



MANUAL DE MANTENIMIENTO TANQUES DE AGUA POTABLE Y PISCINAS.

CONSTRUYENDO CONFIANZA



MANUAL MANTENIMIENTO TANQUES DE AGUA POTABLE

INDICE

1. CONSIDERACIONES BÁSICAS

- 1.1 Estabilidad de la excavación
- 1.2 Estanqueidad
- 1.3 Concreto Reforzado

2. AGUA DE LOS TANQUES

- 2.1 El pH (potencial hidrógeno)
- 2.2 ¿Cómo medir el pH del agua del tanque?
- 2.3 El tratamiento químico del agua potable.
 - 2.3.1 Desinfección del tanque
 - 2.3.2 Control en el consumo y flujo del agua.

3. MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACIÓN - Sikaplan 12 NTR

- 3.1 Requisitos para la Instalación de **Sikaplan 12 NTR**
- 3.2 Instalación en los tanques
- 3.3 Limpieza de las membranas
- 3.4 Productos químicos para control del agua potable.
 - 3.4.1 Dosificación de cloro

4. MANTENIMIENTO DEL TANQUE

5. PRINCIPALES PROBLEMAS EN TANQUES

- 5.1. Temperatura del Tanque
- 5.2. Olor en el tanque.
- 5.3. Alta capacidad de almacenamiento bajo consumo
- 5.4. Filtración de aguas freáticas
- 5.5. Presencia de insectos y animales.

Dentro de los sistemas de impermeabilización, **Sika** ofrece la membrana de PVC **Sikaplan 12NTR** para el uso en tanques de agua potable requiere las siguientes instrucciones, para el buen funcionamiento del revestimiento impermeabilizante y asegurar la calidad del agua de su tanque, recomendamos seguir las instrucciones descritas en este manual. Se calcula que más del 60% del agua tratada para consumo humano se pierde en procesos de transporte y almacenamiento, por filtraciones al suelo, malas prácticas de almacenamiento o debido a su proceso constructivo.

1. CONSIDERACIONES BÁSICAS

1.1 Estabilidad de la excavación

La estructura del tanque debe ser capaz de resistir los esfuerzos exteriores.

Por este motivo en el momento de hacer el cálculo de la excavación se debe tener en cuenta los siguientes factores:

- Empuje lateral del terreno circundante.
- Empuje del agua.
- Peso propio.
- Efecto sísmico.
- Asentamientos previsibles

1.2 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. Por tal motivo, se debe atribuir un margen adicional para las pérdidas ocasionadas por la evaporación.

La evaporación está condicionada a factores climatológicos como la temperatura, la humedad del aire, la radiación solar y el viento, por este motivo es muy difícil establecer una cifra.

1.3 Concreto Reforzado

Se sugiere un concreto premezclado o armado "in situ" de buena dosificación y resistencia (No menor de 3000 psi ó 21 MPa), armado con barras de acero corrugadas o mallas electro soldadas.

En el diseño de la estructura, se tendrá en cuenta el empuje de las tierras sobre la hipótesis del tanque vacío, así como que el fondo tenga la rigidez suficiente para no tener deformaciones que produzcan fisuraciones y por tanto entradas de agua del terreno al tanque.

El agua de amasado debe ser limpia y libre de impurezas. No se debe utilizar agua salada.

La preparación de un buen hormigón o concreto es consecuencia de una buena selección y dosificación de los materiales referidos, así como su amasado, preparación y puesta en obra.

Se debe utilizar la menor cantidad de agua posible en el amasado de concretos y morteros, debido a que el agua sobrante de la hidratación saldrá de la masa generando un producto poroso, permeable con malas propiedades mecánicas y resistentes.

A Todo concreto para reforzar se le debe exigir el cumplimiento de estas seis condiciones:

- Dosificación: No será menor de 280 kg/m³ de cemento, ni mayor de 400 kg/m³
- Cemento: Podrán emplearse cementos Tipo Portland
- Aditivos: la norma UNE 83-200/84, los define como sustancias o productos que incorporándolos al hormigón, mortero o pasta antes o durante el amasado y/o durante un amasado complementario, en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada de dichos materiales en estado fresco y/o endurecido, de alguna de las características de sus propiedades habituales o de su comportamiento.
- Agregados: Dependen del tipo de obra, para saber qué requerimientos mecánicos debe resistir la estructura.
- Consistencia: Deberá ser la adecuada al método de puesta en obra y compactación, pero debe prohibirse el empleo de la consistencia líquida. Equivale a exigir hormigones con asentamiento menor que 15 cm.

2. AGUA DE LOS TANQUES

El agua que contendrán los tanques en teoría debe ser agua potable de preferencia de la red pública de servicios. Esta agua deberá tener todas las propiedades determinadas en el Decreto 1575 de 2007 y Resolución 2115 de 2007 o posteriores que determinen el control de calidad para el agua de consumo humano.

2.1 El pH (potencial hidrógeno)

Expresa la concentración de iones de hidrógeno en el agua del Tanque. Esta concentración se mide en una escala que va desde 0 a 14. El agua de pH 7 es un agua neutra. Por debajo de 7 tendríamos un agua ácida, y por encima de esa cifra un agua básica o alcalina.

El pH correcto para un agua de **consumo humano** oscila entre 6.5 a 9 según la Resolución 2115 de 2007 pero debe ser verificada contra la norma que se encuentre en vigencia.

2.2. ¿Cómo medir el pH del agua del Tanque?

La forma más sencilla es utilizar el Kit analizador que se puede adquirir comercialmente junto con los accesorios de mantenimiento y limpieza de tanques. Se trata de un indicador líquido de color. El proceso se inicia tomando una muestra de agua del tanque y depositándola en uno de los viales del analizador. A continuación se añade unas gotas de una solución, y el color que se obtenga del agua se compara con una escala de colores. También se puede hacer medición de pH por tiras reactivas que cambian de tonalidades de color de acuerdo al pH. Existen también analizadores electrónicos de Tanques que evidentemente son más exactos pero más costosos.

En definitiva, por un método u otro, lo fundamental es conocer el nivel de pH del agua del tanque dado que es un indicador de actividad biológica en el agua.

