale al sistema de filtración o de regreso a la piscina. O en algunos casos especiales sirve para enviar el agua de la piscina al drenaje exterior. Las bombas tienen como función mover grandes cantidades de agua que regularmente se miden en galones de agua por minuto.



Foto No. 28

El cálculo de capacidad y curvas de rendimiento que requiere una bomba para piscina, la forma de instalación así como recomendaciones se ampliará en el capítulo correspondientes instalación y equipo de bombeo.

Foto. No 28 Bomba de caudal, colaboración AQUASISTEMAS Fotografía Oscar E. López lopez-oscar@hotmail.com

1.2.5.3.3 Equipo e instalación de filtrado

Delimitaremos nuestro tema de estudio al equipo de filtración que atienda y solucione las necesidades de nuestros proyectos que servirán de tema de estudio y aplicación a nuestro manual, filtros para piscina de P.V.C o de fibra de vidrio, con medio filtrante de arena sílice de diferente granulometría, el cálculo y aplicaciones se ampliará en el tema correspondiente a sistemas de filtración

Foto No. 29



Foto. No 29 filtro de arena de fibra de vidrio colaboración AQUASISTEMAS Fotografía Oscar E. López lopez-oscar@hotmail.com



1.2.5.3.4 Equipo e instalación eléctrica

Delimitación del tema de estudio, partiendo de la instalación de acometía al tablero principal ubicado en el cuarto de maquinas o cuarto de bombas, pasando por interruptores contactores, equipo necesario y todas las normas de seguridad que brinden la garantía al equipo y no ponga en riesgo la vida de operadores del equipo de bombeo y usuarios de la piscina. Se brindara más información en el capítulo de instalaciones eléctricas.

Foto No. 30



Foto. No 30 Gabinete de equipo protector para bomba, cuando el voltaje es muy variable se recomienda
Fotografía Oscar E. López Proyecto: Familia Gonzales
lopez-oscar@hotmail.com

1.2.5.3.5 Equipo de aspirado y limpieza

La delimitación de este tema es más sencillo, nuestro tema de estudio y aplicación a nuestro manual será, la clase de equipo para limpieza de piscinas que ofrece el mercado, su forma y uso más frecuente, mangueras, aspiradoras, cepillos etc. realizaremos algunas recomendaciones y observaciones para beneficio del tratamiento y mantenimiento del agua. Leer el tema en el capítulo correspondiente.

Foto No. 31

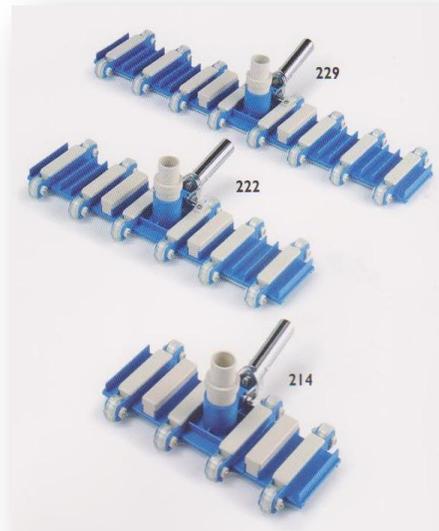


Foto. No 31 Aspiradoras de fondo de piscina , colaboración AQUASISTEMAS
folleto Pentair Water Pool Spa & Accessories
WWW.pentair pool.com



1.2.6 Delimitación analítica de proyectos

Si nuestro tema de estudio es tan amplio podríamos decir que no se tiene ninguna limitación física, para su aplicación en cualquier parte del territorio Guatemalteco, pero antes tenemos algunas condicionantes por cumplir para Garantizando el éxito del proyecto, estas son: La aplicación del proceso constructivo tema de este estudio, condiciones geográficas y planimetrías del terreno, resistencias de carga soporte del suelo o del lugar donde se pretende construir la piscina recreativa, no se utilizara en terrenos de baja resistencia o de arena suelta, y la más importante, tienen que ser de forma orgánica, todas estas condicionantes y muchas más y resolver en el proceso de este manual de construcción para piscinas de forma orgánica, tomando en cuenta los capítulos correspondientes a diseño y construcción.

Nuestro tema de estudio tendrá sus limitaciones físicas en proyectos de piscinas recreativas de forma orgánica, de uso privado, construidas en Guatemala, haciendo uso del proceso constructivo de piso de concreto reforzado, y levantado de muros perimetrales de blocks de concreto, pineado con refuerzo de hierro de construcción y soleras de amarre de concreto reforzado, las piscinas de uso público pueden construirse con el mismo sistema pero en este manual solo las utilizaremos como ejemplos para la instalación de elementos decorativos o de complemento.

Este manual se limita únicamente al estudio de dos casos específicos, proyectos que por su magnitud abarcan en su totalidad el proceso constructivo, y las diferentes fases de instalación de equipo y elementos decorativos.

1.2.6.1. Le llamaremos proyecto, GONZALEZ. Piscina con capacidad de 40,000 galones de agua, a dos secciones con caída de cortina de agua, áreas independientes niños y adultos, forma orgánica de riñón, profundidad, promedio de 1.10 M. en área de adultos y 0.50 m. de profundidad en área de niños, cuarto de máquinas o de bombas e implementación de elementos decorativos tobogán tipo italiano, cascada de roca artificial, revestimiento de mosaico y área de andén o Caminamientos perimetrales con estampado y color. Este caso se utilizara para fines de enseñanza y aprendizaje aplicado a instalaciones especiales. Morales Izabal, 2,007



Foto No. 32



1.2.6.2. Le llamaremos proyecto, RODRIGUEZ. Piscina con capacidad de 200,000 galones de agua una sola sección, áreas independientes, niños y adultos, Forma orgánica de Splash, profundidad promedio de 1.20 M. Área de adultos. Y 0.50 M. Profundidad en área de niños, cuarto de maquinas o de bombas e implementación de elementos decorativos, cascada con cortina de agua y roca artificial, fuente de chorro de agua, área de bar acuático, playa de gradas de entrada, cubeta tira agua giratoria en are de niños. Este caso se utilizara con fines de proceso de construcción, morales Izabal, 2,010



Foto No. 33

Foto. No 33 Piscina familia Rodríguez
Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com

1.2.6.3 Delimitación analítica temporal de proyectos

Tomando como referencia las delimitaciones físicas y conociendo los fines de la meta de estudio, podemos delimitar los años comprendidos de 2,005 al 2,011

1.3. MARCO METODOLOGICO

1.3.1. OBJETIVOS COMPLEMENTARIOS

Este documento de producción de conocimiento y apoyo a la docencia, es un manual para la construcción de piscinas recreativas de forma orgánica, equipo, funcionamiento y elementos decorativos. Pretende:



- a. Aumentar el conocimiento de aquellas personas que se dedican los diseños, supervisión, instalación de equipo hidráulico y eléctrico, para la construcción de piscinas recreativas
- b. Compartir una fuente de datos obtenida al darle solución a problemas que con frecuencia se presentan en este tipo de proyectos, soluciones obtenida después de horas o días de observación y razonamiento, horas de entrevistas, dialogo y cuestionamiento a profesionales en la materia, arquitectos ingenieros, técnicos en instalaciones , consultas a fabricantes y representantes de ventas de equipo para piscinas y distribuidores de diversos materiales decorativos o complementos de piscinas.
- c. Aporte de conocimiento, cómo se construye una piscina de forma orgánica, con un procedimiento o sistema constructivo, fácil de aprender, rápida aplicación, seguro y económico.
- d. Aportar observaciones anotaciones y recomendaciones para la instalación los diferentes equipos que intervienen y hacen posible el buen funcionamiento de las piscinas.

Foto No. 34



Foto. No 34 Piscina familia
Rodríguez Oscar E. López
lopez-oscar@hotmail.com

- e. Contribuir al Conocimiento de instalación y funcionamiento del equipo, logrando mejorar el diseño y el aprovechamiento de recurso.
- f. Aportar conocimiento de algunos elementos decorativos que pueden ser complemento de la piscina o lograr ser el atractivo central de la diversión
- g. Recopilar información actualizada, teórica y técnica para su aplicación en la construcción de piscinas de forma orgánica.



- h. Este manual pretende tener la información necesaria redactada de forma profesional, pero entendible a personas dedicadas a la construcción, que tengan un grado académico de bachiller en construcción, o maestro de obra calificado.
- i. Un manual para la aplicación de un sistema constructivo razonable y sencillo, en muros perimetrales para piscinas, construidos con blocks de concreto.
- j. Que los profesionales, técnicos y estudiante tengan la certeza y confianza de aplicar el conocimiento adquirido en este manual para la construcción de piscinas de forma orgánica, pequeñas, medianas o grandes con capacidad para contener hasta 150,000 galones de agua.
- g. Un manual que ayude a comprender el funcionamiento lógico de cada una de las partes que intervienen en el sistema de recirculación de agua en la piscina
- j. Este manual aplicara el concepto de piscinas recreativas de uso público, con la finalidad de mostrar gráficamente algunos elementos que pueden ser considerados o incluidos en proyectos como puntos de centralización de diversión,



Foto No. 35



1.4. MARCO LEGAL

1.4.1 NORMATIVAS

Se tomarán en consideración todas las referencias y normativas que puedan ser adaptables y aplicables a nuestra sociedad Guatemalteca, ya que en nuestro medio no existe una ley municipal que regule este tipo de construcciones.

Se tomarán de referencia las normativas de países, europeos, estadounidenses y mexicanos, que son los que más producto para piscinas comercializan en Guatemala. La industria mexicana de piscinas cuenta con autorización de calidad internacional.

Países que servirán de referencia

Guatemala, se utilizara como referencia el código de construcción de la Municipalidad de Guatemala, únicamente como referencia de trámites correspondientes y solicitudes pertinentes para autorizaciones y pagos por permisos y autorización de licencias de construcción cuando así se exija, en los departamentos del interior se respetaran los reglamentos de construcción o condiciones municipales locales.

Andalucía Decreto, 77/93 de 8 de junio, Reglamento sanitario de uso colectivo. Sea publicado el decreto, 149/95 6 de junio

Asturias Decreto 25, /97 de 24 de abril, Reglamento técnico sanitario de piscinas de uso colectivo.

Aragón Decreto, 58/93 de 19 de mayo regula, Las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público.

Baleares Decreto, 53/95 de 18 de mayo, regula Las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas, de los establecimientos de alojamiento turístico y de las de uso colectivo.

Canarias Orden de 2 de marzo de 1989, Regula El reglamento técnico, sanitario de piscinas

Cantabria Decreto, 18/93 de 9 de Agosto, Reglamento sanitario de las piscinas de uso colectivo



Catilla la Mancha Orden del 30 de mayo de 1,988, regula Las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público.

Castilla de León Decreto, 177/92 de 22 de octubre regula, Las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público.

Catalunya Decreto, 193/87 de 19 de mayo regula, Las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo.

Galicia Decreto, 53/89 de 9 de marzo, Reglamento sanitarios de uso de piscinas colectivas.

La rioja Decreto, 17/94 de 7 de abril, Reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo.

Madrid Orden, de 25 de mayo de 1987, por la que se, Regula las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas públicas.

Modificaciones a la Orden, 31/8 de 8 de marzo, Orden 618/94 de 21 de junio.

Navarra Decreto foral, 165/93 de 26 de abril, regula, Normas de obligado cumplimiento de piscinas de uso público.

País Vasco decreto, 146/88 de 7 de junio, Reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo.

Valencia Decreto, 255/95 de 7 de diciembre, regula Las normas higiénico-sanitarias y de seguridad de las piscinas de uso colectivo y de los parques acuáticos

México Norma técnica sanitaria para albercas, Secretaria de salud pública del estado de Sonora, 25 de abril de 2003.



México PROY-NOM-000-SSAI-2005, Requisitos sanitarios y calidad de agua que deben de cumplir las albercas para uso recreativo humano.

Guatemala El Reglamento de construcción urbana de departamento Guatemala, ciudad no contempla ninguna normativa al respecto. (debe respetarse lo concerniente a permisos municipales y pagos respectivos, proyectos ejecutados en el perímetros de la ciudad capital)

Asturias 5/1995, de 6 de abril, Promoción de Accesibilidad y supresión a barreras de Asturias.

Ley vigente. Decreto 37/2003, de 22 mayo, aprueba el Reglamento de la Ley del Principado de Asturias 5/1995, de 6-4-1995 (LPAS 1995\87), de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras, en los ámbitos urbanístico y arquitectónico

Norma: UNEEN 13451 “Equipamientos para piscinas. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo”

Norma: UNE-EN 13451-2 “Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales para escalas, escaleras y barandillas”. Cumplirán los requisitos de integridad estructural y resistencia a cargas, la resistencia al deslizamiento de los peldaños será tal que se obtendrá un ángulo mínimo de 24º según la Norma UNE-EN 13451 citada, así como los requisitos para impedir atrapamiento de tal forma que la distancia entre el escalón superior y la pared no será superior a 8 mm y en los restantes escalones la distancia entre el escalón y la pared será de 0 – 8 mm ó en otro caso de 25 – 140 mm.

Norma: UNE-EN 13451-3 “Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales para accesorios de piscinas destinados al tratamiento de agua”.

Ley: de seguridad en piscinas y spas Virginia Graeme Baker 2007 ley federal para la ayuda a prevenir heridas por quedar atrapado por la succion de las bombas de piscina en vigente desde el 19 de diciembre de 2,008

Cumplimiento y seguridad de los productos pentair, visite www.pentairpool.com/es

Condigo ICC, visite. wwcpsc.gov. Normas ANSI/APSP-7 para la prevención de quedar atrapado en succion www,apsp.org.



CAPITULO II



Foto. No.36

2.1 DISEÑO

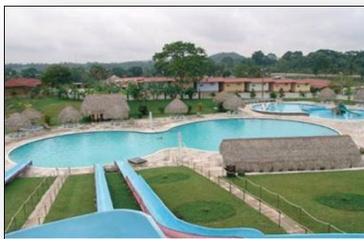


Foto No.37



Foto No.38



Foto No.39

- 2.1.1 Premisas de diseño..... 50
- 2.1.2 Clases de piscinas..... 53
- 2.1.3 Emplazamiento.....57
- 2.1.4 Formas..... 58
- 2.1.5 Dimensiones..... 61
- 2.1.6 Profundidades..... 62
- 2.1.7 Elementos a tomar en cuenta...64
- 2.1.8 Piscina proyecto González..... 66
- 2.1.9 Piscina proyecto Rodríguez..... 71

Foto No. 36 Gotas de agua dulce, Foto Autor Juanes
 Foto. No.37 Sta. Isabel, El Chal, Peten, Foto Oscar López
 Foto. No.38 Turicentro Costa Linda, Escuintla, Foto Oscar López
 Foto No. 39 Los Parques, Santa Ana, San Salvador, Oscar López



2.1. Premisas de diseño

Las piscinas son estanques contruidos para retener grandes cantidades de agua, su característica principal es conserva el agua en buenas condiciones, físicas, químicas y biológicas para el aprovechamiento de las personas en actividades de natación, baño, recreación o de ocio. Esta tendencia responde la falta de lugares naturales con las condiciones propicias, dentro de las áreas que el hombre urbaniza para su hábitat.

La palabra piscina proviene del latín Piscis, (pez) pozos de agua con peces. También se utilizó para designar los depósitos de agua conectados a los acueductos contruidos por los romanos. Los primeros cristianos utilizaron la palabra piscina para designar la pila bautismal. En algunos países, como México, se aplica alberca, de origen árabe. En otros, como Argentina y Uruguay, se la denomina pileta.

El amplio mercado de piscinas ha experimentado un significativo avance tecnológico, sobre todo en términos de depuración del agua. Utilizando derivados de cloro para mantenerlas limpias, y mantener un control de su pH (Potencial Hidrogeno) y en ocasiones las condiciones geográficas o climáticas del lugar de construcción, imponen sus condicionantes, obligan al diseñador a tener control sobre la temperatura del agua. Existen varias modalidades de piscinas, como las fijas, las portátiles y las desmontables. Ofreciendo gran variedad de materiales, como poliéster, concreto, blocks, de acero galvanizado, recubiertas de mosaico, marcite, pinturas para piscina etc.

Es muy importante, no olvidar que para la primera inspección del lugar se tomaran en consideración todos los aspectos necesarios que pueden intervenir, interferir, aportar, condicionar, normalizar, etc. Para la toma de daciones al momento del diseño.

Algunas observaciones y recomendaciones:

- Ubicar con exactitud el Departamento, después ubique el lugar donde se construirá la piscina (de preferencia obtenga un plano de ubicación del sitio), que le indique la dirección del norte, esto le servirá para ubicar con mayor exactitud la dirección de los vientos predominantes en las diferentes estaciones del año.
- Ubique el lugar dentro del departamento, luego municipio o caserío que le corresponde, esto puede servir para pedir cualquier información del lugar con mayor certeza. O para conocer y aportar al proyecto sus fortalezas o debilidades.
- Investigue las condiciones geográficas y geológicas del departamento o del municipio, con esta información sabrá si su diseño necesita más refuerzo estructural por sismos o fallas geológicas y calidad de agua de la region.
- Establezca con la mayor exactitud las temperaturas predominantes del lugar durante todo el año. Para lograr mejor rendimiento, aprovechamiento y calidad de agua así como los horarios de soleamiento.



- Ubique cuáles son sus carreteras principales, accesos secundarios, medios de comunicación con los municipios y departamentos colindantes. Esto puede servir para establecer la mejor ubicación de elementos de fachada o señalización cuando se trate de proyectos de mayor impacto.
- De ser posible y si ya existe la fuente que abastecerá de agua al proyecto, tome una muestra para enviar al laboratorio y realizar estudios de calidad de agua. Esto ayudara a establecer con anticipación el tratamiento que debe recibir el agua para su uso y mantenimiento. Si se tiene la certeza de la procedencia y potabilidad del agua omitir este pasó.
- Determine la afluencia del turismo y usuarios locales, cuando es temporada alta o baja de visitantes en la región, establecer el motivo actual de visita. Con estos datos puede tener un estimado de personas o demanda del lugar o categoría de servicio.
- Realice el recorrido hacia el lugar en vehículo, de preferencia hágalo a primera hora para poder apreciar el paisaje o el recorrido. Especialmente cuando su proyecto es un parque acuático, temático o ecológico.
- Llegue al terreno temprano y observe la salida y la puesta del sol. Esto puede ampliar la idea para mejores ubicaciones y aprovechar del paisaje natural.
- Observe con atención cuales son los atributos que ofrece el sitio donde se construirá. Tenga a mano una agenda o abra una bitácora, en la que anotara todos aquellos elementos que considere importantes en el momento, anotando todas las ideas que se le ocurran, luego tendrá tiempo para desechar algunas.
- Tenga a mano una brújula y cámara, en buenas condiciones y de preferencia digital, tome la mayor cantidad de fotos que le sea posible. De ser posible lleve una batería extra para la cámara, si el proyecto es de gran magnitud acompañese de dos ayudantes.
- Anote en su agenda o bitácora toda información o elementos que le puedan ser útiles, lo que no se pueden o no se debe mover, montículos, ríos, riachuelos, roca, arboles, lagunetas, aguadas, rellenos, linderos, hondonadas, quebradas, peñascos planicies, granjas vecinas, colonias ,una descripción de la clase de suelo etc.
- Tenga en su haber una cinta métrica (30 metros mínimo) que le permita remedir o chequeo de cualquier distancia, una cinta métrica de metal (5 metros mínimo) que le permita medir cualquier altura. Si el elementó es demasiado alto coloque a una persona como referencia y tome la fotografía, no olvide anotar la estatura de la persona esta sirve como escala de referencia natural.



- Pregunte cual es el nombre nativo del lugar, algunos tienen y traducción al lenguaje español, sabiendo su significado nativo, puede ser útil, cuando se desarrollan proyectos temáticos.
- Realizar una tormenta de ideas preliminar para establecer algunas de las ideas que tiene el propietario y saber hasta dónde pretende el crecimiento del proyecto. Para no quedar corto en el alcance o demasiado largo en aspiraciones.
- Recopile y archive toda la información del lugar, establezca que servicios de infraestructura tiene, electricidad, procedencia del agua, servicio de drenajes o como se manejan los desechos y aguas servidas.
- Haga uso de un estudio de impacto ambiental dependiendo de la magnitud del proyecto. Mantenga a su alcance toda la información técnica que le pueda ser útil para tomar las decisiones correctas, especialmente al momento de diseñar instalaciones hidráulicas y eléctricas
- Pregunte si existe en el Municipio un reglamento municipal o interno del que deba disponer o que lo limite en alguna forma. Busque si existen proyectos similares cercanos.
- No olvide que toda la información es útil, no suponga las cosas, si tiene dudas busque asesoría con personas, profesionales en la materia, técnicos o empresas que le puedan dar soluciones a cada uno de sus problemas.



[Foto No. 40](#)

[Foto No. 41](#)



[Foto no 42](#)



[Foto N1o.43](#)

[Foto No. 44](#)

Foto. No.40 y 41 Sta. Isabel, El Chal, Peten, foto Oscar López
Foto. No.42 Turicentro Costa linda, Escuintla, foto Oscar López
Foto No. 43 y 44 Los Parques, Santa Ana, San Salvador, Oscar López



2.1.2 Clases de piscinas

Las piscinas pueden clasificarse de dos maneras, con la finalidad de hacerlo de modo sencillo y práctico:

2.1.2.1 En función de su dedicación

2.1.2.2 En función de su uso

2.1.2.1 En función de su dedicación

Las piscinas se pueden clasificar según su **dedicación al uso público o privado**.

2.1.2.1.1 PISCINAS PÚBLICAS

Publicar significa “dar a conocer algo a mucha gente,” Si antepone la palabra piscina podemos decir que las piscinas públicas son estanques construidos para contener grandes cantidades de agua, para que mucha gente que no tiene parentesco familiar hagan uso de ella, para natación, baño, recreación o simplemente ocio.

De forma sencilla: Es una piscina pública o municipal, que pueden utilizar todas las personas, siempre existen reglamentos internos o normativas que regulan o autorizan su uso. Generalmente esta clase de piscinas se construyen con fines lucrativos

Foto No, 45

Foto. No 45 Los Parques, Sta. Ana San, salvador,
foto Oscar López



2.1.2.1.2 PISCINAS PRIVADAS

Privada Significa “Que se realiza en presencia de muy poca gente o de manera muy familiar”. Si antepone la palabra piscina podemos decir que las piscinas privadas son estanques construidos para contener grandes cantidades de agua, para que muy poca gente que tiene parentesco familiar o cercano, hagan uso de ella para natación baño, recreación o simplemente ocio.

De forma sencilla: Es una piscina, que pueden utilizar solamente las personas de la familia, o amigos con la autorización del propietario, generalmente el propietario pone sus condiciones de uso, se construyen con fines de recreación y no lucro.

Foto No, 46

Foto. No 46 familia Castro, Morales, Izabal, foto Oscar López





2.1.2.2 En función de su uso pueden ser

Las actividades que se realizan dentro del agua son las que definen el uso para el cual fue diseñada la piscina. Y de su uso podemos asignarles nombres:

2.1.2.2.1 Piscina de chapoteo: Es la acción que realizan los niños, agitación de pies o manos en el agua con la finalidad de divertirse, área de la piscina para juegos libres, para niños de hasta seis años. (También se le conoce como chapoteadero)

Aéreas de recreación para niños, con aguas poco profundas, (0.40 m.) en las cuales pueden estar acompañados por adultos o jóvenes, pueden ser piscinas temáticas o simples, brindando seguridad a los niños y tranquilidad a padres

Foto No, 47



Foto. No 47 Chapoteo, temático, arca de Noé, Costa Linda, Escuintla foto Oscar López

2.1.2.2 Piscina de enseñanza: son piscinas que se utilizan para aprendizaje de natación y juegos libres de niños de 12 años en adelante, normalmente se combinan para uso de adultos, regularmente son más profundas y de forma rectangular, su fondo esta delineado, existen al aire libre o techadas.

Para esta clase de piscinas se recomienda dejar un andén más ancho, esto sirve para los padres que esperan a los niños o para que el instructor y salvavidas tengan suficiente área para maniobras. Cuando el sol es en extremo caliente se utiliza un techo con protección solar UV (o contra rayos solares ultra violeta)

Foto No, 48



Foto. No 48 Piscina para enseñanza, Gimnasio y Natación, Los parques, Sta. Ana, San Salvador foto Oscar López



2.1.2.3 piscinas de ocio o recreativa: Son piscinas que se diseñan con la finalidad de dar al propietario o al usuario únicamente esparcimiento, baño y natación pasiva. Son de uso libres. Estas pueden ser públicas o privadas.

Para este tipo de piscinas existen regulaciones y normativas, especialmente cuando su dedicación es pública. En esta clase de piscinas de deben aplicar especialmente normas de seguridad e higiene

Ocio o recreación uso público



Foto No, 49

Foto. No 49 Roca artificial, Los Parques
Sta. Ana, San salvador foto Oscar López

Ocio o recreación uso privada



Foto No, 50

Foto. No 50 Vista nocturna, Hotel Sta.
Isabel El Chal, Peten
foto Oscar López

2.1.2.4 Piscinas deportivas: El diseño de estas piscinas se rige por dimensiones y características especiales para entrenamiento y competición de natación, water-polo, socorrismo, etc. Deberán cumplir con las normas federativas correspondientes y tener en cuenta lo dispuesto en las normas NIDE, normas internacionales.



Foto No, 51

Foto. No51 Piscina Olímpica, Ciudad Capital de Guatemala,
Last edited by chapinUrbano; February 7th, 2006 at 09:46 PM.



Foto No, 52

Foto. No52 Complex Municipal de
Manresa foto juanma rubio



2.1.2.5 De saltos: Son piscinas construidas con estándares internacionales, medidas y profundidad para dicho uso, así como para ejercicios subacuáticos. Deberán cumplir con las normas federativas correspondientes.

En la actualidad su demanda es muy limitada, su construcción en áreas deportivas se limita muchas veces su poco uso o se combina con otra clase de piscinas, normalmente son construidas por instituciones del gobierno.



Foto. No 53 Me voy a tirar a la piscina, 23 de agosto 2011, por arabatik

Foto No. 53

2.1.2.6 Piscinas Polivalentes:

Son de un único vaso para diversos usos generalmente baño, natación y saltos.

AMBITO DE APLICACIÓN

“La presente Norma Reglamentaria es de aplicación en las Piscinas que contengan vasos para la práctica y el entrenamiento de la natación y donde se vayan a celebrar competiciones de natación en niveles básicos. Este documento ha sido elaborado con la finalidad de normalizar los aspectos reglamentarios de toda instalación hábil para la práctica de este deporte, para lo cual se han tenido en cuenta el Reglamento vigente de la Real Federación Española de Natación (R.F.E.N.) y el Reglamento Internacional vigente.

En los Proyectos de construcción o reforma de piscinas polivalentes que deban ser homologadas se incluirá este requisito en la Memoria y el Pliego de Condiciones Técnicas y su importe en el Presupuesto, debiendo ser requisito imprescindible haber obtenido la homologación para poder realizar la recepción de las obras. Así mismo debe considerarse el cumplimiento de la normativa Autonómica y Municipal relativa a las Piscinas de uso colectivo que les afecte”

Foto No, 54

Fuente, P-POL PISCINAS PLIVALES

BIBLIOGRAFIA BÁSICA DE ESTE REGLAMENTO

- Reglamentos de Instalaciones de la Real Federaciones Española de Natación
- Reglamentos de Instalaciones de la Federación Internacional de Natación
- Normas UNE-EN de Equipamientos de Piscinas
- Normas UNE-EN de Iluminación de instalaciones deportivas

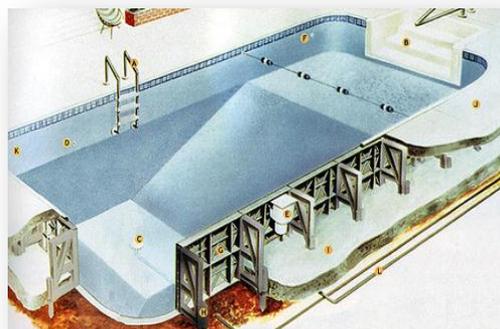


Foto. No 54 Piscinas de Plolimeros P-POL PISINAS POLIVALES



2.1.3 Emplazamiento

Para la estrategia de emplazamiento, ubicación o posicionamiento de la construcción de una piscina, se debe considerar, que se encontrará condicionada por una serie de factores que determinarán cual será la ubicación más adecuada. Dentro de los factores que suelen preocupar y con mayor atención es la integración en el medio.

Estas condicionantes se deben resolver dependiendo del uso de la piscina, de su magnitud, si es de uso público o privado, si es urbana o rural, parque acuático, temático o ecológico.

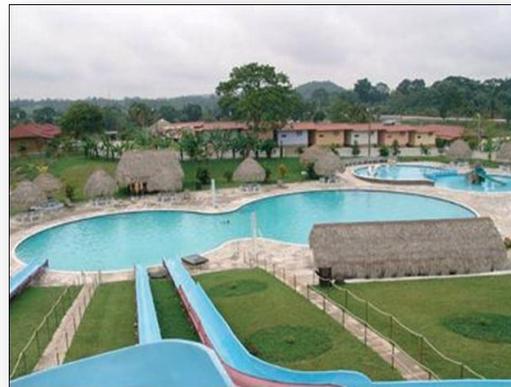


Foto No, 55

Foto. No 55 Piscina toboganes, Turicentro Santa Isabel, El Chal, Peten foto Oscar López

Consideraciones generales para emplazamiento de piscinas:

- Lograr la mayor integración posible al medio, buscando el aprovechamiento del terreno y sus recursos naturales.
- De ser posible evitar polvo, hojas sueltas de arboles que puedan ser un contaminante del agua que contribuye a llevar material orgánico, creando cultivo de algas , se recomienda el uso de protectores para piscina o mayor mantenimiento
- Debe tratarse en lo posible que no existan arboles cercanos a la piscina, esto con la finalidad de evitar que las raíces no dañen el vaso de la piscina, se recomienda el uso de arboles alejados y de raíces profundidad, mantener un control frecuente.
- Cuando las condicionantes del diseño de la piscina exijan la existencia de arboles cercanos al vaso de la piscina se deberán de cortar las raíces gruesas, y mantener un control de inspección continuo, cortando periódicamente las mismas. Con la finalidad de evitar daños en los muros de la piscina.



Foto. No 56 Piscina toboganes, Los Parques Sta. Ana, San Salvador foto Oscar López



- mayor área circundante para uso de recreo, el uso de las piscinas en la actualidad es mas recreativo que deportivo. Estas áreas pueden estar recubiertas de diferentes materiales que ayuden a mantener limpia la piscina. Evitar materiales y polvo que el viento lleve o arrastre a la piscina.
- El are para piscina debe tener la mayor cantidad posible de sol, esto ayuda a mantener el agua a temperatura más agradable, las sombras no son recomendables pero si son necesarias use elementos aislados.
- La orientación de la piscina es considerable con relación a la casa o elementos que favorezcan o obstaculicen el paso del viento, se debe de considerar la orientación mirando al sur o el occidente, tener en cuenta la dirección de viento predominante, para mayor efectividad de los skimmers esto ayudara a mantener limpia la lamina de agua

Foto No, 57

Foto No, 58

Foto No, 59



Foto. No57 Chapoteadero entrada piscina Proyecto Rodríguez, Izabal

Foto No 58 Área para recreo fotos: Oscar López

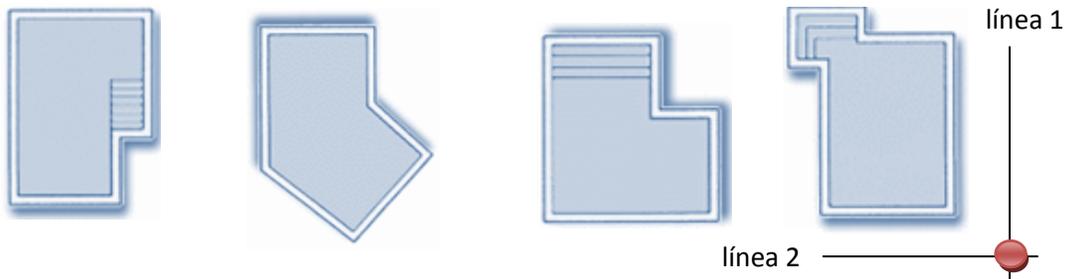
foto no 59 Área anden de

2.1.4 Formas

Con la gran cantidad de materiales que ofrece el mercado de las piscinas, la forma que se elija no es una limitante, y de manera especial las de forma orgánica, dentro de las formas podemos encontrar.

2.1.4.1 Formas rectas

En el diseño de estas piscinas todas sus aristas son formadas por líneas rectas

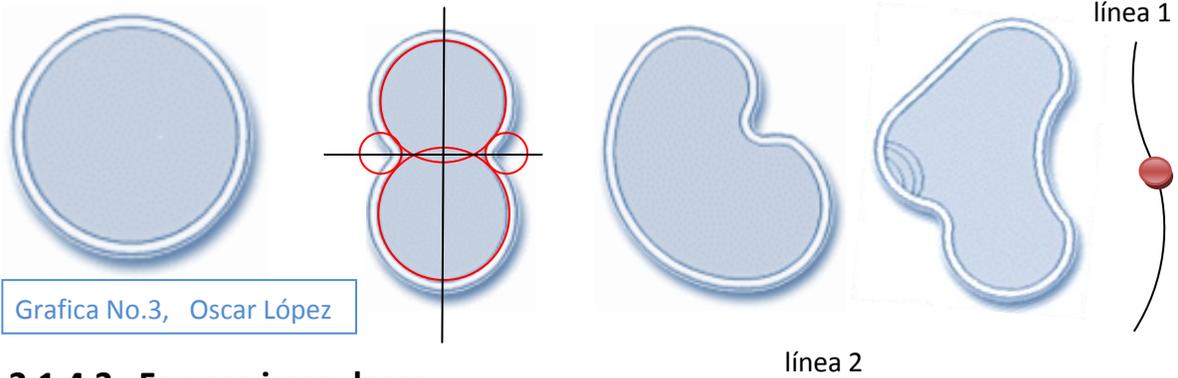




Grafica No.2, Oscar López

2.1.4.2 Formas curvas (o formas Orgánicas)

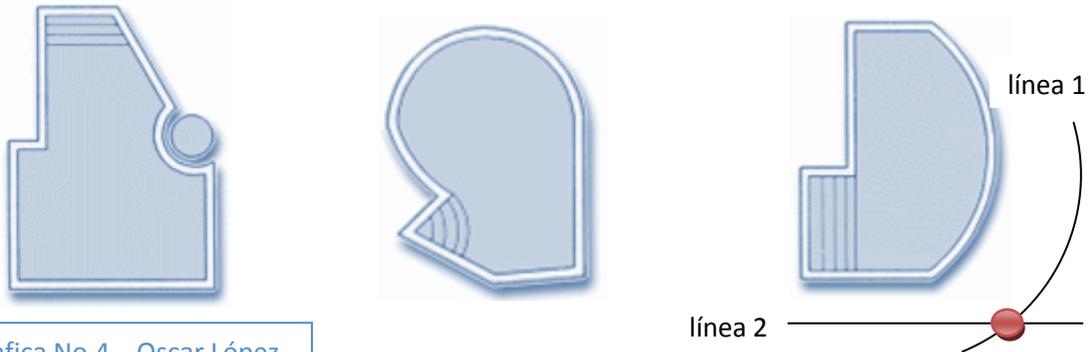
La forma de estas piscinas se logra con la aplicación de líneas curvas únicamente, con variaciones en sus radios y cambios de dirección



Grafica No.3, Oscar López

2.1.4.3 Formas irregulares

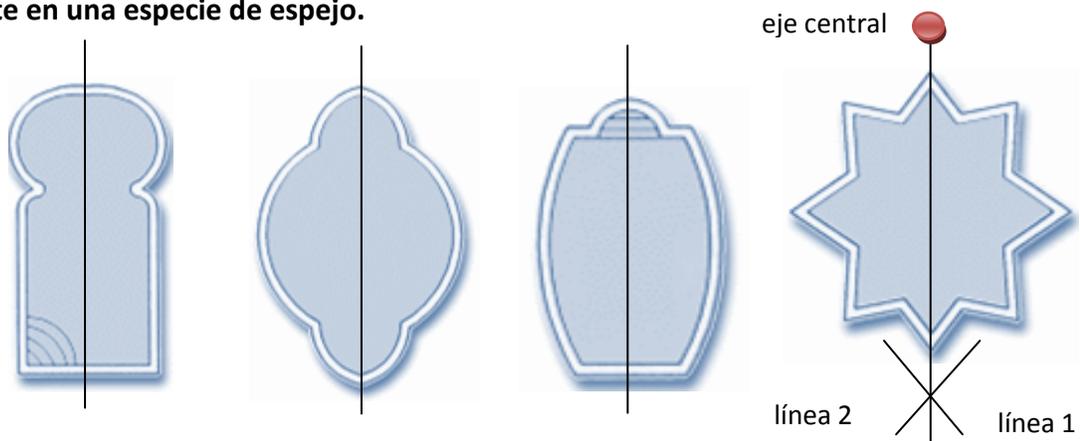
La combinación de líneas rectas que se interceptan con líneas curvas da como resultado lo que podríamos llamar formas mixtas



Grafica No.4, Oscar López

2.1.4.4 Formas geométricas (SIMÉTRICAS)

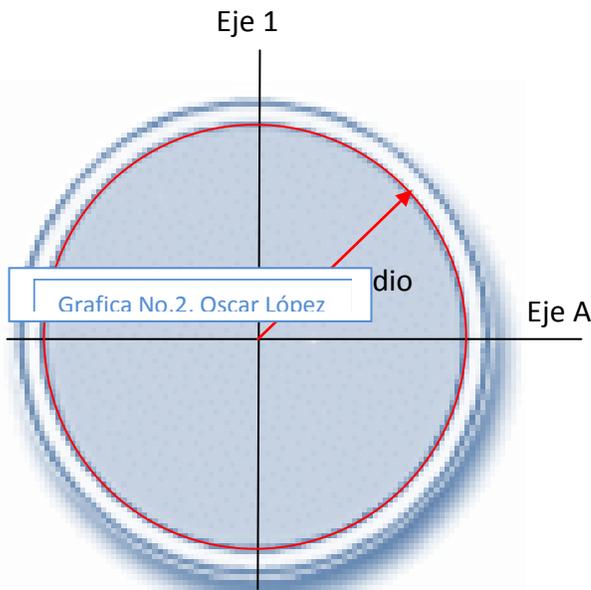
Este tipo de formas se caracteriza por ser figuras que tienen un eje central el que las convierte en una especie de espejo.



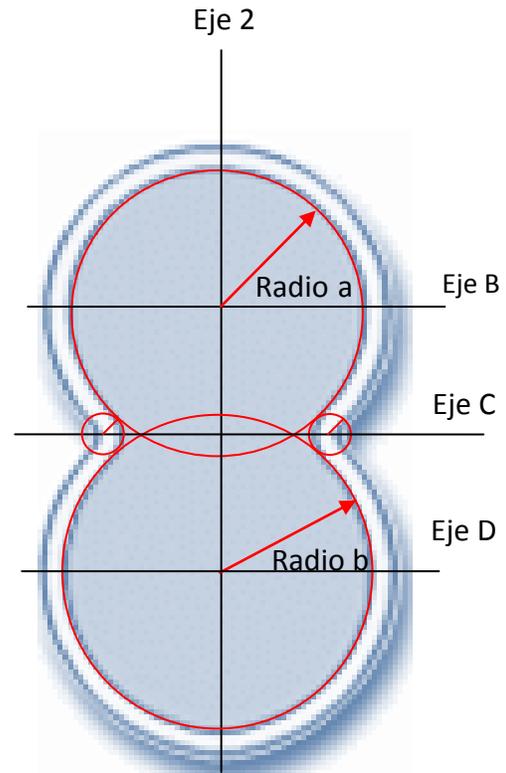


2.1.4.5 Formas básicas para trazos de piscinas con formas Orgánicas

El trazo de estas piscinas se logra con la aplicación de líneas de ejes, círculos con variaciones en sus radios, cambios de dirección e intersecciones según cada forma.

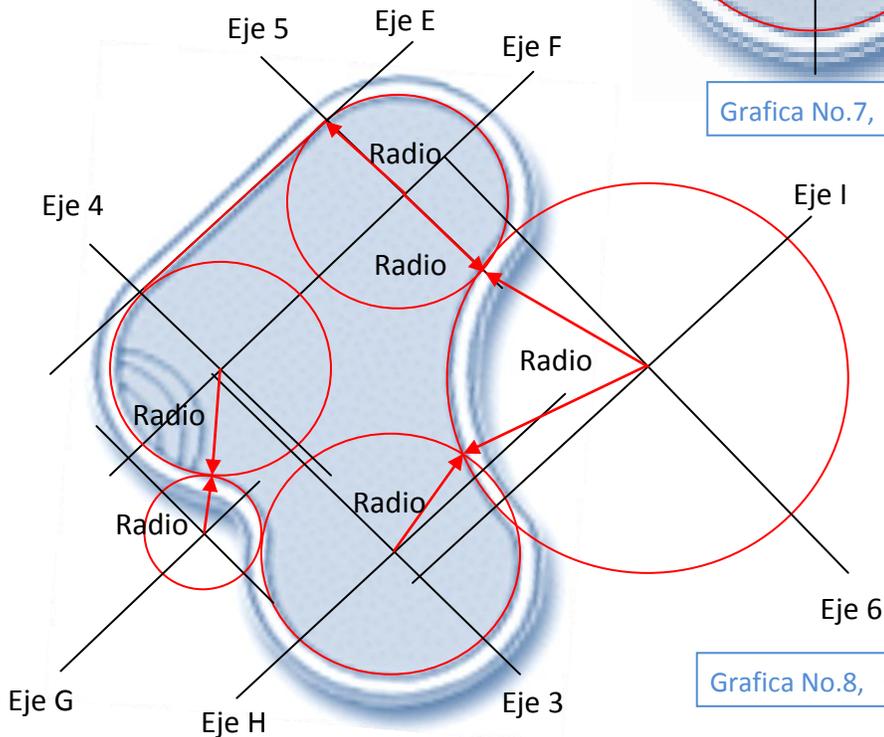


Grafica No.2, Oscar López



Grafica No.7, Oscar López

Grafica No.6, Oscar López



Grafica No.8, Oscar López



2.1.5 DIMENSIONES

Para establecer las dimensiones de la piscina a diseñar, primero debemos saber cuál es el uso que le darán las personas, recordemos 4 condicionantes.

- Pública o Privada
- Competición o Recreación,
- Forma e Integración al entorno
- Espacio disponible y Topografía del lugar

Estas son condicionantes que no se pueden cambiar, y que pueden normar el proyecto

2.1.5.1. Condicionantes para establecer dimensiones de una piscina

- Vegetación y armonía del paisaje, se tratara al máximo de aprovechar lo existente.
- Las formas más variadas, siempre y cuando no existan recodos, ángulos y obstáculos que dificulten la circulación del agua, y su limpieza, la vigilancia de la lámina de agua o peligrosos para los usuarios.
- Abastecimiento de agua a la zona. (Fuente natural, pozo, potable de la red)
- El presupuesto, lo más condicionante. Aquí se define la magnitud del proyecto
- El tamaño de una piscina se refiere a sus dimensiones, a su perímetro visible.
- El volumen consiste en el cubicaje de agua que la piscina puede retener.
- En piscinas recreativas, públicas o privadas no existen normas sobre el tamaño. Solo existen dimensiones para las piscinas deportivas públicas o privadas, establecidas por los organismos de competiciones nacionales e internacionales de natación y de saltos (Federación, Consejo Superior de Deportes, Comité Olímpico Internacional).
- Con relación a las piscinas públicas las dimensiones dependerán del aforo, que es el número máximo de usuarios potenciales que nunca coinciden simultáneamente en el baño.
- Las normativas vigentes regulan el aforo de las piscinas, para piscinas descubiertas será de 3 personas por cada 2 m² y en las cubiertas será de una persona por m².
- Dimensiones y volumen del vaso. Para usos deportivos se necesitan piscinas de 25 ó 50 m. de largo su ancho es variable y depende del lugar y número de carriles de competencia que se necesitan.
- Piscina de 50 metros, o piscina olímpica, denominada así por ser la piscina oficial de los Juegos Olímpicos.
- Piscina de 25 metros, o piscina corta.
- Piscina de saltos, de menores dimensiones. Sus usos deportivos son muy variados, utilizándose en el campo de la natación, el waterpolo, la natación sincronizada o los saltos acrobáticos



2.1.6 PROFUNDIDADES

- Las piscinas recreativas no necesitan demasiada profundidad para practicar la natación el promedio comercial las ubica entre 1.00 m. y 1.30 m. de profundidad.

Foto No, 60



- Para piscinas de profundidad media, su rango es 1.50 m. a 1.60 m. con lo cual en todo momento se puede “hacer en pie” el usuario brindándole mayor seguridad y confort.

Foto. No60 Piscina recreativa Familia Rodríguez , Izabal foto Oscar López

- Las piscinas con “fondo de rampa” inicia en 0.50 m y llegan de 1.80 m. ó 2.00 m. En la zona de máxima profundidad.

- Las piscinas llamadas “fondo de cuchara” son parecidas al anterior pero con mayor ángulo de inclinación, existiendo en la mitad de su recorrido un escalón que hace decaer súbitamente la profundidad.

Foto No, 61

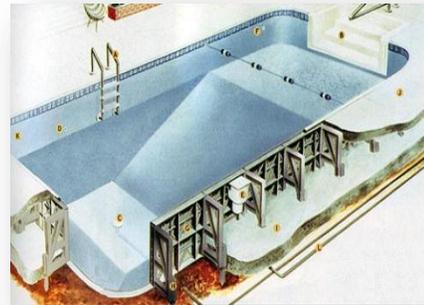


Foto No, 60

Foto. No 61 Piscina Fondo de Cuchara de Plolimeros P-POL PISINAS POLIVALES

- En el caso de las piscinas privadas la solución más aceptada es la de contar con un fondo en rampa ó plano inclinado, pueden tener profundidad de 1.00 m. hasta 1.50 m. esto beneficia a los adultos que sobrepasan la altura promedio de 1.70 m. Esto facilita su limpieza y drenaje.
- En referencia a las piscinas Públicas, debemos tener en cuenta lo que establecen las normativas internacionales vigentes.

2.1.6.1 Profundidades recomendables en función al uso de las piscinas:

Piscinas de chapoteo: La profundidad máxima del vaso será de 0.40 m. y la pendiente superficial del fondo no superará el 6 % en ninguna de las líneas rectas que puedan apoyarse en él. Esta pendiente facilitará su limpieza y drenaje

Foto No, 62



Foto. No 62 Piscina de Chapoteo o espejo de agua, Los Parques, Sta. Ana, San Salvador foto Oscar López



Piscinas de recreo: Entre 1.00 m. y 1.40 m. en la zona profunda, medida suficiente para natación de adultos. Mayor profundidad no aporta ventajas e incrementa el costo.

Piscinas de competición: Se aplicará lo dispuesto por los organismos rectores deportivos o normas internacionales.

Piscinas de foso: La profundidad en la vertical del borde de las palancas será la siguiente.

Según la altura de las mismas: (grafica de referencia, no válida para piscinas recreativas)

Altura de la palanca vertical o trampolín	Profundidad en vertical desde el borde
0.50 m.	2.20 m.
1.00 m.	3.00 m.
3.00 m.	3.50 m.
5.00 m.	3.80 m.
6.50 m.	4.00 m.
7.50 m.	4.20 m.
10.00 m.	4.50 m.

