

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE PISCINAS EN CIUDAD COUNTRY



Marzo de 2022

INTRODUCCIÓN

Esta guía surge de la necesidad de orientar a los titulares administrativos de las propiedades horizontales de Ciudad Country, (Jamundí) en el tratamiento de piscinas. Así que este instructivo debe entenderse como una herramienta para ejecutar unos procedimientos estándar que permiten el adecuado autocontrol de la calidad visual y físico-química del agua.

Se debe tener presente que el agua que abastece la urbanización es agua tratada proveniente de un **pozo profundo**, por lo cual tiene características diferentes al agua tratada proveniente de una fuente superficial.



Por esta razón, la interacción de los químicos con el agua puede generar reacciones diferentes y **los métodos tradicionales para tratar agua de una piscina que proviene de una fuente superficial puede requerir modificaciones para lograr el color azul característico que se desea tener.**

Se debe tener en cuenta la **normatividad colombiana** en cuanto a los parámetros que deben ser controlados, su frecuencia de medición, y como actuar frente a los problemas operacionales para mantener el **equilibrio en las piscinas** al tiempo en que se protege la **salud de los bañistas.**



Los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para evitar inconvenientes con el aspecto visual de las piscinas en este caso específico son:

- Hacer seguimiento de los parámetros exigidos en la norma
- Mantener el equilibrio químico respetando los valores permitidos por la norma
- pH (potencial de hidrógeno)
- Alcalinidad
- Contenido de calcio
- Contenido de sustancias nitrogenadas
- Cloro usado en la desinfección
- Productos químicos que se emplean en el mantenimiento
- Conocer cómo dosificar los químicos según la situación en la que se encuentre la piscina
- Conocer el volumen de la piscina a la cual se añadirán los químicos

INSTRUCTIVO PARA MANTENIMIENTO DE PISCINAS

1. Plan de tratamiento de piscinas

El agua potable de Ciudad Country tiene características de agua de pozo, motivo por el cual se requiere hacer uso de un protocolo de tratamiento específico que corrija pH e incentive el choque de cloro.

Este protocolo usa insumos químicos específicos que se recomiendan al momento del mantenimiento. Estos químicos se enlistan a continuación:

Para corrección de pH

- Bisulfato de sodio en sólido
- Ácido muriático en líquido concentrado
- Ácido nítrico en líquido concentrado

Para corrección de cloro

- Cloro granular al 70% en sólido

En este documento se presentan los instructivos requeridos para el correcto tratamiento de piscinas en Ciudad Country. Cabe aclarar que este tratamiento puede ser homologado a jacuzzis, asumiendo que cada uno es una piscina de volumen pequeño.

Siga los pasos allí descritos, y estudie las formas de cálculo de dosis de químico en el numeral **2. Cálculo de dosis de químico**

2. Cálculo de dosis de químico

Primeramente, se debe calcular el volumen de la piscina a tratar por medio de la siguiente fórmula:

$$V \text{ piscina} = L \times A \times P$$

Donde:

V piscina = Volumen de piscina en metros cúbicos.

L = Largo en metros.

A = Ancho en metros.

P = Profundidad en metros.

Por ejemplo, si su piscina mide 10 m de largo, 4 m de ancho y 1,5 m de profundidad, el cálculo a seguir sería el siguiente:

$$V \text{ piscina} = 10 \times 4 \times 1,5 = 60 \text{ m}^3$$

Siendo 60 metros cúbicos, el volumen de piscina.

Una vez calculado el volumen de piscina, tendremos que identificar qué indicativo (I) debe remplazar en las siguientes fórmulas de acuerdo con el químico usado, así:

- Bisulfato de sodio - indicativo (I) de **6**.
- Ácido muriático - indicativo (I) de **5,32**.
- Ácido nítrico - indicativo (I) de **5,32**.
- Cloro granular al 70% - indicativo (I) de **1,575**.