2.3. Tratamiento químico del agua potable.

Si bien se considera que el agua potable almacenada en los tanque debe cumplir con todos los requisitos de la norma esto no siempre se cumple ya que la calidad del tratamiento hecho al agua en las plantas de tratamiento y en especial el transporte del líquido hasta el tanque pueden afectar la calidad de agua antes de que esta ingrese en el tanque de almacenamiento. Es muy importante que se verifique la calidad del agua contenida en el tanque y se determine su potabilidad con análisis sencillos que permitan tener una mediana idea de la calidad del fluido.

Es recomendable hacer mediciones periódicas de pH, Cloro residual, color y turbidez del agua así como cualquier sensación anormal en el sabor de la misma reportarla y hacer el análisis para evitar afectación a las personas que se benefician del líquido.

La medición de pH ya se explicó en el numeral anterior y procedemos a explicar las mediciones siguientes:

2.3.1 Cloro residual

Es aquella porción que queda en el agua después de un periodo de contacto definido, que reacciona químicamente y biológicamente como ácido hipocloroso o ion hipoclorito (Definición de la resolución 2115 de 2007). El cloro residual es un factor de protección para el agua que permite eliminar cargas orgánicas que puedan contaminar el agua dentro de un lapso de tiempo. La carga de cloro residual aceptada en agua potable debe estar entre 0.3 a 2 mg/Kg de agua o ppm. Su medición se puede hacer con Kit de medición de cloro determinados para este fin. Aguas que presenten niveles bajos de cloro residual pueden presentar contaminación microbiana y facilitar el crecimiento de microorganismos patógenos en la misma.

2.3.2. Desinfección del tanque

Según el artículo 10 del Decreto 1575 de 2007 el usuario debe hacer un lavado y desinfección del tanque de agua potable como mínimo dos veces por año por lo cual es importante establecer un control periódico el seguimiento a este proceso. Este proceso se hace normalmente con soluciones de hipoclorito y debe asegurarse que sea hecho por personal que conozca el proceso y tenga los permisos correspondientes para evitar accidentes por manejo de sustancias en espacio confinado, deterioro de la membrana por malas prácticas de limpieza como ingresar al tanque con zapatos o medios abrasivos de limpieza que deterioren la integridad de la membrana.

2.3.4. Control en el consumo y flujo del agua.

Es importante que se determinen controles de los consumos de agua para asegurar de forma temprana problemas como filtración del agua o incorporación de aguas freáticas al sistema. Un punto importante a tener presente es la velocidad del consumo del agua potable. Normalmente solo nos preocupamos en almacenar agua para tener disponible en momentos de necesidad pero nunca se evalúa cuánto tiempo puede durar almacenada el agua en los tanques sin que se convierta en un riesgo para la salud. La respuesta depende de determinadas condiciones:

- Calidad del agua con la cual se alimenta el tanque de almacenamiento
- Microclima originado en el tanque de almacenamiento. A mayor temperatura en el mismo menor tiempo de vida útil tendrá dicha agua. La estabilidad en la concentración de cloro residual esta relaciona con factores como temperatura del agua, incidencia de luz solar en el tanque y presencia de material orgánico.
- Tiempo de almacenamiento es decir el tiempo que se calcula con el tanque a capacidad normal en cuanto tiempo se consume. Almacenamientos muy prolongados pueden generar deterioro del agua.
- Ventilación y acceso de insectos y animales: Tanques con mala ventilación o que están expuestos a caída de insectos o animales tienen altos factores de contaminación lo que origina en un rápido deterioro de la calidad del agua. Los tanques deben ser cerrados y con ventilación por tubería con cuellos de ganso.

Un factor importante para determinar la calidad del agua en el tanque de almacenamiento es la revisión periódica de los niveles de pH y Cloro Residual. Para el segundo en todo caso debe asegurarse estar dentro de lo determinado por norma y esto es entre 0.3 a 2 ppm. En caso de requerirse equipos de cloración es una inversión que garantiza la calidad del agua contenida en su tanque.

3. MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACION

La membrana **Sikaplan 12NTR**, es una geo membrana laminada elaborada a base de poli cloruro de vinilo (PVC) plastificado, reforzado con tela de poliéster de alta tenacidad que le provee al producto final excelente resistencia a la tensión y al rasgado y le confiere a la película una muy alta estabilidad dimensional. La película de PVC es obtenida por el método de calandrado el cual asegura una excelente superficie y al ser instalada como protección de los tanques, le proporciona total estanqueidad.

- Excelente barrera al agua
- Alta durabilidad
- Excelente flexibilidad.
- Excelentes propiedades mecánicas.
- Posee protección contra hongos.

3.1 Requisitos para la Instalación de la membrana de PVC

Los detalles para garantizar una instalación perfecta están recogidos en la normativa DIN 18 195 T 7. El soporte donde se va a poner la geo membrana de PVC debe ser sólido e uniforme, sin fisuras profundas ni aristas vivas.

La superficie a impermeabilizar debe estar seca y limpia, absolutamente libre de cualquier aplicación anterior que podría resultar perjudicial al uso de la geo membrana de PVC. La superficie debe estar libre de residuos como alquitrán, betún, aceite, colas u otros materiales incompatibles con el PVC. Tampoco se debe instalar en superficies de polystyrol, poliéster o madera barnizada. Las antiguas capas de pintura se deben eliminar por completo.

Se debe considerar la posibilidad del fenómeno de transpiración en la cara de respaldo de la geo membrana; para evitar efectos negativos,

se debe construir un drenaje situado en la parte más profunda del suelo por debajo de la geo membrana. Así mismo, se debe evitar que el agua de lluvia o el agua del nivel freático se introduzcan por detrás de la lámina de PVC.

Para la instalación, recomendamos el uso de un Geotextil (mínimo 300g/m²) como medida de separación y protección para prevenir cualquier reacción de la superficie a impermeabilizar hacia la membrana de PVC. La instalación del Geotextil es sumamente importante cuando se trabaja sobre superficies no compatibles con el PVC (como el poliéster por ejemplo). Cuando se construye una piscina en zonas con un nivel freático elevado o aguas de superficie, se recomienda seguir los requisitos recogidos en la norma DIN 18 195 T6.