Grafica No.9, Oscar López

Piscinas polivalentes profundidades:

- El nivel irá aumentando desde 1 a 1,40 m en la zona de aguas someras.
- Luego aumentará más rápidamente hasta un máximo de 2,20 m en vasos con salto mínimo o la profundidad necesaria, según la tabla anterior, para permitir saltos desde la altura que se proyecte.
- El fondo del vaso se aplicará lo dispuesto en cada normativa vigente, por regla general se
- disponen que tendrá una pendiente mínima del 2 % y máxima del 10 % en profundidades
- menores de 1,60 m.
- En ningún caso las pendientes podrán ser superiores al 35 %.
- El cambio de nivel, pendiente deberá estar debidamente señalado para el usuario, así como las profundidades existentes en todos los tramos.
- El fondo y las paredes del vaso se revestirán de materiales lisos, antideslizantes, impermeables y resistentes a agentes químicos.
- Colores claros y fácil limpieza y desinfección, se evitarán materiales antihigiénicos o potencialmente peligrosos.
- En el fondo de la piscina existirán siempre desagües que permitan el vaciado total, estarán protegidos mediante rejillas de seguridad, que sean imposibles sacarlas sin herramientas, y dispositivos de fijación resistentes a la acción de corrosión del agua.

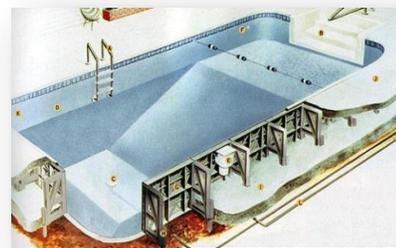


Foto No, 63

Foto. No 63 Piscina Polivalente de Polímeros P-POL PISINAS POLIVALES

(Información de referencia, no válida para piscinas recreativas)



2.1.7. ELEMENTO A TOMAR EN CUENTA

2.1.7.1 FACILIDADES PARA PERSONAS CON DISCAPACIAD

En el proyecto de piscinas, privadas o públicas, es indispensable que no existan barreras arquitectónicas para personas con problemas de discapacidad, por este motivo las normativa vigente en esta materia. Señalan como barrera arquitectónica todos aquellos impedimentos, obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimientos de las personas. Obligando a crear las condiciones mínimas de accesibilidad en una instalación,

Deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Como mínimo una de las entradas desde la vía pública al interior de la instalación ha de ser accesible.
- Superficies y dimensiones de dependencias, accesos y pasillos suficientes para giros, vueltas y cruces de sillas de ruedas.
- Escalinatas con rampas alternativas de pendiente máxima de 10% y 10 m de desarrollo, con pasamanos.
- Puertas con espacio para maniobrar sillas de ruedas.
- En vestuarios con separación de sexos, alguna cabina familiar para minusválidos y Acompañante.
- Cabina de aseo especial para minusválidos, así como cabina telefónica, a ser posible.
- Bordillo y escalones alternativos, con rebajes para remontarlos fácilmente. En los graderíos, y zonas para personas con silla.
- Evitar en los accesos a recintos, los postes u obstáculos para vehículos adecuarlos al paso de una silla.
- Los estacionamientos deben estar señalizados con rótulos, verticales y horizontales
- En el caso de construir una piscina para una persona ciega, es recomendable diseñarla de forma rectangular.



- En la zona del entorno del vaso utilizar un pavimento diferencial que con el tacto le avise que se está acercando al vaso. Las escaleras colocarlas en las esquinas.
- En el acceso al vaso, las piscinas públicas deberán contar con medios de acceso adaptado para su utilización por discapacitados, de acuerdo con lo establecido en la normativa aplicable al respecto.

Nota: Estas normativas a considerar tienen su fundamento en directrices señaladas en la ley 5/1995, de 6 de abril, Promoción de Accesibilidad y supresión de barreras de Asturias.

Ley vigente. Decreto 37/2003, de 22 mayo, aprueba el Reglamento de la Ley del Principado de Asturias 5/1995, de 6-4-1995 (LPAS 1995\87), de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras, en los ámbitos urbanístico y arquitectónico

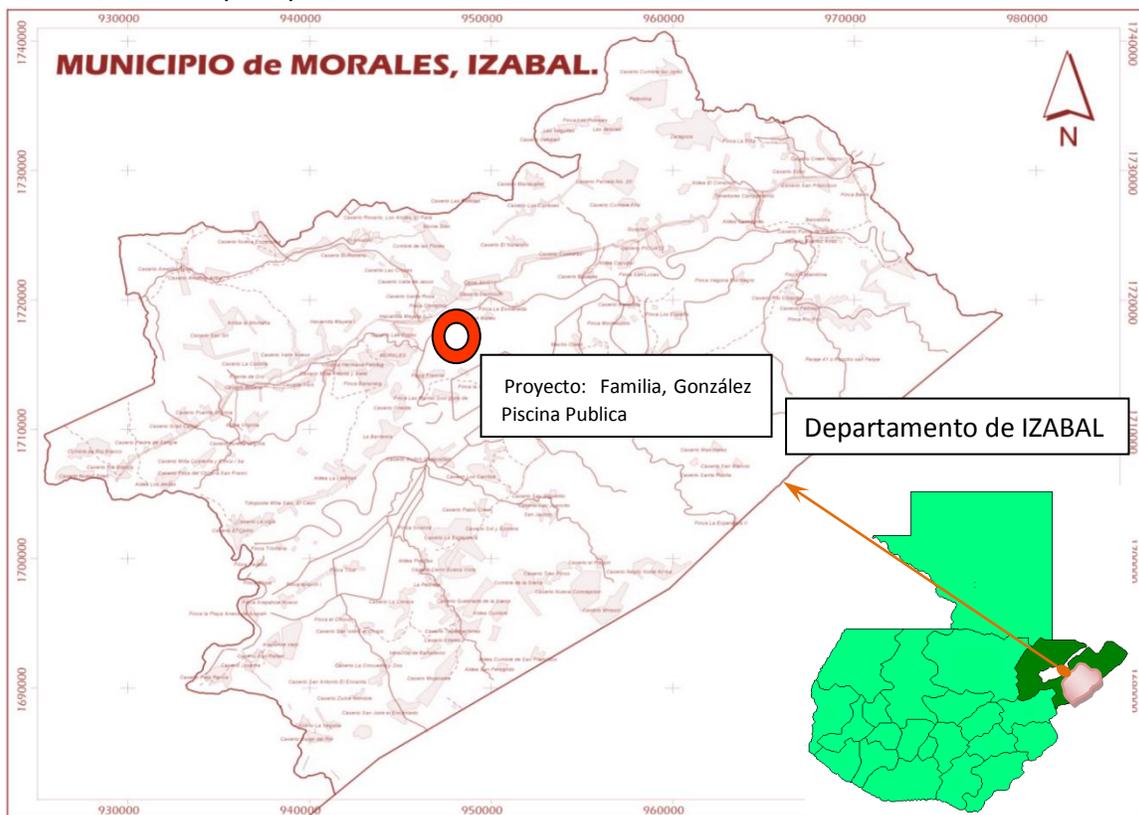
- Tomar en cuenta para el diseño, la Normativa UNEEN 13451 “Equipamientos para piscinas. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo” y de forma muy especial la **Norma: UNE-EN 13451-2 “Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales para escalas, escaleras y barandillas”**. Cumplirán los requisitos de integridad estructural y resistencia a cargas, la resistencia al deslizamiento de los peldaños será tal que se obtendrá un ángulo mínimo de 24º según la Norma UNE-EN 13451 citada, así como los requisitos para impedir atrapamiento de tal forma que la distancia entre el escalón superior y la pared no será superior a 8 mm y en los restantes escalones la distancia entre el escalón y la pared será de 0 – 8 mm ó en otro caso de 25 – 140 mm.
- Al menos un 25 por 100 de los bancos situados en espacios públicos deberán cumplir las siguientes especificaciones técnicas:
- Las dimensiones serán:
 - Altura de asiento, 45 centímetros, más o menos 2 centímetros.
 - Fondo de asiento, entre 40 y 45 centímetros.
 - Altura del respaldo, entre 45 y 61 centímetros.
 - El ángulo comprendido entre el asiento y respaldo será de 105°.
 - Si existiera apoyabrazos, estará a una altura entre 18 y 26 centímetros
- Las mesas instaladas en áreas recreativas, de descanso, parques y espacios públicos en general, tendrán una altura máxima de 80 centímetros, teniendo la parte hasta 70 centímetros libre de obstáculos, permitiendo uno o varios espacios de aproximación de un ancho mínimo de 80 centímetros.



2.1.8 Piscina Proyecto González (Publica)

2.1.8.1 Premisas de diseño: UBICACIÓN GEOGRAFICA:

El Municipio de Morales se encuentra ubicado en 15° 28' 27.5" Latitud Norte y 88° 49' 40.7" Longitud Oeste, a una distancia de **243 Kilómetros** de la ciudad capital llegando por vía terrestre **Ruta CA-9**; con una extensión territorial de **1,295.00 Kms²**, elevación de **128 pies sobre el nivel del mar**, temperatura promedio de **39 grados centígrados a la sombra**, con una precipitación anual de **1821.43 Mm**. Morales



Colinda con:

Grafica 10: Oscar López, Uso de mapa municipalidad de Morales

Al **Norte** con los municipios de **Livingston y Puerto Barrios**.

Al **Sur** con el Municipio de **los Amates y La República de Honduras**.

Al **Este** con el Municipio de **Puerto Barrios y La República de Honduras**.

Al **Oeste** con el Municipio de los **Amates**.



DISTANCIAS A LA CABECERA DEPARTAMENTAL, Y A OTROS MUNICIPIOS.

La distancia a la Cabecera es de 55 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9, al municipio de Los Amates es de 43 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9

Al municipio del estor 78 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-13

Al municipio de Livingston 55 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9 y 33 Kms. Por vía acuática.

DIVISION POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA:

El municipio cuenta con, Área Urbana:

24 Barrios	10 Colonias,
23 Fincas	14 Aldeas,
168 Caseríos	5 lotificaciones.



Grafica 11: Oscar López, Uso de mapa municipalidad de Morales



ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.

La población total a beneficiar es aproximadamente de 101,800 habitantes de etnia mestiza con una tasa de crecimiento de un 4% anual y con un ingreso promedio por familia de mil trescientos quetzales mensuales.

ASPECTOS CLIMATOLOGICOS:

El clima en general de todo el municipio es tropical Húmedo, con lluvias durante la mayor parte del año. La estación climatológica más cercana, que cuenta con el mayor numero de datos, es la estación 8.3.6 llamada “las vegas” localizada en Livingston, Izabal, la cual es operada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH). Esta estación cuenta con datos de 10 años, comprendidos de enero de 1982 a 1992.

Los datos promedio de este periodo son los siguientes:

Precipitación pluvial	1821.43 Mm/año
Días de lluvia	255 al año
Temperatura media	26.7 °C
Temperatura máxima absoluta	39.4 °C
Humedad relativa media	84.2 %

Grafica No.12,
Oscar López

EDUCACION. Actualmente Barrio La Estación no cuenta con Escuela, por lo que los niños tienen que asistir a las escuelas de barrio cercanos.

SALUD. No cuenta con ningún Centro Asistencial de Salud, por lo que tiene que ir al centro de salud que se encuentra en Barrio los Castros o a clínicas Privadas.

ACTITUD ANTE EL PROBLEMA. La actitud de la comunidad es positiva ya que con eso se apoya al desarrollo de la comunidad.

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA.

Actualmente la comunidad cuenta con Consejos Comunitario de Desarrollo (COCODE)

POBLACION BENEFICIADA. La población afectada directamente son 16,967 familias aproximadamente. Según estadísticas Municipalidad de morales, Izabal.



- **Ubicación:** La piscina en Barrio el Remolino, Morales Izabal. el nombre de Remolino se le dio porque el Rio Motagua pasa a tres cuadras del lugar, antiguamente se formaban grandes remolinos en las corrientes del rio y de eso nació el nombre “Barrio El Remolino”.
- **Condiciones geográficas y geológicas** de Morales Izabal, según los datos estadísticos y lo que la gente del lugar cuenta, los terremotos no afectan de forma fuerte o destructora. en los antecedentes que se tienen no existen pérdidas grandes por este motivo, pero si existen por inundaciones causada por el Rio Motagua.
- **Carretera principales asfaltada, Ruta CA-9**, que comunica con Puerto Barrios y la parte Norte de Guatemala, peten, su ingreso principal asfaltado, entronca con la ruta CA-9 EN EL KILOMETRO 243, accesos secundarios de reciente construcción asfaltado entronca en la ruta principal en el Kilometro 239, medios de comunicación con los municipios y departamentos colindantes con rutas alternas de terracería y poco transitadas.
- **Ya existe la fuente que abastecerá de agua al proyecto**, tome una muestra para enviar al laboratorio, con relación al tema el agua del barrio no sirve para llenar la piscina por su alto contenido de minerales, los cuales se oxidan con la reacción del cloro y se pone negra, el agua de llenado se extrae de un pozo artesanal construido en 1945 por los abuelos del actual propietario.
- **El recorrido hacia el lugar en vehículo, es de 5 horas** aproximadamente. Su paisaje es bastante plano y colorido, pero la ruta es bastante difícil por el alto tráfico vehicular y de furgones que provienen o van al Puerto Santo Tomas, a la portuaria en el departamento de Izabal.
- **El terreno para la construcción de la piscina es plano y con poca inclinación**, ubicado en el área urbana, pero en un terreno con mucha vegetación, el área donde se construye la piscina no tiene arboles cercanos, solo cuenta con dos palmeras muy grandes, y un pequeño ciprés
- **Una cámara**, con relación a este tema se cuenta con una serie de fotografías que servirán de ejemplo en este manual.
- **Anote en su agenda** o bitácora el terreno cuenta con muy poca vegetación en el lugar y se tomaran en cuenta para el diseño las dos palmeras y el ciprés
- **Tenga en su haber una cinta métrica** (30 metros mínimo) el terreno no se midió, se disponible de 2 manzanas, pero la inversión de capital es muy baja.



- **Nombre nativo del lugar**, Respecto a la etimología de Izabal, se cree que se refiere al **Golfo Dulce**, sin embargo, ahora puede decirse que proviene del vaso o vascuence, en cuyo idioma: **Zabal** equivale a ancho, posiblemente por la bahía. Es preciso recordar que los miembros del Real Consulado de Comercio en su mayoría eran vascos, o sus descendientes. Según Fuentes y Guzmán, indicó que al Golfo Dulce le vino el nombre por lo dulce de sus aguas.
- **Realizar una tormenta de ideas preliminar**. Por la poca inversión económica el proyecto se limitó únicamente a la construcción de la piscina de recreación de forma orgánica de guitarra, para uso público, cuarto de bombas, andén perimetral, una cascada y construcción de un tobogán, italiano con su torre de lanzamiento.
- **Recopile y archive, información del lugar**, esta información recopilada es parte de este manual
- **Haga uso de un estudio de impacto ambiental** dependiendo de la magnitud del proyecto. Este proyecto se realizó basado en los servicios municipales del Lugar. El manejo de los desechos a través de fosas sépticas, el reciclaje de agua es casi nulo, por las condiciones de mantenimiento del agua en la piscina, el servicio eléctrico lo presta la empresa que distribuye electricidad DEORSA.
- **Reglamento municipal o interno** del que deba disponer o que lo limite, no existe ninguno en el Municipio de Morales, Izabal no olvide que toda la información es útil, no suponga las cosas, si tiene dudas busque asesoría con personas, profesionales en la materia, técnicos o empresas que le puedan dar soluciones a cada uno de sus problemas.



Foto 64

Foto 65

Foto 66



Foto 67

Foto 64 Tobogán
Foto 65 Conjunto piscina
Foto 66 Cascada, Tobogán
foto 67 Chapoteo niños
Foto 68 Piscina adultos
Fotos Oscar López



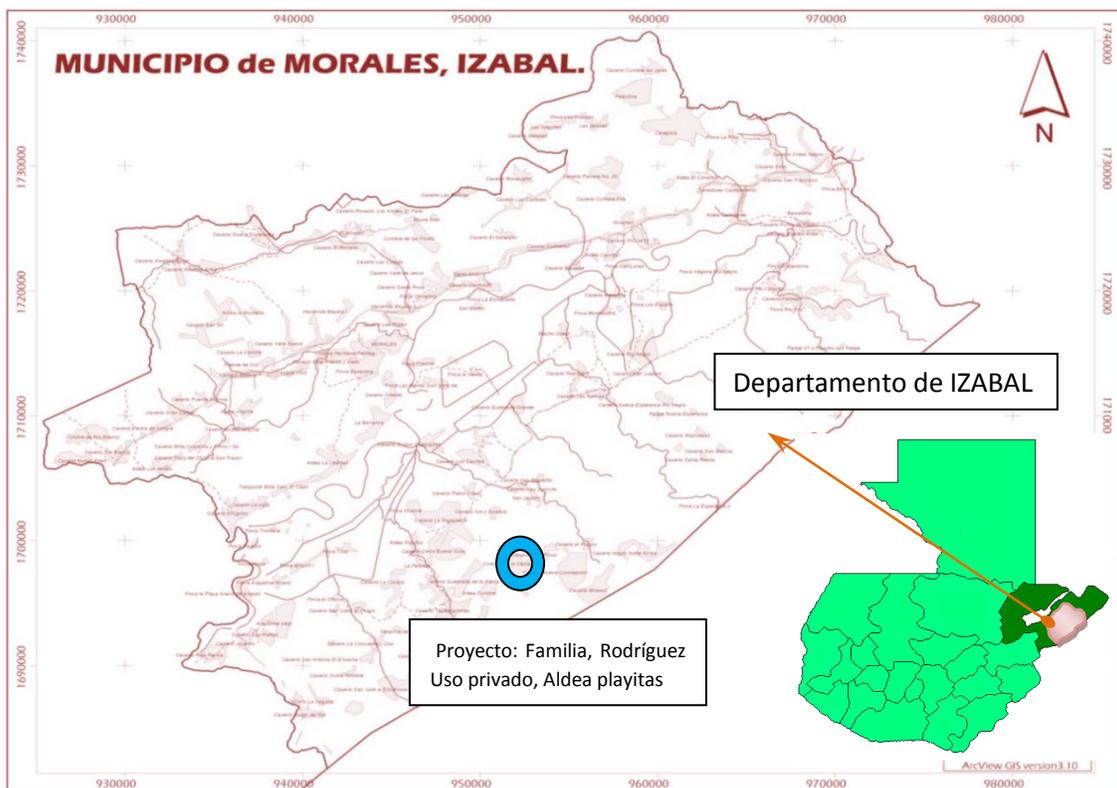
Foto 68



2.1.9 Piscina Proyecto Rodríguez (Privada)

2.1.8.1 Premisas de diseño: UBICACIÓN GEOGRAFICA:

El Municipio de morales se encuentra ubicado en 15° 28' 27.5" Latitud Norte y 88° 49' 40.7" Longitud Oeste, a una distancia de **243 Kilómetros** de la ciudad capital llegando por vía terrestre **Ruta CA-9**; con una extensión territorial de **1,295.00 Kms²**, elevación de **128 pies sobre el nivel del mar**, temperatura promedio de **39 grados centígrados a la sombra**, con una precipitación anual de **1821.43 Mm**. Morales



Colinda con:

Grafica 13: Oscar López, Uso de mapa municipalidad de Morales

Al **Norte** con los municipios de **Livingston y Puerto Barrios**.

Al **Sur** con el Municipio de **los Amates y La República de Honduras**.

Al **Este** con el Municipio de **Puerto Barrios y La República de Honduras**.

Al **Oeste** con el Municipio de los **Amates**.



DISTANCIAS A LA CABECERA DEPARTAMENTAL, Y A OTROS MUNICIPIOS.

La distancia a la Cabecera es de 55 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9, al municipio de Los Amates es de 43 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9, (son 20 Kms. Mas para llegar a Playitas)

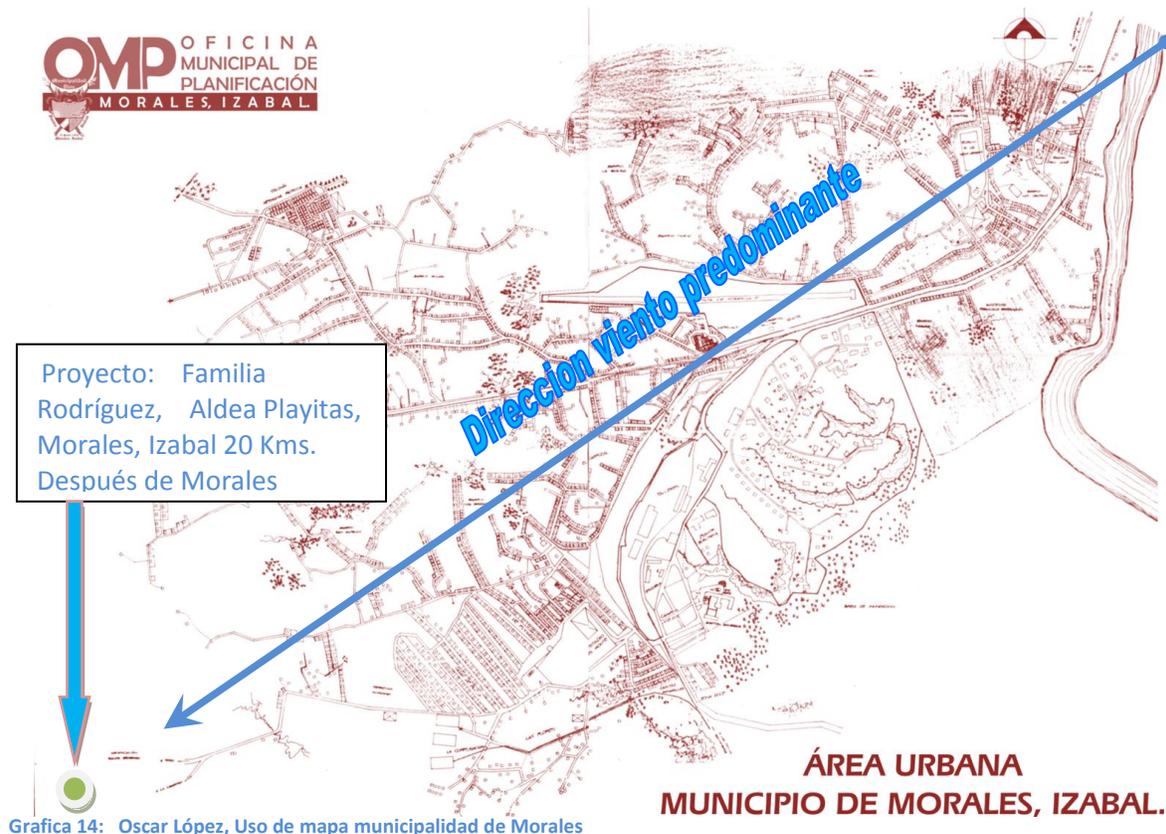
Al municipio del estor 978 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-13 (más 20 Kms.)

Al municipio de Livingston 55 Kms. Por vía terrestre Ruta CA-9 y 33 Kms. Por vía acuática.

DIVISION POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA:

El municipio cuenta con, Área Urbana:

24 Barrios	10 Colonias,
23 Fincas	14 Aldeas, (Playitas)
168 Caseríos	5 lotificaciones.





ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.

La población total a beneficiar es aproximadamente de 101,800 habitantes de etnia mestiza con una tasa de crecimiento de un 4% anual y con un ingreso promedio por familia de mil trescientos quetzales mensuales. **Que No se benefician con el proyecto**

ASPECTOS CLIMATOLOGICOS:

El clima en general de todo el municipio es tropical Húmedo, con lluvias durante la mayor parte del año. La estación climatológica más cercana, que cuenta con el mayor numero de datos, es la estación 8.3.6 llamada “las vegas” localizada en Livingston, Izabal, la cual es operada por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH). Esta estación cuenta con datos de 10 años, comprendidos de enero de 1982 a 1992. **Esta información y esta tabla son validos para este proyecto**

Los datos promedio de este periodo son los siguientes:

	Precipitación pluvial	1821.43 Mm/año
	Días de lluvia	255 al año
	Temperatura media	26.7 °C
	Temperatura máxima absoluta	39.4 °C
	Humedad relativa media	84.2 %

EDUCACION. Actualmente Barrio La Estación no cuenta con Escuela, por lo que los niños tienen que asistir a las escuelas de barrio cercanos. **Playitas Cuenta con escuelas e instituto, nivel básico**

SALUD. No cuenta con ningún Centro Asistencial de Salud, por lo que tiene que ir al centro de salud que se encuentra en Barrio los Castros o a clínicas Privadas. **Playitas tiene un Centro de Salud Público.**

ACTITUD ANTE EL PROBLEMA. La actitud de la comunidad es **positiva** ya que con eso se apoya al desarrollo de la comunidad.

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA.

Actualmente la comunidad cuenta con Consejo Comunitario de Desarrollo **(COCODE)**

POBLACION BENEFICIADA. La población afectada directamente son 16,967 familias



- **Ubicación:** Aldea **Las Playitas** del Municipio de Morales, Departamento de Izabal. el nombre de playitas según sus pobladores mas antiguos, se debe a las frecuentes inundaciones causadas por el Rio Motagua.
- **Condiciones geográficas y geológicas** de Morales Izabal, según los datos estadísticos y lo que la gente del lugar cuenta, los terremotos no afectan de forma fuerte o destructora. en los antecedentes que se tienen no existen pérdidas grandes por este motivo, pero si existen **por inundaciones causada por el Rio Motagua**.
- **Carretera principales asfaltada, Ruta CA-9**, que comunica con Puerto Barrios y la parte Norte de Guatemala, peten, su ingreso principal asfaltado, entronca con la ruta CA-9 EN EL KILOMETRO 243, accesos secundarios de reciente construcción asfaltado entronca en la ruta principal en el Kilometro 239, medios de comunicación con los municipios y departamentos colindantes con rutas alternas de terracería y poco transitadas. **Para llegar a playitas existe un camino de terracería de 20 Kms. Aproximadamente, este camino se reparo levantando el nivel, 1.50 m. aprox.**
- **Ya existe la fuente que abastecerá de agua al proyecto**, tome una muestra para enviar al laboratorio, con relación al tema del agua. **El informe de laboratorio indico que el agua de los pozos artesanales, no es recomendable para el uso en la piscina, su alto contenido de calcio y magnesio, causaban oxidación al agua, para solucionar el problema se instalo una planta de tratamiento y filtración especial, permitiendo la potabilidad del agua.**
- **El recorrido hacia el lugar en vehículo, es de 5 horas** aproximadamente. **Mas una hora en canino de terracería.** Su paisaje es plano y colorido, pero la ruta es bastante difícil por la terracería.
- **El terreno para construir la piscina es plano y con poca inclinación**, ubicado en el área urbana de la aldea, pero en un **terreno sin vegetación**, el área donde se construye la piscina no tiene arboles cercanos, solo existen 5 árboles de cedro que están fuera de los linderos como a 125 metros.
- **Una cámara**, con relación a este tema **se cuenta con una serie de fotografías que servirán de ejemplo** en este manual.
- **Anote en su agenda** o bitácora el terreno **no tiene vegetación, ni arboles**
- **Tenga en su haber una cinta métrica** (30 metros mínimo) **el terreno se midió, se disponible de 250 m. por 300 m.**



- **Nombre nativo del lugar**, Respecto a la etimología de Izabal, se cree que se refiere al **Golfo Dulce**, sin embargo, ahora puede decirse que proviene del [vasco](#) o vascuence, en cuyo idioma: **Zabal** equivale a ancho, posiblemente por la bahía. Es preciso recordar que los miembros del Real Consulado de Comercio en su mayoría eran vascos, o sus descendientes. Según Fuentes y Guzmán, indicó que al Golfo Dulce le vino el nombre por lo dulce de sus aguas.
- **Realizar una tormenta de ideas preliminar**. Para el proyecto se acordó construir, piscina recreativa de forma orgánica de splash, para uso privado, cuarto de bombas, andén perimetral, una cascada y construcción de un juego de cubeta en el área de niños, una fuente, y un bar seco incorporado con servicio húmedo hacia la piscina.
- **Recopile y archive, información del lugar**, esta información recopilada [es parte de este manual](#).
- **Haga uso de un estudio de impacto ambiental** dependiendo de la magnitud del proyecto. Este proyecto se realizó con base en lo recopilado en el lugar, 2 pozos artesanales. El manejo de los desechos a través de fosas sépticas, el reciclaje de agua es casi nulo, por las condiciones de mantenimiento del agua en la piscina, el servicio eléctrico lo presta la empresa que distribuye electricidad DEORSA. se instaló una planta de tratamiento y filtración especial
- **Reglamento municipal o interno** del que deba disponer o que lo limite, [no existe ninguno en el Municipio de Morales, Izabal](#).



Foto 69

Foto 70

Piscina: Recreativa,
privada Familia
Rodríguez
foto 48 Fuente en piscina
foto 49 Isla en piscina
fotos del proyecto:
Oscar E. López



Foto. 69,70, 71 Conjunto
arquitectónico piscina, Familia
Rodríguez.

Foto 72 Vista exterior bar
húmedo
Fotos: Oscar E López



Foto71



Foto 72



CAPITULO III

Foto No.73



Foto No.74



Foto No.75



Foto No.76

3.1. CONSTRUCCION

3.1.1	Requisitos preliminares.....	72
3.1.2	Preparación del terreno.....	82
3.1.3	Fundición de piso.....	88
3.1.4	Sistema constructivo.....	95
3.1.5	Levantado de muros.....	99
3.1.6	Fundiciones para nivelación de entramados....	106
3.1.7	Rellenos laterales.....	107
3.1.8	Revestimiento de mosaico.....	109

*Foto No. 73 excavación piscina
Foto. No.74 Revestimiento mosaico
Foto. No.75 Levantado de muros
Foto. No.76 Panorámica de piscina
Proyecto: Rodríguez, tema de estudio: Sistema Constructivo, Playitas, Izabal
Fotos, Oscar López*



3.1.1 Requisitos preliminares

Establezcamos la idea básica de este capítulo.

Que son requisitos: son las Circunstancias o condiciones necesarias para una cosa.

Que son preliminares: son los primeros avances o preparativos para hacer algo

Hay que cumplir estas condiciones primero y después comenzar con el trabajo.

3.1.1.1 ESTABILIDAD

La **estabilidad del vaso**, (Piso y paredes que forman la piscina) que puede estar enterrado o semienterrado, **debe asegurarse en función del terreno de apoyo**, teniendo en cuenta los asentamientos previsibles, causados por el peso de la estructura más cargas de diseño.

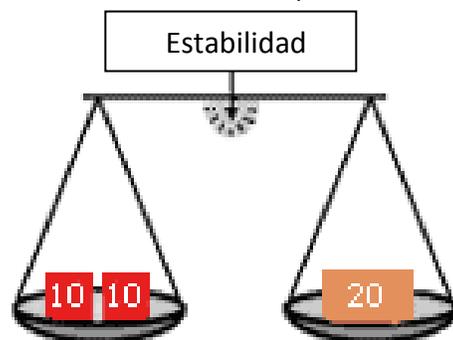
La palabra Estabilidad significa equilibrio (equilibrium) es muy antigua, y tiene la misma raíz que el nombre de la constelación Libra (representada en el zodiaco por una balanza).

- El equilibrio define el estado de un cuerpo o sistema cuando la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es nula
- Según la 1ª Ley del Movimiento de Newton, **un cuerpo en reposo tiende a estar en reposo**, y un cuerpo en movimiento tiende a permanecer en movimiento en línea recta salvo que se le aplique una fuerza externa.
- **Primera Ley de Equilibrio:**
Un cuerpo se encuentra en equilibrio si y sólo si la suma vectorial de las fuerzas que actúan sobre él es igual a 0.

$$F_x = A_x + B_x + C_x + D_x \dots = 0$$

$$F_y = A_y + B_y + C_y + D_y \dots = 0$$

Para Garantizar la estabilidad del vaso se tiene que cumplir esta primera condición, debemos garantizar que el terreno tiene la capacidad para soportar el peso total de la piscina y no ceder.



Grafica No.16, Oscar López

Algunos términos y la balanza se utilizaron

Del diccionario:

La sumatoria de Carga muerta de la piscina + carga viva de usuarios+ cargas seguridad de diseño

Valor soporte del suelo, tiene que soportar la sumatoria de cargas



3.1.1.2 DURABILIDAD

Durable es algo que permanece por mucho tiempo, que sus propiedades se mantendrán con el paso del tiempo, para garantizar esta situación debemos tomar en cuenta, observaciones, recomendaciones, advertencias, y notas, que nos proporcionan los fabricantes, vendedores y técnicos en la materia, debemos poner mayor atención a la estructura y los factores que intervienen para asegurar la durabilidad.

Los factores interrelacionados que pueden ayudar a la durabilidad de la piscina son:

- **La utilización de la estructura.** Definir y conocer el proceso constructivo a utilizar, teniendo en consideración, todos los elementos estructurales que intervienen en la construcción del vaso.
- **Los criterios de comportamiento requerido,** tener nociones claras y bien definidas de la manera como desempeñan, los esfuerzos de trabajo los diferentes materiales que intervienen en la construcción del vaso, cuando reciben o se les aplican determinadas cargas o condiciones externas. Se debe tener conocimiento del comportamiento del terreno y su resistencia de capacidad soporte.



Foto No 77

Foto No. 77 proceso de excavación terreno solido

Foto Oscar López

- **La composición,** conocer propiedades y comportamiento de los diferentes materiales que se unen, para realizar ciertas funciones dentro de la estructura por ejemplo, hierro y concreto, aditivos y concreto, arenas y gravas, etc.
- **Las condiciones medioambientales.** Es importante conocer esta información para poder aplicar las condicionantes de diseño, y las diferentes combinaciones de materiales adecuados al lugar, esto aumentara la durabilidad del vaso.
- **La calidad de la mano de obra y el nivel de control de calidad.** La experiencia del constructor es un factor determinante para la toma de decisiones correcta y su aplicación en la mano de obra. Esta combinación determina la calidad y los acabados de la obra.



Foto No 78

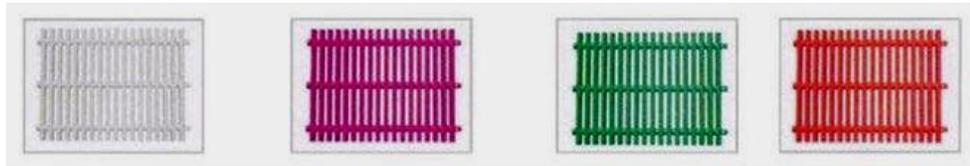
Foto No. 78 conocer el comportamiento de la estructura

Foto Oscar López

- **Las playas deben separarse del vaso por una junta que equilibre la dilatación** entre ambas, dilatación ocasionada por las variaciones de temperaturas que puede darse entre agua de la piscina y la cimentación o muro.



- **Las playas no deben presentar deformaciones retardadas**, incompatibles con el buen uso del conjunto. Estas alteraciones podrían causar caídas o golpes a los usuarios.
- **Las canalizaciones empotradas** que conectan el vaso con las playas deben preverse para que absorban sin detrimento los previsibles movimientos diferenciales entre ambos. (de temperatura o sísmicas) este tipo de canales de drenado utilizar rejilla plásticas, estas las comercializan en secciones de diferentes anchos y longitud de 1 pie, existe variedad de colores.



Grafica No.17 www.Plastikalia.com

Rejillas para piscinas, Tipo FSR, puede ser utilizado en piscinas techadas o al aire libre, en zonas de las piscinas completamente resistentes al cloro, sal, estabilizados ante la radiación ultra violeta, alta calidad de resistencia.

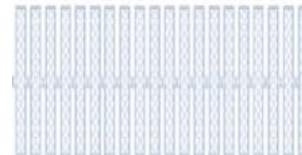
En el mercado es muy común encontrarlas con las siguientes especificaciones

Material	Perfil de plástico de elementos de polipropileno con perfil de plástico de 10 mm. De ancho.
Grosor	8mm.
Superficie	Con vulcanizado anti deslizante
Acoplamiento	De inserción de elementos de 1.00m de longitud con remaches de plástico
Colores	Blanco y colores especiales RAL
Largo estándar	0.333 m o 1.00 m.
Alto de perfil	22 mm
Anchos estándar	200mm. 250mm. 300mm. 350mm. 400mm. Soporte libre.

Grafica No.18 especificaciones de rejillas plásticas. Oscar López

En el amplio mercado de accesorios para piscina existe una clase de rejilla especial es flexible para utilizarse en piscinas de forma orgánica esta cumple las mismas especificaciones técnicas de la anterior pero cambian sus dimensiones.

Rejillas flexibles de 200 mm. De ancho y 500 mm. De longitud, color blanco. En dos alturas de 20 mm. Y 25mm.



Grafica No.19 www.Plastikalia.com

- **Las piscinas deben permanecer llenas de agua**, salvo para reparaciones o limpieza general. Siendo este el menor tiempo posible, para evitar grietas por soleamiento.



3.1.1.3 RESISTENCIA

La estructura debe ser capaz de resistir los esfuerzos interiores y exteriores. Por este motivo al realizar el cálculo del vaso se debe considerar los siguientes factores:

3.1.1.3.1 Resistencia del vaso a las fuerzas de empuje lateral que ejerce el terreno circundante.

La mayor cantidad de piscinas de forma orgánica se construyen en terrenos de forma irregular, esto por su fácil adaptación al terreno, su aprovechamiento de recursos naturales y sus condicionantes, desniveles, cortes, alabeos, rellenos, o terrenos muy difíciles que por su estructura geológica, provocan cargas laterales, que requieren muchas veces de muros de contención, que pueden ser aprovechables para integrarlos al conjunto arquitectónico.

Foto No 79



Foto No. 79 y 80
Piscina, construida en parte alta de la montaña, sistema de muros de blocks, terreno de roca, se uso dinamita para la excavación. El Chal, Peten. Oscar López

Foto No 80

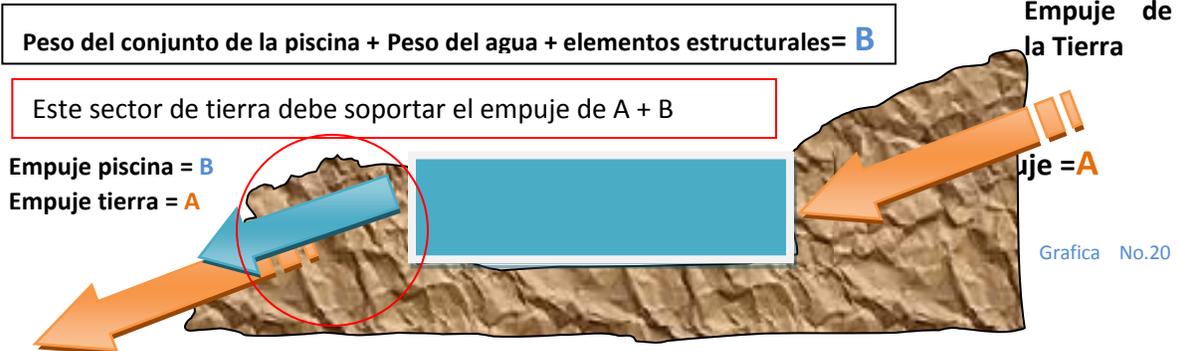


Foto No. 81 y 82
.piscina en terreno con pendiente fuerte 15% terreno Arcilloso de alta capacidad de carga, dos hojas de agua, Sta. Barbará, Izabal Oscar López



Foto No 81

Foto No 82



Un desplazamiento de tierra puede causar una fuerza de empuje lateral sobre el vaso de la piscina, causando la ruptura del mismo o el desplazamiento total del vaso Grafica No. 20 Oscar López



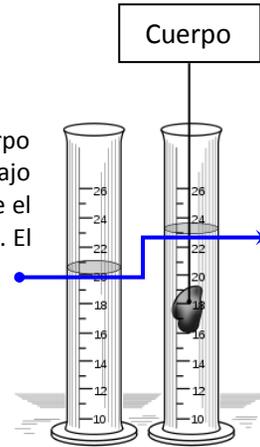
3.1.1.3.2. Empuje del agua: Buscando, una forma práctica de explicar. Que es y cómo Actúa en el vaso de la piscina, debemos saber que este principio tiene su fundamento en El principio de Arquímedes

PRINCIPIO DE ARQUIMIDES

El **principio de Arquímedes** es un principio físico que afirma que: «Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un **fluido** en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al **peso** del volumen del fluido que desaloja». Esta fuerza¹ recibe el nombre de **empuje hidrostático** o de **Arquímedes**, y se mide en **Newton** (en el **SI**). El principio de Arquímedes se formula así:

$$E = m g = \rho_f g V$$

Grafica No.21, Diccionario Manual de Sinónimos y Antónimos 2007 Larousse Editorial, S.L modificada, Oscar López



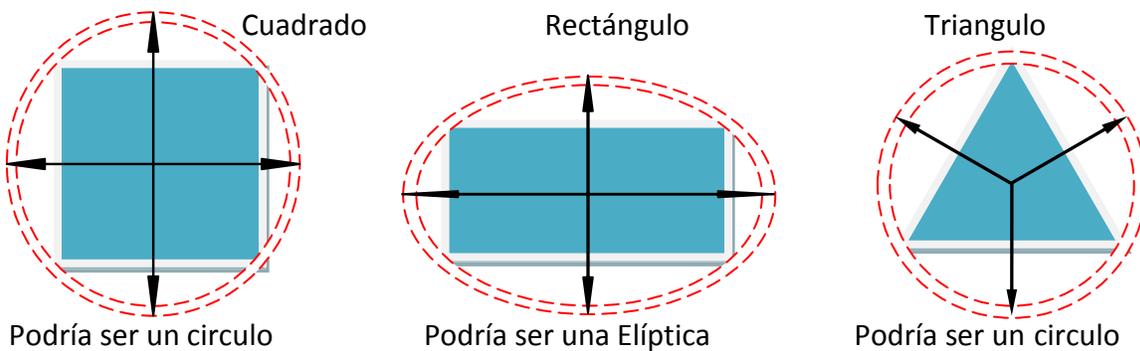
Donde **E** es el **empuje** , ρ_f es la **densidad** del fluido, **V** el «volumen de fluido desplazado» por algún cuerpo sumergido parcial o totalmente en el mismo, **g** la **aceleración de la gravedad** y **m** la **masa**, de este modo, el empuje depende de la densidad del fluido,

Busquemos una explicación sencilla, y una aplicación práctica, el agua ejerce su fuerza de empuje tratando de derramarse, si el vaso es resistente ejercerá una fuerza exactamente igual a la fuerza de empuje del agua para mantener el equilibrio igual a cero.

Si el vaso no tiene la resistencia sencillamente el empuje del agua lo romperá.

Cuando la resistencia del vaso no es suficiente las paredes se deforman, el agua siempre tiende a transformar los muros rectos en muros curvos y buscara formas curvas. Las piscinas con formas geométricas lineales requieren de vasos más resistentes para que el empuje del agua no los deforme.

El empuje del agua puede deformar los vasos, especialmente en algunas formas geométricas lineales.



Siempre impera la tendencia a tomar la forma orgánica. Lo más parecido a la forma de gota.

Grafica No.22, deformaciones más comunes Oscar López



3.1.1.3.4 Otra serie de empujes que no deben ser olvidados:

- **Peso propio de todos las partes estructurales que intervienen.** Este empuje provoca asentamientos o deslizos del terreno, son empujes verticales que trabajan con relación a la resistencia de capacidad soporte del suelo. (ver preparación del terreno 3.1.2)
- **Efecto sísmico** Causados por la naturaleza o explosiones cercanas causadas por el hombre, esta serie de movimientos telúricos deben ser considerados de manera especial las características de la región. (el hombre puede provocar explosiones)
- **Altura o Profundidad del vaso de la piscina,** estas afecciones se deben a la falta de profundidad en la superficie del terreno, laderas o desniveles que algunas veces dejan el vas sin apoyo lateral o muy superficiales (ver grafica No. 20)

3.1.1.4 ESTANQUEIDAD

Esta condición debe quedar asegurada, sin más límite que el de la propia permeabilidad de los materiales empleados. La pérdida máxima de agua no debe superar 12 mm., en siete días. Esta cifra no incluye la pérdida de agua por evaporación, y nos referimos a piscinas sin climatizar.

Se debe atribuir un margen adicional para las pérdidas ocasionadas por la evaporación. La evaporación está condicionada o factores climatológicos como la temperatura, la humedad del aire, irradiación solar, y al viento, por este motivo es muy difícil establecer una cifra o un promedio.

3.1.2 Preparación del terreno

3.1.2.1 Trabajos preliminares.

En estafase da inicio el trabajo sobre el terreno donde se desarrollara nuestra piscina, la limpieza y descombre es parte vital para nuestro proyecto algunas veces encontraremos obstáculos que tendremos que eliminar y otras obstáculos que tenemos que salvar por ser parte o elementos que se integran al proyecto, los arbole, las enormes rocas, los troncos de árboles viejos que se convierten elementos decorativos, etc.

Estando el terreno libre de obstáculos se procede al replanteo, que no es más que dibujar la forma de la piscina sobre el terreno para delimitar nuestras aéreas de corte.

El replanteo se puede realizar con el uso de instrumentos de medición, nivel, teodolito o una estación total. El uso de esta tecnología nos garantiza la exactitud y la precisión que los nivele del agua de la piscina exigen.

Si se utiliza un método manual podemos recomendar el sistema de corral, un sistema muy conocido si se realiza cuidadosamente ofrece un margen de exactitud muy alto.



3.1.2.2. Recomendaciones para la fase de replanteo:

Si la realiza el replanteo con aparatos de medición, asegúrese que sus puntos de referencia queden en lugares visibles y asegúrelos bien al suelo, las marcas que utilice deben ser claras y no prestarse a confusión o duda. Asegúrese que su punto de inicio (o marca de banco) para nivelación coincida con lo diseñado. Tenga en cuenta altura de nivel piso interior de vivienda y niveles de altura de patios o jardines del contorno de la piscina.

- Si realiza el replanteo de forma manual, recomendamos el uso del método de corral,
- Verifique que las personas que lo realizaran en el campo, tengan la experiencia necesaria,
- Antes de comenzar asegúrese que la manguera que utilizara tenga el largo adecuado, y que le permita correr niveles longitudinales a mayor distancia, logrando mejor control y mayor exactitud.
- Que la manguera este en perfectas condiciones sin roturas ni añadiduras, que su transparencia sea optima, que al llenarla de agua no queden burbujas de aire atrapadas en su interior, que no tenga dobleces. Verifique que las personas, lo hacen de la forma correcta (puede realizar un serie de medidas de prueba para asegurarse que saben hacerlo).
- Que su corral este lo suficientemente alejado de las marcas del dibujo de la piscina para que al realizar la excavación no se muevan o desnivelen proporcionándole falsas mediciones.



Foto no. 83

Observaciones: con la experiencia que tenga el constructor podrá realizar esta clase de replanteo utilizando un sistema de estacas y trompos, auxiliándose con puentes de estaca. Esto se recomienda únicamente, cuando dentro del área de la piscina o en su contorno, circule maquinaria de excavación o camiones con material de construcción.

Replanteo de piscina, proyecto Rodríguez, Morales, Izabal, foto No. 83, 84, 85, 86, 87 terreno y marcado de piscinas utilizando sistema de puentes de estaca, y trompos. Fotos: Oscar López



Foto No 84



Foto No. 85



foto No.86



Foto No.87



3.1.2.3 La Excavación

La forma como se realice de la excavación se define teniendo en cuenta

- **La magnitud de la obra:** cuando se trata de proyectos muy grandes se debe considerar la relación economía y tiempo de ejecución.
- **Las condicionantes del lugar:** accesibilidad vehicular, grados de la pendiente del terreno, cantidad de elementos condicionantes del terreno, recursos disponibles para realizarla de forma, mecánica o manual.
- **Excavación Manual,** cuando los proyectos son pequeños y su economía o condiciones del terreno no lo permiten, la excavación se realiza a mano (un grupo de personas que realiza la excavación haciendo uso de herramientas, palas, piochas, barretas, azadones, carretillas para transportar la tierra fuera del agujero de la piscina)



Foto No.88



Foto No.89

Foto No. 88 excavación piscina rectangular Semi Olímpica, Los Parques santa Ana el Salvador

Foto. No.89. Excavación piscina forma orgánica para cascadas en dos laminas de agua, Los Parques, Santa Ana, El salvador

Foto. Oscar López, gerente operaciones Incokasa

Excavación Mecánica esta se recomienda para proyectos de mayor magnitud, cuando realmente la economía es adelante en tiempo.