2.1 Cálculo de dosis de corrector de pH

Una vez haya calculado el volumen de piscina y haya medido su nivel de pH en piscina, se debe calcular la dosis de corrector de pH a aplicar así:

$$Dosis_{pH} = (V_{piscina} \times I) - (\Delta_{pH} \times 10)$$

Donde:

$Dosis_{pH}$ = Dosis de corrector de pH en gramos si usa Bisulfato de sodio; o en mililitros si usa Ácido muriático o Ácido nítrico.

$V_{piscina}$ = Volumen de piscina en metros cúbicos

I = Indicativo de químico

Δ_{pH} = Diferencia entre pH medido en piscina y pH deseado en unidades de pH

Por ejemplo, si su piscina tiene 60 m³ de volumen, midió 7,5 und de pH y quiere bajarlo a 6,5 und de pH usando Ácido nítrico, el cálculo sería el siguiente:

$$Dosis_{pH} = (60 \times 5,32) - ((7,5 - 6,5) \times 10)$$

$$Dosis_{pH} = (319,2) - ((1,0) \times 10)$$

$$Dosis_{pH} = (319,2) - (10)$$

$$Dosis_{pH} = \mathbf{309,2 \text{ mL}}$$

De manera que tendrá que aplicar 309,2 mililitros de Ácido nítrico.

2.2 Cálculo de dosis de corrector de cloro

Una vez haya calculado el volumen de piscina y haya medido su nivel de cloro en piscina, se debe calcular la dosis de corrector de cloro a aplicar así:

$$Dosis_{cloro} = (V_{piscina} \times I) \times (\Delta_{cloro})$$

Donde:

$Dosis_{pH}$ = Dosis de corrector de cloro en gramos de cloro granular al 70%

$V_{piscina}$ = Volumen de piscina en metros cúbicos

I = Indicativo de químico

Δ_{cloro} = Diferencia entre cloro deseado y cloro medido en piscina en mg/L.

Por ejemplo, si su piscina tiene 60 m³ de volumen, midió 0,5 mg/L de cloro y quiere subirlo a 10 mg/L de cloro usando cloro granular al 70%, el cálculo sería el siguiente:

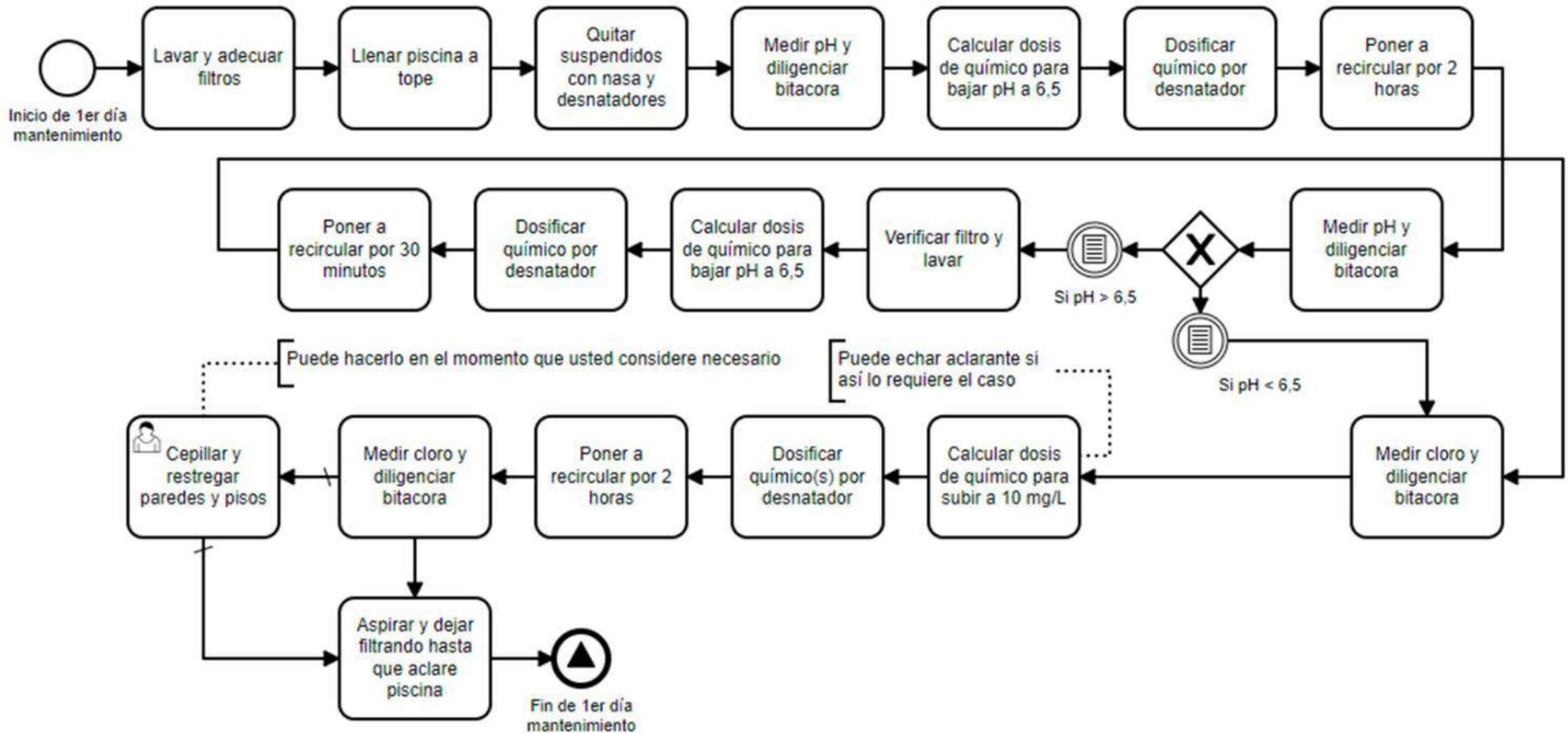
$$Dosis_{cloro} = (60 \times 1,575) \times (10 - 0,5)$$