3.2 Instalación en los tanques

La instalación debe llevarse a cabo por un aplicador autorizado **Sika**, con los suficientes conocimientos en cuanto a instalación y experiencia en soldadura de membranas de PVC.

El **Sikaplan 12 NTR**, se instala mediante soldadura con aire caliente a una temperatura aproximada de 350°C. El aplicador irá traslapando los rollos de geo membrana y soldándolos a la vez que ejercerá presión por medio de un rodillo, quedando un traslapo de 50 mm.

Todos los accesorios instalados (dosificador, sumidero, atrapagrasas) deben ser especiales para geo membrana de PVC y cuentan con dobles juntas y bridas a fin de mantener la estanqueidad.

Una vez terminada la soldadura se sella con silicona la junta existente entre el acabado de coronación y la geo membrana, y el tanque puede empezar a llenarse inmediatamente.

En caso de requerirse el re-parqueo de alguna área que haya sido afectada ésta puede hacerse mediante sellado químico, térmico o por alta frecuencia. Debe removerse muy bien de la superficie grasa y suciedad en general que tenga la superficie antes de aplicar el procedimiento de sellado.

3.3 Limpieza de la mbrana para Tanques

Existen productos especialmente diseñados para la limpieza de membranas de PVC, productos neutros que no atacan el revestimiento. En ningún caso usar disolvente. Si no tiene acceso a esos productos especiales para tanques, siempre se puede usar un jabón neutro que no contenga abrasivos. En cualquier caso siempre se recomienda que antes se haga una prueba en una muestra.

En general, las geo membranas de PVC deben limpiarse con paños no abrasivos, agua, jabones preferiblemente suaves. Recomendaciones para productos específicos deben solicitarse al departamento técnico.

3.4 Producto químico para Tanques

Como se ha comentado anteriormente, el **Sikaplan 12 NTR** para Tanques está especialmente diseñada para soportar los productos y procedimientos normales para el tratamiento químico del agua. Cualquier exceso de un producto químico en el tanque puede producir la decoloración de el **Sikaplan 12 NTR**, por ello se recomienda nunca verter el producto directamente en el agua, siempre poner en los dosificadores, de lo contrario, el producto, al decantar al fondo del tanque, puede formar manchas blancas, decolorando el **Sikaplan 12 NTR**. En última instancia, siga en todo momento las recomendaciones de dosificación del fabricante del producto.

4. MANTENIMIENTO DE LOS TANQUES

Se recomienda no desocupar el tanque totalmente salvo en caso de absoluta necesidad o de su lavado periódico.

El vaciado total del Tanque para su mantenimiento puede tener consecuencias contraproducentes tales como:

- El **Sikaplan 12 NTR** queda expuesto a posibles caídas de objetos dentro del tanque, que pueden producir micro roturas o fisuras que producirían pérdidas de agua. (Pérdida de garantía). Es muy importante supervisar el proceso para evitar fallas de este tipo.
- Si el nivel freático del lugar donde está instalado el tanque es alto, puede suceder que se filtre agua del exterior, entre la geo membrana y el piso del tanque produciendo bolsas con el consiguiente peligro de deterioro de la membrana. Se recomienda instalar refuerzos en los bordes en especial en los cárcamos para evitar filtración de agua freática, generación de burbujas en la membrana y efectos de arrastre por la succión de las bombas que puedan originar el desprendimiento de la membrana a la bomba y daño en los dos elementos.
- Limpieza de los tanques con sistemas abrasivos o agentes muy agresivos a la membrana como soluciones concentradas de hipoclorito deben ser previamente ensayadas en áreas pequeñas de membrana para verificar la resistencia a la misma y posible decoloración que se genere.
- El ingreso para limpieza de los tanques debe ser mediante los premisos correspondientes a trabajos en espacios confinados y la limpieza debe hacerse cuidando no deteriorar la membrana con los zapatos del personal que ingrese.

5. PRINCIPALES PROBLEMAS EN TANQUES

5.1 TEMPERATURA DEL TANQUE

La temperatura del tanque varía de acuerdo a lugar en donde está instalado, si se trata de un tanque aéreo enterrado. Como se mencionó anteriormente la temperatura tiene influencia en la concentración de cloro residual en el agua contenida en el tanque, Por esta razón es importante en climas cálidos verificar las concentraciones de Cloro residual en el tanque y hacer un seguimiento importante para validar la calidad del agua potable.

5.2 OLOR EN EL TANQUE

El olor del tanque debe ser levemente a cloro, siendo un indicador de la calidad del agua contenida y la asepsia del tanque, pueden presentarse olores a plástico los cuales no generen deterioro en la calidad el agua y que en la medida en que pase el tiempo se reduce de forma constante. Otro tipo de olores son indicadores inmediatos de necesidad de mantenimiento del tanque.

5.3. ALTA CAPACIDAD DEL ALMACENAMIENTO BAJO CONSUMO

Es muy importante establecer los volúmenes de consumo cuando la capacidad de almacenamiento supera los tres días es recomendable instalar un sistema que garantice la concentración de cloro residual dentro de la norma a fin de evitar pérdida de este factor de protección y que se desarrolle un crecimiento microbiológico en el agua almacenada.

5.4. FILTRACION DE AGUAS FREÁTICAS

En terrenos donde los niveles freáticos son altos y los tanques son subterráneos es muy importante revisar la posible filtración de estas aguas ya que se pueden presentar por las paredes de los tanques mal impermeabilizados por lo cual la instalación de membranas es la opción mas valida de protección siempre y cuando se asegure la no formación de bolsas o burbujas de estas aguas en especial cuando se realiza el mantenimiento del tanque. Verificar los sellos de las membranas y los cárcamos en cada mantenimiento es un tema relevante.

5.5. PRESENCIA DE INSECTOS Y ANIMALES

La presencia de insectos o animales en los tanques de agua es un indicador de alto riesgo en la calidad del agua. Los tanques deben ser cerrados pero con sistemas de ventilación que no permitan el ingreso de animales o insectos al mismo y que caigan al agua y generen descomposición en la misma. Instalación de ventilación mediante tubos cuellos de ganso como mallas de protección es una buena alternativa en tanques enterrados y aéreos. Proteger los tanques para evitar que se transformen en nidos de aves es muy importante. La presencia de estos agentes puede también afectar la integridad de la membrana y afectar la impermeabilidad de la misma.