Foto No.90



Foto No.91



Foto No.92

Foto No. 90 Excavación piscina, no se corto la vegetación, la tierra se extrajo del agujero no se utilizo para relleno

Foto. No.91. Excavación piscina forma orgánica la tierra se saco del predio al momento del corte

Foto No. 92 Vista panorámica del agujero de la piscina

Proyecto, Rodríguez, Morales, Izabal

Fotos. Oscar López



Explosiones controladas. Cuando los terrenos son de roca sólida y compacta, muchas herramientas fracasan en el intento, se puede contratar a personas especialistas en esta clase de trabajo, utilizando materiales explosivos controlados para la excavación, contratando por expertos en detonaciones con dinamita.

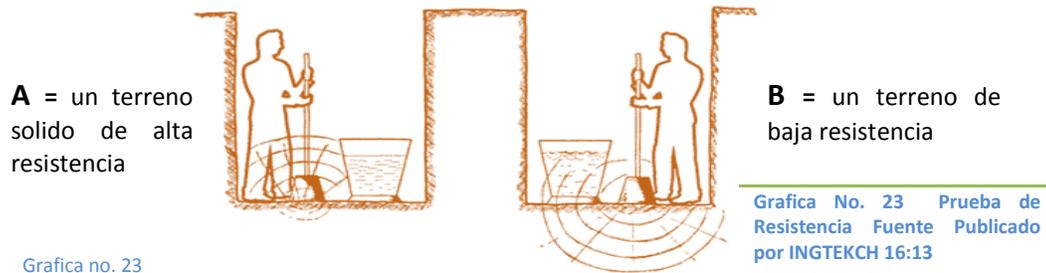
3.1.2.4 Compactado del terreno el terreno: Si profundizamos la excavación lo suficiente para que ofrezca una base de apoyo al vaso de la piscina existe menos riesgo de sufrir hundimientos, posibles grietas e importantes fugas. Con una buena profundidad podemos lograr la estabilidad del vaso.

- Se debe evitar los terrenos arenosos, móviles y suelos que hayan sido relleno.
- Buscar siempre la capa del terreno resistente a las condiciones que exige el diseño. (si se presentan dudas puede realizar un examen geológico (o realizar algunas pruebas de campo)

3.1.2.5 El conocimiento de la naturaleza del terreno: Es importante, para ello no es necesario recurrir forzosamente a un examen geológico para conocer su resistencia, es suficiente con abrir un pequeño hoyo a cierta profundidad, basta 70 u 80 cm., y proceder a llenarlo de agua.

- La dureza del terreno, la determina la facilidad o dificultad que exista en el momento de la excavación manual, sólido o suave.
- Para comprobar la compacidad (manifiesta la calidad de compacto) llene de agua el agujero y comprobaremos la impermeabilidad. El tiempo que el agujero tarde en absorber el agua depositada y hacerla desaparecer por completo.

3.1.2.6 Prueba de campo: Que podemos realizar. Si dejamos caer a tierra un cuerpo pesado con alguna violencia, la zona inmediata al choque percibirá una sacudida cuya onda será mayor cuanto menor sea la capacidad de resistencia del terreno. Un recipiente (cubeta) con agua y un mazo (apisonador) pueden ayudarnos a realizar la prueba, luego que nuestra excavación llego a la profundidad indicada en planos. En la grafica No. 23



Grafica no. 23

En terrenos cuyo valor soporte es igual o mayor a 10 toneladas/M2 el peso de carga viva y carga muerta de la piscina, se transmite como carga directa al suelo por metro cuadrado. Para una piscina de 1.20 metros de profundidad su carga es: 1,560 Kg ./m2 = 1.56 toneladas/m2 Ejemplo:

<u>Descripción</u>	<u>(Volumen X peso específico)</u>	<u>Subtotal</u>
peso del agua	1.00m x 1.00m x 1.20m x 1,000 kg/m3	= 1,200 kg
peso del concreto del piso	1.00m x 1.00m x 0.15m x 2400 kg/m3	= 360 kg
.	Peso total por m2	= 1,560 kg

• Recomendación: La profundidad se debe modular con múltiplos de 0.20 por la altura del blocks, de ser necesario un cambio en la profundidad se puede variar en las alturas de soleras de amarre.



3.1.2.7 A continuación algunos tipos de terreno:

- **Terreno compacto:** Son terrenos compuestos de arcilla resistente, así como también en roca blanda. No presentan ningún tipo de dificultades en el momento de la excavación, facilitando la construcción de la piscina, ya que no presenta derrumbes, dado que los taludes de la excavación son regulares y se mantienen estables.



Foto No.93



Foto No.94



Foto No.95

Foto No. 93 Plataformas de tierra cortada a diferentes profundidades, Foto. No.94 Excavación dentro de la piscina, cimiento den para macetero de palmera, (ver calidad del suelo) Foto No.95 Dos personas trabajan en la orilla del corte y no presente desprendimientos. Proyecto Rodríguez, Morales, Izabal Fotos. Oscar López

- **Arcillas expansivas:** son de terrenos que presentan mayores complicaciones, son fáciles de reconocer, cuando cae la lluvia la superficie se satura de agua y se forman charcos y lodo o barrizales, que desaparecen antes por evaporación que por absorción del terreno. Se recomienda hacer la excavación más amplia para que exista una separación entre el vaso y el terreno, este espacio se puede rellenar de piedra y una capa de arena, que absorberá el empuje del terreno, permitiendo la expansibilidad de las arcillas a través de los huecos existentes y funcionara como drenaje de las aguas naturales. Los empujes de este terreno son considerables y es importante darles solución en la fase de diseño.
- **Arenosos y no consistentes:** Será difícil realizar una buena excavación en este tipo de suelo. Debe realizarse la excavación y la ejecución de la piscina en el menor tiempo posible. En el revestimiento de los muros se tendrá en cuenta la doble carga, la contención de tierras y la presión del agua, calculando ambos factores independientemente. Se puede estabilizar el terreno mediante un forjado de arena y cemento pobre, Esto les brindara una estabilidad temporal que facilitara realizar los trabajos correspondientes.



Foto No.96

Foto No.96 El mismo forjado que se aplica en las paredes, puede ser aplicado en los cortes de tierra, o terrenos arenosos para estabilizarlas temporalmente. Foto Oscar López



- **Terreno rocoso:** Son terrenos duros, ofrecerán resistencia en el momento de excavación que se tendrá que realizar con medios mecánicos o con utilización de explosivos. Son terrenos en los que la misma capa del fondo podrá servir de solera de la piscina, sin otra preparación que una pequeña capa de hormigón muy rico, que sirve para igualar la superficie, y adición a la mezcla de un impermeabilizante que prevenga al mismo tiempo, contra posibles filtraciones naturales.
- No es necesaria una excavación muy definida cuando se trata de construir una piscina de hormigón, mampostería, acero, aluminio o fibras vinílicas. En este caso, se procede al relleno de tierra después de construida la piscina.

Nota: con el sistema constructivo de gunitado o con piscinas de fibra de vidrio deben ajustarse las excavaciones a las medidas y formas exactas de la piscina, en estas no existe posibilidad de rellenos laterales.(concreto lanzado)

Foto No. 97 Mortero proyectado en vía húmeda, gunitado de piscinas Foto. Alicante popempresas

Foto No 97



3.1.2.8 Compactado y preparación del terreno antes de fundición

Terminada la fase de excavación se procede a realizar un corte muy pequeño para emparejar el terreno y lograr tener una superficie mas plana, este corte se realiza a mano (a esto se le conoce como repasada del fondo) lo que beneficia a la fundición del piso, ya que se puede establecer en cualquier punto el grosor de la fundición. En esta fase se recortan los taludes perimetrales y se debe hacer un chequeo general de todos los ejes y de la nivelación.

Observación es necesario realizar el chequeo con la finalidad de no realizar cortes innecesarios, los cuales se tendrían que rellenar de manera especial para garantizar que no existe posibilidad de hundimientos posteriores.

Se recomienda colocar una capa de material selecto delgada sobre la superficie y luego compactarla para asegurar la homogeneidad del terreno

Foto No.98



Foto No. 98 Corte de talud a mano para aplomado y compactación para evitar hundimientos

Foto. Oscar López



3.1.3 Fundición del Piso

Cumplidos los requisitos preliminares y preparado el terreno, podemos dar inicio a la nueva fase la cual dividiremos de la forma siguiente:

- 3.1.3.1 Replanteo y fijación de puntos de centrales de referencia.
- 3.1.3.2 Solera inferior de piso para vaso.
- 3.1.3.3 Preparación de cama de hierro de refuerzo horizontal.
- 3.1.3.4 Replanteo de muros y pineado perimetral
- 3.1.3.5 Preparativos para la fundición.
- 3.1.3.6 Día de la fundición y curado del piso.

3.1.3.1 Replanteo y fijación de puntos centrales o de referencia

Para realizar esta fase contamos con la ayuda de nuestro sistema de corral o puentes de estaca, que dejamos bien establecidos en nuestro replanteo inicial.

Nuestro replanteo inicial de referencia cero, se realizó en una capa de nivel superficial que llamaremos **Nivel 0.00 M**.

Al nivel de suelo de la excavación le llamaremos nivel menos cero, **Nivel - 1.00 M** este se establece según la profundidad del vaso más el grosor del concreto que se indica en el diseño del vaso.

Nuestro trazo de referencia cero, tenemos que dibujarlo a nivel **- 1.00**. Para bajar nuestros puntos de referencia podemos auxiliarnos de un plomo de centro. (Si se realiza con aparato nos auxiliamos con un teodolito o estación total y nivel)



Gráfica No 24 Trazo de referencia usar plomo de centro para bajarlo. Nivel de terreno natural. Nivel de fundición de piso aumenta la profundidad de excavación. nivel de suelo de apoyo de vaso es el corte final Oscar López



Si nuestros puntos de referencia del replanteo inicial no deben moverse durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra, estos sirven de referencia todo el tiempo, se toman en cuenta para fijar nuestras instalaciones hidráulica, así como para referencia de las playas perimetrales



Foto No.99



Foto No.100

Foto No 99 Puntos de referencia visible.
Proyecto: Rodríguez

Foto No 100 Un sistema de estacas bien fijo y bien controlado es una buena solución, pero se requiere demasiado control para asegurar el éxito del trabajo.
Fotos: Oscar López

3.1.3.2 Solera inferior de piso para vaso

Define el perímetro de la forma del vaso, y realiza cuatro funciones muy especiales:

- **Funciona como cimiento corrido para soporte de muros del vaso**, es una solera perimetral formada de 4 hierros corridos de refuerzo longitudinal, y estribos que consignan el concreto, el hierro de refuerzo puede variar su diámetro por causa del diseño y magnitud de la piscina, la separación de los estribos varia en la magnitud de consignación de concreto
- **La solera refuerza y delimita la forma del vaso de la piscina** es el límite externo del vaso, delimita la piscina, y no existe parte alguna del vaso que la rebase, con la excepción de la fundición de la parte externa de los skimmers.



Foto No.101



Foto No.102

Foto No. 100 Solera funciona como cimiento

Foto No. 101 Solera refuerza y delimita la forma Oscar López



- **La solera Sirve para anclar el hierro Horizontal de la parrilla de refuerzo de piso** la solera cumple la función de borde externo esto le permite recibir la unión entre el cimientto y el hierro horizontal de la parrilla de fondo, se puede utilizar a dos camas si el diseño así lo requiere, el refuerzo puede ser, hierro de construcción con varillas amarradas, o de hierro de alta resistencia con planchas electro soldadas, esto lo define el diseñador teniendo en cuenta el tamaño de la piscina y sus cargas de diseño estructural, la solera y la parrilla de hierro horizontal llegan a formar un mismo cuerpo y se funden juntas.
- **En la solera se ancla el hierro vertical del refuerzo de muros del vaso** normalmente a este sistema de levantado se le conoce como muro pineado y fundido, todos y cada uno de los pines se amaran con alambre la solera por medio de un dobléz a 90 grados, para la colocación de estos pines es necesario hacer un replanteo con el blocks, para poder determinar su distancia por los traslapes del entramado de blocks.

3.1.3.3 Preparación de cama de hierro de refuerzo horizontal.

Terminada la fase de construcción de solera inferior, se procede a la armadura del refuerzo horizontal del piso, para iniciar este proceso es necesario que todo el sistema hidráulico que se ubica bajo el piso de la piscina este completamente instalado, (VER DETALLE DE INSTALACION DE SISTEMA HIDRAULICO EN EL TEMA 4.1.3) Una vez terminada esta etapa, se procede al tendido de la armadura de refuerzo, en este caso de estudio. Se procede a instalar dos camas de malla electro soldada, formada de hierro de alta resistencia acerado numero 8, las camas son levantadas del suelo haciendo uso de separadores de concreto (tacos de concreto) que se fabricaron con concreto bien cargados de cemento, para ofrecer un concreto de alta resistencia, las electro mallas se colocaron con traslapes de dos cuadros en cada dirección. Luego se amarraron con doble atado de alambre de amarre de hierro dulce (el alambre no está acerado), al momento de la fundición se colocaron limitadores entre las dos camas, se tuvo en cuenta la separación, ver detalles en sub capítulo 3.1.3.7



Foto No.103



Foto No.104



Foto No.105

Foto No.103 Instalación hidráulica bajo refuerzo. Proyecto: Rodríguez

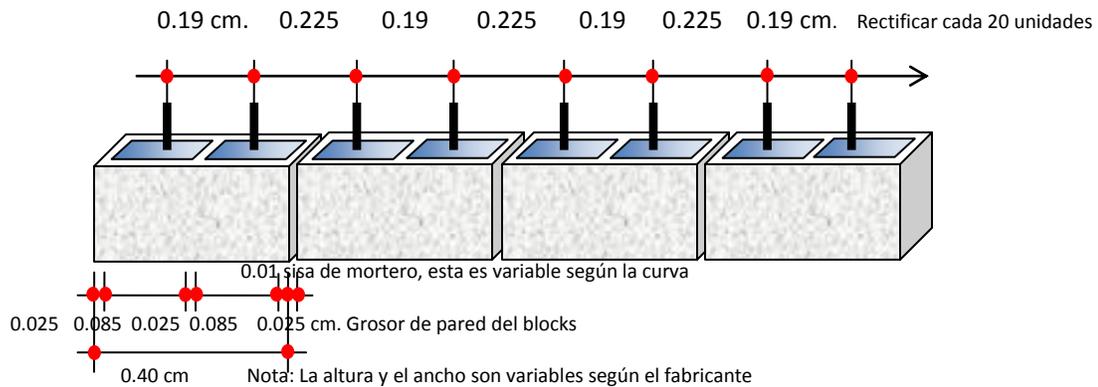
Foto No. 104 Tendido de hierro de piso. Fotos: Oscar López

Foto No. 105 parrilla levantada



3.1.3.4 Replanteo de muros y pineado perimetral

Concluida la fase del tendido de hierro horizontal y amarrado a la solera inferior, se replantea la posición del muro. Utilizando las macas de referencia de centros de nuestros puentes, en esta fase se instalan los hierros de constrictión que servirán de pines a las paredes del vaso. La separación entre los pines no es la misma por la distancia entre los agujeros, las dimensiones son variables 0.40 X0.20 X 0.15 Cm. (varían un centímetro)



Grafica No. 25 Distancia recomendada para distribución de pineado, son diferente según la curva.

Oscar López

3.1.3.5 Preparativos para la fundición.

Para dar inicio a los preparativos de fundición, debemos realizar una inspección general asegurarnos que no existen fases pendientes o tareas a medias, recordemos que una vez fundido el piso no podemos romperlo para realizar tareas olvidadas.

Recomendaciones:

- Compruebe que toda la instalación Hidráulica está terminada en su fase que corresponde a instalaciones bajos piso, drenajes, rejillas, retornos, tubería de instalaciones especiales, no se recomienda poner demasiadas instalaciones bajo piso únicamente aquellas que son indispensables, esto habitará problemas futuros.
- Verificar que el diámetro del hierro y la distribución son las correctas en cada fase, que todas las marcas de niveles y alturas son las correctas, que no existan elementos sueltos o mala fijación, que la distribución de los pines sea la adecuada según lo demanda cada curva.
- Hacer un recorrido general de toda el área, verificar que no existan materiales inapropiados bajo la armadura, papel, madera, piedras, material de ripio, etc. Todo aquello que pueda quedar atrapado en el concreto de la fundición.
- Verificar que toda la parrilla este levantada según lo acordado para garantizar el recubrimiento mínimo del hierro de refuerzo de piso, todos los tacos de concreto o alzas deben estar fijos a la parrilla y que no se muevan durante la fundición.



- Realizar una inspección de taludes con la finalidad de prevenir posibles desprendimientos de tierra en el contorno, causado por manipulación de equipo o movimientos de personal que llega a la fundición y no conozca el área. Si encuentra aras inseguras cúbralas con una formaleta de cualquier material que luego pueda quitar.

Foto No. 106



Foto No.106 Esta formaleta se instalo provisional,(la lamina es un elemento excelente para moldearlo en las curvas) para evitar desprendimientos de tierra que afecten la fundición de las dos plataformas de piso, una vez fundida la primera se quito y procedió a fundir la segunda

Proyecto: Rodríguez, playitas Izabal

foto: Oscar López

- Realizar una limpieza general del lugar y de manera muy especial en el contorno del vaso esto evitara que durante el proceso de fundición, nos preocupemos de materiales extraños que puedan caer dentro del concreto de la fundición
- Se deben tomar todas las consideraciones, que puedan beneficiar la calidad de la fundición del piso del vaso, cumplidos esto podemos programar el día de la fundición considerando. La forma como se realizara el concreto para la fundición.
- A Mano, Cuadrillas de personal calificado para esta tarea (regular mente se dedican únicamente a esta agotadora actividad) preparan los materiales para el concreto (terciados) luego lo acarean y depositan en el piso de la piscina. Se recomienda tener cuidado en la construcción de las rampas para bajar el concreto, deben ser resistentes al peso de varias carretillas llenas de concreto mas el personal que las manipula.



Foto No.107

Foto No. 107 Si utiliza Concreteras designe un encargado para cada cuadrilla, en esta ocasión se utilizaros 3 cuadrillas para fundir, se inicio a las 4:00 am. Y se finalizo a las 11:00 pm. (19 horas continuas.)

Proyecto: Rodríguez, playitas Izabal.

foto de Oscar López,

- Concreteras el uso de maquinaria facilita la fabricación del concreto y reduce tiempo y numero de personal para realizar la fundición, las Concreteras puede manipularse para cualquier punto de la piscina. Se recomienda que si utiliza Concreteras deposite sus materiales de fundición en lugares estratégicos, con la finalidad de economizar tiempo en acarrees.



Camiones de mezclado, esta es la forma más sencilla, práctica y económica. Cuando existe la posibilidad que una empresa mezcladora de concreto preste el servicio es la más recomendable (si cuenta con el equipo propio utilícelo) esto repercute en economía, tiempo y recurso humano, garantizando calidad homogénea del concreto. Foto No.108

Foto No 108 Fundición de piso utilizando concreto preparado con camión de mezclado, esta piscina se fundió en 1 hora proyecto los parques, Santa Ana, El Salvador, Gerente de Operaciones, Incokasa Oscar López



- Día y hora para realizar la fundición (se debe vaciara de continuo) La cantidad de metros cúbicos de concreto y los recursos con que se cuenta son factores determinantes en el proceso de fundición decidiendo si se realizara a mano (con grupo de personal calificado en manipulara los materiales para hacer el concreto) el tiempo se multiplicara en horas. Se recomienda comenzar a primera hora del día para aprovechar la luz solar, esto mejora el rendimiento físico de las personas. Este proceso no puede interrumpirse por ninguna razón.
- Asegúrese de tener todos los materiales y cantidades necesarias para cumplir con esta tarea, se recomienda tener una cantidad de materiales extra por contratiempos (estos se utilizaran más adelante en la construcción) los materiales deben estar en obra por lo menos dos días antes.

3.1.3.6 Día de la fundición y curado del piso.

Seleccionado el día, se programaran las actividades dependiendo de la forma de realizar el concreto, a continuación una describe para fundición a mano:

- Se realizara la última inspección de limpieza y preparativos del vaso la tarde anterior a la fundición. Esa misma tarde se dejara el terreno de la piscina mojado abundantemente sin convertirlo en barrizal
- Se dará inicio con la primera luz del día la fase de fundición en el proyecto Rodríguez se realizo con Concreteiras, que se cargan a mano y el concreto se vacía en carretas de mano, para luego transportarlo al lugar, alguna veces se pueden colocar la concreteira a la orilla de la piscina y vaciarlo directo.



Foto No 109 Inicio de fundición a primera hora Oscar López

Foto No. 109



- El terreno de la Piscina se debe mojar en su totalidad y se le estará renovando la humedad cuando la fundición este en el punto, esto con la finalidad que el suelo no le absorba agua al concreto, debilitando su resistencia
- El concreto que se fabricara en Concreteras y se manipula en carretas, requiere supervisión continua, proporcionar al operador indicaciones de dosificación, arena, pedrín cemento, una buena manipulación evitara disgregación al depositarlo. Supervisar la altura de parrillas de refuerzo, tiempo de vibrado y alturas de llenado respetando limitadores o arrastres de llenado.
- Comenzar la fundición disponiendo el lugar de inicio para facilitar que las personas no tengan que pasar por aéreas ya fundidas, esto permite tener una cuadrilla de personas que están dando el acabado final y ajustando el nivel de fundición.
- Las ares ya fundidas terminadas tendrán un tiempo de reposo, calcular el tiempo que el concreto necesita para comenzar el fraguado y al tener consistencia se dará inicio el proceso de curado, para evitar que el sol cause pérdida de agua y pueda causando grietas, en el proyecto Rodríguez se utilizo producto para curado, esto evita el uso de embalses de agua en los pisos de las piscinas es recomendable el uso de antisol,(la causa es que los pisos tienen desnivel y es difícil estancar el agua) este producto se esparce utilizando una bomba de fumigar se pueden aplicar varia capas. Recuerde que el curado del piso es de 23 días, Por esta razón el piso de la piscina deberá estar mojado este tiempo. Evitando rajaduras futuras por dilataciones por temperatura

Foto No. 111

Foto No. 112



Foto No. 113



Foto No. 110 Día de fundición, material en obra
Foto No. 111 Manipulación, carretillas de mano
Foto No. 112 Fundición de piso y acarreo de concreto
Foto No. 113 Vista panorámica de fundición días después
foto No. 114 y 115 Aplicación producto para curado de piso.
Proyecto, Rodríguez, playitas, Izabal
Fotos: Oscar López



3.1.4 SISTEMA CONSTRUCTIVO

Establezcamos nuestros puntos de partida. Nuestro sistema es el conjunto de elementos, materiales, técnicas, herramientas, procedimientos y equipos, que son característicos para la construcción de las paredes del vaso de la piscina en particular. Lo que diferencia este sistema constructivo de otros es además de lo anterior, la forma en que se construyen los muros, y como se comportan estructuralmente todos los elementos de la piscina especialmente para las de forma orgánica, razón de este manual, fases a desarrollar:

3.1.4.1 Solera perimetral inferior o cimiento

3.1.4.2 Armadura de piso refuerzo horizontal

3.1.4.3 Armadura para nivelación de solera

3.1.4.4 Anclaje de pines para levantado de muros

3.1.4.5 Solera perimetral intermedia para levantado de muro

3.1.4.6 Solera perimetral superior de remate y equipo

3.1.4.1 Solera perimetral inferior o cimiento

- Como su nombre lo indica se coloca en todo el perímetro, está formada por 4 hierros de construcción longitudinales, su grosor y número de varillas puede variar según las cargas de diseño, (Nunca podrán ser menos de 4 varillas) estas varillas se confinarán entre los estribos construidos con hierro de construcción de grosor indicado según el diseño. (nunca menor de 1/4") Su separación nunca será mayor de 0.20 cm esta solera tiene la característica especial que se debe fundir el mismo día del piso, horas después
- En esta solera se amarra el hierro de la parilla de refuerzo horizontal del piso del vaso, se recomienda fundirla el mismo día, dejarle 0.03 cm. de recubrimiento por lado, esto con la finalidad de proteger el hierro de la humedad de la tierra y agua de piscina
- Cuando la diferencia por desnivel de piso de piscina exija que parte de esta solera sea más alta se construirá escalonada. En esta solera inferior se colocará dos varillas de hierro de construcción longitudinales, una en la parte alta y otra en la parte baja para poder amarrar el hierro de refuerzo vertical o pines del muro.



Foto No. 116

Foto No 116 solera inferior
Foto Oscar López



- Para la formaleta de estas soleras se recomienda utilizar un material flexible, el pywood ofrece estas características y es resistente al agua, (durante un tiempo). Algunas veces se puede utilizar el mismo blocks para ponerlo como formaleta, se debe tener cuidado de quitarlo antes que se pegue,



Foto No. 107



Foto No. 118

Foto No.117 formaleta de pywood
Proyecto Rodríguez.

Foto No.118 formaleta de blocks
Fotos Oscar López

3.1.4.2 Armadura de piso refuerzo horizontal

- La armadura de hierro que se utiliza para refuerzo del piso de la piscina puede variar en el grosor o en la clase de hierro, esto lo especifica el diseñador de la piscina, para este sistema en especial utilizaremos refuerzo de hierro de acero de alta resistencia, que se compra en las ventas de materiales para la construcción, son planchas de 2.60 Mts. Por 6.00 Mts. de largo, su grosor se vende en milímetros y su resistencia son equivalentes con las varillas de hierro de construcción, están sujetas a la solera inferior por medio de dobleces del hierro y luego se amarran, debe quedar levantada del suelo por lo menos 0.06 centímetro, este espacio lo llena el concreto de la fundición, sirviendo como recubrimiento para la humedad del suelo
- El diseñador de la piscina tiene la facultad de modificar algunos detalles especiales de diseño. Buscando siempre la seguridad del proyecto,

Foto No. 119



Foto No. 120



Foto No 119 Solera inferior y refuerzo horizontal de piso
Foto No. 120 Solera inferior de elemento arquitectónico dentro de la piscina. Proyecto: Rodríguez Fotos: Oscar López



Cemento

“ Cementos Progreso siendo la única empresa productora de cemento en Guatemala es la más grande de las 11 cementeras que operan en Centroamérica; en 1999 su volumen era de 3 millones de toneladas, el plan de expansión a la tercera línea de producción en la planta San Miguel. Entre el 2000 y 2001 se completó la tercera línea de la planta San Miguel, subiendo la capacidad total de producción de 2, 400,000 de toneladas métricas por año a 3, 000,000 de toneladas métricas.

Cemento UGC

Este es un cemento *Pórtland* tipo I con adición de puzolana natural y se clasifica como cemento para uso General en la construcción que es utilizado comúnmente para zapatas, cimientos, columnas, paredes, vigas, losas, morteros, suelo cemento, Su resistencia a la compresión mínima es de $f'c = 281 \text{ kg/cm}^2$ (4000 psi), a 28 días en morteros normalizados de cemento, además de mejorar la impermeabilidad del concreto. Cumple con las normas *ASTM* y *COGUANOR* para cementos hidráulicos.

Cemento para fabricar blocks

Es un cemento *Portland* de alta resistencia inicial con adición de puzolana natural que cumple con los requisitos de las normas *ASTM* y *COGUANOR* para cementos hidráulicos y es de excelente calidad para fabricantes de bloques de concreto, tubos y otros elementos prefabricados de concreto. Su resistencia a la compresión mínima de $f'c = 243.26 \text{ kg/cm}^2$ (3460 psi) a los 3 días, debido a que las estructuras con cemento o de concreto fabricadas o fundidas en el lugar requieren de resistencias en menor tiempo a la edad tradicional de medición de resistencias de 28 días.

Cemento PEGABLOCK

El Cemento PEGABLOCK o denominado tipo S se fabrica de forma similar a los cementos *Portland* y los cementos con adiciones presentes en la industria del cemento actualmente. En el proceso de fabricación se utilizan de forma óptima puzolanas e ingredientes especiales que permiten hacer mezclas de mortero más trabajables para todo tipo de obras de mampostería y albañilería en general. Es un ligante que cumple con los requisitos de las normas para cementos de albañilería *ASTM* y corresponde con una resistencia mínima a la compresión de $f'c = 148 \text{ kg/cm}^2$ (2100 psi) a los 28 días.

A pesar de que el Cemento PEGABLOCK proporciona una resistencia mecánica a la compresión considerable no se recomienda para la fabricación de concretos y/o morteros de tipo estructural. Las mezclas elaboradas con este tipo de cemento proporcionan un tiempo abierto (estado plástico) más prolongado y por lo tanto permite que la mezcla sufra menos contracciones y por lo tanto ofrecen mayor durabilidad. Este cemento ofrece mayor adherencia y trabajabilidad y por lo tanto es ideal para pegar todo tipo de elementos de mampostería y tubos, ensabietado de muros, elaboración de plantillas (no losas de cimentación).



Cemento tipo V

Es un cemento *Pórtland* fabricado para ser utilizado especialmente en casos donde se requiera un concreto con una alta resistencia al ataque de sulfatos, como el caso de obras expuestas al agua de mar, al ambiente marino o a suelos y aguas con alto contenido de sulfatos ideal para las obras portuarias. Es un cemento *Pórtland* gris ordinario o simple, al que se le ha limitado el contenido de aluminato tricálcico y de alumino-ferrito tetracálcico, y cumple con los requisitos químicos y físicos para el tipo V de Normas *ASTM* y *COGUANOR*. Su resistencia mínima a la compresión es de $f'c = 281 \text{ kg/cm}^2$ (4000 psi), a 28 días. Dado que además este cemento desarrolla un moderado calor de hidratación también se puede usar en obras masivas como presas para diversos usos. (Abastecimiento de agua, riego, producción de electricidad, etc.). El cemento tipo V está diseñado para resistir ataques de sulfatos y no para tener una alta resistencia mecánica. El precio de este tipo de cemento es un poco mayor que el del cemento tipo I, lo que es ampliamente justificado por sus características especiales

Cemento Estructural

Es un cemento *Pórtland* de alta resistencia inicial con adición de puzolana natural. Es ideal para edificar estructuras con mayores resistencias mecánicas, como edificios altos y puentes o cuando se requiera un aumento de resistencia a edades tempranas este cemento cumple con los requisitos de las normas para cementos hidráulicos *ASTM* y *COGUANOR*. El cemento estructural proporciona una resistencia mínima a la compresión de $f'c = 408 \text{ kg/cm}^2$ (5800 psi), a 28 días.

En cuanto a la resistencia en mezcla de concreto, este tipo de cemento proporciona resistencias más altas en todas las edades a comparación del cemento tipo I, debido a esto, a igualdad de contenidos de cemento, puede haber aumentos del 25% o más en las resistencias de las mezclas, por lo tanto el proceso de quitar formaleta en elementos de concreto puede hacerse en menos tiempo, al igual puede ahorrarse una cantidad de cemento del mismo orden del 25% o más en la dosificación del concreto.

Cemento Tropical

Es un cemento *Pórtland* tipo IP con adición de puzolana natural para todo tipo de uso en la construcción, diseñado para clima caliente y húmedo. El cemento Tropical 4000 IP además de ser un cemento para todo uso, tiene las cualidades de ser de moderado calor de hidratación y de moderada resistencia a sulfatos. Este cemento cumple con los requisitos de las normas para cementos hidráulicos mezclados, *ASTM* y *COGUANOR*. El cemento 4000 tipo IP Tropical corresponde a una categoría de resistencia de $f'c = 281 \text{ kg/cm}^2$ (4000 psi). ”

Nota: determinadas las condiciones de los elementos estructurales y su función dentro del proyecto, podemos tomar las decisiones adecuadas tomando en consideración las especificaciones y condicionantes de cada tipo de cemento propuesto.



3.1.4.3 Armadura para nivelación de solera

Por lo regular los pisos de las piscinas tienden a tener pendiente, por diferentes causas, diferencia de profundidad en sus extremos, por razones de mejor limpieza o drenado, o simplemente porque se desea aprovechar la pendiente del terreno’.

Recordemos que el agua de la piscina siempre se mantiene en su superficie exterior a nivel. Esto es algo que nunca podemos evitar. Pero el fondo siendo inclinado nuestro sistema constructivo sufre un cambio de nivel. Observemos que para mantener nuestra pared a nivel en la parte superior es necesario escalonar el cimiento en este caso modificamos la solera inferior



Foto No. 121

Foto No. 121 Nivelación de solera inferior se realiza una fundición extra escalonada, Proyecto Rodríguez. Foto: Oscar López

3.1.4.4 Anclaje de pines para levantado de muros

Le llamaremos muro pineado y fundido a nuestro sistema de muro. Este pin se ubica al centro de cada agujero que tiene el blocks de concreto. Este pin es una varilla de hierro de construcción cuya longitud es igual a la altura de la pared de la piscina más un doble de 0.25 cm. de largo. Se amarra directamente con la solera inferior y su función estructural es la de reforzar el concreto que rellena los agujeros del blocks. Se recomienda que este relleno de concreto se realice en cada hilada de blocks que se pegue, no es bueno fundirla por columnas de blocks se corre riesgo que se formen vacíos (lo que se conoce como ratoneras) el hierro del pin será de una sola pieza sin empalmes para evitar malos amares. El diámetro de los hierros lo indicara el diseñador, pero nunca podrá ser menor de 3/8”, se anclan a la solera inferior con el doble y doble amarre.



3.1.4.5 Solera perimetral intermedia para levantado de muro

Esta solera como su nombre lo indica se encuentra ubicada a media altura de la pared. Su ancho lo define el grosor del muro, su altura puede variar al igual que el diámetro de los hierros de refuerzo longitudinal. Puede variar su altura con la finalidad de unificar niveles de entramados de muro. Algunas condicionantes: No puede tener menos de 4 hierros de construcción longitudinales y nunca menor de 3/8", con estribos de confinamiento a 0.20 centímetros de separación máxima, sus recubrimientos de concreto nunca serán menores de 0.03 cm. se debe tener especial cuidado en los traslapes de varilla, estos nunca serán menores a 30 veces el diámetro de la varilla a empalmar.

Nota: Esta solera intermedia se colocara cada dos hiladas de blocks, por ningún motivo se aceptara rebasar esta medida (de 0.41 cm. de blocks). Se pueden colocar la cantidad de soleras intermedias que necesiten cada dos hiladas de blocks para alcanzar la altura deseada

Foto No. 122



Foto No 122 Armadura intermedia y colocación de formaleta para fundición Proyecto: Rodríguez
Foto Oscar López

3.1.4.6 Solera perimetral superior de remate y equipo



Esta solera tiene como característica especial que en ella se instalan los skimmers que la seccionan o modifican, algunas veces los retornos pueden coincidir en la solera, su altura puede variar, pero su ancho lo define el grosor de la pared, el refuerzo de hierro longitudinal y las especificaciones son las mismas que se aplican a la solera intermedia. Con la variable que ya indicamos, esta solera sirve de amarre final al muro del vaso, su altura mínima será de 0.20 cm, sobre ella se instalará el reborde de la piscina (pecho de paloma) o baldosa para las playas de Caminamientos.

Foto No. 123

Foto No. 123 Solera superior modificada por instalación de skimmers
Foto: Oscar López



3.1.5 Levantado de muros

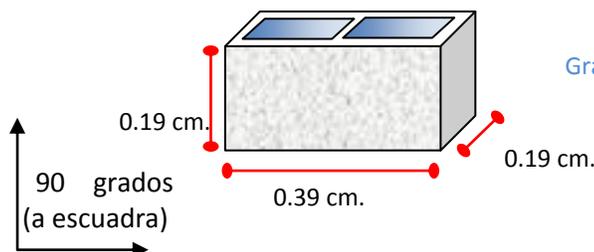
Esta es una de las secciones del manual en la que pondremos mayor atención, recordemos que estos muros se construirán de blocks de concreto, pineado y cumplen diferentes funciones:

- 3.1.5.1 Los muros de blocks de concreto son los que marcan la diferencia para este sistema constructivo.
- 3.1.5.2 Los muros de blocks de concreto son el elemento estructurales
- 3.1.5.3 Los muros de blocks de concreto son los encargados de mantener la forma orgánica de la piscina
- 3.1.5.4 Los muros de blocks de concreto cumplen la función de contener el agua y su impermeabilidad
- 3.1.5.5 Los muros mantienen en su lugar los elementos o equipo de instalaciones especiales

3.1.5.1 Los muros de blocks de concreto son los que marcan la diferencia para este sistema constructivo.

Debemos ser cuidadosos al construirlos, hacerlo bien garantiza el éxito de nuestro sistema constructivo, , en nuestro medio es muy común encontrar piscinas construidas con muros de hormigón. Pero nuestro sistema con muros de blocks de concreto garantiza, estabilidad, durabilidad, economía, ahorro de tiempo, facilidad de aprendizaje y fácil aplicación. Para su construcción se deben considerar aspectos básicos de levantado de muros

- un blocks de fábrica con certificación, es mas confiable, se recomienda un blocks de uso mediano con resistencia de 25 kg a compresión. el blocks de pómez normal no garantiza la misma calidad, pero si se utiliza se debe cuidar su impermeabilidad y resistencia. La calidad del blocks es muy importante, se recomienda especial cuidado en seleccionar (sus dimensiones pueden variar en 0.01 cm. por lado)
- Medir el blocks a utiliza, largo, ancho, altura, grosor, verificar su escuadra, que todas sus caras están rectas y planas, esto se realiza con la finalidad de poder modular correctamente y facilitar su verticalidad (plomada) y nivel.

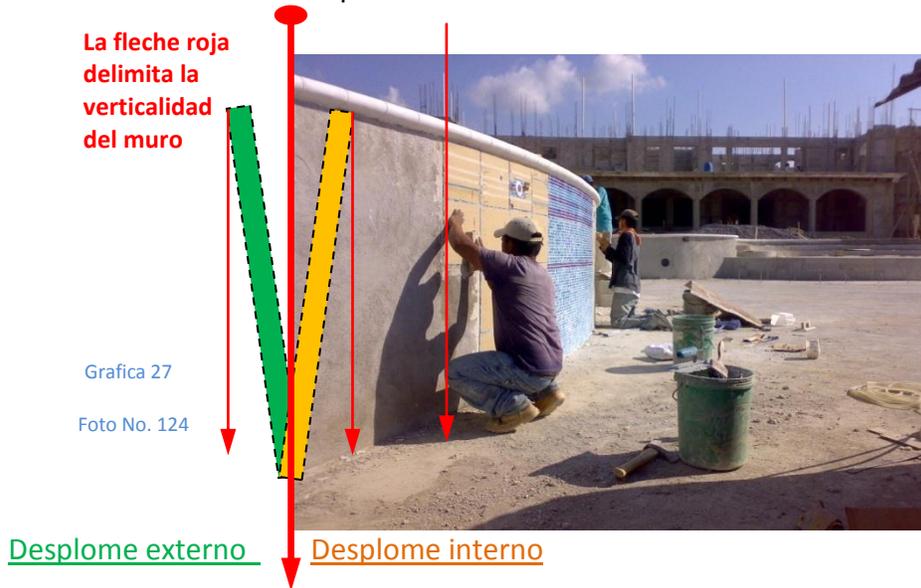


Grafica no.26

Grafica 26 Requisito
dimensionamiento del blocks
Oscar López



- Los muros se construyen a plomo y nivel, un muro desplomado puede causar daños al vaso de la piscina con afecciones interiores o exteriores.



Grafica No. 27 Comprobación de verticalidad o desplome
Proyecto: Rodríguez Playitas Izabal,

Foto no. 124 La verticalidad facilita el pegado de acabados
Foto: Oscar López

- Se debe mantener su entramado, esto se puede lograr mediante una buena modulación de blocks en el replanteo del muro, o mediante el uso de entramados especiales
- Algunos muros no se pueden construir con blocks enteros se recomiendan replanteos utilizando medios blocks, si por razones ajenas a la modulación se requiere de un espacio menor a la mitad del blocks, este se realizara mediante una fundición de concreto utilizando una pequeña formaleta.
- Cuando por razones de alturas de plataformas o piso los entramados no coinciden se realizaran soleras extras para lograr su nivelación en el entramado.



Foto No. 125



Foto No. 126

Foto No 125 El entramado de blocks no se puede lograr con medios blocks, no dan vuelta, fue necesario fundirlo
Foto No.126 la diferencia de plataformas obliga a usar solera extra
Proyecto: Rodríguez, Playitas, Izabal
Foto: Oscar López



La fundición de las diferentes soleras garantiza la integración de los muros, estas soleras por ninguna razón serán mayores al ancho del blocks de los muros, no se permite ninguna ratonera en su concreto de fundición, las formaletas deben asegurarse antes de llenarlas con el concreto para no sufrir deformaciones causadas por el empuje del concreto.

- Todos los agujeros de los blocks deben tener un pin que estará anclado a la solera inferior, para luego rellenarse con concreto, no pueden existan ratoneras, esto se puede evitar mediante un vibrado o puyando con una varilla de construcción $\frac{1}{2}$ pulgada de grosor y 1.50 M de largo.



Foto No. 125



Foto No. 125

Foto No. 127 Fundición de agujeros Muro pineado fundiciones especiales de entramado.
Oscar López

Foto no 128 Integración de todos los muros con Proyecto: Rodríguez Playitas Izabal

Fotos:

3.1.5.2 Los muros de blocks de concreto son el elemento estructurales

- Cumplen la función estructural de absorber y mantener el equilibrio el sistema, las diferentes fuerzas de empuje que son el resultado de cargas lateral del terreno y las fuerzas de empuje lateral del agua de la piscina. La presión que ejercen los rellenos de tierra apisonada se transmiten directamente a los muros. este apisonamiento se realiza para evitar futuros hundimientos que pongan en riesgo nuestras playas perimetrales o asentamiento de tubería del sistema hidráulico.
- En este tipo de muros, existe poca carga vertical, recordemos que los muros pineado tienen la capacidad de soportar grandes trabajos de compresión, gracias la concreto que trabaja eficazmente a compresión. Los efectos sísmicos los absorbe el vaso de la piscina y todos los elementos que la rodean.



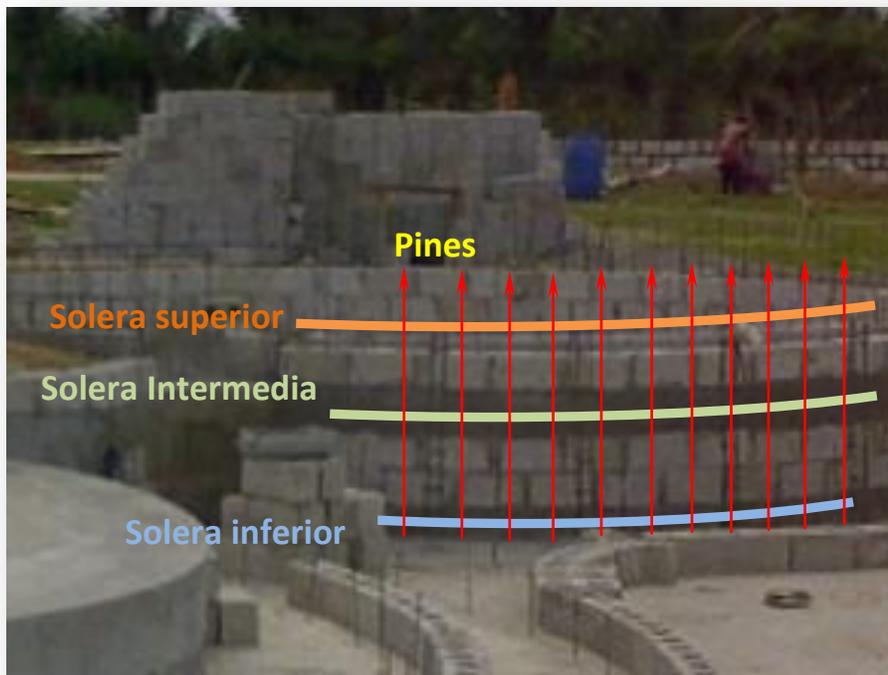
Foto No. 125

Foto No. 129 Los muros deben quedar perfectamente amarrados entre soleras y pines para lograr su unificación y lograr eficacia al absorber trabajos de cargas laterales, Proyecto Rodríguez Foto Oscar López



3.1.5.3 Los muros de blocks de concreto son los encargados de mantener la forma orgánica de la piscina

- Los muros se convertirán en elementos estructurales que deben ser resistentes Y duraderos están formados por piezas individuales de blocks, sobrepuesta una con sobre otra en posición horizontal, pegados con un mortero fabricado con arena de río y cemento tipo Portland. A esta pegadura le llamamos sisa, en los casos de muros que forman muros curvos la sisa tiene grosores diferentes, esto lo delimita la posición del blocks al realizar el replanteo de muros, es fácil que se presenten quebraduras en estas uniones causadas por movimientos ajenos al sistema. Esta posibilidad de falla la ELIMINAMOS al colocar (básicamente una columna de concreto) un hierro de construcción como refuerzo longitudinal, formando una columna reforzada. Este elemento queda confinado dentro de los agujeros de las diferentes hiladas de blocks y las soleras de amarre. Formando un solo bloque interno de columnas verticales amarradas con las soleras. Ver detalle de grafica.



Gráfica No 28

Foto No. 130

Gráfica No 28 visualizar la unificación interna de estructura y refuerzo de muro, estos ejes muestran soleras y columnas
Foto No. 130 Esta muestra el entramado de blocks y su resistencia Foto: Oscar López

Nota: Las soleras que funcionan como refuerzo horizontal, están separadas a una distancia promedio de 0.61 centímetros centro a centro y una luz libre de 0.41 centímetros.

Los refuerzos verticales o pines, separados a una distancia promedio de 0.21 centímetros.



3.1.5.4 Los muros de blocks de concreto cumplen la función de contener el agua y su impermeabilidad

- Cuando pensamos en muros de blocks, debemos tener en cuenta su grado de porosidad, estos espacios que se forman al momento de su fabricación. Por esta razón el blocks a utilizar será de fabricación certificada, a base de concreto y no de pómez o uso popular, esto asegura una mejor impermeabilidad.
- El blocks de los muros de la piscina debe ser de concreto para aplicación en muros de carga media 25 kg. o pesada 35 kg., esto depende del tamaño de la piscina. En el mercado existen varias empresas que se dedican a su fabricación consulte especificaciones de fabricación. Por un costo adicional lo transportan y descargan en la obra.
- Asegúrese que cada una de las unidades a utilizar en los muros, esté entera, que no tengan quebraduras ni rajaduras, verifique dimensionamiento y calidad de fabricación.
- La cara que esta impermeabilizada con el forjado se dejara del lado del talud del corte de tierra, muchas veces no se puede aplicar en el lugar por falta de espacio y esto garantiza que todos los blocks estarán sellados antes de ponerlos.



Foto No. 131



Foto No. 132



Foto No. 133

Foto No. 131 Forjado para impermeabilizado de una cara de blocks antes de pegarlo

Foto No. 132 Este blocks se utiliza en muros que no se puede recubrir después

Foto No. 133 El espacio que existe entre el talud y muro no permite recubrirlo

Proyecto Rodríguez

Fotos: Oscar López

- Asegúrese de un buen emplantillado que le permita un buen entramado del blocks, verifique nivel y plomo de paredes. Recuerde que el agua de la piscina siempre permanecerá a nivel y un error siempre será visible al momento de llenar la piscina.
- Los pines no deben incarse (doblarse) esto garantiza su efectividad al ejecutar un esfuerzo de trabajo estructural, no deben existir empalmes, si existiese alguno por corrección o largo de la varilla, se debe considerar el diámetro de la varilla y su empalme no será menor a 30 veces su diámetro.