$$Dosis_{cloro} = (94,5) \times (9,5)$$

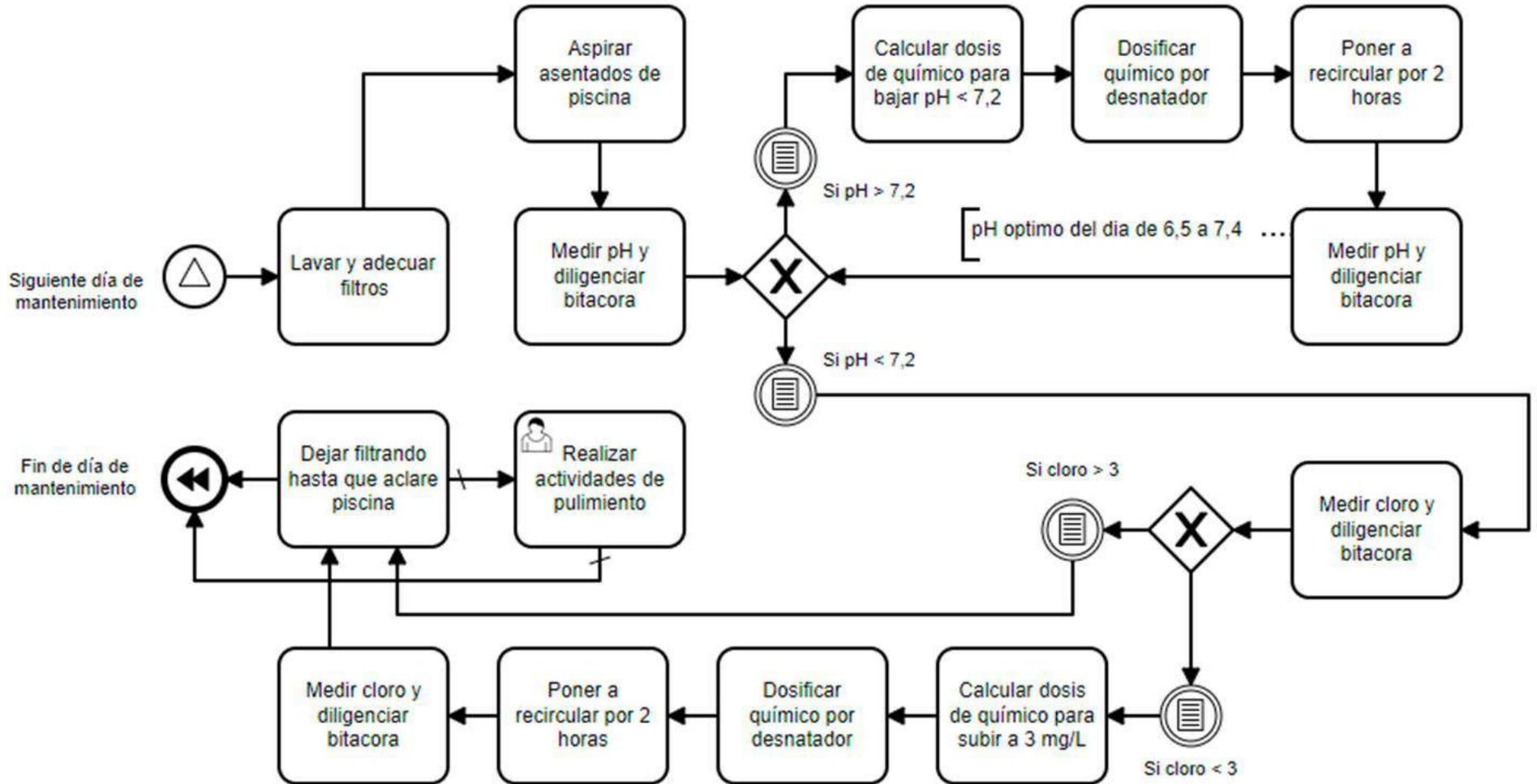
$$Dosis_{cloro} = \mathbf{897,75 \text{ g}}$$

De manera que tendrá que aplicar 897,75 gramos de cloro granular al 70%.