**MANUAL
MANTENIMIENTO
PISCINAS.**

MANUAL MANTENIMIENTO DE PISCINAS

1. CAPACIDAD DE LA PISCINA

2. AGUA DE LA PISCINA

- 2.1 El PH (potencial hidrógeno)
- 2.2 ¿Cómo medir el PH de la piscina?
- 2.3 El tratamiento químico del agua de la piscina.
 - 2.3.1 Desinfección en la piscina.
 - 2.3.2 Floculación en la piscina.
 - 2.3.3 Algicida en la piscina.

3. FILTRACIÓN

4. GEOMEMBRANA DE IMPERMEABILIZACIÓN

- 4.1 Requisitos para la Instalación de la geomembrana de PVC
- 4.2 Instalación en las piscinas
- 4.3 Limpieza de la geomembrana para piscinas
- 4.4 Producto químico para piscinas
 - 4.4.1 Dosificación cloro

5. DESOCUPADO DE LA PISCINA

6. PRINCIPALES PROBLEMAS EN PISCINAS

- 6.1 Agua turbia en las piscinas
 - 6.1.1 Posible causa: Horas de filtración
 - 6.1.2 Posible causa: El PH del agua de la piscina no es el correcto
- 6.2 Agua verde en la piscina
 - 6.2.1 Posible causa: PH alto
 - 6.2.2 Posible causa: Falta de cloro en el agua de la piscina
 - 6.2.3 Posible causa: Aparición de algas en el vaso de la piscina
- 6.3 Poco caudal de agua en la piscina
 - 6.3.1 Posible causa: Filtro para piscinas sucio/obstruido
 - 6.3.2 Posible causa: Nivel de agua
 - 6.3.3 Posible causa: Prefiltro motor atascado
- 6.4 El limpiafondos de la piscina no aspira bien
 - 6.4.1 Posible Causa: Manguera autoflotante / Filtro sucio
- 6.5 Cree que su piscina pierde agua
 - 6.5.1 Posible causa: Evaporación/fuga
- 6.6 Bolsas de agua en la geomembrana de la piscina.
 - 6.6.1 Posible causa: Intento de vaciar la piscina / nivel freático alto.

1. CAPACIDAD DE SU PISCINA

Antes de empezar cualquier tratamiento de su piscina, debe conocer cual es su capacidad. De esta manera, podrá calcular exactamente las dosis de productos químicos que deberá adicionar al agua.

- a) Determine la profundidad media.
(Profundidad máxima (m) + Profundidad mínima (m)) / 2 = Profundidad media (m)
- b) Determine el volumen de su piscina
 - a. **Piscina rectangular o cuadrada** Longitud (m) x Anchura (m) x Prof. Media (m) = volumen (m³)
 - b. **Piscina ovalada** Longitud (m) x Anchura (m) x Prof. Media (m) x 0.8 = volumen (m³)
 - c. **Piscina circular** Longitud (m) x Anchura (m) x Prof. Media (m) x 0.8 = volumen (m³)

2. AGUA DE LA PISCINA

La correcta elección del agua a la hora del llenado de la piscina es de vital importancia, y puede ahorrar problemas en el futuro. Conocer la diferencia de calidad entre el agua de la red pública, agua de pozo, ríos, estanques, etc..., es fundamental para un correcto mantenimiento con productos químicos adecuados.

El agua de la red pública al ser apta para el consumo humano es la más equilibrada para llenar las piscinas. Aun así es necesario efectuar correcciones cuando son aguas ácidas, básicas o muy mineralizadas. Las aguas cargadas de residuos metálicos pueden, por ejemplo, dañar la geomembrana de PVC de la piscina por la oxidación de dichos residuos.

Es conveniente que, si va a utilizar agua de pozo o de río, se efectúe un análisis de laboratorio tomando una muestra de dicha agua. Con esto se conoce la composición química del agua que se va a tener en la piscina, y se evitará que la adición de productos para el mantenimiento de piscinas produzca reacciones adversas que puedan perjudicar la calidad del agua, o lo que sería más grave, producir daños en los bañistas. A continuación, se muestran algunos conceptos fundamentales para efectuar un perfecto mantenimiento de la piscina.

2.1 El pH (potencial hidrógeno)

Expresa la concentración de iones de hidrógeno en el agua de la piscina. Esta concentración se mide en una escala que va desde 0 a 14. El agua de pH 7 es un agua de piscinas neutra. Por debajo de 7 tendríamos un agua de piscinas ácida, y por encima de esa cifra un agua de piscinas es básica o alcalina.

El pH correcto para una piscina se sitúa entre 7,2 y 7,6. Por encima o por debajo de esos valores, el agua de la piscina necesita un corrector que la sitúe en los parámetros adecuados. (resolución 1618 de 2010). Cuando el agua de la piscina es básica o alcalina y su valor es superior a 7,6 necesitamos corregir con un aminorador de pH, puesto que con un valor demasiado alto en la piscina se pueden presentar los siguientes efectos negativos:

- Ataca la capa ácida protectora natural de la piel.
- Reducción de la efectividad del cloro en la piscina.
- Se produce en la piscina olor a cloro debido al cloro combinado (cloraminas).
- Deja sin efecto los floculantes.
- Produce precipitaciones de cal en las paredes y suelos de las piscinas.

Cuando el agua de las piscinas es ácida, se necesita corregir con un incrementador de pH. Un valor demasiado bajo de pH puede producir los siguientes efectos negativos:

- Corrosión de las partes metálicas de la piscina como escaleras, barandillas o toboganes.
- Irritación de ojos y piel.
- Inhibición de la floculación.
- El pH es un factor muy importante ya que influye en la acción

desinfectante del cloro, el confort de los bañistas y en el estado de la instalación.

- El pH indica la acidez o la basicidad de un agua. En una piscina debe mantenerse ajustado entre los valores 7.2 – 7.6. este intervalo de pH, además de conservar la instalación en óptimas condiciones, es el ideal para la piel y los ojos de los bañistas.

No es conveniente tener el pH desajustado ya que cuando es superior a 7.6, el desinfectante pierde efectividad y se pueden formar incrustaciones en la instalación e incluso apelmazamientos del filtro. En el caso de que el pH sea inferior a 7.2, pueden producirse corrosiones en las partes metálicas de la instalación así como irritación en los ojos de los bañistas.