- El mortero para pegado de blocks será de relación 1:1 arena de rio, Cemento, el agua para mojarlo se le aplicara un aditivo que garantice su mayor eficacia de pegado en concretos viejos, se recomienda por el tiempo de fabricación del blocks.
- La limpieza de paredes y quitar imperfecciones de sisas, orillas de solera, remates, pedazos de alambre del encofrado, puntas de separadores, restos de formaletas, etc. Quitar todo aquello que moleste para la aplicación del tallado final.
- En la cara interior de los muros de la piscina se aplicara una mano de forjado en proporción 1:1 arena de rio y cemento. Se dejara un tiempo de secado de 24 horas para garantizar que no sufrirá desprendimientos al aplicar el cernido

Foto No. 134

Foto No. 134 El forjado puede aplicarse por sectores terminado, cuando la piscina permita adelantar.

Foto: Oscar López



- Con el forjado seco y pasadas 24 horas se aplicara una mano de cernido en proporción 1:1 arena de rio, cemento, este no será nunca mayor de 0.01 centímetro y acabado cernido remolineado. El área que se preparo el día anterior se repella por la mañana y se deja forjado otro sector para el siguiente día

Foto No. 135

Foto No. 135 El repello se repasa con arrastre de madera y se chequea la plomada.

Foto: Oscar López



- Luego de 3 días de aplicado el repello, se puede aplicar el revestimiento final de los muros de la piscina, en este caso se coloco mosaico de vidrio. (Estos días de secado pueden ser mas cuando es temporada de lluvia) No se debe pegar el mosaico cuando el repello de la pared está saturado de agua, esto puede causa su caída o retardar su tiempo de secado o pegado.



- Antes de la aplicación del foro de mosaico se deben delimitar los colores, formas y alturas según diseño establecido. Las paredes deben estar secas garantizando que no existen repellos sueltos que puedan causar problemas futuros o acabados sueltos, se procederá a la instalación del mosaico, utilizando material especial para su pegado, en esta ocasión de utilizo un abrasivo AMU. Que garantiza su adherencia por tetarse de material de cero porosidad y cero absorción Recordemos que una vez llena la piscina es muy difícil realizar reparaciones dentro del agua y botar el agua ya tratada significa pérdida económica y contratiempos.

Foto no 136

Foto No 136 Mosaico tener bien definidos los
colore y altura Foto. Oscar López



3.1.5.5 Los muros mantienen en su lugar los elementos o equipo de instalaciones especiales

Los muros son elementos estructurales y pueden ser elementos portantes de equipo de instalaciones empotradas o de sujeción. Se debe garantizar la sujeción de rejillas, nichos para lámparas sumergibles, retornos, *skimmers*, *escaleras* y más. Ver capítulo de instalaciones especiales. Estos equipos por ninguna razón deben presentar rajadura o movimiento por mala instalación.



Foto no 137

Foto No 137 Equipo empotrado, nichos, *skimmers*, retornos, los triángulos rojos indican lugares de empotramiento
Proyecto: Rodríguez, Playitas, Izabal Foto: Oscar López



3.1.6 Fundiciones para nivelación de entramados

Con frecuencia los pisos de las piscinas presentan inclinación, por causa de drenado o por diferencia de profundidad en sus extremos. Para lograr el entramado muchas veces se deben realizar fundiciones extras en algunos tramos del cimiento, con la única finalidad de mantener el nivel respectivo entra hiladas de blocks, se debe escalonar para evitar fundiciones innecesarias.

Foto No. 138



Foto No. 138 Fundición de soleras extras para nivelación de entramados de hiladas de blocks. Foto. Oscar López

Observar como la solera del fondo es diferente que la solera lateral izquierda. En la pared levantada al fondo existen dos hiladas de blocks, pero en la pared del lateral izquierdo solo existe una, (foto 138) esto se logra mediante el aumento de altura en fundición de la solera inferior, se puede apreciar en las armaduras del frente como está ubicado el pineado de muros del vaso y ubicación de armadura para aumentar altura a soleras para entramados posteriores (estas fundiciones deben hacerse lo antes posible y siempre utilizando un aditivo para juntas entre concretos, se debe picar y limpiar bien (se recomienda fundirlas antes de 24 horas, luego de fundido el piso de la piscina)



Foto no 139 observar cómo se logra nivelar el fondo del piso y la solera intermedia, utilizando la solera de entramado con diferencia de alturas según el desnivel del piso. Foto: Oscar López



3.1.7 Rellenos laterales

Cundo mencionamos rellenos nos referimos al apisonamiento de tierras sueltas en el contorno de la piscina, estas pueden ser causa de varias actividades:

- Al momento de realizar la excavación del agujero para la piscina es necesario hacerla un poco más grande, esto con la finalidad de facilitar, replanteos, formaleta, fundiciones, limpieza de sisas del levantado de muros, aplicación de revestimientos exteriores para impermeabilizar y facilitar trabajos de algunas instalaciones hidráulicas o eléctricas.

Foto No 140

Foto No. 140 En la parte del frente la excavación es más grande, en la parte del fondo se relleno el terreno 1.40 metros. Foto: Oscar López



- Otra causa de estos rellenos es la excavación perimetral para entubado de instalaciones del sistema hidráulico empotrados, esta clase de rellenos requiere un apisonamiento supervisado y de forma especial, para no afectar o causar rupturas a los tubos, accesorios y equipo.

Foto no 141

Foto no. 141 Este relleno se realizo con tierra apisonada y luego se excavo para la colocación de tubería de P.V.C. del sistema hidráulico
Foto: Oscar López



- Algunos rellenos laterales son pequeños ajustes, los cuales no se pueden rellenar con tierra apisonada, estos se rellenan con concreto de baja resistencia en proporciones 1:4 (cemento, arena)

Foto no 142

Foto 142 Relleno lateral parte inferior de muro y terreno natural luego se realizo, el relleno con tierra apisonada altura 1.00 metro, se puede apreciar la solera para nivelación de entramado de nivelación de muro de blocks pineado. proyecto, Rodríguez, Playitas, Izabal Foto: Oscar López



- Si los rellenos se realizan con tierra apisonada,



no debe tener material orgánico, piedras grandes o ripio que pueda perforar o causar fisuras no visibles a los accesorios o tubería P.V.C. de los sistemas hidráulicos.

- El apisonado debe realizarse por capas no mayores de 10 centímetros y con tierra húmeda para garantizar su fácil compactado, la tierra para estos rellenos debe de ser de fácil compactabilidad, de no ser así puede realizarse un dosificación de cemento y tierra en proporcione de 1:4 esto ayudara a no golpear con mucha fuerza y proteger las instalaciones hidráulicas o electricas perimetrales
- No se recomienda el uso de compactadoras, en los perímetros de la piscina cuando los muros de blocks, agujeros de pines o soleras estén recién fundidos , recordemos que la capacidad de esfuerzo máximo del concreto se logra a los 23 días, (si se utilizan aditivos para acelerarlo pueden ser menos días)
- Para esta clase de rellenos laterales perimetrales muchas veces se deben construir muros para que contengan la tierra, garantizando la estabilidad del terreno con una doble función, la de soporte de andenes o Caminamientos perimetrales.



Foto No.143



Foto No.144

Foto No. 143 En esta vista aérea, se puede apreciar el muro soporte de cimentación para descanso de andenes o caminamientos (este muro se construyo antes del relleno lateral con la finalidad de aprovechar el terreno natural y no dejarlo sobre relleno.)

Foto no. 144 Luego del muro cimiento se relleno el resto del terreno dejando únicamente una diferencia de 0.20 centímetros para colocarle tierra fértil y grama (ver detalles en capitulo de elementos decorativos)



3.1.8 Revestimientos de mosaico

Finalizada la fase de construcción de muros del vaso, se da inicio a la fase de tallado de muros, forjado y cernido remolineado, finalizadas estas dos etapas se dará un tiempo de secado, esto permite la salida de humedad de los muros, una vez seca se procede al recubrimiento con mosaico considerando lo siguiente

- Inspección de muros, verificar que el tallado este perfectamente a plomo, la verticalidad garantiza mayor eficiencia y rendimiento del instalador, los muros no deben presentar irregularidades, las superficie tiene que estar plana (sin abultamientos o hundimientos) se recomienda golpear con una varilla, buscando repellos sueltos, (el sonido debe ser solido) si suena hueco debe levantarse el cernido suelto, picar y aplicar una capa de cernido nueva, utilizando un aditivo para juntas de concretos viejos, las imperfecciones en los acabados causan deformación en el alineado de las hojas de mosaico.

Foto No.145

Foto 145 para el chequeo de verticalidad e muros se recomienda realizarlo con dos personas. Uno pone la plomada y el otro verifica medidas. Recuerde que este paso es fundamental.
Proyecto: Rodríguez, Playitas, Izabal
Foto: Oscar López



- Terminada la verificación de muros, proceda a realizar una limpieza de la superficie utilice una espátula grande o el canto de la cuchara de albañil, raspe las paredes, notara que al paso de la cuchara se cae todo aquel material que no se adhiere adecuadamente a la pared (son partículas de arena con cemento o salpicaduras de materiales ajenos al cernido) esto evitará que algunos mosaicos de la hoja queden más altos.

Dibuje sobre paredes y piso o fondo de vaso de piscina, el diseño, marque las dimensiones, y colores que intervienen, la cantidad que corresponde por color, (con esto podrá verificar cantidades de metros cuadrados por color), verifique el tamaño del mosaico y cuantas unidades de mosaicos forman un pliego, recuerde que cortar mosaico es difícil y requiere de mucho tiempo, se recomienda utilizar modulaciones acorde a la unidad de mosaico. Instalar primero el mosaico en las paredes, una vez terminadas instale el mosaico del piso.

Foto No. 146



Foto No. 146 Marcación de piso y paredes para guía de mosaico.
Proyecto: Rodríguez. Foto: Oscar López



- Es importante que antes de comenzar la instalación del mosaico realice un chequeo de las cantidades de mosaico existentes en bodega, se recomienda contar con un excedente por cualquier reparación, o imprevistos los materiales importados cambian su tonalidad algunas veces (importados una o dos veces por año) esto puede causar retrasos en la finalización de la piscina, retrasando su entrega.
- Se debe conocer la calidad del mosaico, la procedencia de fabricación, puede ser de España, China, Italia, Taiwán Americano, etc. La textura del acabado del mosaico puede ser antideslizante, lisa, corrugada etc. Esta depende del área en la que se aplique y el uso. Los materiales más comunes para fabricarlos son, vidrio o porcelana, su presentación al mercado es en formato de 0.30 X 0.30 Mts. o 0.33X0.33 Mts. pegado en hojas de papel o malla plástica. (estas condiciones definen el precio del metro cuadrado de mosaico).



Foto No. 147



Foto No. 148

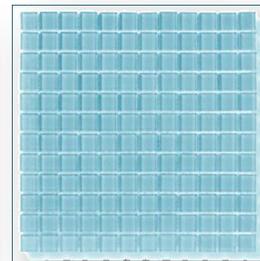


Foto No. 149

Foto No. 147 Caja de mosaico de vidrio procedencia china, presentación mosaico parte trasera expuesta, pegado en papel

Foto No.148 Mosaico procedencia chino cara superior no visible, se pega con el papel de fabricación, no es transparente

Foto No. 149 mosaico de vidrio procedencia española, está pegado sobre cedazo plástico con el frente visible. Es más transparente

Proyectos: Hernández; Morales, Izabal Rodríguez, Morales, Izabal

Fotos. Oscar López

- La calidad del producto adhesivo: para el pegado del mosaico, leer las especificaciones técnicas del fabricante, al dorso de la bolsa, debe leerse “para pegado de mosaico” recuerde que el mosaico es un material con cero porosidades y cero absorciones, lo que aumenta el riesgo de desprenderse con adhesivos comunes.
- Proceda a marcar sobre las paredes sus puntos de referencia de niveles, para esto puede apoyarse en un sistema de nivel con manguera o instrumento (nivel, teodolito, estación total) es necesario realizar un chequeo de cierre de nivel, esto consiste en poner una marca de inicio, realizar una serie de mediciones en todo el perímetro interno de las paredes de la piscina y regresar al punto de inicio (las dos marcas deben coincidir, (de no ser así realice todo el procedimiento de nuevo). Coloque su marca vertical, perpendicular con la horizontal (ángulo de 90 grados), recuerde que el formato del mosaico tiene 90 grados, las formas que usted puede obtener con el mosaico está condicionada a la destreza o experiencia del instalador.



- Para pegar el mosaico aplique una capa de material adhesivo (pegamento) se recomienda una llana dentada de 6X6X6 mm. (plancha de acero) para pegar mosaico, esta puede variar según el tamaño del mosaico (esto lo determina el constructor o el instalador según su experiencia). La capa debe ser homogénea, coloque el mosaico según las instrucciones del fabricante, si no tiene instructivo de aplicación, busque marcas de referencia en la hoja, estas pueden ser: Una flecha, un punto, una letra etc. Colóquelas todas en una misma dirección, (usted puede decidirlo). Si está pegado en rejilla plástica busque la esquina de la rejilla que forma escuadra con la orilla del mosaico, para no perder la escuadra del formato de mosaico



Foto No. 150

Foto No. 150 No cubra demasiada área con el pegamento, para que no se reseque Proyecto: Rodríguez. Foto: Oscar López

- Si el formato del mosaico tiene base de papel, aplíquelo una capa de pegamento al pliego antes de montarlo a la pared, llene bien las sisas, que no queden partes del formato sin pegamento o con exceso del mismo, proceda a montarlo sobre la pared.



Foto No. 151 Vista del formato de mosaico por la parte trasera, antes de aplicarle pegamento
Foto: Oscar López



Foto No. 152 todas las sisas del mosaico deben llenarse de pegamento, no dejar espacios
Foto: Oscar López



Foto No. 153 al tener el formato lleno y parejo, puede fijarse a la pared con el procedimiento adecuado. Foto: Oscar López

Advertencia El proceso de pegado de mosaico debe realizarse en el menor tiempo posible, para garantizar que los cambios de temperatura puedan afectar o crear craquelados en la capa de impermeabilización de la piscina. Una vez terminado el proceso y llena la piscina de agua no se debe de vaciar por ninguna razón. Ya que esto podría causar daños por diferentes causas.

Cambios de temperatura causan grietas o craquelados, fuerzas de trabajo por parte de los rellenos laterales causan empuje sobre los muros, desprendimiento del mosaico causando que la humedad llegue al cavado de muros, desprendimiento de los repellos de acabado por humedad atrapada y liberada por calentamiento y muchos más.



- **Recomendaciones para reparaciones posteriores:** De ser necesario sacarle el agua a la piscina, será por la tarde para aprovechar las horas de la noche y la madrugada para reparar, si son varios los días que se utilizaran se recomienda ponerle un cobertor que le permita estar bajo sombra en las horas de actividad solar más altas. Se pueden proteger los muros colocando cobertores, plásticos de cartón o tela, se puede poner una capa de arena mojada, para mantener húmeda la superficie de piso todo el tiempo (se debe proteger con tapones y protectores los drenajes de fondo o cualquier instalación expuesta que pueda sufrir taponamiento), esta clase de reparaciones deben realizarse con suficiente personal y en tiempos muy cortos para llenar nuevamente la piscina
- Colocado el formato sobre el pegamento y siguiendo un mismo orden de rejilla o flecha, proceda a asentarlo o nivelarlo haciendo uso de una pieza de madera (3"X4"X16" pulgadas) o una plancha de madera (1"X6"X16") que esté plana para garantizar que la plancha de mosaico está pegada y plana (las piezas de mosaico deben hundirse en el adhesivo por lo menos una cuarta parte de su grosor)

Foto no.154 Mantenga la dirección de las flechas o marcas del fabricante del mosaico.
Foto: Oscar López

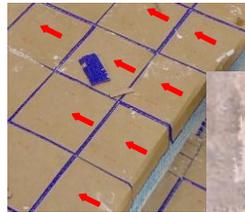


Foto no. 155 Alineación y asiento del mosaico con una pieza de madera o una plancha para asentar mosaico
foto: Oscar López



Foto no.156 mantenga la rejilla básica de diseño de piso o trazo recto y perpendicular
Foto: Oscar López



- Terminada el área de recubrimiento se procede a despegar el papel del formato de mosaico, esto, aplique agua con una esponja o una brocha, el papel debe desprenderse suavemente, (si existe resistencia aplique más agua), una vez esté visible el mosaico, se aplicará el estuque final de preferencia se recomienda utilizar el mismo producto para garantizar su adherencia. (Cuando el mosaico está pegado en rejilla plástica se omite este paso ya que al cara principal está visible)



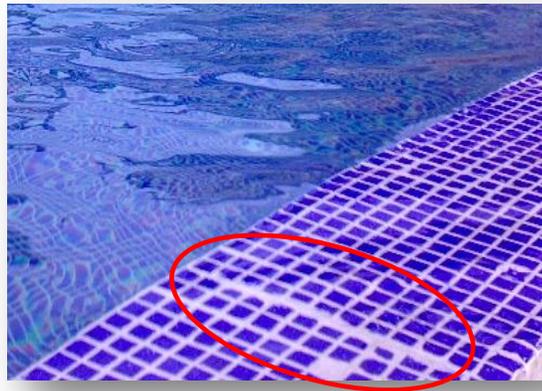
Foto no.157 mantenga la rejilla básica de su diseño o trazo recto y perpendicular posible
Foto: Oscar López



- Aplicación del estuque, con una espátula plástica o de hule teniendo el cuidado de llenar todas las separaciones y profundidad entre las piezas de mosaico, quitando el excedente con un guaípe, (se recomienda aplicarlo en dirección de ángulo de 45 grados para no lastimarlas o despegar las piezas de mosaico) limpie la superficie estucada lo antes posible, es más fácil limpiarla cuando el material este fresco, se recomienda la aplicación del estuque y su limpieza en forma diagonal al mosaico, esto evitara que el material del estuque se salga del sisado.
- Recomendación, Si por alguna razón el formato se estira, se rompe, o se mueve de su forma original, debe quitarse lo antes posible, no intente acomodarlo, esta imperfección siempre se nota en todo el muro, si el mosaico ya está pegado, despréndalo haciendo uso de una espátula, limpie bien la pared vea que esté libre de sobrantes de pegamento, esto puede levantar el sector de mosaico causando una imperfección visible o sensible al tacto.

Foto no. 158

Foto No. 158 Cuando la lineación del formato de mosaico se pierde, muchas veces no se puede observar el error, pero cuando se quita el papel y se estuca las diferencias de grosor de estuque se puede ver fácilmente
Foto: Oscar López



- Para la limpieza del mosaico se recomienda utilizar ácido muriático rebajado con agua en proporción 1:4 puede variar por la calidad del ácido muriático (si usted observa que está muy fuerte puede diluirlo en más agua) luego lávelo con agua y detergente esto evitará que se manche el mosaico o la sisa, y neutralizara los efectos corrosivos del ácido muriático.



CAPITULO IV



Foto No. 159 Instalaciones externas
Foto No.160 Instalación Skimer
Foto. No.161 Instalación succiones
Foto. No.162 Instalación nichos

Proyecto: Rodríguez y González
estudio: instalaciones
Playitas, Izabal

4.1 INSTALACIONES

4.1.1	El agua.....	117
4.1.2	Criterios de diseño de instalación.....	117
4.1.3	Descripción de las instalaciones.....	118
4.1.4	Circulación del agua.....	119



4.1.5	Skimmers.....	120
4.1.6	Rejilla de fondo o drenaje.....	122
4.1.7	Vaso de captación.....	127
4.1.8	Tipos de recirculación y bombas.....	129
4.1.9	Pre filtrado.....	131
4.1.10	Filtración, tipos de filtro y elección de bomba.....	135
4.1.11	Coagulación y floculación.....	143
4.1.12	Las tuberías.....	144
4.1.13	Instalaciones eléctricas e iluminación de piscina.....	145

Instalaciones:

Este capítulo es fundamental para lograr el verdadero éxito de la piscina, se debe poner especial atención al cálculo del equipo, a su forma de funcionamiento, al comportamiento del agua, la calidad del agua es el verdadero sentido de la piscina. Si logramos mantener una buena filtración lograremos tener una piscina sana con agua cristalina y brillante.

La forma bonita y resistente de la piscina, pierde valor cuando la calidad, higiene, brillantes y transparencia del agua no son visibles.



Foto No. 163

Foto. No 163 Pez vela mosaico
fondo de piscina, familia
Rodríguez, Morales Izabal
Construcción y
foto: Oscar López



4.1.1 El agua

Se recomienda que la procedencia del agua para las piscinas se abastezca de fuentes de distribución pública o de pozos mecánicos que ofrezcan o presenten las características de agua sanitariamente potable para consumo humano.

En Guatemala es muy común el abastecimiento del agua utilizando pozos artesanales, en algunos departamentos de Guatemala el manto friático se encuentra a poca profundidad, aguas de muy buena calidad y poco porcentaje de residuos minerales. (Para saber si el agua es buena se recomienda realizar un estudio en un laboratorio) En caso contrario, puede utilizarse un procedimiento químico para recuperar las características óptimas del agua que brinden al usuario seguridad e higiene.



Foto. No 164 familia Méndez, el Chal, Peten, foto Oscar López

4.1.2 Criterios para diseño de instalación

Foto No. 164

Para efectos de este manual únicamente tomaremos como ejemplos las piscinas construidas para su funcionamiento con agua dulce estas son generalmente las más comercializada en nuestro medio, por su gran aprovechamiento de los medios y recursos naturales tomando en cuenta su bajo costo y fácil tratamiento químico.

1. En las piscinas que se abastecen del agua del mar, debemos indicar que su tratamiento es igual a la de agua dulce, pero debe tomarse precauciones de orden tecnológico para proteger los equipos contra la corrosión. Habrá que preverse, igualmente, una renovación parcial del agua con agua dulce, con el fin de evitar el incremento progresivo de la concentración de sal.

La cloración de este tipo de agua solamente se logra con compuestos ácidos cloro-gas elemental. Cualquier cloración con hipoclorito produce probablemente precipitación de sales disueltas.



Foto No. 165

Foto No. 165 Bombas dosificadoras y sistemas de medida y control: M20 de microprocesador / M20 micro processor series



4.1.3 Descripción de las instalaciones

En el proyecto figurará, no solo los elementos puramente constructivos y aquellos que se refieran al acabado de la obra, sino también aquellos otros de los servicios auxiliares, principalmente el equipo de depuración del agua, con su esquema de circulación, y la situación de los proyectores subacuáticos, cuando se proyecte iluminar la piscina.

Al proyectar una piscina se debe diseñar una correcta instalación, para el tratamiento del agua, que ofrezca, buena depuración, combar, la suciedad, la descomposición bacteriológica. Considerando que el agua recibe de los usuarios y del entorno, aire contaminado, infinidad de materia orgánica de agente internos y externos que colaboran para acelerar descomposición, contaminación y turbiedad.

El tratamiento del agua tiene como finalidad reducir el potencial de riesgo sanitario derivado del uso y contaminación de agentes externos para disfrute de las piscinas.

Los objetivos que se deben alcanzar son:

- Mantener la transparencia del agua para asegurar la seguridad de los bañistas.
- Evacuar rápidamente las partículas flotantes en el agua.
- Eliminar las impurezas y partículas contenidas en el interior de la masa del vaso con una filtración de alta calidad.
- Destruir los microorganismos a medida que llegan al vaso: El agua debe estar desinfectada y ser desinfectante.
- Limitar el carácter irritante del agua.
- Mantener una temperatura de baño agradable.
- Evitar el desarrollo de algas en el agua y muros del vaso.
- Evitar la corrosión y atascado de las conducciones y distintas partes de los equipos.

El tratamiento del agua se puede lograr mediante 4 operaciones básicas y de forma continua:

1. **Circulación - Renovación del agua.**
2. **Filtración.**
3. **Desinfección.**
4. **Regulación.**

Foto No. 166

Foto. No 166 Parque acuático Los parques, Santa Ana, San Salvador
foto: Oscar López





En las piscinas de uso público o de uso colectivo las condiciones del tratamiento del agua, deben realizarse inspecciones, de forma continua según los reglamentos o normas internacionales, pero en Guatemala no existe una ley que las regule, con la finalidad de elevar los niveles de calidad del agua en las piscinas, asumiremos algunos consejos o sugerencias.

4.1.4 Circulación del agua

1. La instalación de tratamiento del agua, debe constar de un sistema de extracción y de retorno a la piscina, es indispensable realizar una recirculación del agua.
2. Se debe diseñar para no dejar masas de agua aisladas sin depurar, aunque la difusión natural alivie en parte este problema. (Por corrientes internas que se forman al succionar y retornar)
3. El aportar diario de agua nueva compensa la pérdida de agua por uso o evaporación y reduce la concentración de compuestos orgánicos, amoniacales, minerales o de elementos contaminantes como polvo, suciedad, grasas, bacteria, etc. se produce en la capa superficial del agua (o lámina de la piscina), por este motivo es importante la extracción del agua superficial.
4. Lo recomendable será que el agua de la piscina sea renovada por recirculación, previa filtración y desinfección de ésta, durante las 24 horas del día, para que en todo momento el agua se encuentre en las condiciones sanitarias apropiadas. (Pero su alto costo económico de energía eléctrica lo hace imposible) y se ha optado por realizarlos mediante periodos de tiempo de 5 a 8 horas diarias
5. Se recomienda que en las piscinas públicas exista una aportación diaria de agua nueva, las normativas regulan que ésta será: (esto puede ser aplicable a cualquier piscina)

Diariamente el 5 % del volumen del agua del vaso

Se podría recomendar que en función del aforo, de acuerdo con la siguiente fórmula:

La renovación será de 30 lts. X bañista x día.

6. El número de boquillas dependerá del caudal de recirculación, del diseño de las boquillas y de la lámina superficial de la piscina y en cuanto a su distribución debe favorecer la circulación del agua, se colocarán en el vaso de modo que **No quede ninguna "zona muerta"**, en particular en los ángulos y cerca de las escaleras. Para evitar los depósitos, y la polución se elimine rápidamente.
7. Se debe asegurar una difusión rápida y homogénea de desinfectante y químicos.



El circuito del agua de las piscinas debe cumplir las siguientes funciones:

- **Recogida de la lamina superficial** por los rebosaderos o skimmers, y la aspiración de fondo.
- **Pasó de agua al vaso de compensación** (en los casos que se utilice lo rebosaderos).
- **Pre filtración.**
- **Bombeo.**
- **Filtración - Coagulación.**
- **Calentamiento** (en las piscinas cubiertas).
- **Inyección de desinfectante.**
- **Retorno del agua tratada al vaso a través de las bocas de impulsión.**

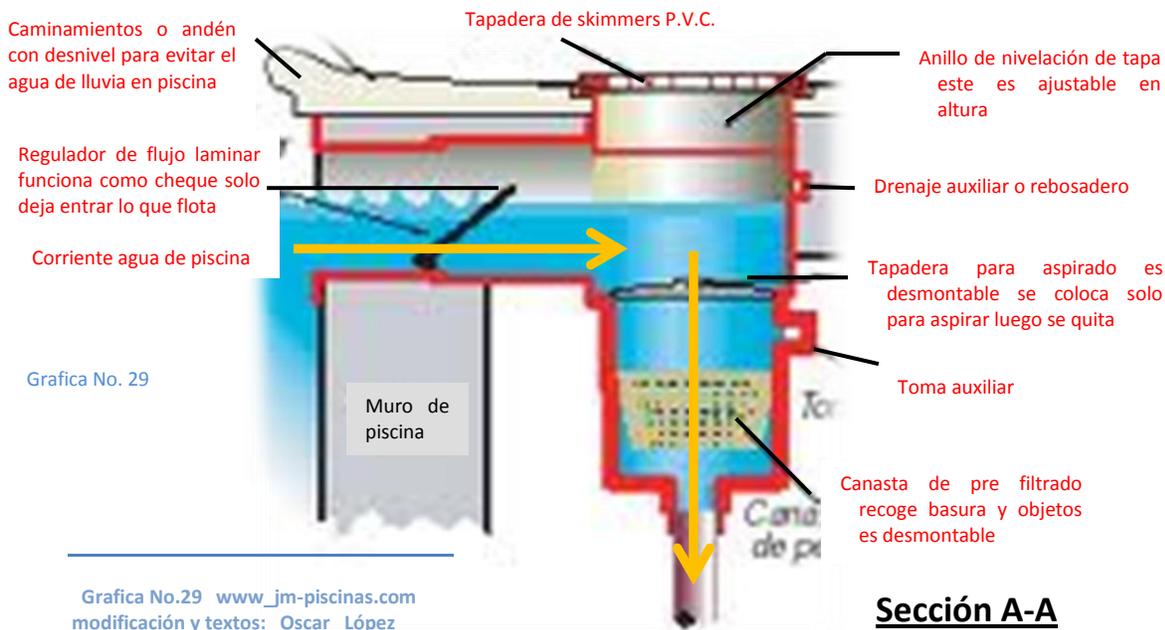
Para compensar la pérdida de tiempo en las instalaciones, existirá un equipo de bombeo que cumpla estas funciones, puede existir el juego adecuado de válvulas para la circulación en los filtros y así proceder a su limpieza.

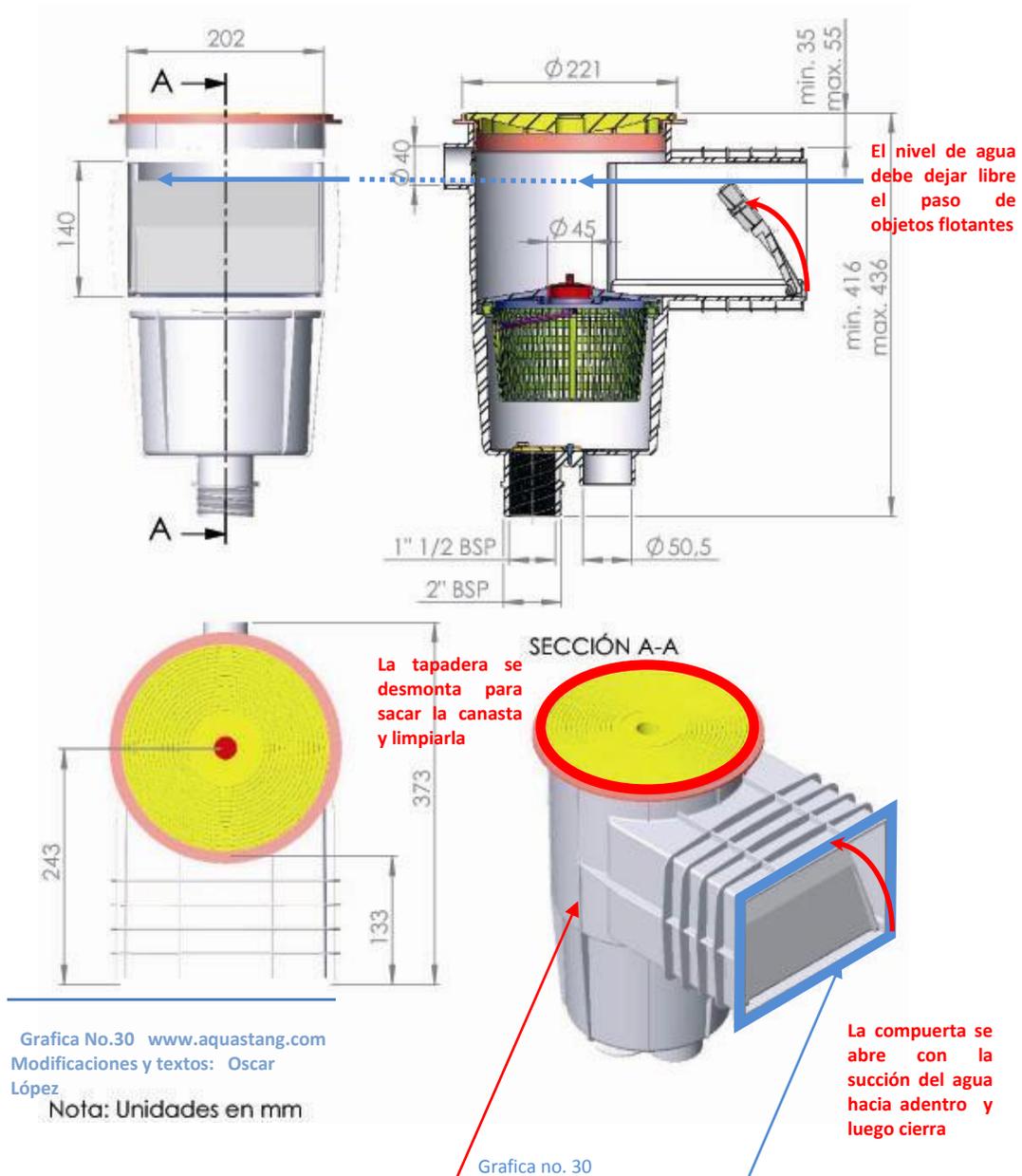
8. Es necesario extraer el agua superficial de la piscina, utilizando rebosadero skimmers.

4.1.5 Skimmers

El nombre más apropiado, debe ser: Aspirador laminar de superficie de piscina. Es un aparato que asegura la limpieza automática y permanente de la superficie del agua de la piscina sustituyendo al rebosadero.

En esencia, el aparato consiste en una arqueta metálica, o compuerta que también puede ser plástico de material P.V.C. que se sitúa fuera del vaso de la piscina, anclada por el exterior, colocada en la parte superior de una de sus paredes, con preferencia en el lugar que corresponda a la mayor profundidad. (Esto por el tamaño y la posición del aparato)





El skimmer consta de un **cuero cilíndrico** y de otro **rectangular** que es el que debe empotrarse en la pared de la piscina, y en cuyo frente de éste último hay una abertura para la toma de agua de la lámina superficial de piscina, superficie, que debe ponerse en contacto con el nivel de la piscina.

Se instalará 1 skimmer por cada 25 m² o fracción de lámina de agua y la proporción de agua recirculada será de un mínimo del 75 % procedente de los skimmers y un máximo del 25 % procedente del fondo.



Regularmente los skimmer se anclan en la solera de remate, se debe tener especial cuidado en la forma de colocar el hierro de refuerzo adicional en la zona o sector que deja débil el vacío del skimmers.

Al momento de fundición se debe verificar el nivel y la altura de la zona del skimmers.

Foto No. 167

Foto. No 167 El skimmer de debe asegurar bien a la estructura para que no se mueva
foto: Oscar López



Foto No. 168

Foto. No 168 Una vez fundido el skimmer solo queda por nivelar la tapadera del piso.
Foto: Oscar López

En el proceso de la fundición se tendrá cuidado de no mover el skimmer y se verificará nivel y altura con relación al nivel superior del agua de la piscina, según lo planeado, esto garantiza un correcto funcionamiento de la compuerta del skimmer con relación a la lamina de agua de la piscina.



4.1.6 Rejilla de fondo o drenaje

Los drenajes de fondo deben cumplir ciertas disposiciones en cuanto a normas de seguridad, se pueden encontrar en vario colores y estilos que cumplen las condiciones de diseño de las diferentes piscinas

La industria de rejillas de fondo, las clasifican por la capacidad de circulación de agua tomando en cuenta la velocidad que puede estar limitada entre 1.5 pies/segundo y con paso de entre 75 y 106 galones por minuto.

(Dependiendo de su ubicación piso o pared)

En el mercado de equipo para piscinas se pueden encontrar diferentes tipos de drenajes así como una amplia variedad de rejillas o tapas que cumplen distintas funciones.

El drenaje y la rejilla forman un solo elemento pero pueden ser combinados de varias formas y tamaños. (Tomando en cuenta las recomendación la de el fabricante.)



Foto No. 169



Foto No. 170

Foto. No 169 Drenaje completo
Foto No.170 Rejilla o tapa de drenaje
foto: www.pentairpool.com/es.

Número de parte	Descripción	Circulación de agua en el piso (GPM)	Circulación de agua en la pared (GPM)	Área de la abertura (pulg. ²)
500110	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) y sumidero de ABS inferior de 1.5 pulg. (3.81 cm) con aro y tapa - Blanco (Paquete de 2)	106	81	15.35
500111	Drenaje StarGuard 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) y sumidero de ABS inferior de 1.5 pulg. (3.81 cm) con aro y tapa - Negro (Paquete de 2)			
500113	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) y sumidero de ABS inferior de 1.5 pulg. (3.81 cm) con aro y tapa - Gris oscuro (Paquete de 2)			
500114	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) y sumidero de ABS inferior de 1.5 pulg. (3.81 cm) con aro y tapa - Gris (Paquete de 2)			

Apertura de tapa 1.15cm.

Grafica no. 31

Grafica No.31 www.aquastang.com
Modificaciones y textos: Oscar

Observación: las especificaciones son las mismas en los tres modelos solo cambia el colores, con sumidero lateral y sumidero inferior capacidad de rejilla **15.35 pulg.2**



Número de parte	Descripción	Circulación de agua en el piso (GPM)	Circulación de agua en la pared (GPM)	Área de la abertura (pulg. ²)
500130	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) y sumidero de ABS inferior de 1.5 pulg. (3.81 cm) con cobertura de vinilo - Blanco (Paquete de 2)	107	93	15.35

Abertura de tapa 1.75cm.

Grafica no. 32

Grafica No.32 www.aquastang.com
Modificaciones y textos: Oscar

Observación: las especificaciones de tamaño son las mismas que los tres modelos anteriores, pero cambia el color a blanco, con sumidero lateral y sumidero inferior pero con capacidad de rejilla en altura de 1.15 cm., que aumenta la circulación de agua en piso y en pared por la abertura de su tapadera o rejilla de succión

Número de parte	Descripción	Circulación de agua en el piso (GPM)	Circulación de agua en la pared (GPM)	Area de la abertura (pulg. ²)
500115	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) con aro y tapa - Blanco (Paquete de 2)	106	81	15.35
500116	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) con aro y tapa - Negro Abertura de tapa 1.15cm. (Paquete de 2)			
500117	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) con aro y tapa - Gris oscuro (Paquete de 2)			
500118	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con sumidero de ABS lateral de 2 pulg. (5.08 cm) con aro y tapa - Gris (Paquete de 2)			

Grafica No.32 www.aquastang.com
Modificaciones y textos: Oscar López

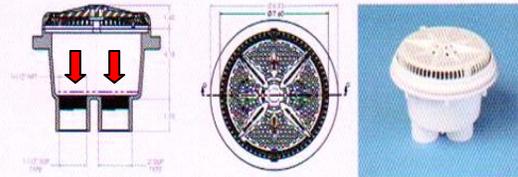
Grafica No.31

Observación: las especificaciones de tamaño son las mismas que los primeros tres modelos, pero cambia a tres colores y con un sumidero lateral y sumidero inferior



pero con capacidad de rejilla en altura de **15.35 Pulg.2.**, que disminuye la circulación de agua en piso y en pared por la abertura de su tapadera o rejilla de succión de 1.15 cm.

Número de parte	Descripción	Circulación de agua en el piso (GPM)	Circulación de agua en la pared (GPM)	Área de la abertura (pulg.2)
500120	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con doble sumidero de ABS inferior de 2 pulg. (5.08 cm) y tapa - Blanco	79	75	15.35
	(Paquete de 2)			
500121	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con doble sumidero de ABS inferior de 2 pulg. (5.08 cm) y tapa - Negro			
	(Paquete de 2)			
500122	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con doble sumidero de ABS inferior de 2 pulg. (5.08 cm) y tapa - Gris oscuro			
	(Paquete de 2)			
500123	Drenaje StarGuard de 8 pulg. (20.32 cm) con doble sumidero de ABS inferior de 2 pulg. (5.08 cm) y tapa - Gris			
	(Paquete de 2)			

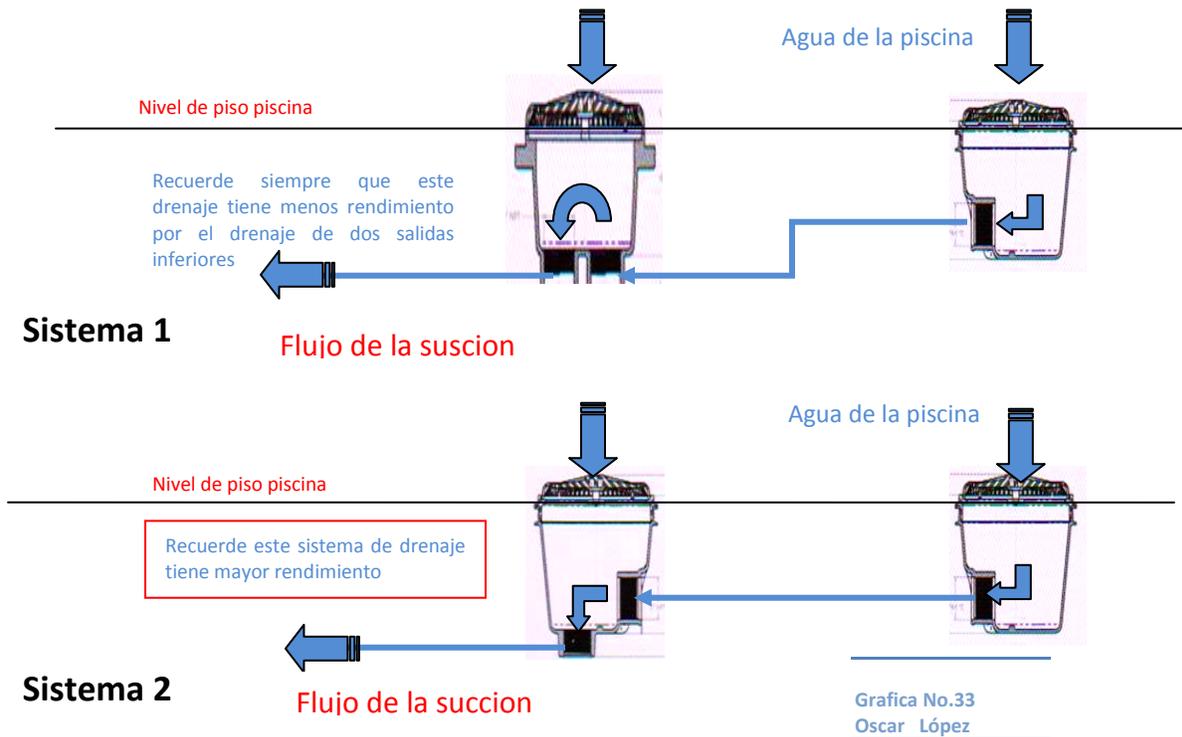


Grafica no. 32

Grafica No.32 www.aquastang.com
 Modificaciones y textos:
 Oscar López

Observación: las especificaciones de tamaño son las mismas que los primeros tres modelos, pero cambia a tres colores y con dos sumidero inferiores con capacidad de rejilla en altura de 15.35 Pulg.2., y disminuye la circulación de agua en piso y en pared por la abertura de su tapadera o rejilla de succión de 15.35 pulg.

Algunas formas de combinación de drenajes





Algunos drenajes de fondo pueden ser fundidos con el piso de piscina

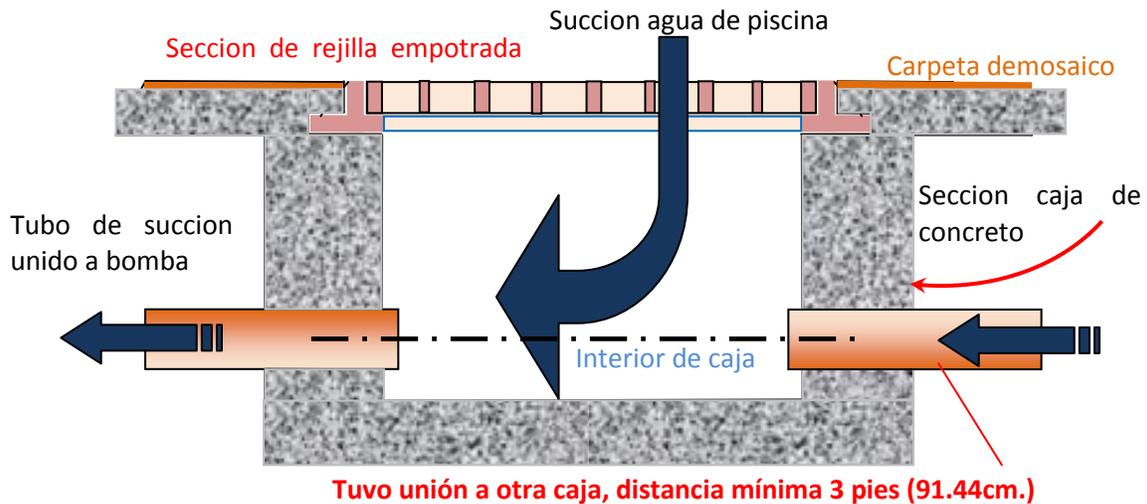
En algunos casos las cajas de drenaje pueden ser substituidas por cajas cuadradas fundidas en concreto al mismo momento de la fundición del piso, para este tipo de caja fabricada en el lugar los fabricantes de equipo venden rejillas especiales cuadrada y de material P.V.C. construidas especialmente para soporte de carga viva, para su construcción se debe aplicar las mismas normas de seguridad pero se puede lograr mayor rendimiento en la succión.



Esta rejilla tiene la característica de ser muy resistente, se vende en diferentes tamaños los más comunes son 8 X 8 pulgadas, 10 X 10 pulgadas, 12 X 12 pulgadas, tiene un contra marco que sirve para su instalación en concreto, el marco se asegura con tornillos de plástico

Foto No. 171

Foto. No 171 <http://nylyo.com>



Sección A-A

Grafica No.34 Seccion de caja para rejilla de fondo cuadrada, fundida en concreto con el piso de la piscina
Oscar López



Advertencias del fabricante:

- Los instaladores, los operadores y dueños deben leer los manuales y advertencias antes de usar el equipo y la piscina
- Si el equipo no se instala correctamente puede causar graves heridas o la muerte
- Muchos de los productos del mercado de equipo de piscinas no son compatibles (no debe combinar marcas)
- Los sistemas de succión o drenajes de fondo no deben utilizar una sola rejilla, si existiera debe utilizar una rejilla especial de seguridad de liberación del vacío (SVRS) con una bomba con sistema gravitacional y sistema de apagado automático.
- Por los altos niveles de succión las piscinas y los spas pueden causar accidentes o dejar atrapadas a las personas, si no existe la pata o está en malas condiciones.
- Es importante realizar inspecciones periódicas y programadas para verificar el perfecto estado del equipo.
- La tornillería de sujeción debe usar tornillos de acero inoxidable que brinda el fabricante
- Para reducir el riesgo de quedar atrapado se deberá instalar un mínimo de dos salidas de succión por bomba, un sistema de doble succión y a una distancia mínima de 3 pies (91.44 Cm) entre ambas, se recomienda según el fabricante colocar uno en piso y otro en pared vertical.
- Las succiones no deben ser colocadas en áreas que puedan ser usadas para sentarse o respaldos.

Ley de seguridad en piscinas y spas Virginia Graeme Baker 2,007 – Resumen

Esta nueva ley federal se promulgo para ayudar a prevenir heridas por quedar atrapado por la succión y está vigente desde el 19 de diciembre de 2,008, requisitos mínimos que deben cumplir las piscinas de natación públicas, spas y cuerpos de agua de poca profundidad antes de poder entrar en funcionamiento.

- Requisitos de tapas de drenajes se deben instalar nuevas tapas, cierres, marcos, y resumideros certificados por ASME/ANSIA A112.19.8-2007
- Requisitos del sistema de apoyo- Las nuevas tuberías de succión para cada bomba deberán ser inspeccionadas y cumplirán con la ley federal 1) no hay drenajes sumergidos que conecten con la bomba 2) los múltiples drenajes o salidas de succiones se encuentran a 3 pies (91,44 cm.) de distancia entre si
- Los sistemas que no cumplan con los requisitos anteriores deberán ser modificados agregando: 1) sistemas de seguridad de liberación de vacío (SVRS) 2,) Sistema de rejilla que limite la succión 3.) sistema de drenaje por gravedad 4.) Sistema de bomba de apagado automático 5.) inhabilitación del drenaje U 6.) otros sistemas otras opciones que dividan el drenaje individual en dos secciones separadas un mínimo de 3 pies (91.44) entre sí con ramificaciones de tuberías en diámetros adecuados (es bueno conocerlos y aplicarlos, en Guatemala no se exigen normas ni códigos locales, por seguridad se pueden aplicar)



4.1.7 Vaso de captación

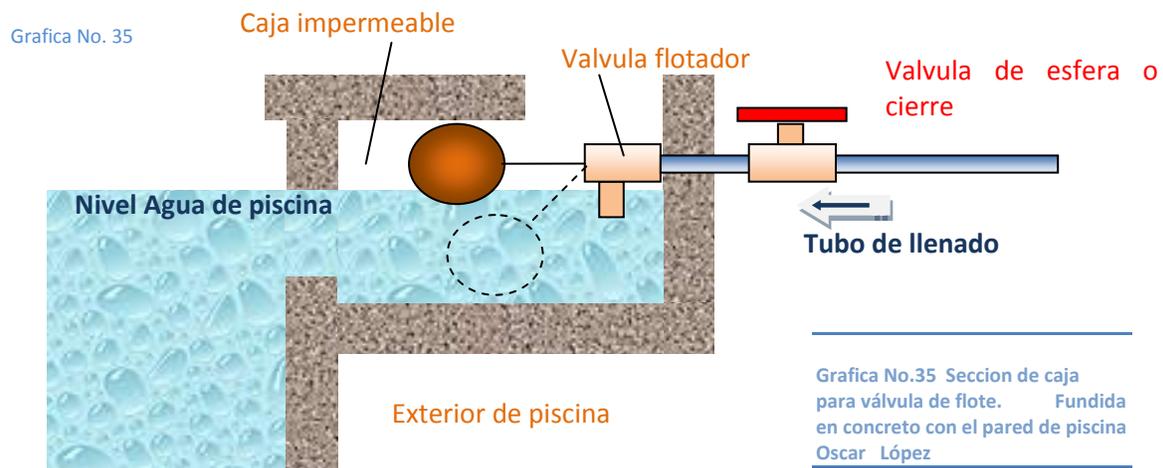
Vaso: Es la estructura o recipiente de la piscina donde se va a contener el agua, está formada por el piso y muros perimetrales. En su estructura y durante las distintas fases de su construcción, se instalarán una serie de accesorios y equipo para la conservación del agua.



Foto No. 172

Foto. No 172 Vaso de captación familia Méndez, Morales Izabal foto: Oscar López

Las actuales normativas exigen una determinada aportación diaria de agua nueva a la piscina, aprovechando esta obligatoriedad es recomendable instalar la aportación de agua nueva, mediante una tubería dotada de una válvula de flotador para que el agua entre de una forma automática. (Cuando se presenta una pérdida de agua considerable)



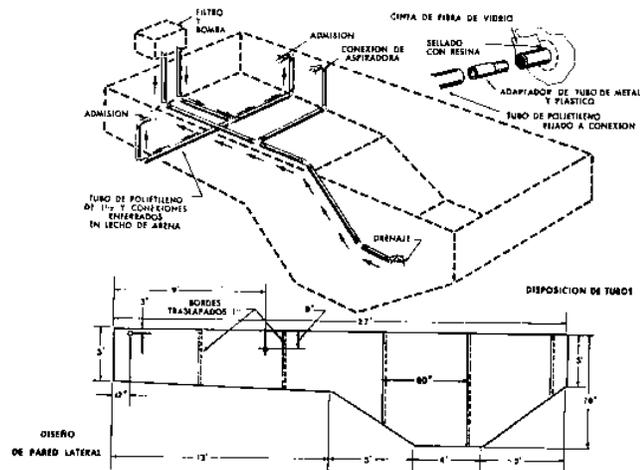


El vaso de captación contendrá el agua que servirá para alimentar los tubos de aspiración de las bombas. Su capacidad deberá prever el volumen para lavado de los filtros y el desplazado por los bañistas. Observación: su capacidad puede ser, aproximadamente del 10 % del volumen de agua del diseñado para la piscina.

Las características constructivas del vaso de captación:

- Recubrimiento no poroso. (Para este tipo de sistema constructivo lo mejor es mosaico)
- Material resistente a ácidos y alcalinos, para garantizar su limpieza.(por la reacción de los químicos o cloros)
- Pendientes y desagües que garanticen el vaciado total. (al realizar limpieza total o reparaciones parciales)
- Sistemas de drenajes y rejillas de fondo que cumplan las normas de seguridad
- En las piscinas privadas, unifamiliares, se pueden utilizar skimmers o rebosaderos.
- En cuanto a las piscinas públicas debe contar con un sistema de aspirado de lamina superior del agua de la piscina a través de instalación de skimmers
- Deberá contar con un sistema adecuado de inyectores de retorno del agua ya filtrada.
- Todos los sistemas de iluminación deberán de contar con las normas de seguridad para garantizar al usuario que no recibirá una descarga eléctrica.
- En los casas de existir deslizaderos o toboganes, se delimitaran y señalizaran las zonas de seguridad, con la finalidad de proteger al usuario de in golpe o cualquier accidente

El buen diseño, una buena graficación previa, un estudio a profundidad y la aplicación del conocimiento, garantizan que el vaso de captación se mantenga limpio y funcionando eficientemente



Observación: El éxito del buen funcionamiento del vaso de captación depende del diseño, de las instalaciones, y el buen cálculo del equipo de bombeo y filtración esto es lo básico.

Grafica. No 36 Piscinas de Plolimeros
ejemplo de esquema
P-POL PISINAS POLIVALES



4.1.8 Tipos de recirculación y bombas

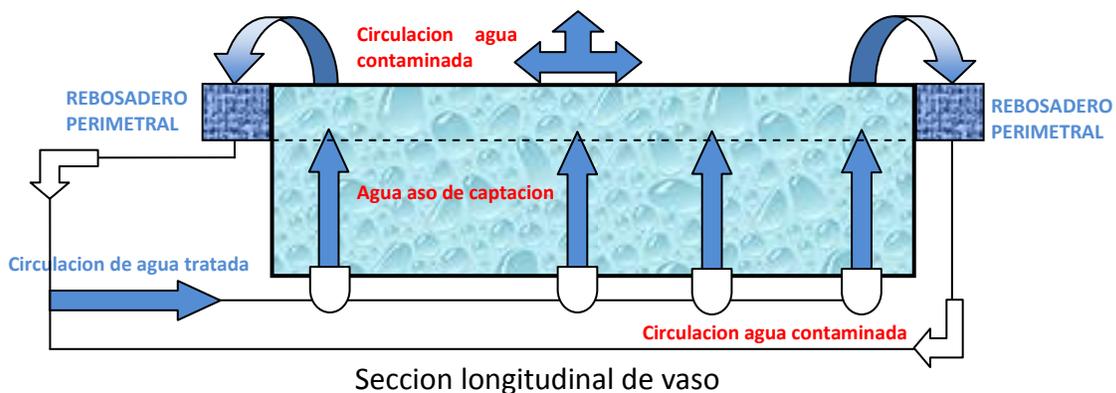
Se pueden establecer 3 tipos de recirculación en función de la disposición de los elementos que aporten el agua tratada y evacúan la contaminada.

INVERSA:

El agua es impulsada al vaso a través de los inyectores del fondo, que lo impulsan con forma de abanico hacia los rebosaderos que bordean el vaso, arrastrando las partículas sobrantes. Las tomas de los sumideros únicamente se utilizan para el vaciado de la piscina.

Ventajas: Buena renovación de la superficie de lámina de agua. El caudal desbordado es del 100 %. En las piscinas climatizadas se consigue un mayor aprovechamiento de la energía calorífica aportada.

Inconvenientes: Los depósitos en el fondo del vaso no se eliminan continuamente, pero un buen emplazamiento de los difusores permite limitar la acumulación.



Grafica No.37 la circulación
regresa por el fondo y regresa por
rebosadero perimetral al circuito
de succión
Oscar López

Grafica No.37

Observación: El agua tratada ha pasado por filtrado y bombeo
(Esta forma de instalación no es la recomendada)

MIXTA:

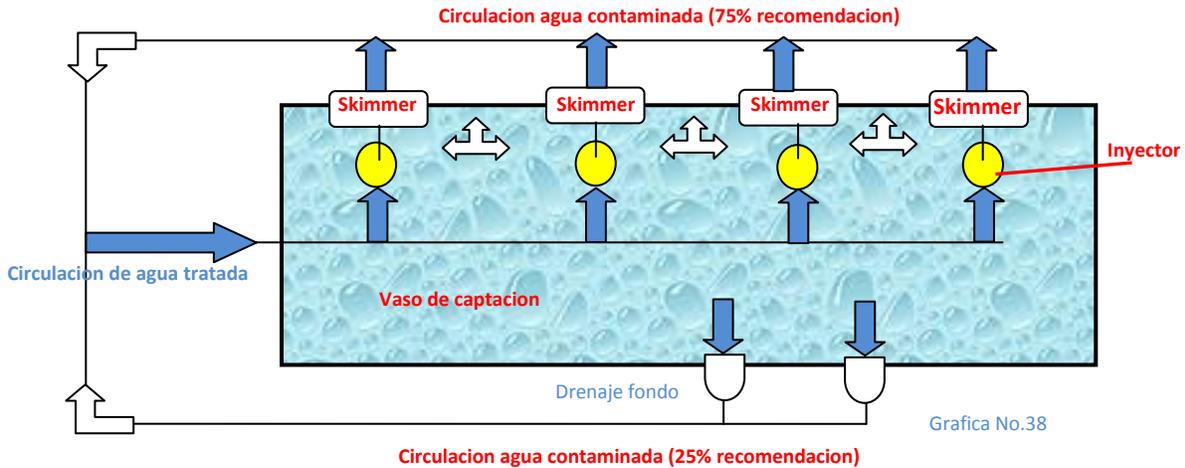
La entrada del agua tratada se realiza a través de difusores situados en las paredes del vaso a una profundidad adecuada y la recogida del agua contaminada se realiza tanto por la superficie el 75 % (skimmers, rebosaderos) como por el fondo el 25 %.

La recogida de agua del fondo se realizará mediante sumidero, que para evitar accidentes, la velocidad de aspiración en las ranuras de la rejilla de los sumideros estará comprendida entre los 0,3 y 0,5 m / s.



Ventajas: este sistema permite eliminar al mismo tiempo las impurezas de la lámina superficial y del fondo. A la práctica se recomienda que el volumen de agua eliminado por la superficie sea el más elevado posible.

Inconvenientes: Este tipo de recirculación es más difícil de controlar. El caudal recogido por el fondo es bajo y, por tanto, la recogida de los dispositivos es baja.



Sección longitudinal de vaso (Forma más recomendable)

Grafica No.37 la circulación regresa por rejillas y drenajes de fondo y regresa los retornos a inyectores y luego por skimmers al circuito de succión
Oscar López

Observación: El agua tratada ha pasado por bombeo filtrado

CLÁSICA:

También hay otro sistema, el clásico o antiguo, aunque no está permitido por algunas normativas. El retorno del agua tratada está situado en la pared menos profunda y la recogida del agua solamente es a través del desagüe del fondo, en fuerte depresión.

Inconvenientes: no permite la recirculación de la lámina superficial del agua



Sección longitudinal de vaso (No se debe usar)

Grafica No.39 la circulación regresa por el fondo y regresa por rebosadero perimetral al circuito de succión
Oscar López

Observación: El agua tratada ha pasado por bombeo y filtrado



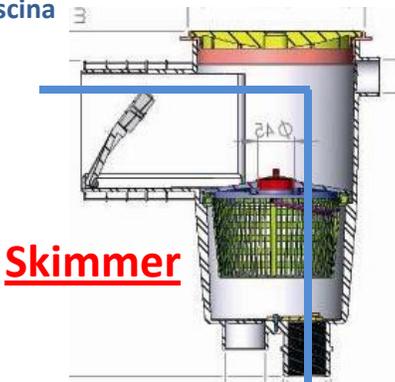
4.1.9 Pre filtrado

Se instalará inmediatamente a la entrada de las bombas, para protegerlas mecánicamente de los diversos residuos que puedan ir en el agua de la piscina, que pueden perjudicar el rendimiento de la instalación.

El prefiltro tiene que ser capaz de retener cabellos, hojas, horquillas, materias fibrosas, etc, Llevará un cesto colador y una tapa de apertura con cierre rápido.

El pre filtrado comienza con la canastilla que se ubica en el interior del Skimmers, esta detiene la mayor cantidad de objetos flotante

Succión agua lámina de piscina



Skimmer

Succión drenaje fondo de piscina

Grafica No.40

Grafica No.40 La circulación regresa por el drenaje de fondo y regresa por los skimmers a la bomba
Oscar López

La tapadera de la bomba es de cierre rápido y hermético

Foto No.173



La canastilla se introduce en la bomba

Foto No.174



Salida a conexión entrada de filtro

La canastilla que se ubica en el frente interno de la bomba detiene los objetos que se cuelan en las rejillas de fondo o los que se cuelan de la canasta de skimmers

Entrada de bomba



Foto No.175

Foto No.173 Tapadera de bomba con visor
Foto No.174 Canasta interna de cascara
Foto No. 175 Bomba centrífuga de caudal
Oscar López

BOMBAS

Con el objeto de poder filtrar, recircular la totalidad del agua de la piscina es necesario colocar la bomba.

La finalidad de la bomba es proporcionar al filtro el caudal necesario de agua.

Los principales factores que se deben tener en cuenta son su perfecta colocación y asegurar siempre un buen cerramiento o sello.



- A.** La bomba se instalará cerca del agua, a ser posible debajo del nivel de la misma
- B.** si por razones técnicas se instala por encima del nivel del agua, deberá instalarse una válvula antiretorno, tipo esfera, en las canalizaciones de aspiración de superficie y de fondo, bajo el nivel del agua.

(La mejor opción para la bomba)

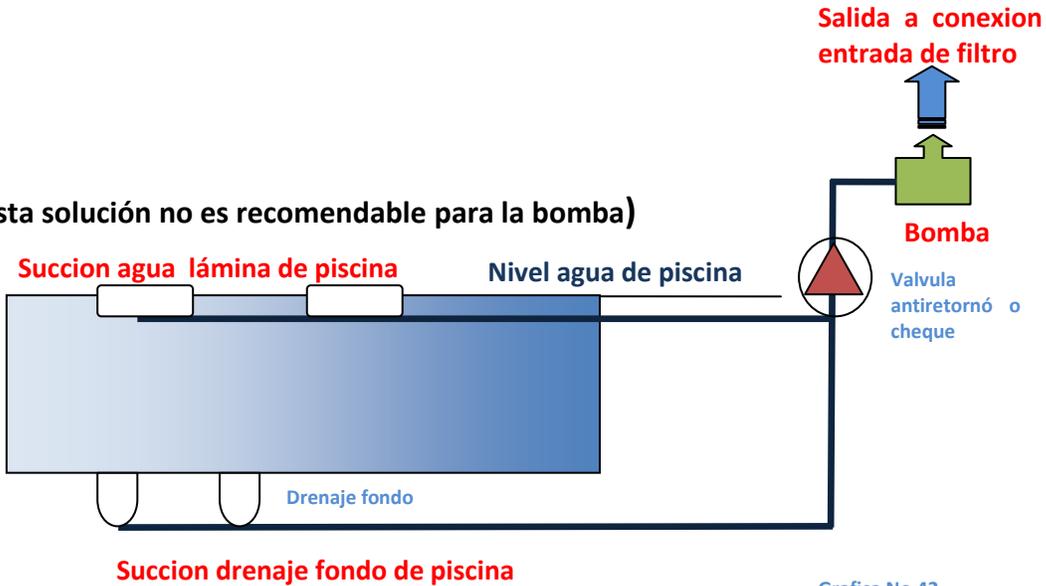


Grafica No.41

EJEMPLO A

Grafica No.41 La circulación regresa por el fondo y regresa por los skimmers a la bomba nivel más bajo
Oscar López

(Esta solución no es recomendable para la bomba)



Grafica No.42

EJEMPLO B

Grafica No.42 La circulación regresa por el fondo y regresa por los skimmers a la bomba nivel alto
Oscar López



Dentro de la gran variedad de tipos de bombas que existen en el mercado, las bombas Centrifugas son las que se utilizan en la recirculación del agua de las piscinas. Para realizar una buena elección de la bomba hay que considerar que la variación del caudal a lo largo de la carrera del filtro no debe exceder del 10 al 20 % del nominal. También, la presión de la bomba con la válvula cerrada no debe superar el 175 % de la presión de servicio y su rendimiento nunca debe estar por debajo del 65 %. **Generalmente se utilizan bombas de alto caudal y baja presión**, dependiendo del diseño, del volumen de agua, equipo de filtración, etc.



Elevación lateral, bomba de caudal

Foto No.176

Planta bomba de caudal

Foto No.177



Elevación frontal

Foto No.178



Elevación posterior

Foto No.179



Vista interior caja de conexion

Foto No 180

Foto No.176 Cuerpo completo bomba de caudal con visor

Foto No.177 En el interior de la cascasa se observa la canastilla de prefiltrado, antes de entrar al impulsor de la bomba

Foto No. 178 Bomba centrifuga de caudal entrada de succión

Foto No. 179 vista posterior caja conexión eléctrica

Foto No 180 Caja conexión y cambio de voltaje 110 V. /220 V.

Fotos Oscar López Colaboración AQUASISTEMAS



En el mercado de bombas podemos encontrar una gran variedad de bomba, entre las más comunes encontramos las sumergibles, estacionarias, de alta desempeño en velocidad o caudal dependiendo del uso y de las necesidades del proyecto, su uso mas frecuente es en spas, jacuzzis, cascadas, fuentes etc.

Este tipo de bomba succiona por la parte baja, su motor viene protegido para permanecer dentro del agua, cuenta con un sistema de protección de guarda nivel automático que no le permite arrancar en seco.



La descarga o salida de la bomba se localiza a un costado, su conexión eléctrica es de fábrica y es totalmente sellada

Succión inferior en piso

Foto No.181

Bomba sumergible su uso generalmente es para cascadas o fuentes



Este modelo de bomba sumergible se utiliza para fuentes muy pequeñas, vea la comparación de tamaño con el celular.

Mini bomba sumergible

Foto No.182



Foto No.183

Este tipo de bomba succiona por el frente, y descarga directo por arriba. Su motor viene integrado a la cabeza del impulsor, no cuenta con un sistema de protección prefiltro, se le puede agregar un guarda nivel automático que no le permite arrancar en seco. No se recomienda para uso en piscina, puede funcionar en fuentes

Bomba estacionaria o presión

Foto No.181 Bomba sumergible existe gran variedad a la venta

Foto No.182 Mini bomba sumergible sirve para mover cantidades de agua muy pequeñas. Su uso es decorativo.

Foto No. 183 Bomba centrífuga de caudal estacionaria o presión

Fotos Oscar López Colaboración AQUASISTEMAS



4.1.10 FILTRACIÓN

Es el procedimiento o tratamiento adecuado para mantener en optimas condiciones el agua de la piscina, atraves de retener las materias en suspensión existentes en el agua, con el objetivo de garantizar la perfecta filtración y clasificación del el agua antes de la desinfección. Garantizando su eficacia y clarificación.

- Una buena filtración depende de una buena coagulación o floculación.
- La desinfección posterior (clorado o agregado de químicos) complementa la acción de los filtros, oxidando el elemento que aún no ha sido retenido.

Nota:

La filtración es la operación básica más importante, siesta es deficiente, repercutirá en la calidad de agua, teniendo que adicionar o aumentar la cantidad de cloro o químicos para complementarla teniendo como causa la creación de Cloraminas derivadas del clorado y sus partículas volátiles que pueden irritar la piel, los ojos, sabor concentrado y desagradable.

Foto No.184

Foto No.No.184 Filtro con medio filtrante de arena sílice. Estos son vendidos por el fabricante en diferentes diámetros y variedad de capacidad en galones/minuto
Foto: Oscar López
colaboración AQUASISTEMAS



El sistema de filtración debe diseñarse e instalar los filtros de tal forma que se puedan desmontar con facilidad para retirar los elementos filtrantes. En los filtros que trabajan a presión se debe tener en cuenta la velocidad de filtración es el caudal de m³/hora que pasa a través del lecho filtrante y su determinación en la relación

Q = caudal de agua a filtrar y S = superficie filtrante, por tanto la velocidad de filtración se define de la forma siguiente:

$$V \text{ (m/h)} = Q \text{ (m}^3\text{/h)} / S \text{ (m}^2\text{)}$$

La velocidad se adecua al tipo de filtro y a la estructura molecular del elemento filtrante. Es recomendable que el ciclo de renovación de una piscina no sea más de 8 horas, en las piscinas públicas se estará a lo que dispone las normativas vigentes en cada Comunidad Autónoma o las condiciones del diseñador.



La filtración se realiza en 2 etapas:

Prefiltración:

Consiste simplemente en un tamizado que se realiza mediante un cesto colador o prefiltro que generalmente precede a la bomba.

Su objetivo es retener las impurezas más gruesas y duras (cabellos, insectos, piedras,...) a fin de proteger la bomba. (Electrobomba) La malla del tramo no debe ser inferior a 3 mm. a fin de no crear excesivas pérdidas de carga.

Este proceso se realiza en la canastilla del skimmers y la segunda canastilla ubicada en la parte delantera de la bomba



Foto No.No.185 Prefiltro
canastillas plásticas ubicadas en
skimmers y bomba
Foto: Oscar López
colaboración AQUASISTEMAS

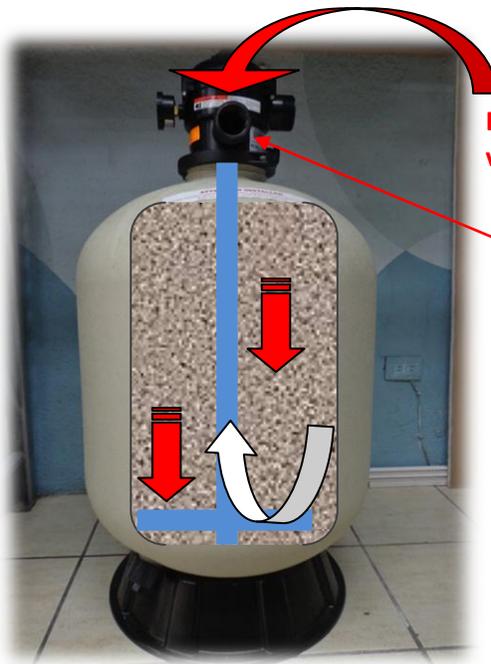
Foto No.185

Filtración:

El paso de agua se efectúa a través de una válvula multiport o multi usos, que la conduce directo a una masa porosa. (Medio filtrante). En este caso arena sílice.

El tamaño de los poros determina la capacidad de retención del filtro.

El agua llega al filtro por la parte superior, atraviesa lentamente el lecho de arenas, y una vez limpia de material sólidas, saldrá por la parte inferior pasando por la flauta, (tubería perforada) para ser enviada a la piscina a través de la misma válvula, previa desinfección que completa la acción.



Grafica No.43

Entrada del agua por la
válvula y baja por la arena

Válvula multiport o multi usos

El agua filtrada por el paso en
la arena, es empujada por la
presión de la bomba hacia los
agujeros de la flauta
perforada y sube a la válvula
que la regresa a la piscina

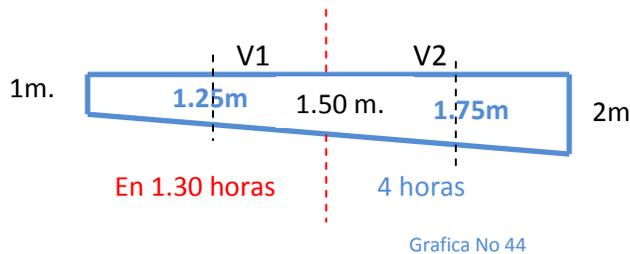
Grafica No.43 Circulación del agua
en el interior del filtro, en
funcionamiento de filtrado.
Oscar López



CALCULO DEL EQUIPO DE FILTRACIÓN - EJEMPLO

CÁLCULO DEL CAUDAL

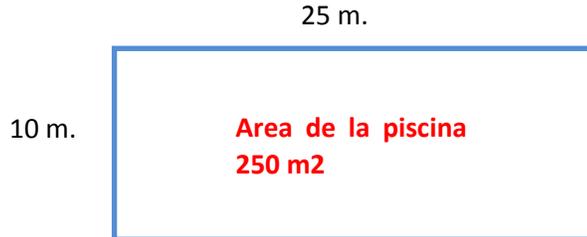
En un vaso de captacion que mide 25 m x 10 m el cual tiene unas profundidades de agua que varían uniformemente de 1 a 2 metros, se considera que la piscina se rige por una normativa que indica que el tiempo de renovación ha de ser igual o inferior a: 1 hora y media para las piscinas o partes del vaso donde la **profundidad sea inferior a 1,50 m.** y de 4 horas para las piscinas o partes del vaso donde la **profundidad sea superior a 1,50 m.**



Nota: los valores promedio son los de color celeste

Elevación longitudinal

Grafica No.44 Esquema elevación
Grafica No.45 Planta de piscina
Oscar López



Planta de piscina

(En este ejemplo la profundidad de 1,50 m se sitúa en el centro del vaso de la piscina, a 12,50 m de la pared)

Volumen total del vaso: $V = V1 + V2$

V1 = Volumen de la parte del vaso con profundidad inferior a 1,50 m. Que presenta una profundidad media de 1,25 m. a reciclar en 1,5 horas.

V2 = Volumen de la parte del vaso con profundidad superior a 1,50 m. Que presenta una profundidad media de 1,75 m. a reciclar en 4 horas.

$$V1 = 12,50 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 156,25 \text{ m}^3$$

$$V2 = 12,50 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 1,75 \text{ m} = 218,75 \text{ m}^3$$

El caudal mínimo necesario para cumplir con esta normativa será:

$$\frac{156,25 \text{ m}^3}{1\text{h } 30} + \frac{218,75 \text{ m}^3}{4\text{h}} = 159 \text{ m}^3$$

El volumen total del vaso es 159 m³ = 159,000 litros = 42,004.37 galones



ELECCIÓN DE LA BOMBA – UTILIZANDO EL MISMO EJEMPLO

Una vez que se conoce el caudal mínimo, se buscará aquel equipo de bombeo que dé un caudal igual o superior al calculado. Para ello, hay que confrontar la pérdida de carga del sistema con las curvas características de las bombas, hasta encontrar aquella que cubra los 159 m³/h. (159,000 litros = 42,004.37 galones)

Para ejemplo escogemos **una bomba que a 10 m.c.a.** (metros de columna de agua) dá un caudal **de 165 m³**

Observación: cuando los fabricantes de equipo, no ofrecen una bomba con la capacidad de mover el caudal de agua necesario, en el tiempo horas que necesitamos podemos recurrir a utilizar más de una bomba y más de un filtro.

CÁLCULO DEL FILTRO –UTILIZANDO EL MISMO EJEMPLO

Para calcular el filtro se parte del caudal impulsado por la bomba y de la velocidad de filtración a la que se desea trabajar:

Caudal bomba = 165 m³/h.

(Son: 42,004.37 Galones)

Velocidad de filtración deseada = 30 m / h. (m³ / m² / h) (son: 7,925.3956 Galones)

En primer lugar determinaremos **la superficie de filtración necesaria**, para ello partiremos de la siguiente fórmula:

$$\text{Caudal} = \text{Superficie} \times \text{Velocidad}$$

$$\text{Superficie} = \text{Caudal} / \text{Velocidad}$$

$$\text{Superficie mínima} = 165 / 30 = 5,5 \text{ m}^2$$

Esta superficie es la sección mínima con la que se ha de encontrar el agua al pasar a través de los filtros.

El último paso es determinar el diámetro del filtro para ello calcularemos el diámetro mínimo que nos dará esta superficie.

$$\text{Superficie} = \frac{\text{Diámetro}^2 \cdot \pi}{4} \qquad \text{Diámetro} = \sqrt{\frac{4 \cdot \text{Superficie}}{\pi}}$$



$$\text{Diámetro} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5.5 \text{ m}^2}{\pi}} = 2.646$$

El diámetro mínimo para el filtro es 2.646 milímetros. En consecuencia, se escoge un filtro de diámetro 2.700 o de 2.800 mm.

Una forma práctica de buscar el filtro adecuado es hacer uso de las tablas del fabricante de filtros. (Siempre busquemos una marca reconocida en el mercado nacional y con buenas referencias)

Conociendo el volumen de Agua del vaso colector Usaremos el mismo ejemplo:

Volumen total del vaso = V1 + V2

Volumen total del vaso = 156.55 m³ + 218.75 m³ = 375.30 m³

Siendo volumen 375.30 m³ * 1,000 litros = **375,300 litros**

$$\frac{375,300 \text{ litro}}{3.7853 \text{ litros/galón}} = \mathbf{99,146.70 \text{ Galones}}$$

$$\frac{99,146.70 \text{ galones}}{8 \text{ horas}} = \mathbf{12,393.33 \text{ galones / hora}}$$

$$\frac{12,393.33 \text{ galones/hora}}{60 \text{ minutos}} = \mathbf{206.55 \text{ Galones/ minuto}}$$

206.55 galones por minuto es la cantidad a filtrar si buscamos en la tabla podemos combinar alternativas las **marcas rojas son la selección SD 35** es el mas cercano y que podemos encontrar en el mercado nacional, PERO EL CAUDAL DE LA BOMBA NOS OBLIGA A PENSAR EN DOS SISTEMAS

Número de modelo	Pies cuadrados de área del filtro	Holgura vertical*	Diámetro del filtro	Arena requerida* (libras)	Velocidad de circulación del agua en GPM.** (galones por minuto)	Capacidad de volumen-Res. (Galones)		
						8 hr.	10 hr.	12 hr.
SD 35	1.4	36.75"	16.5"	100	35	16,800	21,000	25,200
SD 40	1.8	46.0"	19.5"	150	40	19,200	24,000	28,800
SD 60	2.3	50.5"	22.5"	200	60	28,800	36,000	43,200
SD 80	3.5	74.0"	26"	350	75	36,000	45,000	54,000

Grafica No.46 tabla para selección de filtro Stand Dollar
Modificada por Oscar López www.pentairpool.com

Grafica No 46



Número de modelo	Filtro Superf. en pies cuadr.	Holgura vertical'	Diámetro del filtro	Arena requerida ¹ (libras)	Velocidad ²	Capacidad de renovación de agua (galones)		
					Res. ³	8 hr.	10 hr.	12 hr.
TA 40D	1.8	47"	19.5"	175	40	19,200	24,000	28,000
TA 50D	2.3	51.5"	21.5"	225	50	24,000	30,000	36,000
TA 60D	3.1	57"	24.5"	325	60	28,000	36,000	43,200
TA 100D	4.9	65.5"	30.5"	600	100	48,000	60,000	72,000

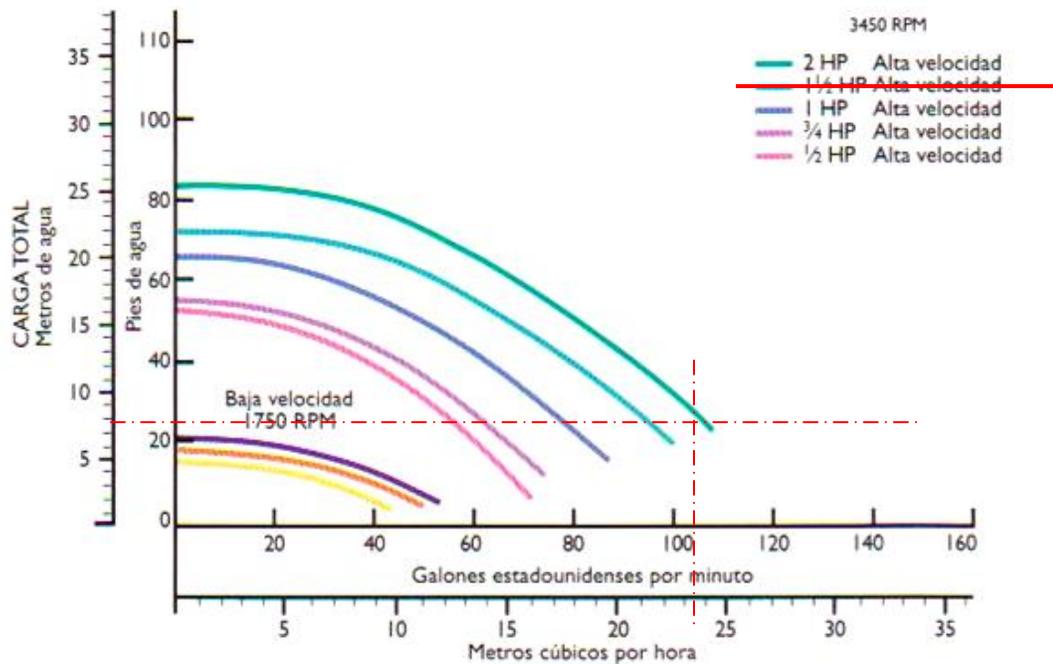
Grafica No.46 tabla para selección de filtro Tagelus
Oscar López www.pentairpool.com

Grafica No 47

SI EL RENDIMIENTO DE LA BOMBA NOS PIDE 206.55 GALONES POR MINUTO, PODEMOS ENCONTRAR UNA BOMBA CON PEDIDO ESPECIAL, PERO SI LO LLEVAMOS A LAS TABLAS DE FABRICANTE LA PODEMOS MOVER CON DOS BOMBAS **SEGÚN CURVAS DE RENDIMIENTO**

206.55 GALONES/MINUTO = 103.27 GALONES/ MINUTO

Curvas de rendimiento



Grafica No 48

Bomba seleccionada según curva de rendimiento es de 2 HP (caballos) de alta velocidad con 104 galones por minuto, 8.5 pies de agua carga total, 345 RPM, 23.5 metros 3 /hora

Grafica No.48 tabla para selección de filtro Tagelus
modificada por Oscar López www.pentairpool.com

Ejemplo tomado de manual para piscina, cuesasport@cuesasoprt.co, modificado y graficas por Oscar López
Graficas de filtros y curvas de rendimiento www.pentairpool.com modificaciones y graficas por Oscar López



Tipos de filtro

En este manual nos centraremos en los más comunes del mercado guatemalteco para nuestro tema de estudio en los filtros de fibra de vidrio reforzados, construido de una

Filtro de arena, fabricado con refuerzo de fibra de vidrio de una sola pieza



Grafica No.49 Imagen filtro Tagelus trifoliare
www.pentairpool.com

sola pieza de alta resistencia y durabilidad.

Grafica No.49

Filtros de arena

En su interior contienen una capa de arena que actúa como medio filtrante. La arena utilizada habitualmente en los filtros es sílice de una granulometría específica, no debe contener piedra caliza, arcilla o material perjudicial. La velocidad de filtración depende de la granulometría de la arena.

Los filtros de arena tendrán una altura filtrante mínima de 0,8 - 1 m y permitirán una expansión del 30 % del volumen ocupado por la arena en su lavado.

La granulometría más habitual del lecho filtrante es de 0,4 - 0,6 mm. Que permite obtener una calidad de filtración de 20 / 25 micras, y del techo soporte será de 2 mm.

En función de la velocidad de filtración se clasifican:

Filtros lentos, cuya velocidad de filtración oscila entre los y 20 m³/h/m².

Filtros medios, cuya velocidad de filtración oscila entre los 20 y 40 m³/h/m².

Filtros rápidos, la velocidad de filtración superior a 40 m³/h/m².

Todo lo descrito es válido para los filtros de tipo vertical



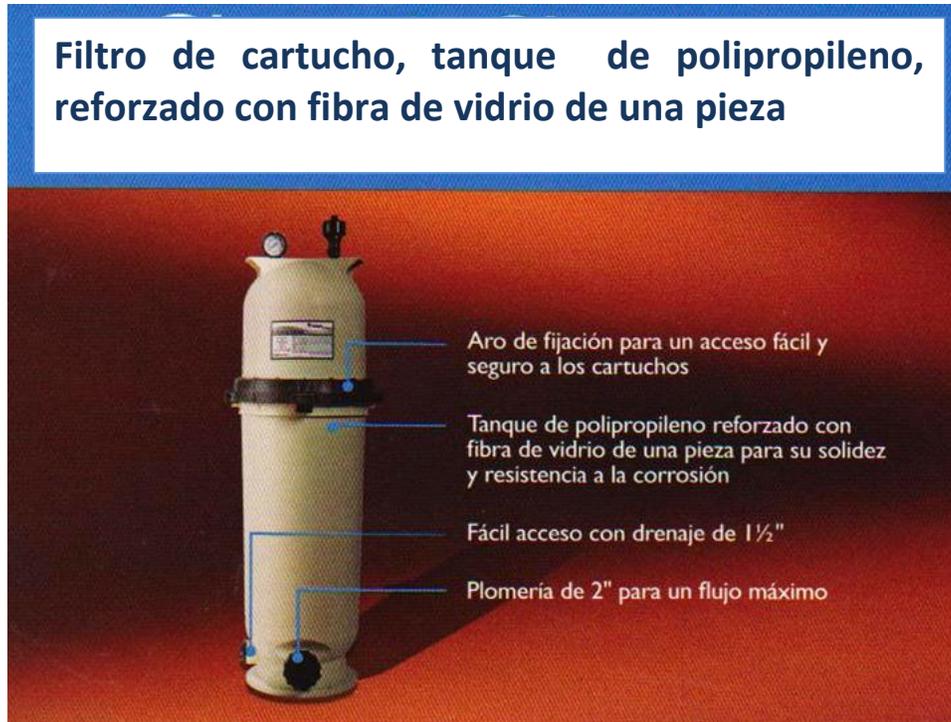
Filtros de cartuchos

Trabajan a presión y alojan en su interior elementos de filtración llamados cartuchos, suelen trabajar en disposición vertical. Los cartuchos suelen estar fabricados con celulosa o fibras sintéticas capaces de resistir la presión a que están sometidos.

Después de haber alcanzado el punto de saturación se retira el filtro o el cartucho, se lava o se reemplaza por otro. No debe utilizarse coagulantes en estos filtros.

La velocidad de filtración no debe superar los 5 m³/m²/h.

Estos filtros sólo se utilizan en piscinas pequeñas, con un número reducido de bañistas.



Grafica No.50

Número del modelo	Área de filtración (Pies cuad.)	Espacio libre vertical*	Diámetro del filtro	Medida de caudal GPM		Capacidad de rendimiento-resistencia (en galones)		
				Res. **	Compresión	8 hrs.	10 hrs.	12 hrs.
CC 50	50	30"	15,5"	50	19	24.000	30.000	36.000
CC 75	75	39"	15,5"	75	28	36.000	45.000	54.000
CC 100	100	61"	15,5"	100	38	48.000	60.000	72.000
CC 150	150	76"	15,5"	150	56	72.000	90.000	108.000
CC 200	200	76"	15,5"	150	75	72.000	90.000	108.000

Grafica No.51

Observación: este tipo de filtro no es recomendable para ser usado en piscinas de gran galonaje o de uso público

Grafica No.50 Imagen filtro de cartucho Clean & Clear
 Grafica No.51 Tabla del fabricante selección de filtro
www.pentairpool.com



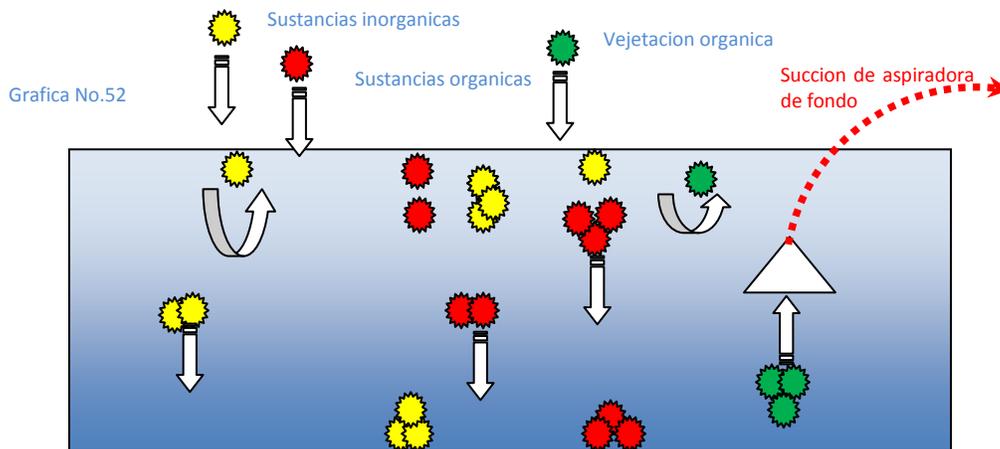
4.1.11 Coagulación y floculación

COAGULACIÓN - FLOCULACIÓN

NECESIDAD DE LA COAGULACIÓN

El agua recibe del aire, por la descomposición de la vegetación orgánica, y de los bañistas, partículas que contienen sustancias inorgánicas y orgánicas disueltas; para separar estas sustancias, uno de los procesos más corrientes empleados es la coagulación (seguida de una filtración). Las sustancias que contienen las aguas son sólidos en suspensión que están constituidos en su mayor parte por minerales y organismos, luego están las partículas coloidales de origen mineral y orgánico, pueden ser causa de la turbidez y aspecto nebuloso que a veces tienen las aguas. Desde el punto de vista histórico, los términos “coagulación” y “floculación” se han empleado de forma indiscriminada para describir el proceso de eliminación de la turbiedad del agua.

No obstante, existe una distinción clara entre ambos términos. El término “coagulación” se deriva del latín de la palabra “coagulare” que quiere decir cuajar. Este proceso describe el efecto producido por la adición de un producto químico a una dispersión coloidal, las partículas se aglomeran, en esta fase una mezcla rápida es muy importante. El término “floculación” también se deriva del latín, del verbo “floculare”, que quiere decir formar un floculo que se asemeje a una pelusa de lana o a una estructura porosa muy fibrosa. Se consigue con una mezcla moderada y prolongada, que transforma las partículas coaguladas de tamaño submicroscópico en otras suspendidas y visibles.



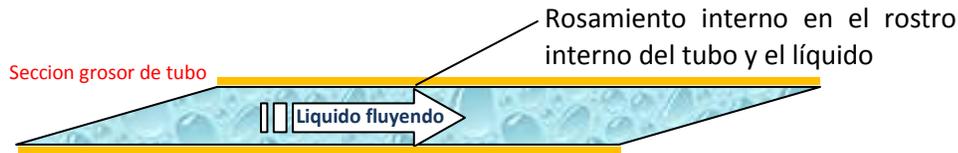
Las moléculas que son microscópicas no tienen peso propio para hundirse en el agua y se quedan flotando formando la turbiedad del agua, cuando los químicos hacen que se atraigan y se peguen forman cuerpos con peso propio y se hunden por grupos. Luego pueden ser sacados del fondo por medio de la aspiración del fondo de piscina. Para ser retenidos en el filtro, en la fase de filtrado, esto devuelve la claridad al agua y puede ser desinfectada.

Grafica No.52 Agentes que actúan en la floculación y graficación de su comportamiento Oscar López



4.1.12 Las tuberías

LAS TUBERÍAS: Uno de los elementos a tener en cuenta del comportamiento de un líquido dentro de un tubo es el rozamiento del líquido en el interior de un tubo, en los tratados de hidráulica se encuentran gran número de fórmulas prácticas que permiten conocer el rozamiento.



Grafica No.53

Grafica No.53 Normalmente se le conoce con el nombre de pérdida por fricción
Oscar López

En un caudal determinado si disminuimos el diámetro de la tubería se produce un aumento de la velocidad y, como consecuencia, un incremento de las pérdidas de carga y potencia del motor.

En caso de aumentar el diámetro, disminuyen los anteriores parámetros, pero el coste de la tubería es mayor. La elección de una tubería dependerá de las consideraciones técnicas aportadas por la experiencia, además de los motores, energía, precio, etc.

No se puede recomendar el uso de una velocidad excesiva, ya que una parada repentina de agua en circulación originaría un choque violento en las paredes del tubo pudiendo ocasionar su rotura.

En el caso de las piscinas donde se mueven grandes caudales durante mucho tiempo, es preciso limitar la velocidad del fluido para poder obtener equipos de bombeo con la menor potencia posible.

Se debe distinguir las tuberías de aspiración de las de impulsión. En las tuberías de aspiración la velocidad tiene gran importancia al poder crear pérdida de cargas elevadas, que no serían superadas por la bomba.

La velocidad de aspiración debería estar comprendida entre 1,2 y 1,5 m/s, vigilando que el circuito de aspiración no tenga excesivos obstáculos que puedan producir pérdidas de carga. Con relación a las tuberías de impulsión hay que decir que procurar proyectar la menor potencia instalada posible. La velocidad deberá estar comprendida entre 1,5 y 2,5 m/s.

Se recomienda que la tubería a utilizar cumpla con los estándares de calidad recomendados en los manuales hidráulicos, frecuentemente la tubería que se utiliza es de P.V.C. y se recomienda utilizar la de alta presión.

Todas las uniones deben realizarse de forma profesional y siguiendo los pasos recomendados por el fabricante de la tubería.

Se recomienda que antes de realizar el llenado de la piscina se realicen pruebas con equipo especial para detectar posibles fuga, para esto se taponan todas las posibles salidas de presión se inyecta aire a presión y se coloca un manómetro para registrar cualquier pérdida de presión en las siguientes 24 hora, se puede realizar por tramos.

Ejemplo tomado de manual para piscina, cuesasport@cuesasport.co, modificado y graficas por Oscar López



4.1.13 Instalaciones eléctricas e iluminación de piscina

AUTOMATIZACIÓN DE LAS PISCINAS

Pensar en automatización de piscinas resulta un proyecto muy ambicioso pero no imposible si bien es cierto que representa un paso adelante en la mejora de la gestión de las instalaciones y tecnológicas actual.

La automatización, no evita el tener, que supervisar visual de la instalación, teniendo que dedicar recursos humanos para dar fiabilidad al funcionamiento del equipo.

Pero éste no es el único tema no resuelto por la simple automatización, otro factor de vital importancia para la correcto funcionamiento de la instalación es la obtención de información y el disponer de los medios para tratarla y extraer las conclusiones necesarias para poder tomar decisiones que mejoren le funcionamiento.

A modo de ejemplo, la automatización del tratamiento químico, permite variar la dosificación del producto en función del aporte de carga del baño que en cada momento soporta la piscina.



Grafica No.54



Grafica No.55

Bomba IntelliFlo VF . Inteligente, modo silencioso, reduce consumo de energía, vida útil más prolongada, cuenta con visor digital y se puede graduar a control remoto

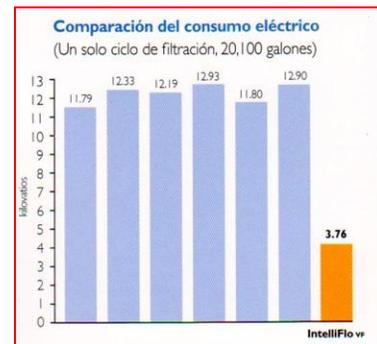
Fijando un rango aceptable de determinados parámetros, Un autómata controla el funcionamiento de las bombas dosificadores. Es habitual que las aguas de abastecimiento, cambien de características, temporada, e incluso dentro de la misma temporada de estación en estación. Esto implica que la definición de rangos aceptables, de los diferentes parámetros físico-químicos controlados, se altere con la variación de las características de las aguas de abastecimiento. Esto implica que el hombre tenga que intervenir en las decisiones.