Para mantenerlo entre dos valores, analice diariamente el pH con un estuche analizador de cloro y pH.

Si el pH es superior a 7.6 añada al agua REDUCTOR DE PH (-PH). Si el pH es inferior a 7.2 añada al agua ELEVADOR DE PH (+PH).

2.2 ¿Cómo medir el pH de la piscina?

La forma más sencilla es utilizar el Kit analizador que se envía junto con los accesorios de mantenimiento y limpieza de la piscina. Se trata de un indicador líquido de color. El proceso se inicia tomando una muestra de agua de la piscina y depositándola en uno de los viales del analizador. A continuación se añade unas gotas de una solución, y el color que se obtenga del agua se compara con una escala de colores. El color amarillo indica que el pH se encuentra por debajo del valor adecuado, por el contrario el color rojo indica un pH alto, por encima de 7,6.

Existen también analizadores electrónicos de piscinas que evidentemente son más exactos pero más costosos, así como tiras de papel que decoloran al sumergirlas en el agua de la piscina durante unos segundos.

En definitiva, por un método u otro, lo fundamental es conocer el nivel de pH del agua de la piscina. Tener el pH controlado entre 7,2 y 7,6 ayudará a llevar un perfecto mantenimiento de la piscina, y ahorrará en gastos de otros productos químicos.

2.3 El tratamiento químico del agua de la piscina.

Se sugiere usar productos químicos de uso exclusivo para piscinas, y evitar los métodos tradicionales como jabones o soda cáustica, ya que al ser de muy difícil dosificación pueden producir daños irreversibles en la geomembrana **Sikaplan 15 PR**.

No se debe añadir los productos directamente a la piscina, ya que al decantar al fondo pueden producir manchas blancas y decoloración en la membrana.

El tratamiento químico del agua de la piscina incluye proceso de: desinfección, floculación y algicida.

2.3.1 Desinfección en la piscina.

Mediante cloro de disolución lenta. Las pastillas deben añadirse en los dosificadores, para que se disuelvan lentamente en un período de 7 días aproximadamente.

2.3.2 Floculación en la piscina.

No es imprescindible para el tratamiento del agua de las piscinas, pero se está imponiendo cada vez más su uso como medio para mejorar la calidad del agua. El filtro de la depuradora puede retener las partículas de suciedad hasta un determinado tamaño.

Las más pequeñas quedan en suspensión en la piscina, ya que el filtro no es capaz de retenerlas. Los flóculos que incorpora el compacto se adhieren a las partículas de suciedad haciendo que, por un lado, aumenten de tamaño y queden retenidas en el filtro, y por otro, que incrementen también su peso decantando al fondo de las piscinas, donde pueden ser recogidas por el limpia fondos. Este proceso aumenta la claridad del agua, haciéndola parecer cristalina.

2.3.3 Algicida en la piscina.

El agua de la piscina es rica en luz, sustancias nutritivas y calor, todas ellas imprescindibles para el desarrollo de las algas. El alga prolifera a gran velocidad, dándole al agua un tono verdoso y algunas veces una consistencia viscosa, y aunque no

son agentes patógenos, estéticamente no son deseables. Si la prevención no es efectiva, habrá que realizar un tratamiento de choque con cloro y aumentar las horas de filtración de la piscina por un período de entre 12 y 24 horas. Una vez eliminada el alga habrá que iniciar de nuevo el tratamiento preventivo de la piscina con algicida.

Es importante estar atento y vigilar que el agua de la piscina se mantenga permanentemente en un ambiente desfavorable para los microorganismos, ya que estos aprovechan cualquier oportunidad para crecer y multiplicarse, recobrando su estado activo. Las algas son organismos vegetales unicelulares que pueden desarrollarse y multiplicarse rápidamente en el agua, sobre todo cuando su temperatura es templada. Las esporas de algas se introducen en el agua de la piscina a través del viento, la lluvia, etc. Para prevenir su desarrollo, además del desinfectante, debe usarse un producto antialgas.

Tratamiento

Para mantener un agua cristalina y limpia, le recomendamos el siguiente tratamiento:

- Tratamiento inicial

Realice una cloración de choque con CLORO EN POLVO, dosificando el producto directamente al agua de la piscina o a través de los skimmers. Tiene que complementar esta cloración con la adición de un producto antialgas.

- Tratamiento de mantenimiento

La adición de cloro al agua de la piscina se realiza mediante CLORO EN TABLETAS. Los compactos se colocan periódicamente en los skimmers o en un dosificador.

Aproximadamente una vez por semana, debe comprobarse el nivel de TABLETAS y reponerlos si es preciso. Este tratamiento le proporciona una gran independencia y le asegura un residual de cloro las 24 horas del día. La acción desinfectante del cloro debe complementarse, una vez por semana, con la adición de un producto ANTIALGAS, dosificando el producto directamente en el agua.

“En ningún caso se deben mezclar los productos en su forma concentrada”.

“Los productos de desinfección no deben entrar nunca en contacto con la membrana”. Los granulados de disolución rápida deben disolverse primero en un poco de agua (por ejemplo, en un balde) y las pastillas de disolución lenta se deben colocar en el skimmer o en un dosificador. Cualquier aporte de productos químicos al agua de la piscina se debe realizar con la bomba de circulación en funcionamiento. Para los productos fuertemente concentrados, la concentración se expresa en tanto por ciento. Para las diluciones, se habla generalmente de ppm (=partes por millón); es decir, una parte de peso por millón de partes de peso (por ejemplo, miligramos por kilo, gramos por tonelada, etc). Para concentraciones bajas, un litro de agua pesa un kilo aproximadamente, lo que significa que un ppm puede indicar también un miligramo por litro. Tasa de Cloro. La tasa de cloro será determinada por un Kit de análisis y el índice de cloro libre deberá estar comprendido entre 0.3 y 0.8 gr/m³ (0,3 a 0,8 PPM)

El usuario debe ser consciente de que los productos de desinfección que utiliza, que son en realidad productos químicos, deben utilizarse con precaución. La mayor parte de estos productos tienen un elevado poder oxidante y pueden, en altas concentraciones, alterar los pigmentos de los plásticos.