Grafica No.57

Grafica No.54 control digital de la bomba, control remoto
grafica No.55 Bomba inteligente
Grafica No.56. Controles digitales para programación de bomba
Grafica No. 57 Cuadro comparativo de consumo de energía eléctrica
Oscar López
Colaboración AQUASISTEMAS

Grafica No.56

Bomba IntelliFlo prueba comparativas según folleto Pentair, la bomba inteligente consume entre 68% y 70% menos energía en condiciones reales de uso



Ejemplo tomado de manual para piscina, cuesasport@cuesasport.co, modificado y graficas por Oscar López

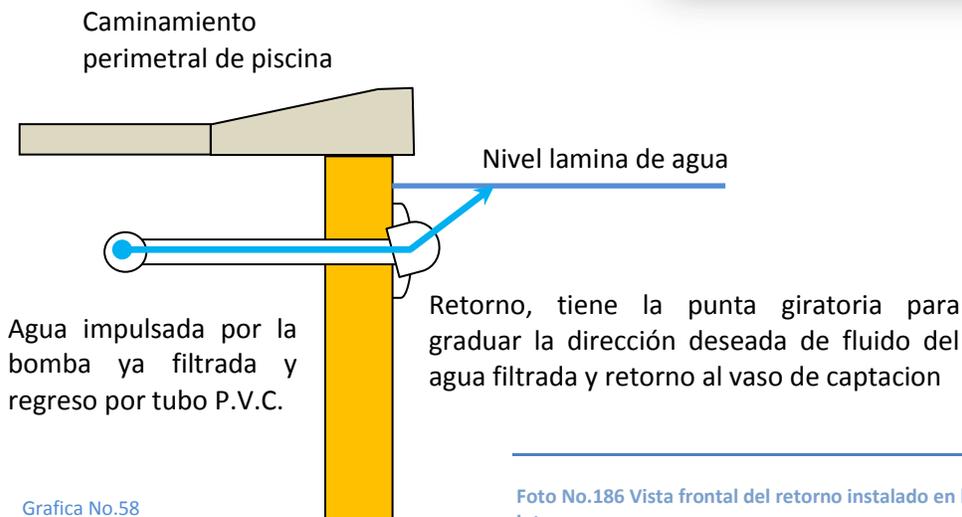


Retornos

Realizada la operación de filtración o de recirculación, el agua realiza su etapa de regreso o retorno al vaso de captación, esta función se realiza a través de tubería de retorno que está acoplada al vaso de captación a través de puntas de retorno o inyectores los cuales permiten el movimiento del agua hacia la superficie, ayudando a levantar las partículas sumergidas en el agua y formando una corriente de empuje hacia los skimmers.



Foto No.186



Grafica No.58

Foto No.186 Vista frontal del retorno instalado en la pared lado interno

Grafica No 58 Sección de muro y tubo P.V.C. fluido del agua del retorno

Oscar López

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

Las instalaciones eléctricas en piscinas y anexos a las mismas se atenderán lo dispuesto en el vigente reglamento de baja tensión e instrucciones complementarias. (MI BT).

Según se especifica en el artículo 24 del referido reglamento “sin perjuicio de las atribuciones específicas concedidas a los titulados del grado superior y medio, las instalaciones eléctricas de baja tensión se proyectarán, realizarán y dirigirán por personas o entidades que tengan el título de instalador autorizado”.

Aparte de esta recomendación siempre deben cumplirse todas las demandas y especificaciones de la empresa encargada de la distribución de energía eléctrica en la república de Guatemala.



INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN DEPENDENCIAS ANEXAS

Cuando los locales sean considerados como húmedos o mojados las normas a seguir son las especificaciones en la MI BT 027.

EN GUATEMALA TODAS LAS INSTALACIONES DEBEN CONECTARSE O ATERRIZARSE A TIERRA.

ACOMETIDA Y LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

La acometida podrá ser directa de la red pública o derivada de la acometida general para otros fines (MIBT 011). SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD QUE EXIJE LA EMPRESA ELECTRICA DE GUATEMALA, Se recomienda colocar los contadores de fuerza y alumbrado, dispositivos de mando y protección en local seco a 5m como mínimo de los vasos de piscina.

La caja de protección se instalará de acuerdo con MIBT 012. Reglamento internacional y se cumplirán todas las recomendaciones y reglamentos de la empresa eléctrica de Guatemala

Líneas para fuerza y alumbrado podrán ser aéreas, empotradas, o subterráneas. En caso de que su trazado discorra o pase por locales mojado o húmedo se tendrá en cuenta la MI BT 027. O Las recomendaciones de la empresa eléctrica de Guatemala

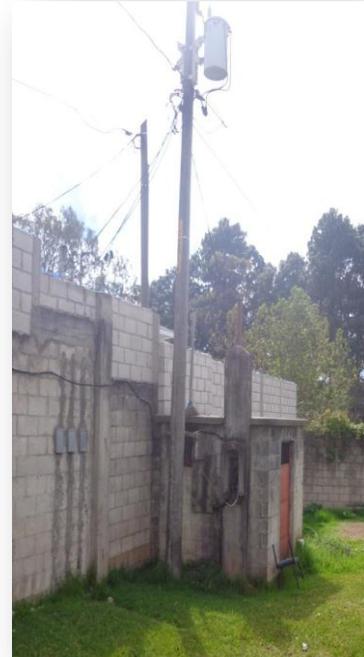


Foto No.187

Foto No. 187 Instalación de acometida servicio, interruptor principal no más de 5 metros de la acometida

Foto No. 188 Tablero con flipon de apagado principal

Fotos Oscar López

TABLEROS ELECTRICOS (CAJA DE FLIPONES)

El tablero o caja con los dispositivos de protección se colocará de acuerdo con la MI BT 016. O las normas de la Empresa Eléctrica de Guatemala y lo relacionado con las acometidas y servicio.

Cuando la caja vaya colocada en el cuarto de depuración, se instalará un interruptor automático con sistema de corte electromagnético en el origen del circuito para protección contra cortocircuitos, según indica la MI BT 020.

En caso de que la caja sea colocada en local de clasificación mojado o húmedo se seguirá la MI BT 027. O las normas de seguridad que recomiende la Empresa Eléctrica de Guatemala. Tomando en consideración las recomendaciones de electricista autorizado en Guatemala.



Foto No.188



RECEPTORES A MOTOR, CIRCUITOS Y MÁS

Las condiciones generales de instalación se recogen en la MI BT 034. Se debe cumplir con todas y cada una de las normas de seguridad de la empresa eléctrica de Guatemala así como las recomendaciones y sugerencias del electricista autorizado en Guatemala

Los tableros secundarios se alimentaran directamente del tablero de flipon principal y este alimentara a cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y todo el equipo, y circuito que intervenga en el funcionamiento de la piscina.

Esto con la garantía de ofrecer protección correspondiente al usuario y operador de equipo por la proyección de agua. Los motores deberán estar protegidos contra sobre intensidades y falta de tensión, coto circuitos y más. Atraves de cajas adecuadas, empalmes impermeables y protegidas por conexiones con aterrizado a tierra e interruptores o flípones según consumo indicado.

Se recomienda que cada circuito tenga un flipon y de ser posible su entubado se haga de forma independiente.



Foto No.188

Foto No.188 Tablero secundario con flípones y circuitos independientes
Oscar López

PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Con tensiones superiores a 50 voltios en locales secos y 24 voltios en locales húmedos con relación a tierra, hay que establecer sistemas de protección según se especifica en el Reglamento de Baja Tensión, Instrucciones MI BT 021 y MI BT 039. (Estas son normas mínimas internacionales) se debe cumplir todo lo recomendado por la empresa eléctrica de Guatemala y recomendaciones de electricista autorizado en Guatemala.

INSTALACIONES PARA PISCINAS

Las condiciones específicas a cumplir se recogen en la Instrucción MI BT 028. Como resumen a destacar, esta Instrucción dicta las normas para los siguientes conceptos: Los conductores aislados serán se tensión nominal no inferior a 1.000 voltios.

Alumbrado subacuático.

Alimentación mediante transformadores (MI BT 035).

Los transformadores se colocarán siempre por encima del nivel del agua máximo a alcanzar y a las distancias mínimas indicadas.

No se instalarán tomas de corriente a menos de tres metros de los bordes de las piscinas y las situadas a mayor distancia dentro del área de ésta, irán provistas de interruptor de corte unipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Todos los conductores metálicos, tuberías, armaduras de las estructuras de la piscina, de alojamiento de luminarias, así como partes metálicas de escaleras, trampolines, etc., estarán unidas mediante una conexión equipotencial (MI BT 021) y a su vez unidos a una misma toma de tierra.



ILUMINACIÓN SUBACUÁTICOS

No se utilizarán aparatos a más de 12 voltios. Los equipos serán especiales y fabricados para este fin bajo las condiciones estrictas de cumplimiento de normas internacionales, tanto de instalación como de resistencia de materiales y anticorrosión. Y lo relacionado al reglamento y normas existentes de instalaciones eléctricas de la empresa eléctrica de Guatemala.

Foto No.189



Foto. No 189 Vista nocturna, Hotel Sta. Isabel El Chal, Peten foto Oscar López

ILUMINACIÓN COMPLEMENTARIA

La iluminación complementaria se atenderá al Reglamento de Baja Tensión sobre instalaciones de alumbrado público si es exterior MI BT 009 y a locales mojados si fueran interiores MI BT 027. Y lo relacionado al reglamento y normas existentes de instalaciones eléctricas de la empresa eléctrica de Guatemala.

ILUMINACION INTERNA DEL VASO DE CAPTACION DE PISCINA

Cuando se toma la decisión del equipo a utilizar en 12 voltios se ha optado por la mejor decisión, ya que utilizar 110 voltios y de ocurrir un accidente eléctrico podría causar la muerte. Para nuestro tema de estudio se aplicara 12 voltios. Esto se logra mediante la utilización de aparatos transformadores, y lámparas especiales que se alimentan con 12 voltios.

Transformador

Estos aparatos transformadores que son alimentados por corriente 110 voltios y la transforman a 12 voltios alimentan a las luces o lámparas sub acuáticas de 300 Watts,

Lámparas para piscina

Estas lámparas tienen la característica de ser herméticas en su parte que protege la bombilla y en su parte de conexión de cable de conexión eléctrica. Este tipo de lámparas se puede conseguir en luz amarilla o bien en su versión de lámparas que cambian de color automáticamente.



Foto No.190

Foto No.191

Foto. No 190 Lámparas de luz led y cambio automático de color
Foto NO. 191 Lámpara luz amarilla con nicho
foto 191 Oscar López foto 190 www.pentairpool.com





Para la instalación al vaso de la piscina

Con la finalidad de ofrecer una correcta instalación y garantizar que no existirá fuga en el vaso, se deben instalar las luces de las piscinas haciendo uso de los nichos o cajas para lámparas de piscina, en el mercado existe de diferentes diámetros y diferentes usos al igual que las lámparas



Foto No.192

Los nichos para instalar las lámparas de piscina tienen en la parte posterior una base de acero inoxidable la cual está ubicada en una forma estratégica que sirve también para atornillar la lámpara con un tornillo de acero inoxidable.

En la parte posterior tiene una base de bronce que permite conectar un cable de cobre para poner la lámpara conectada a tierra. El agujero del nicho que sirve para fijar la lámpara debe quedar hacia arriba para instalar correctamente la lámpara



Foto No.193



Foto No.194

Foto. No 192 Instalación de nichos y centrado de un skimmers
Foto N0. 193 Nicho plástico para empotrar lámpara multi color
Foto No. 194 Vista de lámpara de piscina multi color instalada
fotos Oscar López



INSTALACIONES ESPECIALES

Son aquellas que aun cumpliendo normas y homologaciones en otros países, se apartan de las Normas generales vigentes del Reglamento de Baja Tensión en España. Según el Decreto 2413/1973 de 20 Septiembre serán objeto de revisión por el Ministerio de Industria para dictaminar la posibilidad de adaptarse al desarrollo tecnológico en continua evaluación.

De acuerdo con el R. Decreto 7/88 de 8 Enero (BOE 14. 1. 88) relativo a las exigencias de seguridad de material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, por el que resulta necesario establecer las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 19 de Febrero de 1.973 (73/ 23/ CEE), resulta según el artículo 8 que se autoriza la comercialización o la libre circulación de los materiales, siempre que el fabricante o el importador pueda garantizar mediante informe emitido que cumple las condiciones de la Directiva 73/ 23/ CEE. Especialmente cuando los sistemas a instalar son de tecnología de punta

En Guatemala es necesario que las personas exijan al proveedor del equipo las especificaciones técnicas y que muchas veces se asesoren con personas que tengan la capacidad de interpretar la información y aclarar dudas para su buen funcionamiento se recomienda buscar asesoría profesional y atender las normas de seguridad y reglamento de la empresa eléctrica de la ciudad de Guatemala

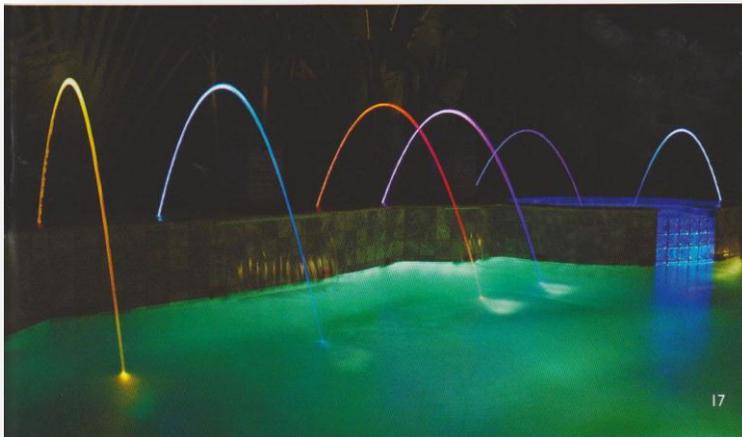


Foto No.195

Foto. No 192 El mundo de la tecnología en luz led crece cada día a pasos tan acelerados que sería casi imposible alcanzarlo o mantenernos actualizados sin hacer uso del internet.
Foto 195 www.pentairpool.com

Foto No.196

Foto. No 195 El mundo de la tecnología en luz led brinda nuevos avances y su aplicación al mundo de las piscinas nos permite su aplicación y el ahorro de gasto en energía eléctrica con mayor iluminación y colorido. Chorros con luz led www.pentairpool.com
Foto 196 piscina iluminación acuática nocturna. www.pentairpool.com





Capítulo V

Foto No.197
Oscar Lopez



Foto No. 198. www.pentairpool.com

5.1 Tratamiento

5.1.1 Tratamiento del agua de la piscina.....	153
5.1.2 Dosificación automática y manual.....	154
5.1.3 Productos clorados y su reacción.....	156
5.1.4 Sistema de desinfección del agua.....	161
5.1.5 El pH.....	165
5.1.6 Alcalinidad.....	166
5.1.7 Dureza.....	166
5.1.8 Materia orgánica.....	167
5.1.9 Algas.....	167
5.1.10 Incrustaciones.....	167
5.1.11 Corrosión.....	168
5.1.12 Nociones de equilibrio del agua.....	169
5.1.13 Mantenimiento sanitario de las instalaciones.....	169



5.1.1. TRATAMIENTO DEL AGUA DE LA PISCINA – DESINFECCIÓN

El tema de tratamiento de agua es bastante complejo y debe ser tratado en una tesis única al tema desarrollando cada aspecto a profundidad, en este manual atenderemos únicamente aspectos generales sin ahondar demasiado pues nuestro punto de vista es a nivel operativo de instalación y funcionamiento de equipo y construcción de piscinas.

Un agua con aspecto claro y limpio también puede contener bacterias patógenas; la filtración más eficaz no eliminará todos los riesgos. La desinfección permanente del agua es necesaria y tiene dos finalidades:

Higiénica: Destruir los virus, bacterias, parásitos, etc. y eliminar los riesgos de contaminación.

De seguridad: Impedir el crecimiento de algas y mantenerla limpia.

El agua sin desinfectante, aunque no se utilice, se deteriora pronto por la proliferación de algas y bacterias. Para asegurar la salubridad, el agua ha de ser también desinfectante, porque elimina los microorganismos patógenos que vayan produciéndose.

Observación: la contaminación del agua es algo imposible de evitar, por los factores antes mencionados pero un buen control diario y aplicación de desinfectantes del agua garantiza su durabilidad. Eliminar los puntos o factores contaminantes como, arboles que boten muchas hojas, montículos de tierra libre al viento, utilizar demasiado bloqueador antes de introducirse a la piscina, focos de contaminación del agua de aporte diario y otros. El poco uso de la piscina no garantiza la durabilidad de buenas condiciones.



Foto No. 200

Foto No. 200. www.pentairpool.com Modificaciones: Oscar López

Recomendaciones:

Las plantas naturales que siembre pegadas o sobre la piscina no deben perder su follaje en temporada, su flor no debe desprenderse o caer sobre el agua de la piscina, los maceteros deben tener bordillo para retener la tierra de la siembra, la roca que se utilice para decorar no debe ser caliza, se recomienda roca artificial de cemento.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasoprt.co, modificado y graficas por Oscar López
De www.pentairpool.com modificaciones y graficas por Oscar López



REGLAMENTACIÓN

El agua de los vasos deberá ser filtrada, desinfectada y desinfectante.

Los productos no se echarán directamente a los vasos. Deberá también disponerse de sistemas de dosificación que funcionen conjuntamente con el sistema de recirculación y permitan la disolución total. Actualmente en Guatemala no existe un reglamento, pero se aplican los de otros países como España, México o Estados Unidos de América que son los que más venden equipo para piscinas en Guatemala, pero se puede aplicar el reglamento que utiliza el fabricante dependiendo del país de fabricación o distribución

5.1.2. DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA Y MANUAL

El agua de los vasos debe ser filtrada, desinfectada y desinfectante. En el caso de las piscinas públicas los productos no se echarán directamente a los vasos, excepto en tratamientos específicos siempre que se realice fuera del horario de uso.

Deberá disponerse de sistemas de dosificación que funcionen conjuntamente con el sistema de recirculación y permitan la disolución total.

- CONTROL MANUAL
- AUTOMÁTICA
- CONTROL AUTOMÁTICO DOSIFICACIÓN
- MANUAL

Foto No. 201



Foto 201 Bombas dosificadoras y sistema de medida y control M20 de microprocesador/ M20 micro processor series

Observación: Normalmente este equipo funciona con el paso del agua filtrada, que esta medida por las maquinas en galones y dosificada por goteo/ galón, normalmente se apaga con el mismo equipo de bombeo de la piscina.

Clases de dosificación:

Dosificación manual: método utilizado principalmente en piscinas privadas no sujetas a normativas.

Dosificación automática:

Es la forma de introducir los productos seleccionados en el circuito de recirculación, realizable por control y regulación automática / manual. La dosificación de los productos químicos, excepto el floculante, se realizará una vez que el agua haya sido filtrada.

Foto No. 202



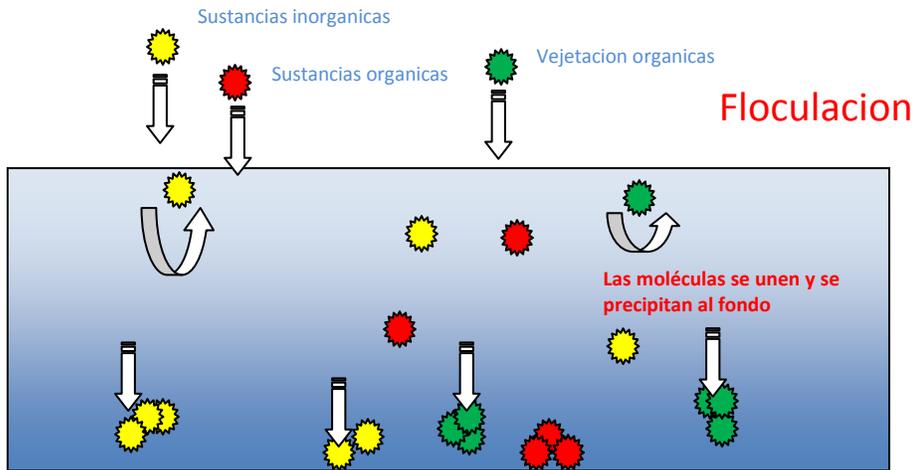
Foto 202 Sistemas de control automatizados www.pentairpool.com



La dosificación se realizará:

Floculante:

Se dosifica antes de ser filtrada el agua para mejorar el rendimiento del filtro.



Grafica 59

Grafica No.52 Agentes que actúan en la floculación y graficación de su comportamiento Oscar López

Regulador del pH:

Se dosifica después de ser filtrada el agua, en el caso de existir un intercambiador de calor después del mismo.

Desinfectante:

Se dosifica después de la inyección del corrector del valor pH.

DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE PRODUCTOS LÍQUIDOS

La dosificación de productos líquidos ya sean floculantes, reguladores de pH o desinfectantes, se llevará a cabo mediante una bomba dosificadora.

COMO SELECCIONAR LA BOMBA DOSIFICADORA MÁS ADECUADA

Los requisitos que se deben tener en cuenta son:

- En algunos casos las bombas se deben de proteger del funcionamiento en vacío.
- Debe vencer la contrapresión que pueda existir en el punto de inyección.
- Resistente al producto a dosificar.
- Caudal adecuado.



Foto No. 203

Foto No. 203 Bombas inteligentes entre las opciones de equipo más ecológico www.pentairpool.com



Ejemplo de selección de una bomba para dosificación floclulantes

Floculación: que debe ser 0,5 gr. a 2 gr/m³/h de agua recirculada.

Ejemplo: una piscina de 600 m³, recircular en 4h, y dosis floclulante de 1 gr/m³.

Agua recirculada por h = 150 m³.

Dosificación aproximada de 150 gr./h de floclulante.

La bomba dosificadora tendrá una capacidad de dosificación de 0,5 L/h.

Ejemplo de selección de una bomba para dosificación del regulador pH.

Regulador pH: Volumen en m³ x 0,005 = caudal medio de la bomba.

Ejemplo, una piscina de 25 x 12,5 x 1,5 = 470 m³ aproximadamente 470 m³ x 0,005 = 2,35 L.

La bomba dosificadora tendrá una capacidad de dosificación entre 2 y 3 L/h.

Foto No. 204

Nota:

Se debe tener en cuenta que la dosificación o cantidad de regulador pH a dosificar está estrechamente relacionado a la dureza del agua, a la concentración del producto utilizado y al desinfectante utilizado.

Ejemplo de selección de una bomba para dosificación del desinfectante.

Desinfectante: Volumen en m³ x 0,01 = caudal medio de la bomba.

Ejemplo de una piscina de 25 x 12,5 x 1,5 = 470 m³ aproximadamente.

470 m³ x 0,01 = 4,7 L.

La bomba dosificadora tendrá una capacidad de dosificación entre 4 y 6 L/h.

5.1.3. PRODUCTOS CLORADOS Y SU REACCION

Foto No. 205

Acción del cloro sobre los compuestos minerales

Algunos iones metálicos (Fe, Mn) resultado de la corrosión de las canalizaciones presentes en el agua de alimentación, son fácilmente oxidables y el agua del vaso se puede decolorar o enturbiar si su concentración es elevada



Grafica No.204 desinfectantes y alimentadores químicos
www.pentairpool.com



Foto No. No.205 vista agua con oxidación reacio
de mineral al cloro Oscar López



Acción del cloro sobre las materias orgánicas

Los bañistas introducen en el agua sudor y orina que, al mezclarse con el cloro, producen cloro combinado orgánico.

Las descomposiciones sucesivas, oxidaciones y combinaciones químicas llegan a producir la tricloraminas, que es irritante y lacrimógena. Al añadir cloro al agua de la piscina tienen lugar una serie de reacciones que se pueden describir en tres fases:

1. Reacciones del cloro en compuestos minerales y con materia orgánica. Se producen cloraminas de bajo poder desinfectante (cloro residual combinado).

2. Reacciones del cloro con las cloraminas.

3. A partir de este momento el cloro añadido resta en forma libre, y pasa a lo que se denomina “punto de ruptura “(breakpoint). El agua de la piscina será desinfectante (cloro residual libre). En el agua de la piscina la naturaleza de los compuestos orgánicos, provenientes de las secreciones fisiológicas (sudor, orina, etc.) es muy compleja, las



Foto No. 206

reacciones antes enumeradas son muy lentas y no se producen concentraciones estables de cloro residual, a veces, hasta al

cabo de unas horas. El aumento de cloro combinado orgánico y su **descomposición en cloraminas son los causantes de las irritaciones de los ojos y mucosas, como también del característico olor de cloro** en muchas de las piscinas cubiertas. En el agua de las piscinas no se puede disminuir la concentración de cloro combinado mediante una aportación de cloro. Para limitar la concentración es necesario:

Foto No. No.206 apariencia clara pero su concentración de cloro causa irritación Oscar Lopez

1. Disminuir los restos orgánicos en el vaso y limitar el número de bañistas, obligando que se duchen previamente y limpiando a menudo los vasos.
2. Extremar la filtración y mejorar la calidad y frecuencia de los lavados.
3. Renovar diariamente el 5 % del agua del vaso.
4. Mantener, sin superarlo nunca, la concentración de cloro residual dentro de los límites que marca el reglamento vigente en esa Comunidad Autónoma.

Consumo de cloro

Su consumo depende principalmente:

- Del tipo de piscina (cubierta o descubierta).
- De la temperatura del agua del vaso. Un aumento del 1º C equivale a aumentar el consumo de cloro entre 15 y 20 %.
- De la radiación solar.
- Del uso o no de estabilizantes para productos clorados.
- De la calidad de filtración.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasoprt.co, Foto Oscar López

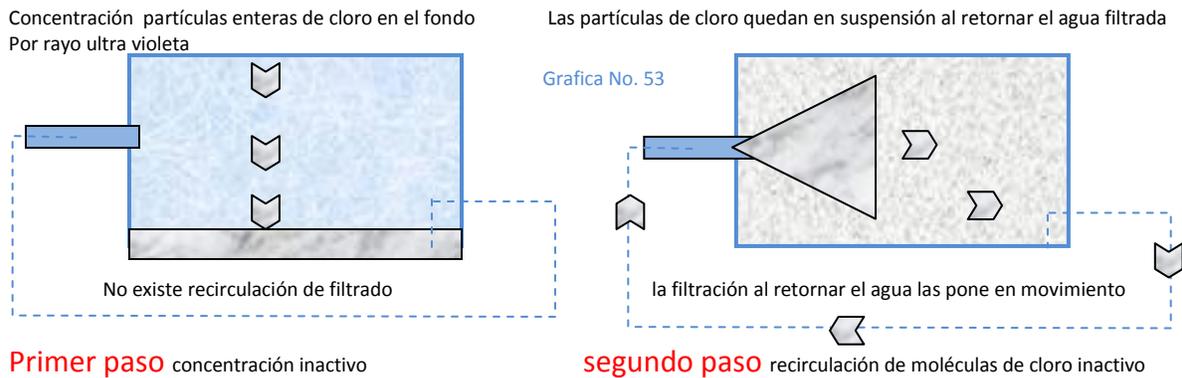


Acción de los rayos ultravioleta sobre el cloro

Estas radiaciones solares transforman el cloro en iones cloruro inactivo, lo cual dificulta mantener una concentración correcta de cloro en piscinas descubiertas y en épocas de fuerte insolación. El uso de estabilizadores de cloro elimina estas dificultades.

Observación: En condiciones normales en las partículas de cloro tienden a diluirse en el agua creando una cloración correcta estable y fluida.

Cuando el horario es inadecuado y el sol actúa directo en las partículas de cloro no permite que se disuelva y causa una concentración de partículas de cloro en el fondo de la piscina, cuando la concentración de cloro es alta puede observarse que el agua al filtrado se ve caliza.



Grafica No.53 rayos ultra violeta actuando en el cloro, lo transforma en cloro inerte Oscar López

Diferentes formas de cloro en el agua

El cloro adquiere en el agua diversas formas, cada una de las cuales con un poder desinfectante diferente que evoluciona con el tiempo, según la cantidad de materia orgánica, concentración de cloro, temperatura, radiación solar, etc.

El esquema nos muestra las formas de cloro en el agua de la piscina. Su poder desinfectante disminuye rápidamente de izquierda a derecha.

El ácido hipocloroso es la forma activa del cloro, el cual le da el poder desinfectante.

La formación de este ácido (cloro activo) se potencia si el pH es bajo. A medida que se consume cloro activo se va formando nuevamente mediante el hipoclorito, que constituye una reserva de cloro. El cloro necesario para mantener un mismo poder desinfectante está en función del pH, como muestra la tabla siguiente:

pH	7,0	7,4	7,7	7,9
Cloro residual libre necesario mg/l	0,5	0,7	1,0	1,8

El cloro residual libre es la cantidad de cloro en el agua en forma de ácido hipocloroso o Hipoclorito. El cloro residual libre puede oscilar entre 0,5 mg/l y 2 mg/l.

El cloro total no sobrepasará más de 0,6 mg/l el nivel de cloro residual libre (valores expresados en C12).



Algunos conceptos que son necesarios recordar:

Cloro residual: fracción de cloro añadido que conserva sus propiedades desinfectantes.

Cloro residual libre: la cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso o hipoclorito.

Cloro residual combinado. La cantidad de cloro presente en el agua en forma de cloraminas u otros compuestos orgánicos de cloro.

Cloro residual total: La suma del cloro residual libre y del cloro residual combinado.

Demanda de cloro: la diferencia entre el cloro añadido y el cloro residual disponible.

Eficacia de las diferentes formas de cloro

La tabla siguiente permite comparar los poderes desinfectantes, según el tiempo necesario para destruir el 99% de **Ecoli** (bacterias indicadoras de contaminación fecal) y para una misma cantidad de producto:

Forma del cloro Tiempo necesario para la inactivación

HC10 1 minuto y 40 segundos

C10 40 minutos

Monocloraminas 500 minutos (más de 8 horas)

Nota. Desde el punto de vista microbiológico la destrucción de micro bacterias y las amebas necesitan un tiempo mucho más prolongado.

PRODUCTOS DE DESINFECCIÓN AUTORIZADOS

La elección de un desinfectante depende de la cantidad de agua que se ha de tratar, del tipo de instalaciones y de la sencillez y el mantenimiento de la instalación.

Productos clorados

Estos productos, según la estabilidad del agente desinfectante liberan al agua y se dividen en dos familias: estabilizantes y no estabilizantes.

Foto No. 207



Foto 207 Generación de cloro electrolítica
generador de cloro a base de sal IntelliChlor IC15
utiliza sal para crear cloro puro automatizada
www.pentairpool.com

De manual para piscina, cuesasport@cuesasport.co, graficas Oscar López



CLORADOS NO ESTABILIZADOS Cloro gas

- Denominación química: cloro.
- Denominación popular: cloro-gas.

Presentación: gas amarillo verdoso de olor sofocante e irritante. Se vende en recipientes metálicos a presión, en forma de cloro líquido.

Funcionamiento: en el agua reacciona de la siguiente forma:

Cloro + Agua = ácido hipocloroso + ácido clorhídrico.

- Su uso regular disminuye el ph del agua.
- Estabilidad: Tanto en el gas como en el líquido es de una gran pureza y muy inerte se mantiene estable almacenado.
- Su uso regular disminuye el ph del agua.
- Estabilidad: Tanto en el gas como en el líquido es de una gran pureza y muy inerte. se mantiene estable almacenado.
- Forma de aplicación: se almacena en forma líquida a presión, pero su dosificación se hace por depresión con el fin de evitar fugas. Se diluye en el agua y se inyecta en solución acuosa a la salida de los filtros.
- Precauciones: Para poderlo dosificar se deberá disponer de una instalación Adecuada, con las normas de seguridad prescritas por fabricantes e instalador
- Debe disponerse de máscara y amoníaco para detectar las fugas.

Hipoclorito sódico

- Denominación química: hipoclorito sódico.
- Denominación popular: Lejía o cloro líquido.
- Presentación: solución acuosa de color amarillo suave, con olor clásico de lejía y tacto jabonoso.
- Funcionamiento: en el agua reacciona de la siguiente forma:
Hipoclorito sódico + agua = ácido hipocloroso + hidróxido sódico.
- Su uso regular aumenta el ph del agua.
- Estabilidad: se descompone con el calor, lo que debe tenerse en cuenta, ya que entonces aumenta el consumo.
- No debe almacenarse más de un mes para evitar que pierda riqueza.
- Forma de aplicación: debe aplicarse en el agua procedente de los filtros, y Obligatoriamente con bomba dosificadora.

Hipoclorito cálcico

- Denominación química: hipoclorito cálcico.
- Presentación: producto sólido, blanco, olor a cloro forma de gránulos y pastillas.
- Funcionamiento: en el agua reacciona de la siguiente forma:
Hipoclorito cálcico + agua = ácido hipocloroso + hidróxido cálcico.
- Su uso regular aumenta la dureza y el pH.
- Estabilidad: es muy estable y si se almacena en un lugar fresco se asegura el Contenido de cloro durante dos años.
- Forma de aplicación: hay que disolverlo previamente en el agua procedente de los filtros y aplicarlo con bomba dosificadora.



5.1.4. SISTEMAS DE DESINFECCIÓN Con el fin de asegurar la eficacia de los productos desinfectantes, deben ser añadidos en el agua en un punto posterior situado después de la filtración y calentamiento.(el calentamiento en opcional)

Regulación automática de la cloración y del pH La regulación de las bombas dosificadoras de desinfectante y correctora del pH es delicada; es necesario hacer controles frecuentes de la calidad del agua del vaso. Para asegurar estas concentraciones conviene instalar un sistema de regulación automática basándose en conductores que midan en parámetros a la salida de los filtros y manden los dispositivos de corrección.

Dosificación de los desinfectantes

La dosificación de desinfectantes se debe realizar automáticamente, paralelamente con el sistema de filtración.

Hay 2 maneras de hacerlo:

1. Con soluciones líquidas, mediante bombas dosificadoras.
2. Con productos sólidos mediante dispensadores apropiados con sistemas de regulación.

Foto No. 208



Foto 208 Alimentadores que usan pastillas de tricloro o bromina grandes o pequeños de disolución lenta, ambos elementos son de fácil aplicación al lado de la presión de la bomba corriente abajo del filtro www.pentairpool.com

Desinfección de piscinas de pequeñas colectividades

A menudo, en piscinas pequeñas o poco utilizadas el tratamiento de desinfección se hace por disolución lenta de pastillas de ácido tricloisocianúrico, colocadas dentro de los skimmers. Este procedimiento, si bien es práctico y sencillo, tiene el inconveniente de disminuir el caudal de recirculación de la lámina superficial por aumento de las pérdidas de carga. Por otro lado, la aportación de desinfectante se hace sobre el agua de salida del vaso y no sobre el agua de entrada, lo cual no permite asegurar una buena dosificación.

Para reducir estos inconvenientes, es mejor utilizar un saturador de pastillas de cloro. Se trata de unos aparatos compuestos de una columna o recipiente, a través del cual circula, en derivación, una parte del agua del circuito de recirculación. La cantidad de cloro que se inyecta en el agua depende del número de pastillas de cloro disueltas en el agua y del caudal que circula a través del aparato.

Midiendo regularmente la concentración de desinfectante y estabilizante en el agua del vaso, permite ajustar la cantidad de pastillas que se han de colocar dentro del aparato.



Sobre cloración

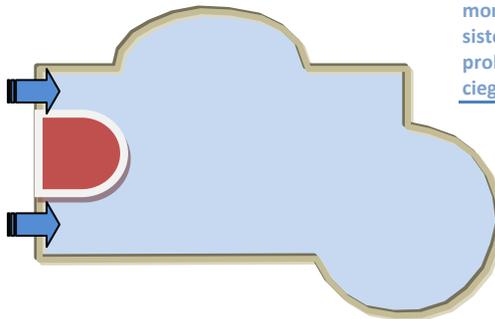
Algunos gérmenes (bacterias, virus, hongos, etc.) pueden sobrevivir en una agua clorada. Esta resistencia al cloro se ve favorecida si las impurezas del agua dificultan la acción de cloro y si el poder desinfectante del agua es reducido.

Un mal diseño del sistema de renovación del agua, una tasa de reciclaje reducida, una filtración infra dimensionada, permite la acumulación de partículas en las “zonas muertas”, en las cuales la concentración del desinfectante disminuye rápidamente. Estas condiciones permiten a los gérmenes adquirir medios de defensa. La aparición de algas en estas zonas muertas es un ejemplo concreto.

La Sobre cloración local o general permiten controlar la aparición de estos fenómenos. La concentración de cloro libre se duplica o triplica durante algunas horas, siempre en ausencia de bañistas. Hay que recordar que la sobre cloración implica la formación de productos secundarios (Compuestos clorados orgánicos, haloformos, etc.) Por tanto, esta operación ha de ser excepcional.

Lo mejor es asegurar una concentración de cloro regular y correcto: ni faltante ni excesiva. Las sobre cloraciones regulares no podrán corregir los defectos del tratamiento de agua (circulación, filtración, desinfección, etc.)

En estas dos zonas de la piscina debe trabajarse de forma especial (zonas muertas) se pueden colocar retornos para forzar el movimiento del agua de las zonas atrapadas



Grafica No.54 es importante al momento de diseñar el sistema hidráulico resolver el problema de posibles puntos ciegos Grafica. Oscar López

Grafica No. 54

Se pueden dar variedad de soluciones lo importante es mover el agua de estos rincones

Reducción de las cloraminas

La presencia de cloraminas en cantidades importantes refleja un número excesivo de usuarios, una higiene insuficiente y/o una filtración mala o mal dimensionada.

Para reducir la concentración de cloraminas es necesario, en primer lugar, disminuir todas las aportaciones de contaminación (acondicionamiento sanitario del local, reducción de su uso) y mejorar la eliminación en el agua (circulación, filtración). Si las concentraciones continúan altas será necesario plantearse modificar las instalaciones de tratamiento de agua.



FLOCULACIÓN

En la piscina pública la floculación es un elemento muy importante a remarcar. Esta fase del procedimiento precede inmediatamente a la filtración. Con la filtración únicamente puede eliminarse del agua una parte de las impurezas que han llegado a ella, y ciertamente sólo las impurezas dispersas visibles con un tamaño de partículas de 1 mm hasta 10-4 mm. Partículas más pequeñas de 1 diez milésima a 1 millonésima de mm se denominan partículas dispersas coloidalmente y las partículas que todavía son más pequeñas, de 10-6 a 10-7 mm se denominan partículas dispersas molecularmente o auténticas partículas disueltas.

Las partículas dispersas coloidalmente y las partículas disueltas no quedan retenidas en el filtro de arena y por consiguiente permanecen en el agua después de la filtración. El objetivo de la preparación del agua de la piscina es volver a sacar del agua las impurezas que entran en la piscina para lograr que la calidad del agua permanezca buena. De modo que es necesario eliminar correctamente del agua incluso las impurezas no filtrables directamente. Este tratamiento sanitario del agua consiste en clarificar y aumentar la eficacia de los filtros de arena. La filtración mejora y se acelera como grandes son las partículas a eliminar.

Los productos floculantes aumentan la medida de las partículas que es necesario filtrar, lo cual comporta los beneficios siguientes:

1. Un agua limpia y brillante.
2. Un trabajo más eficaz del filtro.
3. A la larga, un ahorro de tiempo y de energía eléctrica.

Forma de aplicación:

Se inyectan en el circuito de recirculación mediante bombas dosificadora.



Grafica No 209

PRODUCTOS PARA LA FLOCULACIÓN

Sulfato de aluminio

- Denominación: Sulfato de aluminio.
- Presentación: En cristales, polvo o solución acuosa.
- Funcionamiento: Para que se forme el floculo (hidróxido de aluminio) es necesaria la presencia de suficiente alcalinidad en el agua.
- Estabilidad: Es muy elevada en cualquier forma de almacenamiento.
- Dosificación: Es necesario seguir las instrucciones del fabricante. Estas soluciones Floculantes se aplican en dosis de 5 y hasta 20 g/m³. Se debe evitar el exceso de aluminio.

Foto No.209 Una buena floculación con tiempo exacto y cantidad de floculante adecuado garantiza que la filtración puede ser exitosa garantizando agua clara y brillante

Colaboración AQUASISTEMAS
www.pentairpool.com



Polihidroxicloruro de aluminio

- Denominación química: Polihidroxicloruro de aluminio.
- Denominación popular: oxiclorigeruro de aluminio.
- Presentación: en soluciones estabilizadas.
- Funcionamiento: formar siempre el flóculos, independientemente de la alcalinidad del agua.
- Estabilidad: si no está estabilizada, precipita con el tiempo.
- Dosificación: tiene una buena actividad en dosis de 0,5 a 2 g/m3

QUÍMICA DEL AGUA, TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS

Materias orgánicas

Se encuentran disueltas y provienen, entre otros factores, de las aportaciones de los bañistas y de la contaminación ambiental.

Sales minerales

- Calcio y magnesio: determinan la dureza.
- Bicarbonatos y carbonatos: determinan la alcalinidad.
- Cloruros y bromuros: el incremento como consecuencia de la acción del desinfectante sobre la materia orgánica determinará el envejecimiento del agua.
- Sulfatos derivados de su uso, del sulfato de aluminio y de la oxidación de la materia orgánica.



Foto No 210

Foto No.210 Los agentes de mayor contaminación so los usuarios www.guate360

Gases disueltos

Principalmente el oxígeno y anhídrido carbónico, influyen en el equilibrio Cálculo- carbónico del agua.

Controles principales

Los parámetros que más interesa conocer son:

- Temperatura
- Dureza
- pH
- Mineralización
- Alcalinidad
- Materia orgánica

Foto No 211



Foto No.211 existe en el mercado una gran variedad de químicos que funcionan como testear para medir y detectar cada uno de los parámetros del agua www.pentairpool.com



Temperatura

Por debajo de los **18° C se considera fría y sin problemas; sobre los 24° C** puede presentar precipitaciones de sales cálcicas y entubamiento. Contra más alta es la temperatura más se desarrollan las bacterias, algas y otros microorganismos.

Cuando se desea elevar la temperatura del agua podemos apoyarnos en un sistema de calentamiento o caldeo del agua de la piscina mediante equipo de caldeadores y bombas de calor. (Esto solo como referencia ya que no es tema de este estudio)

Foto No 212

Foto No.212 existe en el mercado una gran variedad de caldeadores y bombas, estas transfieren el calor del exterior al agua de la piscina para un ahorro de energía eléctrica. Colaboración AQUASISTEMAS www.pentairpool.com



5.1.5 EL PH

Es la medida de acidez o alcalinidad del agua; su escala varía de 0 a 14 **y el pH neutro tiene valor 7.**

Si el pH es **inferior a 7 se dice que el agua es ácida**

Si el PH es **superior a 7 se dice que el agua es básica.**

El **pH idóneo se encuentra entre 7,0 y 7,8.**

Un pH incorrecto puede llevar consecuencias negativas:

Foto No 213

pH inferior a 7:

- Corrosión de las partes metálicas en contacto con el agua.
- Irritación de la piel, mucosa y ojos.

pH superior a 7,8:

- Precipitación de sales cálcicas.
- Entubamiento.
- Bloqueo de filtros.
- Irritación de la piel, mucosas y ojos.
- Consumo elevado de desinfectante.

El pH se puede medir mediante un test colorimétrico o con un pH-metro.



Foto No.213 Test colorimétrico www.pentairpool.com



Corrección del pH

Para **augmentarlo**, es necesario añadirle un alcalino:

- Carbonato de sodio.
- Bicarbonato de sodio (aumenta la alcalinidad)

Para **disminuirlo**, debe añadirse un ácido:

- Ácido clorhídrico, sal fuman
- Sulfato ácido de sodio (Bisulfato sódico)

Puntos importantes a tener en cuenta:

- No añadir nunca el agua encima del ácido; el ácido debe diluirse en un gran volumen de agua.
- Evitar, sobre todo, el contacto entre el ácido clorhídrico y el hipoclorito de sodio, ya que se desprende cloro gas.
- La adición de correctores se efectúa mediante bombas dosificadoras conectadas al Circuito de recirculación, después del filtro.

5.1.6. ALCALINIDAD: Es la cantidad de carbonatos y bicarbonatos en el agua. Se mide en ppm (partes por millón) de carbonato cálcico o en grados franceses (°F). Un grado "F" equivale a 10 ppm de carbonato cálcico. Si la alcalinidad es baja la adición de un producto neutro o básico modificará mucho el pH y será difícil mantenerlo en el nivel idóneo y si es demasiado alta será muy difícil corregirlo.

Se mide mediante un test colorimétrico o con técnicas de laboratorio.

Corrección de la

alcalinidad: Aumentará si se añade bicarbonato o carbonato sódico y disminuirá si se añade bisulfato sódico o ácido clorhídrico.

5.1.7. DUREZA

Es la cantidad de compuesto de calcio, hierro, aluminio, cinc de magnesio disuelto en el agua. Se mide en ppm de carbonato cálcico o en "F". La dureza ideal es de 150 a 250 ppm. Una dureza superior hará precipitar las sales cálcicas y bloquear el filtro. Se controla mediante un test colorimétrico o técnicas de laboratorio.



Foto No 214

Foto No.214 El agua con dureza, mancha al secarse formando una capa de material mineral que se pega a las piezas o toboganes, Parque H2O las Monte rico
Foto Oscar López



5.1.8. MATERIA ORGÁNICA

Su medida indica la concentración de materias orgánicas en el vaso. La concentración en sustancias oxidables al permanganato de potasio no superará en 4 mg de O₂/l la del agua de entrada.

5.1.9. LAS ALGAS

Una coloración verdosa delata la presencia de algas a causa, a menudo, de una desinfección insuficiente.

Las algas pueden estar en suspensión o estar adheridas a superficies rugosas del vaso, y se alimentan de la luz solar y de sustancias nitrogenadas. En lugares sombríos sobreviven en forma de esporas que crecen rápidamente a la luz del sol. Son sensibles a la temperatura y dan menos problemas en invierno.

Una desinfección correcta es suficiente para impedir el desarrollo, siempre que no haya “zonas muertas” en el vaso. Si hubiese problemas de algas con mucha frecuencia, se podría hacer una sobre cloración localizada en los puntos problemáticos y en ausencia de bañistas. O usar un algicida. Delante de un crecimiento repentino de algas, se deberá cerrar la piscina y hacer un tratamiento de choque o vaciar el vaso. Antes de reapertura se controlará el pH y la concentración de desinfectante.



Foto No 215

5.1.10. INCRUSTACIONES

En general son causadas por la precipitación de sales cálcicas, principalmente de carbonato cálcico, que se pueden depositar:

- Sobre la arena del filtro, acelerando la saturación y reduciendo la eficacia.
- Sobre las paredes de la piscina, proporcionando un soporte a los micro organismos y algas.
- Sobre el sistema de calentamiento.
- Dentro de las cañerías, disminuyendo el caudal. Dentro de las bombas dosificadoras y bocas de inyección, obligando a desmontarlas y limpiarlas con más frecuencia. Delante de un agua incrustante no se aconseja utilizar productos básicos o con calcio, es preferible usar cloro gas o cloro isocianúricos que tienen una acción ligeramente ácida

Foto No.215 En tiempo de invierno y precipitación pluvial alta y continua algunos días, el agua puede tornarse de color verde por la proliferación de alga, Sata. Isabel El Chal Dolores, Peten Foto Oscar López



- Es interesante escoger materiales lisos, ya que son más difíciles las incrustaciones. Como la fibra de vidrio, el mosaico y aquellos materiales duros derivados del vidrio

- En los filtros de arena conviene desincrustar regularmente la masa filtrante.
- En las aguas duras lo ideal es una desmineralización.

Foto No 216

Foto No.216 El mosaico es lo mejor para protección contra la dureza y las incrustaciones

Familia, Méndez Morales Izabal Foto Oscar López



5.1.11 LA CORROSIÓN

La agresividad del agua no es el único responsable de este fenómeno, sino que hay muchas otras que las favorecen, como pueden ser:

- Una concentración baja de iones cálcicos.
- La mineralización. Una concentración en iones cloruros superior a 200 mg/l.
- Variaciones de temperaturas importantes.
- Velocidad elevada del agua en las cañerías (erosión).
- En la instalación, materiales incompatibles entre sí (por ejemplo, cobre/acero Galvanizado). El agua agresiva suele oxidar los metales del circuito hidráulico y ataca los revestimientos (juntas) hechos con cemento. Con el fin de evitar la corrosión, es necesario que los materiales sean inoxidables o protegidos con revestimientos inatacables, plástico, acero inoxidable, fibra de vidrio, cobre, aluminio, etc.

Foto No 216



Foto No.216 Es indispensable la calidad del equipo y su protección contra el oxido del agua y los efectos del cloro www.pentairpool.com modificación Oscar López

De manual para piscina, cuesasport@cuesasoprt.co, Foto Oscar López



5.1.12 NOCIONES DEL EQUILIBRIO DEL AGUA

En beneficio de las instalaciones el agua no debe ser incrustante ni agresiva. Los iones cálcicos, carbonato y bicarbonato han de producir un equilibrio cálcico - carbónico.

El agua ha de tener una cierta cantidad de CO₂ libre para mantener en solución el bicarbonato de calcio. Si por ventilación, calentamiento o neutralización, este CO₂ tiende a desaparecer, el equilibrio de la reacción siguiente se desplaza hacia la derecha:



Los bicarbonatos [Ca (HCO₃)₂] se transforman en carbonatos (CaCO₃) y se desprende gas Carbónico (CO₂).

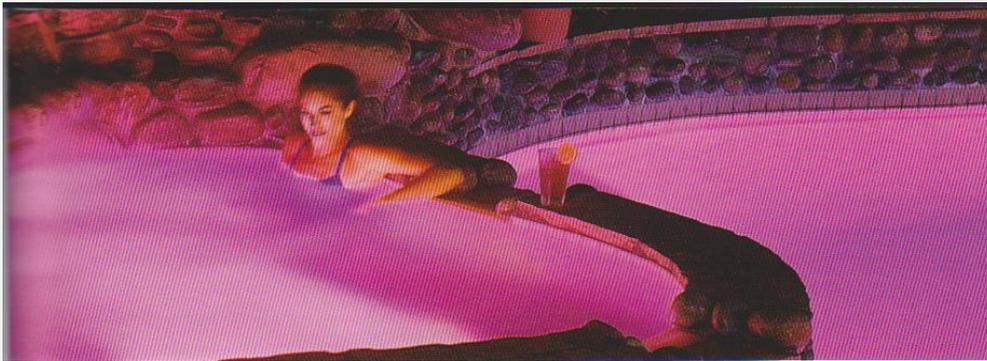


Foto No 217

Foto No.217 El perfecto equilibrio del estado del agua de la piscina nos permite transparencia, brillo, higiene, economía de químicos y mayor durabilidad del agua www.pentairpool.com
modificación Oscar López

Consecuencias de un agua desequilibrada

Calidad del agua, efecto sobre la piscina, tratamiento que debe aplicarse

- Agresiva Corrosión de partes Desgasificación (CO₂)
- Metálicas Remineralización Ajustar el pH.
- Ataca las juntas
- Incrustante Depósitos de sales (filtro, paredes, Desmineralización parcial cañerías, etc.)
- Acidificación eventual (inyección de CO₂)
- Masa mineralizada Corrosión (cloruros) Dilución por aportación de agua Irritaciones, nevada.
- Gusto desagradable Vaciado del vaso

El agua es incrustante cuando los carbonatos precipitan en carbonato cálcico y es agresiva cuando contiene CO₂ libre en exceso. Mantener el equilibrio perfecto del agua es delicado y costoso, es preferible tener instalaciones de material que sean fáciles de limpiar y resistentes a la corrosión.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasport.co, Foto Oscar López



5.1.13 MANTENIMIENTO SANITARIO DE LAS INSTALACIONES

Mantenimiento de superficies y vasos

Los gérmenes patógenos no se encuentran solamente en el agua, ya que hay riesgos reales de contaminación causados por el suelo.

Se trata de gérmenes responsables de micosis, verrugas plantares, pies de atleta, etc. Deben eliminarse estos riesgos mediante operaciones frecuentes de limpieza, lavado, aclarado, desinfección y desincrustación. Por este motivo está totalmente desaconsejado instalar en el suelo, enrejados, moquetas y alfombras, debido a que la limpieza correcta es muy difícil.

Las paredes de los vasos han de ser fáciles de limpiar y también es necesario que con el paso del tiempo no pierdan su buen aspecto.

En los locales donde están los equipos técnicos es conveniente prevenir sifones en el suelo para evacuar el agua de la limpieza.



Foto No 218

Foto No.218 Es recomendable en lo posible no dejar fuentes de contaminación cercanas a piscina, (ver el piso) con excepciones de diseño y calidad de follaje
Santa Isabel, El Chal Peten Foto Oscar López

Operaciones de limpieza

En todos los pavimentos se seguirá el siguiente ciclo de limpieza sanitaria:

- Limpieza (pre-lavado). Para eliminar el polvo y la porquería gruesa, se prohíbe barrer en seco estas superficies.
- Lavado. La eliminación de la porquería persistente y parte de la contaminación, se hará con un cepillo enérgicamente con detergente, teniendo en cuenta al adquirirlo estos factores:

1. El lugar a limpiar. La degradación de las juntas de las losetas, favorece las bacterias. Si las juntas son de "epoxi" tienen más resistencia a los ácidos.
2. La eficacia del detergente según el principio activo.
3. Su compatibilidad con los desinfectantes que se deberán usar después.
Los detergentes con amonio cuaternario, en combinación con el cloro pueden formar amino cloros muy irritantes.



- Aclarar: es imprescindible antes de usar el desinfectante, para evitar su neutralización con el detergente del lavado.
- Desinfección: es para eliminar los gérmenes residuales del lavado. El desinfectante tiene un amplio abanico de actividades y es, a la vez, bactericida, fungicida.
- El desinfectante más usado es la lejía, por su gran eficacia y bajo coste. Se emplea diluyendo dos vasos de lejía en 10 litros de agua
- Las aguas de limpiar, aclarar y desinfectar, no han de tener contacto con la de la piscina
- Es obligatorio que se evacue directamente al desagüe general por sifones en el suelo u otros sistemas.
- Desincrustación: se hará periódicamente, independientemente de la dureza del agua. El hipoclorito de sosa (lejía) y, especialmente, el de calcio, puede formar sarro. Debe añadirse un agente “pasivo” a los desincrustantes para evitar la corrosión de metales.

Consejos útiles

1. Un buen lavado vale más que una mala desinfección.
2. El orden lavar, aclarar y desinfectar ha de ser respetado.
3. El número de productos debe ser limitado, debe informar sobre sus principios activos.
4. Los productos multiusos deben evitarse. Es necesario usar un producto específico.
5. Las condiciones de almacenaje deben respetarse.
6. Las concentraciones recomendadas por los fabricantes han de respetarse, para una mayor eficacia y protección de los bañistas.
7. Determinadas mezclas pueden ser peligrosas. Por ejemplo, un desincrustante de ácido clorhídrico en contacto con la lejía puede provocar cloro- gas tóxico irritante.
8. Otras mezclas pueden anular los principios activos. Por ejemplo un detergente catódico (amonio cuaternario) en combinación con otro detergente amónico o jabón.
9. Las normas de seguridad indicadas por los fabricantes y las indicadas en los apartados 3.3.1. “productos desinfectantes” y los apartados 8.3.3. “clorados estabilizados” y 8.3.4. “productos no clorados”, se han de seguir.
10. La enfermería puede necesitar más de una limpieza al día, según la influencia personal que la haya utilizado.

Limpieza del vaso

Con el limpia fondos se eliminan los posos del fondo de la piscina. Los accesorios se han de limpiar y desinfectar periódicamente. Asimismo se retirará fuera de las horas de uso, los elementos que interfieren la circulación normal del agua (líneas de separación, etc.) Semanalmente, todo el material de animación (líneas de separación, cojinetes y cuerdas) que esté en la superficie (película de agua contaminada) se deberá limpiar y desinfectar con mucho esmero.



Se ha de realizar un vaciado de la piscina como mínimo una vez al año, pero si la calidad del agua, las instalaciones para el tratamiento o el mantenimiento son deficientes, se podrán exigir vaciados suplementarios.

Estas ocasiones se aprovecharán para limpiar y desinfectar a fondo las “zonas muertas” del vaso, y evitar la proliferación de algas. Asimismo, se lavarán, desinfectarán y desincrustarán todas las paredes antes de llenarla nuevamente.

Observación: Un equipo completo para limpieza que cumpla con todas las especificaciones del fabricante y que cumpla los requerimientos adecuados para el tamaño de la piscina, garantiza el éxito del mantenimiento del agua y el perfecto funcionamiento y limpieza del vaso de la piscina



Foto No.219 Todo un mundo de equipo para limpieza de fondo y paredes del vaso de piscina
www.pentairpool.com
Colaboración AQUASISTEMAS
Modificaciones Oscar López

Descanso de las piscinas en invierno

Se recomienda que las piscinas estén llenas de agua en invierno. De esta forma se mantendrán las presiones en las paredes y suelo, como también la humedad necesaria del cemento, del hormigón, materiales que intervienen en la construcción de la piscina y de los recubrimientos interiores del vaso

Una cubierta opaca contribuirá a mantener el agua clara y facilitará la limpieza del vaso al comienzo de la nueva temporada, que se hará después del vaciado obligatorio, limpieza y desinfección completas.



Capítulo VI

Foto No 220



Foto No 221



Foto No 222



Foto No 223

Foto No 224

6.1 FUNCIONAMIENTO

6.1.1	Riesgos sanitarios por contaminación biológica.....	173
6.1.2	Tipos de contaminación y su origen.....	174
6.1.3	Riesgos sanitarios por contaminación Química.....	178
6.1.4	Medidas preventivas.....	178
6.1.5	Condiciones de funcionamiento.....	179
6.1.6	Seguridad en la piscina.....	186

Foto No.220 Piscina Familia González, Morales Izabal
Foto No. 221 Puente Artificial, Familia Rodríguez, Izabal
Foto No. 222 Barco Pirata Parque acuático H2O Monte Rico
Foto No. 223 Caminamientos Familia Rodríguez, Morales Izaba
Foto No. 224 Turicentro Santa Isabel, El Chal Dolores, Peten
Fotos Oscar López



6.1. FUNCIONAMIENTO

6.1.1. RIESGOS SANITARIOS POR CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA

La causa de la posible presencia de microorganismos patógenos en las piscinas depende de:

1. Los tipos y número de microorganismos.
2. El individuo. que está expuesto por, edad, estado de salud y estado inmunitario.



El contaminante más perjudicial para las piscinas” los bañistas”

Foto No 225

El ser humano se convierte en el principal medio de transporte de agentes contaminantes para el agua de la piscina.

Foto No.225 La contaminación del agua es algo imposible de evitar, pero la descontaminación es algo posible de realizar Turicentro los parques Santa Ana San Salvador. Foto Oscar López
Foto inserta www.pentairpool.com

6.1.2. Tipos de contaminación y su origen

Tipos de microorganismos

- A. **Protozoos**, por ejemplo algunas especies de amebas.
- B. **Hongos**, por ejemplo la *Cándida*.
- C. **Bacterias**, por ejemplo los estreptococos y los estafilococos.
- D. **Virus**, por ejemplo el papilovirus y el virus de la hepatitis A.

Cada uno de estos microorganismos necesita para vivir unas determinadas condiciones de temperatura, oxígeno, humedad, acidez, etc., que a veces se pueden encontrar en las piscinas que no se presta el cuidado suficiente. Si se conocen sus necesidades, se facilitará su eliminación.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasopt.co, Foto Oscar López



A. Protozoos

Se pueden distinguir dos tipos:

1. Los saprófitos, que se nutren de vegetales y de animales en descomposición (Por ejemplo los paramecios).
2. Los parásitos, que viven en organismos vivos (por ejemplo, las amebas).

Foto No 226

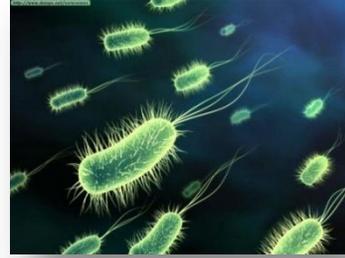


Foto No.226 La contaminación del agua es algo imposible de evitar, pero la descontaminación es algo posible de realizar Foto bacteriasactuaciencia.blogspot.com

B. Hongos

Su hábitat normal son las zonas húmedas y se encuentran, principalmente, en las playas y en los suelos de los vestuarios, como también en la ropa, el calzado, etc., que haya estado en contacto con hongos. Las enfermedades que se denominan micosis pueden ser profundas y cutáneas. La mayoría son causadas por hongos del género de los dermatofitos.

Foto No 227



Foto No.227 Proliferación de hongos es manifestación a la falta de cepillado y limpieza Foto bacteriasactuaciencia.blogspot.com

C. Bacterias

Durante la natación o el baño, la flora microbiana de la boca y faringe pueden pasar al agua. En una piscina en malas condiciones el riesgo de infección bacteriana es muy elevado. Las causas pueden ser diversas:

Foto No.228 La contaminación bacteriológica se combate mediante el cumplimiento de normas y control de usuarios. Foto bacteriasactuaciencia.blogspot.com



Foto No 228

- a. Según las condiciones ambientales, las bacterias se pueden multiplicar rápidamente y sobrevivir varias semanas en forma de esporas que, a la vez, se pueden volver a multiplicar.
- b. Algunas personas que hayan sufrido enfermedades infecciosas, que ya están clínicamente curadas o que las hayan pasado y no lo hayan advertido, pueden aportar gérmenes patógenos a la piscina e infectar a los otros bañistas.
- c. El ser humano es portador de numerosas bacterias inofensivas, no patógenas, pero no obstante, pueden infectar a personas con pocas defensas inmunitarias.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasopt.co, Foto Oscar López



D. Virus

Estos gérmenes se desarrollan en células vivas, las cuales pueden llegar a destruir. Se pueden encontrar en el agua, con el virus de la poliomielitis y de la hepatitis. Y también en los suelos húmedos.

Las piscinas pueden ser una fuente de contagio de verrugas cutáneas, como por ejemplo verrugas en la planta del pie, pero no inciden en la transmisión de la hepatitis B o del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

Foto No 229



Foto No.229 La contaminación viral es de lo más común, especialmente en los niños
Foto virusactuaciencia.blogspot.com

FACTORES QUE FAVORECEN LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA

- La concentración humana en el agua, el intercambio de toallas y otros objetos que acentúan el riesgo.
- La falta de renovación de aire.
- Las piscinas cubiertas no se benefician de los efectos depuradoras de los rayos solares; esto y la falta de ventilación, aumentan los riesgos sanitarios.
- La atmósfera húmeda y tibia.
- Las piscinas mantienen una temperatura y humedad elevadas, condiciones favorables para que se desarrollen los gérmenes.
- Los revestimientos antideslizantes.
- Las superficies que son lisas pueden agredir la piel mojada y blanda, lo cual favorece la penetración de algunos microorganismos.
- La piel húmeda.
- Después del baño conviene eliminar a fondo la humedad; ningún hongo sobrevive en la piel seca.
- El estado inmunitario del organismo humano.
- Si hay una disminución de las defensas, por convalecencia, estrés, fatiga, etc., y al mismo tiempo una presencia importante de gérmenes, puede aparecer una enfermedad infecciosa.



Foto No 230

El hecho de conocer todos los factores enumerados, contribuir a mejorar las medidas de prevención.

Foto No.230 Todo un grupo de personas en una piscina son el componente perfecto para la proliferación de hongo, bacterias protozoos y virus. Foto virusactuaciencia.blogspot.com



VIAS DE ENTRADA DE LOS MICROORGANISMOS Y ENFERMEDADES QUE SE DERIVAN

A. La piel: Es una barrera contra las infecciones, pero cabe advertir que:

1. Está sometida a maceración a causa del baño.
2. Puede tener heridas.
3. Puede tener micro organismos diversos.

Foto No 231

A través de las piel pueden penetrar hongos dermatofitos, causantes de las enfermedades con el pie de atleta, virus que provocan la verruga plantar t estafilococos que son el origen de los forúnculos.



Foto No.231 La contaminación dermatológica afecta a todos los usuarios pero especialmente a los niños. Foto actuaciencia.blogspot.com

B. Las mucosas:

El 50 % de las infecciones causadas por el agua de las piscinas se localizan en la rinofaringe, los ojos y oídos, por los motivos siguientes:

1. Irritación de las mucosas (salinidad y cloro). El vaso dilatación del tejido conjuntivo facilita la entrada de los gérmenes.
2. Debilitación de la mucosa nasal.
3. Cambios bruscos de presión (otitis, sinusitis, etc.)

C. La vía gástrica: El 20 % de las infecciones causadas por el baño son de carácter gastroenteritis.

ORIGEN Y TIPO DE CONTAMINACIÓN

Una piscina se puede contaminar durante su utilización, convirtiéndose en un riesgo sanitario para sus usuarios.

Esta contaminación procede de:

- Los bañistas: cada usuario, tanto si está sano, como enfermo o convaleciente introduce en el agua gérmenes a través de su piel, mucosas y aparato génito urinario.
- La mayoría de estos gérmenes llegan al agua envueltos en partículas de piel, de cosméticos y protectores solares, por lo cual se encuentran muy protegidos contra los desinfectantes habituales del agua, lo cual dificulta su eliminación.
- Estas partículas se concentran en la superficie del agua, la más cercana a los bañistas donde los desinfectantes se debilitan a causa de las radiaciones solares.
- Los no bañistas: introducen contaminación a través del calzado. Es necesario prohibir el acceso a la zona de playa.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasopt.co, Foto Oscar López



- El agua: a la piscina se le suministrará agua procedente de la red pública o de otra fuente autorizada ya que estas aguas están sometidas a controles sanitarios.
- La contaminación atmosférica: en las piscinas descubiertas, el viento deposita hojas y polvo que pueden transportar gérmenes patógenos.
- Los productos químicos para el tratamiento de las aguas: cuando son mal utilizados y/o las instalaciones depuradoras están mal diseñadas pueden ser una fuente de contaminación. En una piscina se pueden producir dos tipos de contaminación: Biológica y Química.



Foto No 232

Foto No.232 La contaminación ambiental es un factor que ataca directamente el agua de la piscina proporcionando residuos orgánicos e inorgánicos Foto actuaciencia.blogspot.com

6.1.3. RIESGOS SANITARIOS POR CONTAMINACIÓN QUÍMICA

Intoxicaciones agudas

Son causadas por la ingestión o inhalación masiva de productos utilizados para el tratamiento del agua. Estos accidentes se suelen producir entre los manipuladores y cuidadores de piscinas. (Especialmente por personas que suelen lanzar el cloro granulado sobre el agua de las piscinas. El viento levanta las micro partículas de cloro y la persona lo aspira causando inflamación en la vía respiratoria.)

Intoxicaciones leves: Son posibles las irritaciones oculares causadas por la acción de desinfectantes, principalmente del Cloro.

6.1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

CONDICIONES PARA EL BUEN ESTADO SANITARIO

El objetivo de estas normas sanitarias es proteger la salud de los usuarios de piscinas y evitar riesgos y accidentes. El estado sanitario de las piscinas va ligado al diseño, funcionamiento y vigilancia sanitaria.

Foto No 233



Diseño de las piscinas:

Todas las piscinas deben de disponer de instalaciones que permitan: Limitar la aportación de contaminación mediante:

- Equipamientos sanitarios adecuados.
- Accesos a las playas que permitan eliminar al máximo la contaminación aportada por los bañistas (duchas, túneles de duchas).

Foto No 234



*Foto No.233 La constante vigilancia de las normas sanitarias garantiza la salud de los usuarios de las piscinas
Foto No. 234 un buen funcionamiento de las piscina da inicio con buen equipamiento camargucamargo.com*



Eliminar la contaminación residual:

- Suelo y paredes que permitan una limpieza y desinfección frecuentes.
- Recirculación del agua superficial a través de rebosaderos y skimmers.
- Recirculación continua y renovación del agua del vaso, evitando zonas estancadas.
- Tratamiento correcto del agua (filtración y desinfección).

6.1.5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Aspectos que son necesarios tener en cuenta:

1. Mantenimiento adecuado de los equipos y recubrimientos (vasos, rebosaderos, playa, pediluvios, duchas, servicios sanitarios, etc.)
2. Calidad del tratamiento del agua (par metros de control del pH y cloro residual).
3. Funcionamiento perfecto de los equipos del tratamiento (filtros, bombas, etc.)
4. Recirculación continua del agua superficial.
5. Agua en condiciones correctas y con capacidad desinfectante en las duchas y sanitarios.
6. Desinfección periódica de todas las superficies.



Foto No 235

*Foto No. 235 kit de pruebas nos permite verificar la calidad del agua de la piscina al notar cualquier animalia o turbiedad.
Foto colaboración Aquasistemas*

Vigilancia sanitaria

Generalmente existen dos niveles de responsabilidad:

1. El titular del establecimiento deberá velar por la correcta formación de su personal, conscientes de sus funciones específicas y de la higiene general.
2. Las autoridades sanitarias: Servicios Municipales y Departamento de Sanidad y Seguridad Social visitarán y controlarán, siempre que lo consideren necesario, las piscinas y sus instalaciones.

EQUIPAMIENTOS SANITARIOS

El diseño de las piscinas evitará que los bañistas puedan tener acceso sin haber pasado previamente por los vestuarios.

Los equipamientos mínimos necesarios, según el perímetro del vaso o la superficie de lámina de agua son:

- Escaleras de acceso al vaso, una por cada 20 m de perímetro.
- Duchas en la zona de playa, en número igual al de escaleras.
- Salvavidas, en un lugar visible y accesible, en una cantidad no inferior al de escaleras.



Foto No 236

Foto No. 236 la implementación de equipo, como sillas para bajara personas con capacidades especiales son logros de las normas internacionales para parques acuáticos Foto: laregion es.





Los vestuarios cumplirán, entre otras, las normas siguientes:

- Eliminación de barreras arquitectónicas.
- Ventilación adecuada.
- Separación de locales con temperaturas diferentes.
- Diseños y materiales que impidan el desarrollo microbiano y que permitan una limpieza y desinfección correctas.
- Suelo con sistema de evacuación del agua.
- En los vestuarios de uso exclusivo para piscinas habrá espacios separados para circular descalzos y calzados.

En piscinas descubiertas y según la superficie de lámina de agua, deberán disponer de:

1. Duchas, una por cada 30 m ² de lámina de agua.
2. inodoros, uno por cada 50 m ² de lámina de agua (dos como mínimo).
3. Lavabos, uno por cada tres inodoros (dos como mínimo).
4. Todos estos servicios dispondrán de ventilación exterior.

INFORMACIÓN PARA LOS USUARIOS

Los usuarios y el personal de la piscina han de:

- Ser conscientes de las normas elementales de higiene.
- Ser conocedores de los resultados de los controles sanitarios.

Por consiguiente, se han de seguir obligatoriamente estas actuaciones:

- Vigilancia permanente del responsable de las instalaciones.
- Exposición en un lugar visible de:
 1. Normas de Régimen Interno.
 2. Resultados de los análisis e informes del Departamento de Sanidad y Seguridad Social.
 3. Recomendaciones y avisos diversos.



Foto No 237

Foto No. 237 Señalizar con signos de conocimiento internacionales es más efectiva que escrita. Debe ser entendible a cualquier idioma.

Foto: [plataformaciudadan. Parques-es.blogspot.com](mailto:plataformaciudadan@parques-es.blogspot.com)



Normas de régimen Interno

Estas normas expuestas en la entrada del establecimiento deberán de advertir la obligación de:

1. Utilizar las duchas antes del baño.
2. No entrar con ropa o calzado de calle en la zona de playa.
3. No comer ni fumar en las zonas de playa.
4. Los espectadores y acompañantes, solamente podrán acceder a los espacios que
5. tengan específicamente señalados.
6. No se podrán tirar basuras en el recinto, se dejarán en las papeleras.
7. Las personas con enfermedades contagiosas, no podrán acceder a las zonas reservadas a los bañistas.

Los usuarios no podrán bañarse si padecen:

- Resfriados o anginas.
- Infecciones en la piel.
- Heridas superficiales.
- Verrugas en los pies.
- recomendaciones sanitarias:
Prohibido escupir.
- Prohibida la entrada de animales.
- Prohibido correr en la zona de playa o saltar al agua, excepto en los espacios
- especialmente reservado para ello.

Foto No 238



Foto No. 238 personal capacitado velara para que personas con apariencia o síntomas de enfermedad, no use la piscina
Foto: blogstop.com

6.1.6. SEGURIDAD EN LA PISCINAS: En toda piscina de uso colectivo habrá una persona que será responsable del correcto funcionamiento de las instalaciones y los servicios, del cumplimiento de las disposiciones y normativas vigentes en cada momento.

SOCORRISTAS: En las piscinas de uso colectivo durante las horas de apertura se asegurará la vigilancia mediante socorristas titulados y su número estará en función de la superficie de lámina de agua:

1. De 200 a 500 m² de lámina de agua, 1 socorrista.
2. De 500 a 1.000 m² de lámina de agua, 2 socorristas.
3. Más de 1.000 m² de lámina de agua, el número lo fijará el Departamento competente.

Cuando la separación entre vasos no permita una vigilancia eficaz, será obligatorio un socorrista para cada vaso. Además, el número de personas dedicadas a la seguridad y vigilancia dependerá del tiempo de apertura, de afluencia y de riesgos específicos (toboganes, trampolines, etc). Este personal no podrá enseñar a nadar mientras los vasos permanezcan abiertos al público, si su lugar no lo ocupa otro socorrista.



Foto No. 239 socorristas ubicados en lugar visible y fácil acceso Foto: laregion.es



FORMACIÓN DE LOS OPERARIOS DE MANTENIMIENTO

El personal de vigilancia y mantenimiento de las instalaciones, habrá de demostrar que tiene suficientes conocimientos para hacer funcionar la piscina y realizar análisis de algún parámetro de control de calidad del agua.

Asimismo habrá de tener conocimientos básicos de los productos para una depuración correcta, su manipulación y almacenaje. Dos veces al día, como mínimo, medirá los parámetros de nivel de desinfectante y del pH.

En los vasos climatizados también deberá medir, además, la temperatura del agua, el ambiente y la humedad relativa. Estos valores se anotarán en el Libro- Registro de cada vaso, el cual será expedido por la Administración Sanitaria de la autonomía correspondiente.

Foto No 240

La persona encargada del funcionamiento del parque o de la piscina debe tener un conocimiento general amplio en cada una de las fases que se requiere o que exigen soluciones y compromiso.



Foto No. 240 La persona encargada del mantenimiento, debe tener un conocimiento general de todos los procesos de la piscina
Foto: servicioscominidades.blogspot.com

MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA

Estos productos se almacenarán en lugar independiente de la sala de máquinas, con capacidad suficiente de ventilación para conseguir un mínimo de 25 renovaciones de aire por hora en casos de emergencia, con salida del aire renovado hacia un espacio abierto. El almacén será inaccesible para personas no autorizadas.

Todos los productos químicos deberán cumplir la normativa vigente en materia de etiquetaje y envasado. El almacenamiento incorrecto de estos productos puede provocar emanaciones corrosivas para el material eléctrico y metálico.



Foto No 241

Foto No. 241 los productos químicos requieren manipulación especial para evitar accidentes o intoxicación
Foto: delios.es.

PRODUCTOS DESINFECTANTES

Los más usuales permanecen estables durante su almacenamiento, excepto las soluciones de hipoclorito, que se descomponen con el calor y la luz. Por tanto, es importante almacenar el hipoclorito y los productos clorados en polvo, en locales a la sombra, frescos, ventilados y adecuados a la normativa vigente; para las soluciones de hipoclorito se aconseja no almacenarlos más de un mes.

De manual para piscina, cuesasport@cuesasport.co, Foto Oscar López



El Cloro-gas se almacenará en un local abierto al exterior y ventilado, con el fin de evitar consecuencias graves en caso de fugas. Para evitar su manipulación se hará siempre con un equipo de protección, guantes, gafas, etc., y si se trata de cloro-gas, con una máscara y filtros adecuados. El distribuidor de cloro-gas (clorado) funciona por vacío parcial, por lo cual el riesgo de fugas siempre es posible. La presentación de bromo presenta unos riesgos similares. Estos productos, son irritantes para el aparato respiratorio y delatan su presencia cuando su concentración todavía no es tóxica, a pesar de que pueden provocar náuseas y tos.

Foto No. 242 almacenamiento en áreas ventiladas. Foto gadark.net



Foto No 242

Ácidos y alcalinos:

En forma líquida (ácido clorhídrico o en forma sólida (bisulfato sódico, carbonato sódico), estos productos atacan la piel y los ojos provocan quemaduras graves, por simple contacto o proyección. Por lo tanto, es obligatorio usar un equipo de protección (gafas, guantes, etc.). Al diluir estos productos en los contenedores para, la mezcla, se ha de evitar tirar el agua sobre el ácido. Debe tirarse el ácido con precaución encima de mucha agua.

EMERGENCIAS SANITARIAS Y PRIMEROS AXILIOS

Existen riesgos para la integridad física de los bañistas, como pueden ser los golpes, las caídas y resbalones sobre el suelo mojado, las heridas causadas por objetos cortantes que se encuentran en el suelo, los que se ahogan, los traumatismos, las hemorragias o pérdidas de conocimiento, las crisis cardíacas, etc.

En los primeros auxilios a un accidentado en primer lugar es necesario conservar la calma. Lo primero a observar es la respiración, las hemorragias y la pérdida de conciencia.

Foto No. 243 identificación de área .Foto gadark.net



Foto No 243

Técnica de la Respiración artificial

La técnica de respiración boca a boca consiste en introducir aire espirado por el resucitador dentro del árbol respiratorio del accidentado, después de limpiar previamente la boca. El socorrista debe adaptar perfectamente su boca a la del paciente y ha de tapan la nariz con los dedos para que no se escape el aire.

Ha de mantenerle la cabeza hacia atrás para evitar que se ahogue con la lengua. En niños muy pequeños, puede ser más fácil expirar dentro de la boca y nariz al mismo tiempo. Cada vez que hinchemos los pulmones hemos de separar después un momento nuestra boca, para dejar salir el aire. La operación debe repetirse unas 15 veces por minuto.

Foto No 244



Foto No. 244 Respiración artificial .Foto cruzroja.net



Técnicas del masaje cardíaco

Para practicar el masaje cardíaco, una vez colocado el accidentado en una superficie firme, se aplica la palma de la mano del reanimador sobre el tercio inferior del esternón y la otra mano se coloca sobre la primera. Con la presión de las dos manos se hunde el esternón y se comprime el corazón entre este hueso y el plano duro de la columna vertebral. La frecuencia del masaje ha de ser de unas 60 compresiones por minuto. Se comprueba su eficacia palpando el pulso en el cuello (carótida) o en el engoznar (femoral). Es necesario sincronizar el masaje con la respiración boca a boca a un ritmo de 4 compresiones del corazón por insuflación de aire. Si es posible, una persona debe encargarse del masaje cardíaco y otra de la respiración. Si las dos operaciones han de realizarlas un solo reanimador, naturalmente las habrá de alternar, manteniendo el ritmo indicado de 4 a 1.



Foto No 245

Foto No. 245 Una mala aplicación puede causar fractura en tórax

Foto cruzroja.net

En caso de hemorragias: Comprimir la herida con gasas o ropa limpia a fin de taponar la hemorragia. Si ésta se presenta en una extremidad y no se detiene por compresión, cabe la posibilidad de usar un torniquete como último recurso, pero debe aflojarse cada media hora para que llegue la sangre al extremo del miembro. En caso de hemorragia por lesión de una arteria importante (sangre más roja y que afluye a borbotones) debe hacerse compresión sobre la arteria, consultar un manual de primeros auxilios.

En caso de pérdida de conocimiento: Es necesario mantener al lesionado echado, en posición lateral, aflojando la ropa que pueda dificultar su respiración y abrigarlo bien mientras se espera su traslado. Para evitar que se ahogue con la lengua se le ha de girar la cabeza.



Foto No 246

Foto No. 246 una manipulación adecuada garantiza la salud de paciente. Foto cruzroja.net

En caso de

traumatismo: En caso de grandes traumatismos, procurar el traslado urgente a un centro hospitalario no mover al accidentado si sospechamos que tiene una fractura en la columna vertebral. Se puede sospechar que la tiene si se queja de intensos dolores de espalda y/o el cuello, o también si ha caído de una gran altura.

Si una extremidad lesionada presenta una deformidad o al paciente le es imposible moverla, es probable que se haya roto un hueso. Es necesario inmovilizar la región para su traslado. Si se trata de una torcedura, debe ponerse el miembro lesionado un poco elevado y ponerle encima hielo o agua fría y consultar con el médico. Evitar las compresiones excesivas.



Foto No 247

Foto No. 247 Los primeros auxilios garantizan el éxito de la recuperación del paciente. Foto cruzroja.net



En caso de heridas: Las lesiones más corrientes son rozaduras o erosiones, contusiones y cortes. En estos casos limpiar la herida con agua y jabón, limpiar bien y poner encima una gasa esterilizada. No poner pomadas u otros medicamentos ni algodón. Si hay corte consultar con el médico, siempre que la lesión sea profunda. En general, delante de cualquier herida, cabe considerar si se está correctamente vacunado contra el tétanos.

En casos de ahogo: Lo primero que ha de hacerse a un bañista que se está ahogando es, evidentemente, sacarle del agua, al menos la cabeza. Si no respira, se ha de comenzar inmediatamente la respiración artificial, incluso con la víctima dentro del agua, después de una rápida limpieza de boca y nariz.

Si no se palpa el pulso en el cuello (carótida), se ha de practicar masaje cardíaco al mismo tiempo que la respiración artificial, tan pronto como el paciente pueda ser instalado en posición horizontal encima de una superficie firme.

Es inútil sacar el agua de las vías respiratorias colocando al ahogado cabeza abajo.

Foto No 248

Foto No. 248 Una buena técnica de rescate garantiza la vida del usuario y del salvavidas. Foto cruzroja.net



En caso de quemaduras en la piel y ojos:

Lavar rápidamente las partes afectadas con abundante agua fría. No hacer tratamientos con sustancias neutralizantes. En todos los casos consultar rápidamente con un médico indicándole el producto que ha causado el accidente

ENFERMERÍA Y FARMACIA:

La enfermera debe estar en un lugar adecuado, con el fin de atender rápidamente las pequeñas lesiones o malestares. Este lugar ha de ser fresco y seco y hay que mantenerlo siempre limpio y, evidentemente, cerrado, para impedir que los niños puedan entrar. A modo de orientación, damos una lista de materiales y medicamentos que debe contener la farmacia: Una caja de gasas esterilizadas y mejor aún con bolsas individuales.

- Toallas y jabón líquido neutro.
- Esparadrapo, preferiblemente antialérgico.
- Vendas de medidas diferentes.
- Tijeras y pinzas (siempre limpias) dentro de una caja metálica.
- Antisépticos yodados.
- Pequeñas cantidades de medicamentos corrientes como analgésicos, antipiréticos, pomadas antiinflamatorias, etc.

Es imprescindible controlar la caducidad de los medicamentos. En las piscinas de más de 300 m² de lámina de agua, es obligatoria una dotación mínima de enfermería, camilla basculante y equipo de primeros auxilios. En todos los casos la enfermería debe estar bien señalizada, con fácil acceso desde la piscina, fácil evacuación y, evidentemente, con teléfono e información de los servicios de urgencia más próximo.

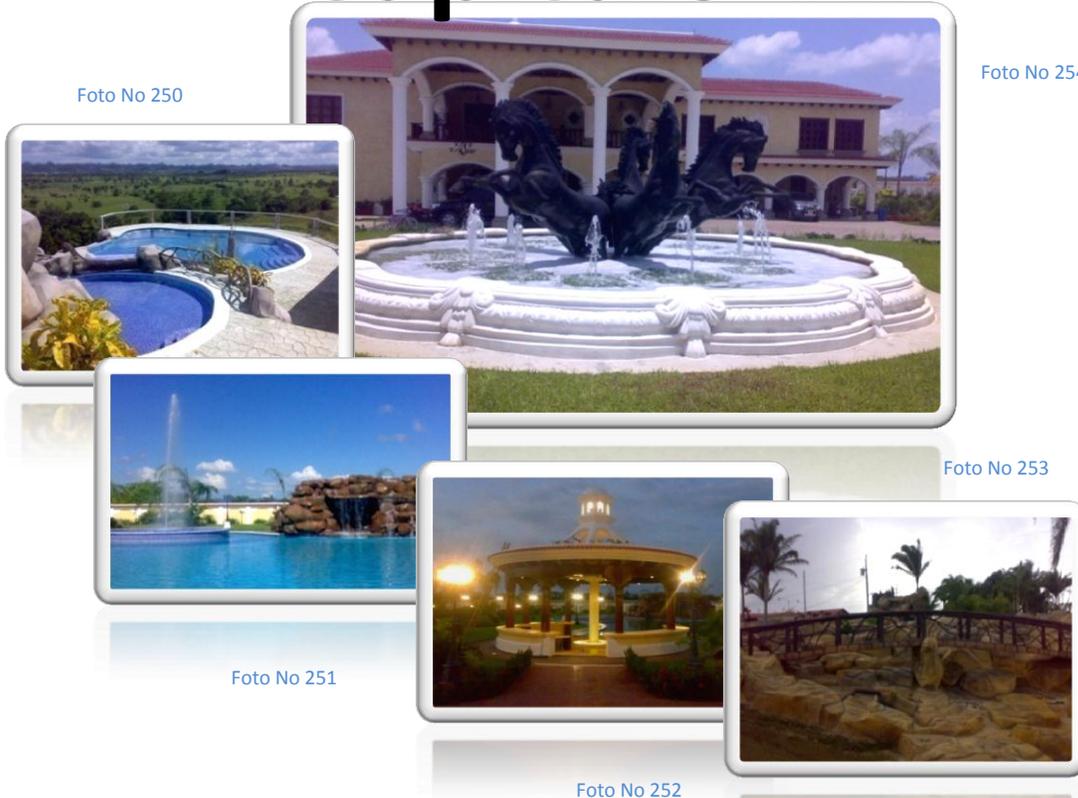


Foto No 249

Foto No. 249 Los primeros auxilios deben su éxito a: buen personal médico y una buena área de enfermería. Foto cruzroja.net



Capítulo VII



7.1 IMPLEMENTACION DE ELEMENTOS DECORATIVOS

7.1.1 Cascadas.....	188
7.1.2 Fuentes.....	189
7.1.3 Toboganes.....	192
7.1.4 Resbaladeros.....	194
7.1.5 Juegos interactivos.....	195
7.1.6 Juegos o figuras temáticas.....	196
7.1.7 Figuras tridimensionales.....	197
7.1.8 Rociadores de climatización.....	198
7.1.9 Ambientación musical y elementos de seguridad...	199
7.1.10. Facilidades para personas con capacidades especiales....	200

Foto No.250 Piscina El Chal Dolores, peten, Construcción Foto Oscar López
 Foto No. 251 Fuente Familia Rodríguez, Morales, Izabal Foto Oscar López
 Foto No. 252 Bar Familia Rodríguez.
 Foto Oscar López Foto No. 253 Puente Familia Castro, Morales Izaba Foto Oscar López
 Foto No. 254 Fuente Familia Rodríguez, Morales Izabal
 Fotos Oscar López



7.1 Implementación de elementos decorativos

Las piscinas como elemento decorativo brindan un atractivo visual único y espectacular, especialmente cuando se ha implementado un sistema de iluminación acuática nocturna, apoyada con tecnología de luz led, y con cambio automático de color.

Si ponemos atención a cada uno de los elementos decorativos propuestos podemos analizar, su uso, su aplicación y su finalidad



Foto No.255 El implemento de iluminación nocturna brinda la oportunidad de aumentar las horas de uso de la piscina [Foto acintade-garden-light.com](http://Foto_acintade-garden-light.com)

Foto No 255

Ítem	Elemento	Su uso	Su aplicación	finalidad
7.1.1	Cascada	Recirculación de agua	caídas de agua	recreación visual
7.1.2	Fuente	Recirculación de agua	chorros o cortinas de agua	recreación Visual, auditiva
7.1.3	Tobogán	Deslizar adolescentes y adultos a gran velocidad	circulación de agua con personas adolescentes o adultos	recreación y adrenalina
7.1.4	Resbaladero	Deslizar niños y adolescentes a velocidad lenta	Circulación de agua con adolescentes y niños	recreación moderada y adecuada a la edad
7.1.5	Juego interactivo	Poner niños en movimiento	desplazamiento de agua con niños	recrear y ejercitar niños
7.1.6	Juegos o figuras temáticas	Desplazar niños mediante un recorrido programado	desplazamiento de agua con niños en un recorrido programado	recrear y educar mediante recreación visual
7.1.7	Figuras tridimensionales	Dar a conocer algo	convertir lo intangible en algo visual y táctil	educar, recreación visual, a través de un objeto
7.1.8	Rociadores de climatización	Mojar a las personas	roció de agua en movimiento	recreación visual refrescar a personas o ambientes
7.1.9	Ambientación musical y elementos de seguridad	Transmitir música o información	mover masas a través de la música activar o calmar	recreación o información auditiva



7.1.1 Cascadas

Palabra de origen Italiano Cascata (su traducción al español como “caída”) El concepto cascada hace referencia a la caída de agua que se producen a una determinada altura como consecuencia de un notorio desnivel en el cauce. Cuando las cascadas poseen grandes dimensiones se les define como “Cataratas”. Para nuestro tema de estudio solamente nos concentramos en cascadas pequeñas que no excedan el área de la piscina.



El aprovechamiento de los recursos naturales brinda la oportunidad de innovar nuevos estilos de arquitectura.

Podemos aprender de la naturaleza y tratar de copiarla lo más real posible.

(Una muestra majestuosa del arquitecto estadounidense Frank L Wright. El aprovechamiento de una cascada natural)

Foto No 256

Foto. No 256 Casa de la Cascada

Frank L Wright

Características mínimas que debe cumplir una cascada artificial.

- Debe dar la idea de un caudal en movimiento
- Debe ser notorio su nacimiento de agua
- El agua es impulsada por una electro bomba
- Un caudal continuo y visible
- En su trayectoria debe tener áreas de arrollo y cortinas de agua
- Tener apariencia de mansedumbre
- El sonido que produce el agua no debe ser ruidoso ni violento
- Si el espacio lo permite puede tener áreas para remanso o estanques de agua para luego continuar su recorrido



- No olvidar que su recorrido es un constante descenso de agua
- El tamaño de las rocas puede definir el efecto visual de elementos reales
- El color de la roca, es importante verificar los colores de piedra de la región
- La textura, la clase de roca, lisa, laja, canto rodado, volcánica, etc.
- volumen de agua, es el detalle más importante no debe de ser escasa
- Orientación del viento, (no debe ser contraviento) esto favorece a la utilización de un menor caudal.
- Plantas ornamentales, son el detalle para que la roca obtenga la naturalidad
- Elementos extras estos cusan efecto de realidad, troncos, raíces, bejucos, etc.
- Cortinas de agua, forman caídas transparente, cuando el caudal es grande pueden aumentar el ancho y la altura.

Foto No. 257 Cascada con roca artificial, tres cortinas en torrente continuo y un caudal, Familia Castro, Morales Izabal Foto Oscar López

Foto No 257



- 1 Nacimiento de agua
- 2 Primer caída (cortina)
- 3 Segunda caída (cortina)
- 4 Caudal de agua en movimiento



Foto No. 258 Parte alta remanso en la parte superior de la cascada, alimentado por el nacimiento en la parte superior, Familia Rodríguez. Construcción y Foto Oscar López

Foto No 258



Foto No 259

Foto No. 259 Las caídas y los caudales forman la cascada que a su vez sirve de recirculación a parte del agua de la piscina. Familia Rodríguez Construcción y Foto Oscar López



7.1.2 Fuentes

“El término **fuentes**, que proviene del latín *fons*, tiene distintos usos.

La palabra se encuentra, por ejemplo, vinculada al **agua**: una fuente es el **manantial** que brota de la **tierra** y el aparato que expulsa agua en plazas, calles, casas o jardines. En este último caso, la fuente suele ser decorativa, con esculturas y figuras que la embellecen.

En un principio, las fuentes cumplían con un rol funcional, para abastecer de agua a los ciudadanos. Con el correr del tiempo, comenzaron a convertirse en objetos de la arquitectura y obras artísticas. La **Fontana de Trevi**, en **Roma**, es una de las fuentes más famosas del mundo.”

En otro sentido, una fuente es un plato grande y hondo que se utiliza para servir los alimentos: “Por favor, alcánzame la fuente que se encuentra sobre la mesa así puedo servir la comida”, “Comería una fuente entera de papas fritas”.

Foto No 260

Lee todo en: Definición de fuente - Qué es, Significado y Concepto <http://definicion.de/fuente/#ixzz2QHh7o2nM>



Características mínimas que debe cumplir una fuente.

- Debe ser un caudal en movimiento lanzado hacia arriba
- Debe tener un estanque visible que abastece de agua
- El agua es impulsada por una electrobomba
- Caudal de agua visible que se eleva y regresa al estanque
- En su trayectoria puede formar chorros hacia arriba, cortinas o caídas de agua
- Debe tener la apariencia de fortaleza de agua, mostrar abundancia
- El sonido que produce el agua puede ser ruidoso, violento o con movimiento
- Si el espacio lo permite puede tener estatuas, figuras, o elementos decorativos estanques de agua para reabastecerse.
- No olvidar que su función principal es elevar un volumen de agua
- El tamaño del estanque o los elementos puede definir el efecto visual tan impactante como se desee.
- El color, es importante verificar los colores de piedra de la región o bien los colores y formas de los elementos de su entorno.
- La textura, rustica, lisa, mixta, canto filos, cantos rodados, etc.
- volumen del caudal de agua, es el detalle más importante no debe de ser escasa



- Orientación del viento, se puede vencer con la ayuda del caudal que aporta la electrobomba
- Plantas ornamentales, no son muy recomendables pero podrían estar en el perímetro sin llegar a ser parte de la fuente
- Elementos extras, estos siempre son parte de la fuente normalmente las fuentes son temáticas y como elementos extras como iluminación nocturna.

Las fuentes pueden formar, Cortinas de agua en su trayectoria de caída, caídas transparentes, caudales grandes que pueden aumentar o disminuir en ancho o altura, pueden utilizar equipo o tecnología de punta para lograr efectos especiales o movimientos espectaculares.

Foto No 261



Foto No. 261
La fuente ubicada al ingreso de la casa brinda a los visitantes un efecto visual agradable y refrescante
Familia Rodríguez, Morales Izabal
Foto 262 Fuente en piscina vence el viento, Familia Rodríguez
Foto 263 fuente en jardín, Familia Montenegro, san Lucas Sacatepéquez
Construcción y Foto Oscar López



Foto No 263



Foto No 262



7.1.3 TOBOGAN

EL material a utilizar debe cumplir algunas características, no oxidable, liso, sin juntas ni traslapes que puedan producir rozaduras, de fácil limpieza y desinfección. Se instalarán sin que entorpezcan la función de trampolines o palancas, y solamente se permitirán en vasos de chapoteo y recreo.