3. FILTRACIÓN

El aire, los bañistas, el entorno, van introduciendo continuamente suciedad al agua de la piscina. Esta suciedad causa turbidez y se convierte en el alimento de bacterias y algas. Por ello, es necesario eliminarla con la ayuda del equipo de filtración.

El filtro retiene las partículas de suciedad del agua de la piscina, manteniéndola transparente y cristalina. Es importante que el filtro trabaje en buenas condiciones y que todo el volumen de agua de la piscina sea filtrada como mínimo una vez al día.

MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACIÓN -Sikaplan 15PR

La membrana **Sikaplan 15 PR**, es una geomembrana laminada elaborada a base de policloruro de vinilo (PVC) plastificado, reforzado con tela de poliéster de alta tenacidad que le provee al producto final excelente resistencia a la tensión y al rasgado y le confiere a la película una muy alta estabilidad dimensional. La película de PVC es obtenida por el método de calandrado el cual asegura una excelente superficie y al ser instalada como protección a la piscina, le proporciona total estanqueidad.

- Excelente barrera al agua
- Excelente desempeño a exteriores
- Alta durabilidad
- Excelente flexibilidad.
- Excelentes propiedades mecánicas.
- Posee protección contra hongos.

3.1 Requisitos para la Instalación de la membrana de PVC

Los detalles para garantizar una instalación perfecta están recogidos en la normativa DIN 18 195 T 7. El soporte donde se va a poner el **Sikaplan 15 PR** debe ser sólido e uniforme, sin fisuras profundas ni aristas vivas.

La superficie a impermeabilizar debe estar seca y limpia, absolutamente libre de cualquier aplicación anterior que podría resultar perjudicial al uso de la geomembrana de PVC. La superficie debe estar libre de residuos como alquitrán, betún, aceite, colas u otros materiales incompatibles con el PVC. Tampoco se debe instalar en superficies de polystyrol, poliéster o madera barnizada. Las antiguas capas de pintura se deben eliminar por completo.

Se debe considerar la posibilidad del fenómeno de transpiración en la cara de respaldo de la geomembrana; para evitar efectos negativos, se debe construir un drenaje situado en la parte más profunda del suelo por debajo de la geomembrana. Así mismo, se debe evitar que el agua de lluvia o el agua del nivel freático se introduzcan por detrás de la lámina de PVC.

Para la instalación dentro de la piscina, recomendamos el uso de un Geotextil (mínimo 300g/m²) como medida de separación y protección para prevenir cualquier reacción de la superficie a impermeabilizar hacia la geomembrana de PVC.

La instalación del Geotextil es sumamente importante cuando se trabaja sobre superficies no compatibles con el PVC (como el poliéster por ejemplo).

Cuando se construye una piscina en zonas con un nivel freático elevado o aguas de superficie, se recomienda seguir los requisitos recogidos en la norma DIN 18 195 T6.

3.2 Instalación en las piscinas

La instalación debe llevarse a cabo por un aplicador autorizado **Sika**, con los suficientes conocimientos en cuanto a instalación y experiencia en soldadura de membranas de PVC.

La geomembrana de PVC para piscinas, se instala mediante soldadura con aire caliente a una temperatura aproximada de 350°C. El instalador irá traslapando los rollos de **Sikaplan 15 PR** y soldándolos a la vez que ejercerá presión por medio de un rodillo, quedando un traslapo de unos 50 mm.

Todos los accesorios instalados (dosificador, sumidero, atrapagrasas) deben ser especiales para geomembrana de PVC y cuentan con dobles juntas y bridas a fin de mantener la estanqueidad.

Una vez terminada la soldadura se sella con silicona la junta existente entre el acabado de coronación y la geomembrana, y la piscina puede empezar a llenarse inmediatamente.

En caso de requerirse el re-parcheo de alguna área que haya sido afectada ésta puede hacerse mediante sellado químico, térmico o por alta frecuencia. Debe removerse muy bien de la superficie grasa y suciedad en general que tenga la superficie antes de aplicar el procedimiento de sellado.

3.3 Limpieza del Sikaplan 15 PR para piscinas

Existen productos especialmente diseñados para la limpieza de geomembranas de PVC, productos neutros que no atacan el revestimiento. En ningún caso usar disolvente. Si no tiene acceso a esos

productos especiales para piscinas, siempre se puede usar un jabón neutro que no contenga abrasivos. En cualquier caso siempre se recomienda que antes se haga una prueba en una muestra.

En general, las membranas de PVC deben limpiarse con paños no abrasivos, agua, jabones preferiblemente suaves. Recomendaciones para productos específicos deben solicitarse al departamento técnico.

3.4 Producto químico para piscinas

Como se ha comentado anteriormente, la geomembrana para piscinas está especialmente diseñada para soportar los productos y procedimientos normales para el tratamiento químico del agua.

Cualquier exceso de un producto químico en la piscina puede producir la decoloración de la geomembrana, por ello se recomienda nunca verter el producto directamente en el agua, siempre poner en los dosificadores, de lo contrario, el producto, al decantar al fondo de la piscina, puede formar manchas blancas, decolorando la membrana. En última instancia, siga en todo momento las recomendaciones de dosificación del fabricante del producto.

3.4.1 Dosificación Cloro

Si se usa cloro granulado, se debe añadir aproximadamente 7 gr/m³ al realizar el llenado de la piscina por primera vez, o al cambiar el agua; después de esto se debe agregar diariamente 5 gr/m³ hasta que el agua esté estabilizada.

Posteriormente añada 3gr/m³ diariamente.

Estos valores son aproximados y dependen de varios factores como el uso intensivo de las piscina, la lluvia, sol fuerte, etc.

Verificar el valor del pH antes de usar el cloro.

“En ningún caso dosificar el cloro directamente a la piscina, siempre a través de los skimmers”.

4. PUESTA EN MARCHA DE LA PISCINA

Al inicio de la temporada, debe realizarse la puesta en marcha de la piscina. Es importante seguir el procedimiento adecuado para evitar problemas durante la temporada de baños.

- Compruebe que el equipo de su piscina (bomba, filtro, etc), funcione correctamente.
- Si fuese necesario, vacíe la piscina y limpie el vaso con un producto desincrustante adecuado. La limpieza del vaso debe realizarse en horas de poco sol, manteniendo húmedas las paredes y fondo. Aplique el producto diluyéndolo en agua y mojando las paredes de la piscina con una escoba o cepillo adecuados. A continuación, deje actuar el producto durante media hora y enjuague luego con una manguera de agua a presión, (mejor con una maquina hidrolavadora.
- Una vez limpio el vaso, llene la piscina.
- Realice una cloración de choque con CLORO EN POLVO. Si su piscina tarda más de un día en llenarse, es recomendable dosificar el producto durante el llenado para evitar que se formen algas durante la operación.
- Analice el pH del agua y si es necesario ajústelo entre 7.2 y 7.6.
- Empiece el programa de mantenimiento.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El secreto para mantener su piscina en perfectas condiciones es llevar a cabo un buen tratamiento de prevención. Para ello, debe realizar:

Diariamente:

- Analice el pH del agua y ajústelo entre 7.2 y 7.6, si es necesario.
- Analice el nivel de Cloro Residual Libre, manteniéndolo entre 0.5 y 2 ppm. Para las piscinas impermeabilizadas con **Sikaplan 15 PR**, el Cloro Libre Residual debe mantenerse entre 0,5 1 y 1 ppm. Si utiliza un dosificador, regúlelo de manera que se mantenga este residual de cloro.
- Limpie el agua de hojas e insectos.

Semanalmente:

- Limpie los skimmers y cepille las paredes del vaso.

- Utilice limpiafondos (cepillos, aspiradoras, etc) diseñados para limpiar membranas de PVC. En el caso de las aspiradoras, el equipo no puede tener contacto directo con la membrana debe estar retirado 2 cm de esta para evitar que la succión desgare la impermeabilización con **Sikaplan 15 PR**.
- Haga un contralavado del filtro y limpie el prefiltro de la bomba.
- Reponga las tabletas de cloro de los skimmers y del dosificador. Nunca adicionar cloro en cualquier presentación directamente a la piscina. Esta práctica deteriora la membrana **Sikaplan 15 PR**, disminuyendo la expectativa de vida útil del producto.
- Añada la dosis de mantenimiento de su producto antialgas.

Atender a:

- Mantener el nivel de agua correcto.
- Cuando haga aportaciones de agua nueva a la piscina, analice el nivel de cloro y el pH y, si es necesario, ajústelos.
- Ante cualquier amenaza de lluvias, aumente el nivel de cloro y de antialgas, si la piscina es descubierta.
- Revise y mantenga en su correcto funcionamiento el dosificador de cloro.

5. DESOCUPADO DE LA PISCINA

Se recomienda no desocupar la piscina totalmente salvo en caso de absoluta necesidad. Una piscina con un correcto mantenimiento no necesita desocuparse. Un vaciado parcial puede ser suficiente para operaciones como la limpieza de los perímetros que deja la línea de agua, si por alguna circunstancia el agua de la piscina se ha deteriorado.

El vaciado total de la piscina puede tener consecuencias contraproducentes tales como:

- El **Sikaplan 15 PR** queda expuesta a posibles caídas de objetos dentro de la piscina, que pueden producir micro roturas o fisuras que producirían pérdidas de agua. (Pérdida de garantía)
- Acumulación de suciedad en el fondo de la piscina difícil de arrancar, con el consiguiente gasto de agua y de productos para limpieza.
- Si el nivel freático del lugar donde está instalada la piscina es alto, puede suceder que se filtre agua del exterior, entre la geomembrana y el piso de la piscina, produciendo bolsas con el consiguiente peligro de deterioro de la geomembrana.

6. PRINCIPALES PROBLEMAS EN PISCINAS

A pesar de realizar un correcto mantenimiento pueden surgir problemas en las piscinas como el agua turbia o el agua verde, un motor atascado, o un filtro sucio. A continuación se presentan algunos sencillos consejos que pueden en su mayoría se implementados con facilidad:

6.1 Agua turbia en las piscinas

6.1.1 Posible causa: Horas de filtración

Es posible que no se haya dado suficientes horas de filtración a la piscina. Revisarlas y recordar que lo ideal en verano son entre 6 y 8 horas dependiendo del uso que se le dé a la piscina y del número de bañistas. Divida estas horas en dos sesiones, la primera durante el día en horas de calor que es cuando el agua sufre más, y la segunda durante la noche, una vez terminada la sesión de baños en las piscinas.

6.1.2 Posible causa: El pH del agua de la piscina no es el correcto.

Revisar el pH de la piscina y comprobar que se esté en los límites adecuados, es decir entre 7,2 y 7,6. Si esto no es así proceda a corregir con un minorador de pH para piscinas si lo tiene alto, y con incrementador de pH para piscinas si lo tiene bajo. La adición de un floculante ayuda a que las partículas en suspensión decanten al fondo de la piscina y se puedan recoger con el limpia fondos, lo que clarifica el agua. Después de cada tratamiento asegúrese de poner la filtración de la piscina en marcha para facilitar la circulación del agua y por tanto la mejor disolución del producto que se haya añadido.

6.1.3 Posible causa: filtración pobre

Tratamiento: revise el filtro, realice un contralavado y aumente las horas de filtración. En caso de que la turbidez aún sea apreciable, haga un tratamiento con FLOCULANTE, que transformará las partículas en suspensión que enturbian el agua, en partículas grandes que serán retenidas por el filtro.

6.2. Agua verde en la piscina

6.2.1 Posible causa: pH alto

El control del pH es fundamental para el correcto mantenimiento del agua de la piscina. Si el agua de las piscinas toma un tono verdoso, verificar el pH, ya que si se encuentra descompensado reduce el efecto del cloro, evitando la acción desinfectante de éste y facilitando la aparición de algas. Ajuste el pH y programe 12 horas de filtración continua y observe la evolución del agua.

6.2.2 Posible causa: Falta de cloro en el agua de la piscina

Si el pH de la piscina se encuentra controlado es posible que la dosis de cloro que se esté añadiendo a la piscina no sea suficiente. Hacer un análisis del cloro de la piscina y comprobar en qué niveles se encuentra, no todas las piscinas necesitan la misma cantidad de cloro, ya que depende del número de bañistas o de las horas de sol que reciba. La experiencia del día a día irá indicando las dosis necesarias de cada producto.