No se recomienda el uso de toboganes, en piscinas que tengan más de 1 metro de profundidad bajo la lámina de agua. Se podrán utilizar toboganes únicamente en piscinas destinadas para uso de recreación pública o privada, que cumpla con ciertas normas de seguridad.

“Nadie construye atracciones para los amantes de las sensaciones fuertes como los Estados Unidos, y el Scorpion's Tail, ubicado en el parque acuático más grande de este país, es uno de los toboganes que garantiza ser inolvidable.



Foto No 264

La atracción mide 10 pisos de altura y 120 metros de largo. Los amantes de la adrenalina se acomodan en un tubo en forma de cápsula antes de que un escotillón se abra y permita que la gravedad, el agua y la fuerza centrífuga hagan lo suyo. En el momento en que uno piensa que llegó al final, el Scorpion's Tail clava su agujón llevando a los pasajeros como un chorro a través de una curva de 45 grados (la más alta de su tipo en todo el mundo),

alcanzando velocidades de 65 k/h.” La tecnología, el avance en la aplicación y calidad de materiales le dan al hombre la oportunidad de desafiar muchas veces a la misma gravedad.

CONOCIMIENTO *“Uno de los toboganes de caída libre más altos y rápidos del mundo, Summit Plummet se encuentra en la Blizzard Beach de Disney, la que supuestamente se convirtió en el primer centro turístico de esquí después de una insólita tormenta de nieve* De: www.taringa.com.

Foto No. 264 Los toboganes forman parte elemental de las piscinas, especialmente cuando se trata de piscinas públicas,, la característica especial de este tobogán es la transparencia del material del ducto .
Texto y Foto www.taringa.com



Lo que no sorprende es que la nieve no duró demasiado bajo el cálido sol de Florida y enseguida las pistas de esquí pasaron a ser toboganes de agua escalofriantes. Al menos, según la leyenda de Disney, así es. Desde la torre de 'salto de esquí' de 36 metros de altura, hay una caída impresionante de alta velocidad a 88k/h en una piscina que se encuentra en la base de la montaña, lo que resulta en una espectacular nube de agua”.

De: www.taringa.com



Foto No 265



Foto No 266

Guatemala es un país con una gran visión al futuro lo que le permite estar a la vanguardia, como ejemplo los logros alcanzados por los parques de recreación del IRTRA (Instituto de recreación de los trabajadores) para nuestro tema de estudio podemos agregar algunos ejemplos en los que las formas orgánicas de las piscinas son el complemento ideal entre toboganes y piscinas.

Foto No. 265 Vista espectacular del tobogán de caída libre Summit Plummet (en Guatemala se le conoce como Stucka.)

Foto No. 266 La verticalidad de la caída logra el efecto de vacío

Texto y Fotos www.taringa.com



Foto No 267



Foto No 269



Foto No 268

Foto No. 267 Tobogán Los parques, santa Ana San Salvador

Foto No. 268 Tobogán Familia País, Amatitlán Guatemala

Foto No 269 Toboganes Santa Isabel, El Chal, Peten

Foto Oscar López



7.1.4 Resbaladeros

Los resbaladeros son elementos de complemento en áreas de recreación infantil y de carácter pasivo, normalmente sus usuarios están comprendidos en un rango de 4 a 12 años. Se ubican en áreas secas o húmedas (entornos de piscinas) estos deben ser contruidos de materiales inoxidables, por la corrosión al contacto con el agua de la piscina y contacto directo con el cloro de desinfección del agua.

Está formado por una superficie plana inclinada, elevada en uno de sus extremos que llamaremos parte posterior, en la cual colocaremos una escalera que permite el ascenso a la parte superior para proceder al deslizamiento sobre la superficie plana y lisa, hasta llegar al suelo.

En el mercado encontramos de diferente, altura, color, forma, ancho, variedad de materiales, solo mencionaremos los aceptables para uso en la piscina y que son los de fibra de vidrio o plástico. (Son los más comunes en el mercado)



Foto No. 270 los resbaladeros para aéreas secas pueden ser contruidos con una gran variedad de materiales y formas. Foto wikipedia .com

Foto No 270

Características principales para un resbaladero

- No debe exceder una altura de 2.00 metros de suelo a la plataforma de inicio del resbaladero
- La escalaria de asenso debe tener peldaños o gradas recubiertas con material antideslizante, al pie descalzo de los niños, o exigir el uso de zapato para piscina.
- No debe presentar imperfecciones, gradas o resanes que puedan causar rozaduras o cortes a los niños
- La superficie debe ser lisa, plana, ondulada o mixta
- Su color según especificaciones del diseñador de la piscina o el proyecto
- Debe mantener una alimentación constante de agua en movimiento para refrescar la superficie y evitar quemaduras al usuario
- Debe contar con una barandilla de seguridad que le permita al niño sujetarse todo el tiempo antes de sentarse para deslizarse
- Debe contar con un rotulo cercano que indique normas de uso y responsabilidades
- Deben tener el ancho suficiente para evitar el atrapamiento



Foto No. 271 Los resbaladeros para aérea húmeda pueden ser contruidos de fibra de vidrio o plástico. Foto Oscar López

Foto No 271



7.1.5 Juegos interactivos

Son juegos diseñados de forma práctica y muy sencilla su finalidad es crear el interactuar de varios jugadores a la vez, niños o adultos desplazándose en una misma área en un mismo sitio incondicionalmente.

Los usuarios pueden crear su propio recorrido y establecer las normas de su juego todo depende del diseño y tamaño de las plataformas, escaleras de ingreso, resbaladeros, toboganes, aéreas para bajar o deslizarse. Es un juego educativo y de entretenimiento

El uso de este tipo de juegos nos puede beneficiar, sobre todo a los niños que haciendo uso de esta este juego se ejercita e interactúan con niños de diferentes edades

Características principales de un juego interactivo

- Debe brindar seguridad en cada una de las plataformas
- Debe ser integrado, brindando uno o varios recorridos
- Tendrá más de una entrada que a su vez podrá funcionar como salida
- No se establece ningún recorrido, pero si se sugieren
- Las plataformas deben brindar seguridad al usuario tener barandilla de cerramiento que no permita que sirva como escalera para trepar
- Las plataformas pueden estar unidas por rampas, escaleras, puentes móviles, vigas de equilibrio con pasamanos de seguridad.
- Es importante que si están en la piscina estén protegidas contra la oxidación
- Los resbaladeros deben contar con un caudal de agua para refrescar la superficie lisa expuesta al sol.
- La profundidad de la piscina para estos juegos no puede rebasar 0.50 metros
- Todo lo que concierne al juego y sus plataformas deben brindar al niño seguridad
- La altura máxima de su plataforma no debe rebasar el 1.50 metros



Foto No 272



Foto No 273



Foto No 274

Foto No. 272 Interactivo área seca, hotel Mansión del Río, Río Dulce.

Foto No. 273 interactivo área húmeda, Los parques, Santa Ana, San Salvador

Foto No. 274 Interactivo área húmeda, Santa Isabel, El Chal Peten.

Construcción y Fotos:
Oscar López



7.1.6 Juegos o figuras temáticas

Se denomina juego temático a todo juego que tiene un tema o ambientación asociado, cuyos elementos representan en alguna medida el comportamiento y características de seres u objetos reales o imaginarios.

El termino antónimo a «juego temático» sería «juego abstracto».

Cuando la fidelidad en la representación del tema tratado es alta, con reglas específicas que intentan representar en detalle los comportamientos de cada elemento de juego, los juegos temáticos se conocen también como «juegos de simulación». Este es el caso, por ejemplo, El arca de Noé, cada unidad específica es una acción real



Foto No 275

Foto No 276



Foto No 277



Foto No 278



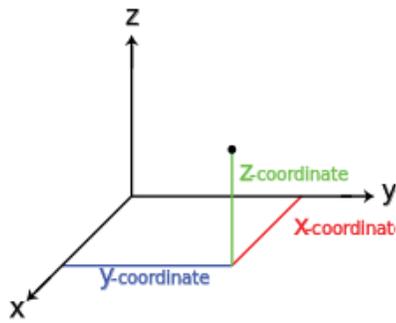
Foto No 279



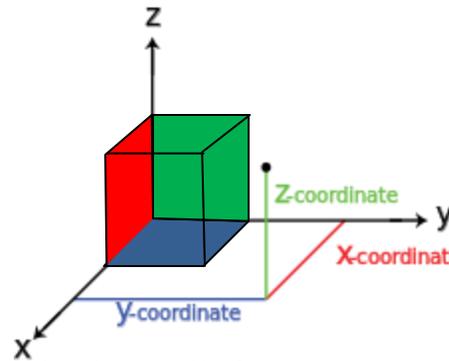
-
- Foto No. 275 Vista lateral del arca de Noé piscina temática
 - Foto No. 276 Figuras tridimensionales animales del arca de Noé
 - Foto No. 277 Figura tridimensional del arca, pez
 - Foto No. 278 Figura tridimensional del arca, tortuga
 - Foto No.279 Figuras tridimensionales del arca, girafas
-
- construcción y Fotos Oscar López



7.1.7 Figuras tridimensional



Grafica No. 55 Según Waikipedia



Grafica No. 56 figura tridimensional, modifíco Oscar López

“ Esquema elemental de posicionamiento espacial, consistente en un **marco de referencia** respecto a un origen dado.

En geometría y análisis matemático, un objeto o ente es **tridimensional** si tiene tres dimensiones. Es decir cada uno de sus puntos puede ser localizado especificando tres números dentro de un cierto rango. Por ejemplo, anchura, longitud y profundidad.”
Según Waikipedia,

Las figuras tridimensionales son elementos que se fabrican en tres dimensiones para dar la oportunidad de tocar un objeto que está plasmado en un plano de ancho y largo como los rótulos que anuncian algo, es una técnica que se puede utilizar para decorar un jardín o el entorno de una piscina es dar la oportunidad de poder tocar algo mas real.



Foto No 280



Foto No 281



Foto No 282



Foto No 283



Foto No. 280 y 281 Caballos y fuente.
Familia Rodríguez, Morales Izabal
Foto No. 282 Pulpo área húmeda, Los parques, Santa Ana, San Salvador
Foto No. 283 tronco de ceiba y roca
Fam. Castro, Morales, Izabal.
Foto 284 Flotadores para piscina
santa Isabel, El Chal Dolores, Peten.
Construcción y Fotos: Oscar López

Foto No 284



7.1.8 Rociadores de climatización

También llamadas "duchas de jardín", algunas son portables.

Las **duchas de piscina** sirven para cuidar la higiene del agua de la pileta de natación. Las **duchas de jardín o duchas de exteriores** sirven para refrescarse afuera, cuando no hay piscina. Hay instalaciones fijas y portátiles acopladas a una manguera de riego. Usualmente **una ducha de exteriores es un caño con un rociador arriba**, pero los diseños actuales le agregaron a estas prácticas duchas, grifos de operación simple, más de un rociador y también incorporaron el duchador de mano.

Las duchas de exteriores son **instalaciones simples** que pueden hacerse imprescindibles junto a las piscinas o divertidas durante el verano en el jardín de la casa. Son **recursos para la higiene**, el confort durante el verano y **también sirven para la diversión**.

También se ofrece, como actualmente es frecuente en los baños, el **duchador de mano con un flexible en una columna** pero versión para uso al aire libre.



Foto N 285



Foto N 286



Foto N 287



Foto N 288

Foto No. 285 Rociador puede realizarse en una variedad de ángulos y una variedad de unidades
Foto No. 286 Regadera para ducha antes de ingresar a la piscina.
Foto No. 287 Incorpora la madera y la utiliza como barrera visual.
Foto 288 Incorpora un duchador de mano, y puede implementarse a diferentes alturas y direcciones
Fotos arquitecturadecomas.blogspot.com.ar.



7.1.9 Ambientación musical y elementos de seguridad

Original Source: <http://arquitecturadecasas.blogspot.com/2012/07/duchas-de-piscina-y-exteriores.html>

El presente Decreto Foral será de aplicación a los espectáculos y actividades recreativas de pública concurrencia, así como a los establecimientos en los que aquéllos se celebren, siempre que se lleven a cabo íntegramente en el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, con independencia de que su titularidad sea pública o privada, tengan o no finalidad lucrativa y se realicen de modo habitual o esporádico.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos del presente Decreto Foral:

a) Se entenderá por “ambientación musical” la propagación o difusión de música a partir de la señal recibida por cualquier medio de transmisión, o reproducida desde

cualquier soporte de grabación, sin que pueda ofrecerse mediante actuaciones en vivo.

b) Se entenderá por “amenización musical” la realización en directo de actuaciones musicales o músico-vocales, siempre que se configure como una actividad complementaria, no se desarrolle sobre escenarios y no se realice con publicidad específica de los ejecutantes.

c) Se entenderá por “pista de baile” el espacio especialmente delimitado y destinado a tal fin, desprovisto de obstáculos constructivos o de mobiliario y de dimensiones suficientes como para inscribir en él un círculo de diámetro mínimo de 5 metros.

d) Se entenderá por “servicio de bebidas” aquella actividad complementaria configurada como servicio exclusivo para los asistentes al espectáculo o actividad recreativa, siempre que no disponga de cocina, o de aparatos o instalaciones de restauración para cuyo uso sea necesario



Foto No 289



Foto No 290



Foto No 291

Foto No. 265 Bocina para exterior diseñada para soportar lluvia se pueden forrar

Foto No. 266 Bocina para intemperie ya tiene la forma establecida

Foto No. 291 Bocina para intemperie con forro de imitación roca

Fotos www.tecnocosas.es , www.elcorteingles.es



7.1.10. Facilidades para personas con capacidades especiales

En las piscinas públicas, es requisito indispensable la eliminación de las barreras arquitectónicas para personas con capacidades especiales, por este motivo tendrá que tener en cuenta lo que establece la normativa vigente en esta materia.

Se entiende por barrera arquitectónica todos aquellos impedimentos, obstáculos físicos que limitan o impiden la libertad de movimientos de las personas.

Las características técnicas, urbanísticas que permitan a cualquier persona la utilización de una instalación se entiende por accesibilidad.



Foto No 292

Foto No. 292 Señalización con simbología especial. [Notieste.com .av.](http://Notieste.com.av)

Condiciones mínimas de accesibilidad en instalaciones, tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

Foto No 293

- Como mínimo una de las entradas desde la vía pública al interior de la instalación ha de ser accesible para personas con capacidades especiales
- *Superficies y dimensiones* de dependencias, accesos y pasillos suficientes para giros, vueltas y cruces de sillas de ruedas.

Foto No 294

Foto No. 293 Áreas especiales para maniobras de sillas de ruedas. ucjc.edu

Foto no.294 Puertas ancho adecuado. milenio.com

- Escalinatas con rampas alternativas de pendiente máxima de 10% y 10 m de desarrollo, con pasamanos.
- Puertas con espacio para maniobrar sillas de ruedas.
- En vestuarios con separación de sexos, alguna cabina familiar PARA PERSONA CON CAPASIDAD ESPECIAL Y acompañante.

Foto No 295

Foto No. 295 Escalinatas con rampa [Anteriores.eldiario, com.ar.](http://Anteriores.eldiario.com.ar)

Foto No. 296 Gradas con silla eléctrica [ec.clsificados .com](http://ec.clsificados.com)

- Diseñar cabina de aseo especiales, para personas con capacidades especiales, así como cabina telefónica, a ser posible.
- Bordillo y escalones alternativos, con rebajes para remontarlos fácilmente.

Foto No 296





- En los graderíos, zonas para personas con silla de ruedas, evitar en los accesos a recintos, los postes u obstáculos para vehículos adecuados al paso de una silla de ruedas

Foto No 297



Foto No. 297 Áreas para estacionamientos especiales, myautomovil.com.

- En el caso de construir una piscina para una persona ciega, es recomendable diseñarla de forma rectangular.

Foto No 298



Foto No. 298 piscina rectangular para personas ciegas (de preferencia) milenio.com

- En la zona del entorno del vaso utilizar un pavimento diferencial que con el tacto le avise que se está acercando al vaso

Foto No 299



Foto No. 299 texturas diferentes de piso en zonas de riesgo www.arge.com

- Las escaleras colocarlas en las esquinas.
- En el acceso al vaso, las piscinas públicas deberán contar con medios de acceso adaptado para su utilización por PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES, de acuerdo con lo establecido en la normativa aplicable al respecto.



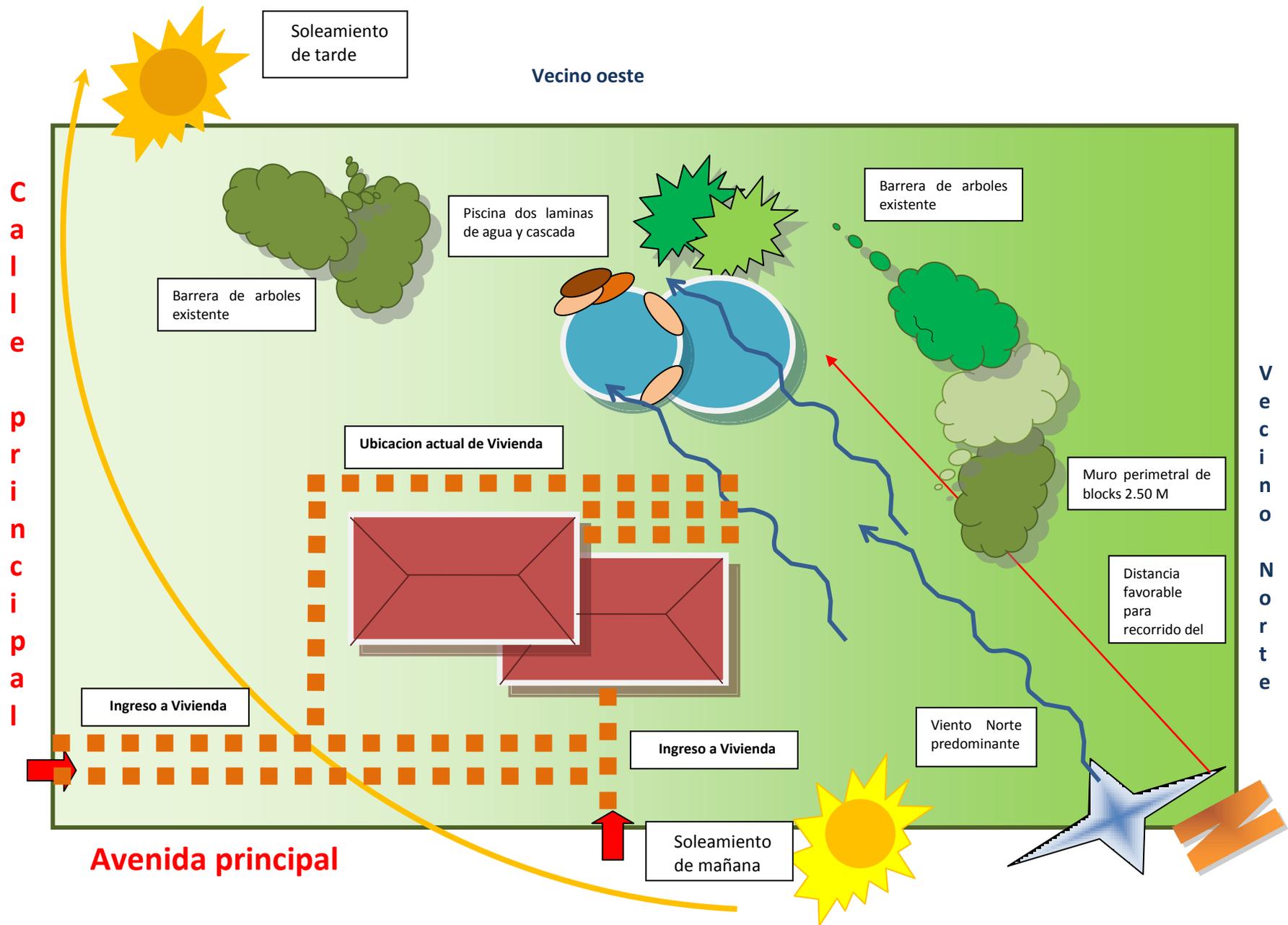
Foto No 300

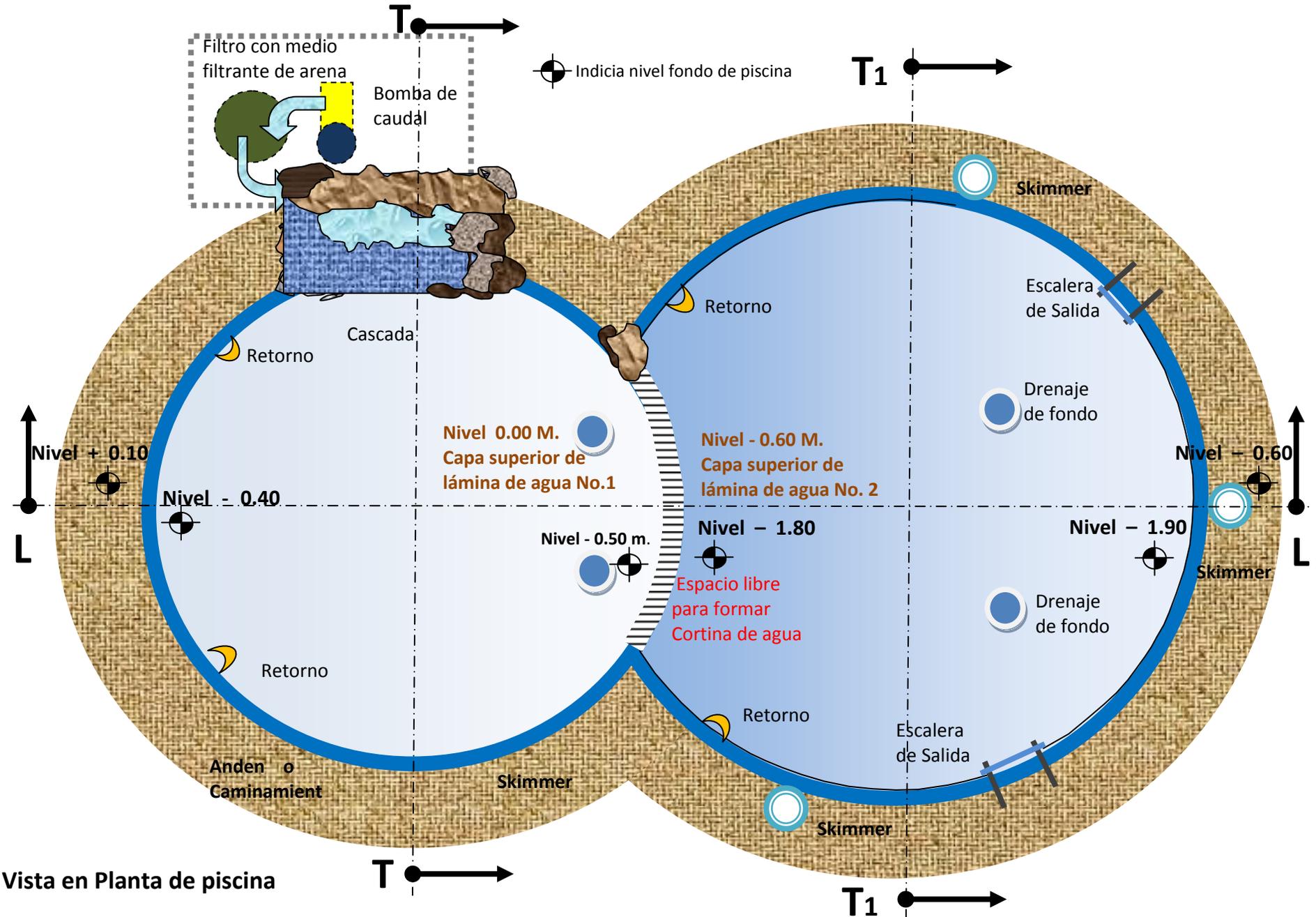


Foto No 301

Foto No. 300 cama especial para terapia archiexpo.es.

Foto No. 301 Silla y baranda para personas con capacidad especial laregion.es





Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura

Guatemala, abril 2013

Proyecto: **Piscina Familia González**

Diseño: Oscar E. Lopez Martinez

205

PLANTA DE PISCINA, PROYECTO GONZALEZ

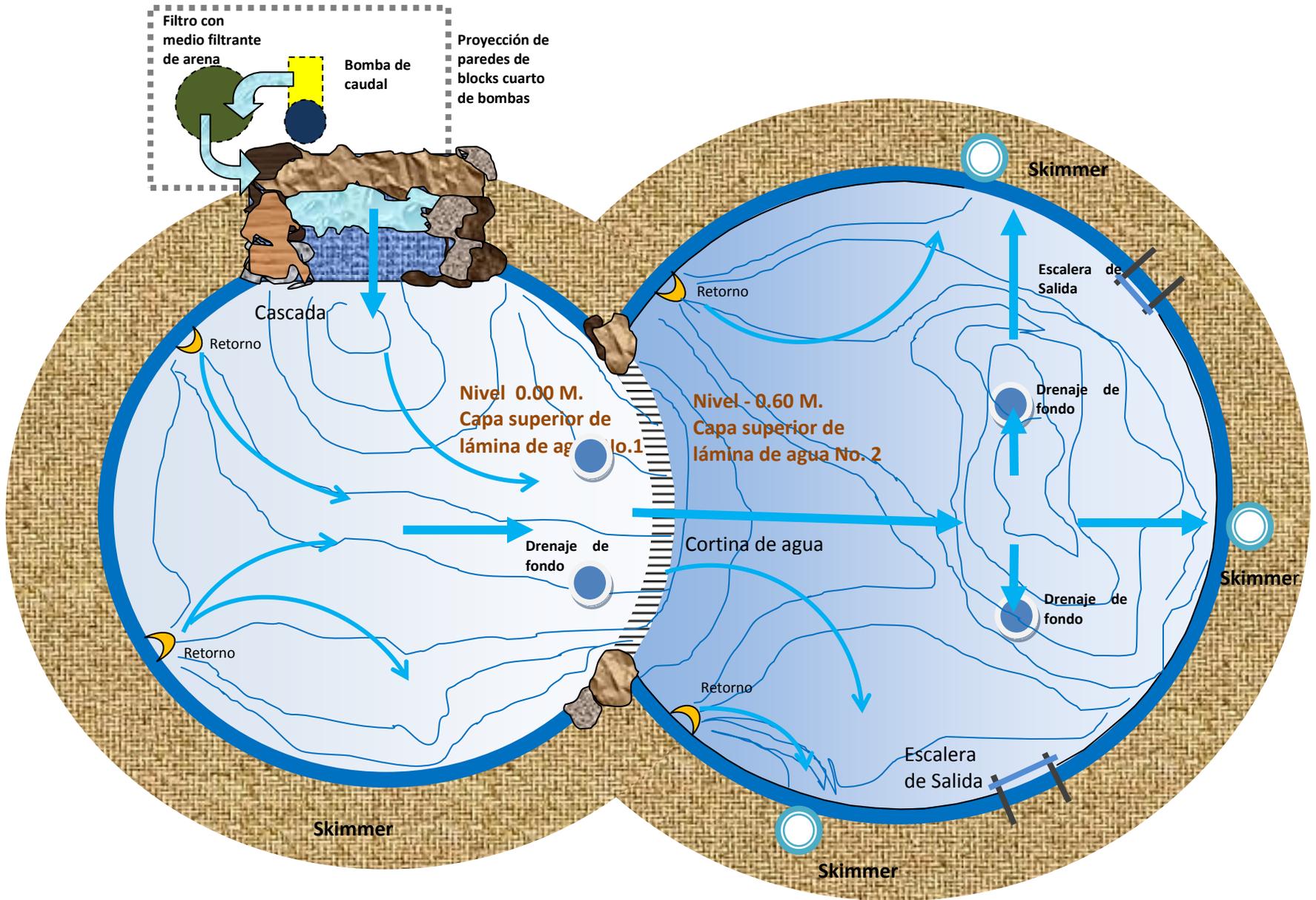


Diagrama Flujo de aguas a filtradas



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Arquitectura

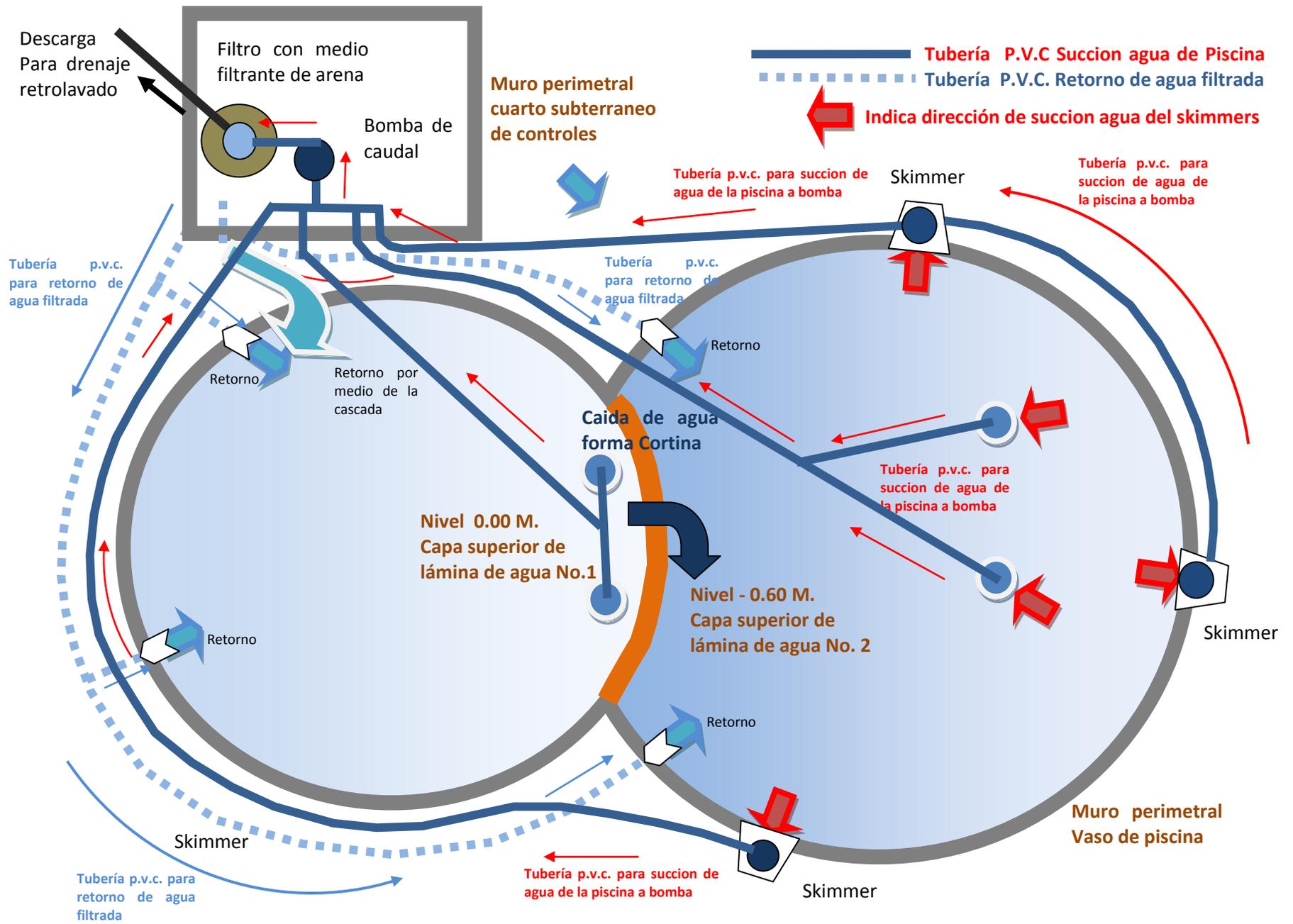
Guatemala, abril 2,013

Proyecto: **Piscina Familia González**

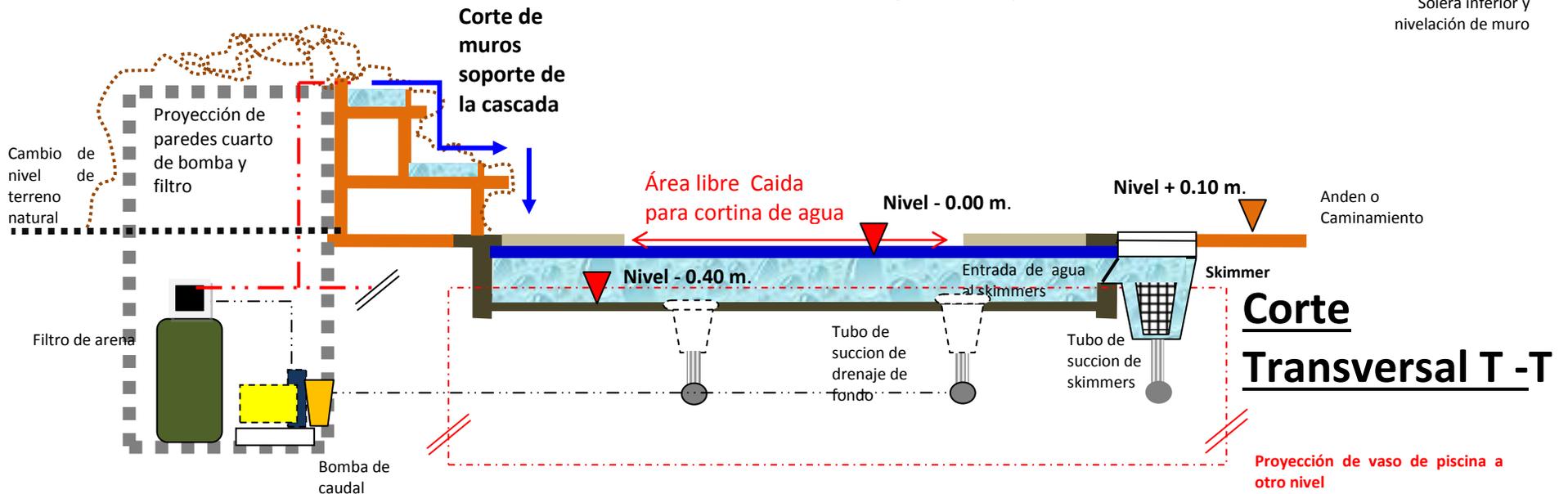
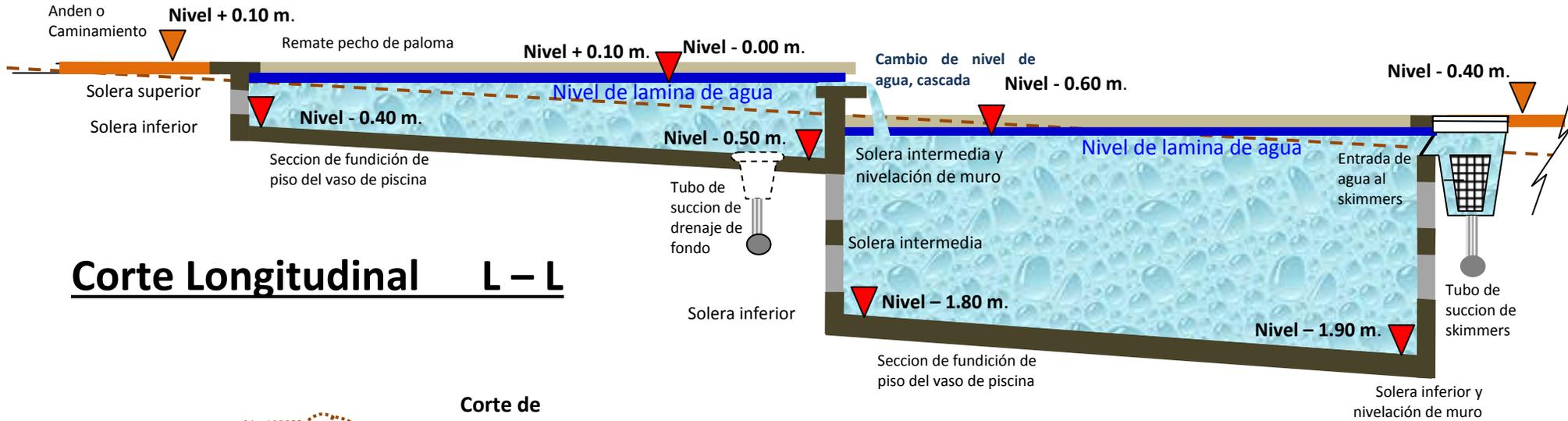
Diseño: Oscar E. Lopez Martinez

206

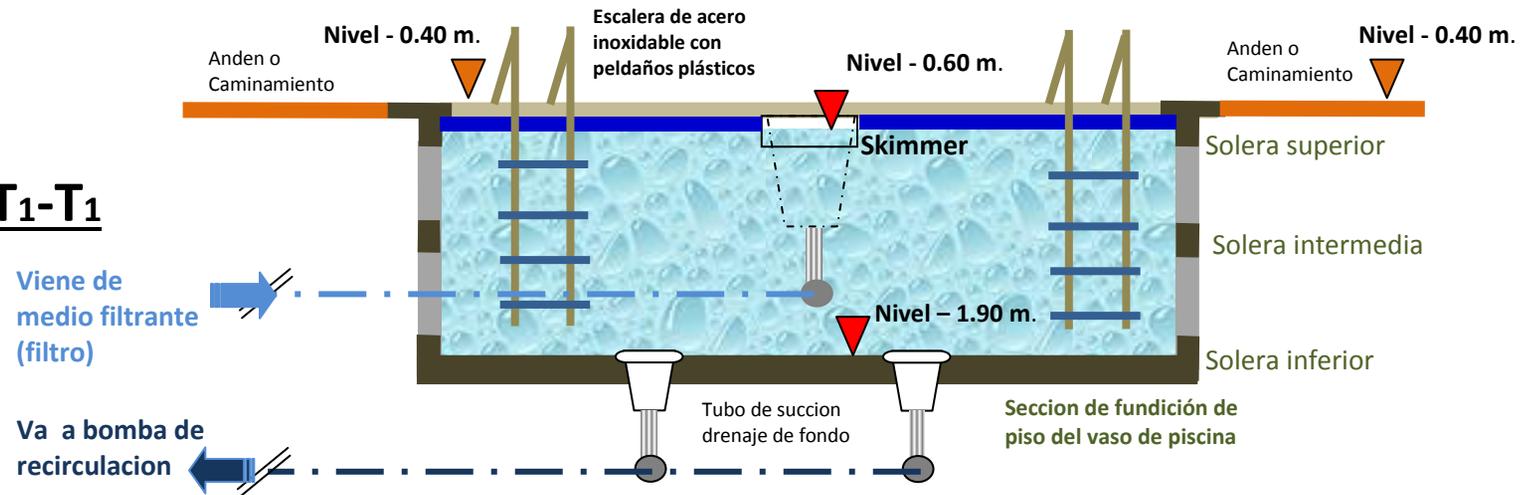
Diagrama de flujo, retorno del agua filtrada pasando por la cascada y retornos, luego es succionada por skimmers y drenajes de fondo,



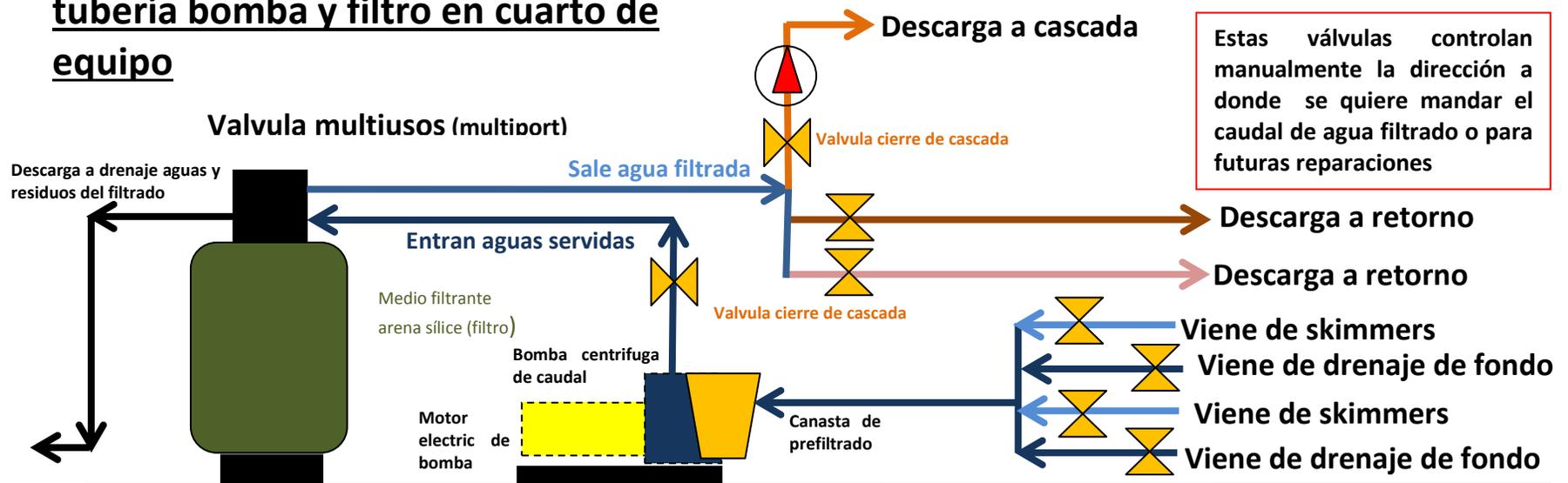
Esquemas de Cortes de piscina



Seccion Transversal T1-T1



Esquema: Diagrama de instalación tubería bomba y filtro en cuarto de equipo





Conclusiones:

Este Manual para Piscinas recreativas de forma orgánica es un aporte de conocimiento por iniciativa propia para apoyo académico, aplicable a los cursos de: Construcción, instalaciones especiales, instalaciones hidráulicas, y su aplicación en los cursos de supervisión de obras

Se tomaran en consideración para su aplicación, todas las referencias, leyes y normativas internacionales que puedan ser aplicables a nuestra sociedad Guatemalteca, ya que en nuestro país no existen leyes o reglamentos, sanitarios o municipal que regule este tipo de construcción.

La investigación y practica de nuevos sistemas constructivos, pueden incorporarse a sistemas constructivos tradicionales Guatemaltecos, garantizando excelente calidad y económica en cualquier mercado de piscinas.

El sistema constructivo de piscinas con muros de blocks, es una respuesta excelente, a problemas de resistencia, durabilidad, estanquidad y economía.

Los microorganismos necesitan para vivir determinadas condiciones de temperatura, oxígeno, humedad, acidez, etc. Que a veces pueden encontrar en las piscinas que no se presta el cuidado suficiente. Si conocemos sus necesidades es fácil su eliminación

Con el objeto de poder filtrar, recircular la totalidad del agua de la piscina es necesario colocar una bomba, para proporcionar al filtro el caudal de necesario de gua, teniendo en cuenta los principales factores, perfecta ubicación y colocación, asegurando siempre un buen cerramiento o sello.

La filtración es la operación básica más importante, si esta es deficiente repercutirá en la calidad del agua, teniendo que adicionar o aumentar la cantidad de cloro o químicos para complementarla teniendo como causa la creación de cloraminas derivada de las partículas del cloro y sus partículas volátiles que pueden irritar la piel, los ojos, sabor concentrado, y desagradable.

Después de años de aplicación del sistema constructivo de muros con blocks en piscinas, y su aplicación en varios proyectos similares, me atrevo a concluir; que las piscinas recreativas de forma orgánica, ofrecen fácil adaptación a toda condición de terreno, economía en refuerzo del sistema constructivo, mayor atractivo visual, fácil limpieza, economía en tiempo y costo.



Recomendaciones:

Se recomienda que la calidad del agua para la piscina se abastezca de fuentes de distribución pública o de pozos mecánicos que ofrezcan o presenten las características de agua sanitariamente potable para consumo humano.

Los elementos constructivos que intervienen en la construcción del sistema hidráulico de la piscina son y deben ser de primera calidad para garantizar el éxito de la filtración y su durabilidad ya que muchas de las instalaciones pueden quedar bajo la losa del piso.

El éxito más grande de la piscina consiste en mantener la calidad de agua, brillante, clara y desinfectada, con esto podemos hacer que los elementos que forman la piscina, como el mosaico o luces nocturnas cumplan su función.

La mejor opción a utilizar para equipo de iluminación es en 12 voltios ya que la energía de 110 voltios es transformada en 12 voltios haciendo uso de un transformador, y el uso de lámparas especiales de consumo de 12 voltios ya que en caso de un accidente por electrocución no puede causar la muerte.

El agua de los vasos debe de ser filtrada, desinfectada y desinfectante. En el caso de las piscinas públicas los productos no se deben echar directamente al vaso, excepto en tratamientos específicos siempre que se realicen fuera del horario de uso. Debe disponerse de sistemas dosificadores,

La presencia de cloraminas en cantidades importantes refleja un número excesivo de usuarios, una higiene insuficiente y/o una filtración mala o mal dimensionada. Para reducirla es necesaria la eliminación de los aportes de contaminación (instalaciones sanitarias, número de usuarios o tiempo de uso). Si continúa será necesario rediseñar el sistema de tratamiento del Agua.

Es recomendable mantener un control periódico de los tipos de contaminación y de su origen ya que los más comunes son, protozoos (algunas especies de amebas) los Hongos (la candida), bacterias (los estreptococos, estafilococos), Virus (papilovirus, virus de la hepatitis A) cada uno necesita determinadas condiciones para vivir, oxígeno, humedad, acidez, etc.

Recomendación final lea bien esta tesis aquí encontrará todo lo básico para poder plantear de forma adecuada el problema a resolver, ya que la finalidad de esta tesis es dar las herramientas para facilitar la búsqueda o solución del problema.



Fuentes de consulta

Bibliografía

- Martínez del Rosal, Jorge. 2,005, Piscinas espectaculares, Guatemala, Guatemala.
- Ulsamer, Federico. 1,994, Complementos de chalet, 2da. Edición, Barcelona, España. Edición, CEAC.
- Zepeda C, Sergio, 1,998., Manual de instalaciones hidráulicas, Sanitarias, Gas, Aire comprimido, vapor. México, Limusa, 427 ilus.
- Asencio Cerver, francisco. 1,999. Piscinas y jardines de ensueño, Barcelona España. Areo. 207 pi 1
- John, Corado. 2,000, Consejos y proyectos para la arquitectura para las piscinas, primera edición, Italia, Editorial Vecchi, pp. 101,104, 105
- Meli, Roberto. 1,991, Manual de diseño estructural, 1ra. Edición, México editorial Noriega ps. 565
- T (02) Gonzales Miralles, Héctor José Manuel. Manual Técnico de diseño y construcción de piscinas, Universidad de san Carlos de Guatemala, facultad de arquitectura, Guatemala, Octubre de 2,012.
- T (02) Cortes Escobar, Víctor Manuel. Instalaciones hidráulicas en Arquitectura exterior, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, Guatemala abril de 2,012
- Cuesa Sport.s1. Manual para piscinas y normas, 24 de septiembre de 1,999 Pozuelo de Alarco, España
- La experiencia, Pentair Water Pool and Spa, portafolio productos y servicios, poolfyi.com, Acu-Trol, 10951. Los Ángeles Avenue Moorpark, 2013
- Cumplimiento y seguridad de los productos, WWW, pentairpool.comgov.
- Ley de seguridad en piscinas y spas Virginia Graeme Baker, WWWcpsc.gov.
- Código ICC, WWW.iccsafe.org.



*“Manual para la construcción de piscinas recreativas de forma organica,
equipo, instalación e implementación de elementos decorativos”*

IMPRÍMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, consisting of several vertical strokes and a horizontal line at the end.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

A handwritten signature in black ink, featuring a large, sweeping loop and a horizontal line across the bottom.

Arq. Martin Enrique Paniagua Garcia
ASESOR

A handwritten signature in black ink, with a cursive style and a horizontal line at the bottom.

Oscar Emilio López Martínez
SUSTENTANTE