6.2.3 Posible causa: Aparición de algas en el vaso de la piscina

Contrariamente a lo que pueda pensarse el algicida no es un producto para acabar con las algas cuando estas ya han hecho aparición en la piscina, sino para prevenirlas. Si el agua se pone verde en la piscina por la aparición de algas deberá hacer una cloración de choque y doblar las horas de filtración, hacer frecuentes lavados y enjuagues de filtro para eliminar el alga de la arena, y por último, una vez erradicado el alga, añadir algicida para prevenir su aparición de nuevo.

6.3. Poco caudal de agua en la piscina

6.3.1 Posible causa: Filtro para piscinas sucio/obstruido

Si la piscina no impulsa con suficiente fuerza, es posible que tenga el filtro está sucio y esto limpia que el agua salga con la suficiente presión. En ese momento conviene comprobar la presión que alcanza el manómetro del filtro (comprobar si la aguja se encuentra cerca de la zona roja), y hacer 2-3 lavados y enjuagues al filtro para piscinas. Si después de esto sigue con el mismo problema, quitar la tapa del filtro y comprobar la arena, si está apelmazada y compacta, se debe cambiar. Es conveniente hacerlo cada 4-5 años en piscinas privadas y 2-3 años en piscinas olímpicas o públicas.

6.3.2 Posible causa: Nivel de agua

Comprobar que el nivel del agua en la piscina está a mitad de dosificador como debe ser, si no es así, reponer el agua ya que se corre el riesgo de que el motor trabaje en vacío y se quemé. Si el nivel es el correcto, asegurarse de que no hay nada obstruyendo la entrada del dosificador y esté impidiendo la aspiración.

Comprobar también que no hay pérdidas de agua visibles alrededor de la piscina o por ninguna de las tuberías o llaves, ya que esto puede ocasionar una toma de aire que dificulte la impulsión/aspiración del motor.

6.3.3 Posible causa: Prefiltro motor atascado

La falta de caudal de agua en las piscinas también puede ser ocasionada por el atasco del prefiltro del motor, donde quedan atascados pelos, pequeñas ramas, hojas etc. Si el manómetro no marca presión, y el motor funciona pero no aspira, es muy probable que se trate del prefiltro del motor, que necesite ser desatascado.

6.4. El limpiafondos de la piscina no aspira bien

6.4.1 Posible Causa: Manguera autoflotante / Filtro sucio

Si al utilizar el limpia fondos automático para recoger la suciedad depositada en el fondo de la piscina, nota que aspira poco o nada se deben comprobar dos cosas. Primero, sobre todo si se tiene perros, que la manguera autoflotante que conecta el robot con la boquilla de aspiración no se encuentra rota o agujereada por algún punto, ya que el aire aspirado se irá por ahí. Si es así se deberá adquirir una

nueva. Segundo, que el filtro de la piscina no se encuentra saturado de suciedad, cosa que se resuelve con varios lavados y enjuagues de filtro. Para empezar a utilizar el limpia fondos de piscinas, previamente se debe introducir la manguera auto flotante en el agua para que se cargue y expulse el aire, de otra manera ese aire acumulado impediría una correcta absorción.

6.5. Cree que su piscina pierde agua

6.5.1 Posible causa: Evaporación/fuga

Si cree que la piscina pierde agua es primordial la observación para saber qué cantidad de agua pierde y en cuánto tiempo. En primer lugar comprobar que no existe una fuga visible por alguna llave o conexión. Hacer una marca visible en la geomembrana de piscina a nivel de la lámina de agua y no reponer agua en los 5-7 días siguientes, transcurrido ese tiempo comprobar en qué nivel se encuentra la piscina. Esto indicará el ritmo y cantidad de la pérdida para poder evaluar si verdaderamente ésta existe o se trata simplemente de evaporación. Hay que tener en cuenta que en temporada de verano la evaporación puede ser de hasta 3,5 cm. a la semana, dependiendo de las horas de sol que reciba la piscina, de si está situada cerca de la casa o un muro, etc.

6.6. Bolsas de agua en la membrana de la piscina.

6.6.1 Posible causa: Intento de vaciar la piscina / nivel freático alto.

El nivel freático del terreno puede originar un problema si se desocupa completamente la piscina. El agua filtrada por el terreno se deposita entre la geomembrana y el suelo o paredes de la piscina, provocando las antiestéticas bolsas y causando un grave peligro, por la tensión que adquiere, de rotura de la geomembrana.

NOTA

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos **Sika**, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de **Sika** sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de **Sika**. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. **Sika** se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: sika.com.co. Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

SIKA COLOMBIA S.A.S.

BARRANQUILLA

Cll. 114 No. 10 - 415. Bodega A-2
Complejo Industrial Stock Caribe.
Barranquilla
Tels.: (5) 3822276 / 3822520 / 30
Fax: (5) 3822678
barranquilla.ventas@co.sika.com

CALI

Cll. 13 No. 72 - 12
Centro Comercial Plaza 72
Tels.: (2) 3302171 / 62 / 63 / 70
Fax: (2) 3305789
cali.ventas@co.sika.com

EJE CAFETERO

Centro Logístico Eje Cafetero
Cra. 2 Norte No. 1 - 536
Bodegas No. 2 y 4
Vía La Romelia - El Pollo
Dosquebradas, Risaralda
Tels.: (6) 3321803 / 05 / 13
Fax: (6) 3321794
pereira.ventas@co.sika.com

MEDELLÍN

Km. 34 Autopista Medellín - Bogotá
- Rionegro
PBX: (4) 5301060
Fax: (4) 5301034
medellin.ventas@co.sika.com

SANTANDERES

Km. 7 - Vía a Girón
Bucaramanga - Santander
PBX: (7) 646 0020
Fax: (7) 6461183
santander.ventas@co.sika.com

TOCANCIPÁ

Vereda Canavita
Km. 20.5 - Autopista Norte
PBX: (1) 878 6333
Fax: (1) 878 6660
Tocancipá - Cundinamarca
oriente.ventas@co.sika.com,
bogota.ventas@co.sika.com

sika_colombia@co.sika.com

web: sika.com.co



CONSTRUYENDO CONFIANZA