Instructivo para mantenimiento del primer día de la semana

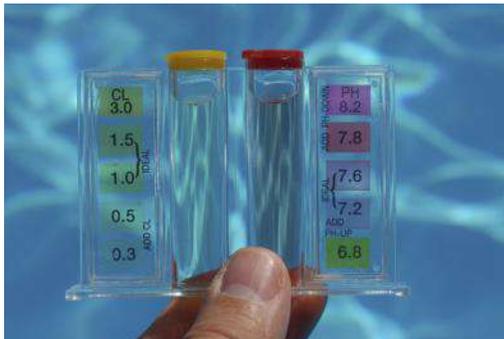


Instructivo para mantenimiento de siguientes días de la semana



CONSIDERACIONES

- Los valores de **pH** permitidos por la norma de calidad de agua (Resolución 2115 de 2007) están entre 6,5 - 9,0. Dependiendo del tratamiento, el agua tratada proveniente de una fuente superficial puede oscilar de un pH neutro (7) con tendencias levemente ácidas (menores a 7), mientras que en la urbanización el agua tratada proveniente del pozo profundo puede oscilar entre un pH neutro con tendencias levemente básicas (7,10 - 7,80).
- La **alcalinidad** del agua tratada proveniente del pozo profundo tiene la tendencia de ser mayor que la de agua tratada proveniente de una fuente superficial. Esto ocurre también con el **contenido de calcio**.
- Un pH alto y un contenido importante de calcio puede generar en la piscina un efecto de turbidez.
- Para tener una mayor efectividad en la **acción desinfectante del cloro** en las piscinas, se recomienda que el pH se encuentre entre 7,2 y 7,6 .
- El cloro en pastillas que generalmente se usa en las piscinas es **hipoclorito de calcio**, el cual elevará más el pH de la piscina. En este orden de ideas, se recomienda disminuir el pH del agua considerando el aporte de este químico.
- El cloro reacciona con sustancias en el agua. Las sustancias que pueden consumir el cloro asociadas a la suciedad, los sedimentos, la turbiedad, el sudor, cosméticos, la orina, materia fecal, entre otros, genera subproductos (cloro combinado, cloraminas) que pueden dar tonalidad verde al agua, y además pueden generar un olor fuerte “a cloro” e irritar los ojos de los bañistas. Por esta razón, **es importante limpiar (retirar los residuos, hojas, aspirar) antes de aplicar el cloro, y recomendar a los bañistas que tomen duchas antes de ingresar a la piscina.**
- Si se tienen los indicios de cloraminas, y al restar del cloro total el cloro libre, se obtiene que el cloro restante (cloro combinado) es mayor que lo recomendado (mayor a 0,3 mg/L), se puede proceder con un tratamiento de choque o una supercloración para solucionar el problema. Para eliminar las cloraminas, la concentración de cloro libre debe llevarse a aproximadamente diez veces la concentración obtenida de cloro combinado.
- Si la piscina presenta algún problema, antes de usar coagulantes o floculantes, probar primero ajustando pH, alcalinidad.



NORMATIVIDAD

Resolución 1510 de 2011

Artículo 13. Los periodos mínimos de recirculación del agua al sistema de tratamiento y de retorno nuevamente a la piscina es de 4 a 6 horas para piscinas de uso colectivo.



 publicdomainvectors.org

Resolución 1618 de 2010

Características del agua aceptables y frecuencias mínimas del control de la calidad.

CARACTERÍSTICA	EXPRESADA COMO	VALOR ACEPTABLE	FRECUENCIA MÍNIMA
Color (visual)	Aceptable o no aceptable	Aceptable	Una vez al día
Materias Flotantes	Presentes o ausentes	Ausentes	Una vez al día
Olor (olfativo)	Aceptable o no aceptable	Aceptable	Una vez al día
Transparencia (visual) (*)	Fondo visible o no visible	Fondo visible	Una vez al día
pH	Unidades de pH	7,0 – 8,0	Una vez a la semana
Conductividad	$\mu\text{S/cm}$ (microsiemens por centímetro)	Hasta 2400	Una vez al mes
Potencial de Oxidación – Reduc-	mV (milivoltios)	Mínimo 700	Una vez al día
Turbidez	Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT)	2	Una vez al día

Resolución 1618 de 2010

Características del agua aceptables y frecuencias mínimas del control de la calidad.

CARACTERÍSTICA	EXPRESADA COMO	VALOR ACEPTABLE (mg/L)	FRECUENCIA MÍNIMA
Ácido Cianúrico (cuando se utilice cloro estabilizado)	$C_3H_3N_3O_3$	Menor que 100	Una vez a la semana
Alcalinidad total	$CaCO_3$	Hasta 140	Una vez a la semana
Aluminio	Al	Menor que 0,2	Una vez al día
Bromo libre	Br_2	Entre 1 - 2	Una vez al día
Bromo total	Br_2	Entre 2,0 – 2,5	Una vez al día
Amonio (Ión)	NH_4^+	Menor que 1,5	Una vez al mes
Cloro residual libre	Cl_2	Entre 1 - 3	Una vez al día
Cloro combinado	Cl_2	Menor que 0,3	Una vez al día
Cobre	Cu	Menor que 1	Una vez al mes
Dureza total	$CaCO_3$	Hasta 400	Una vez a la semana
Hierro Total	Fe	Menor que 0,3	Una vez al mes
Plata	Ag	Menor que 0,1	Una vez al mes

Resolución 1618 de 2010

Características del agua aceptables y frecuencias mínimas del control de la calidad.

CARACTERÍSTICA	EXPRESADA COMO	VALOR ACEPTABLE (mg/L)	FRECUENCIA MÍNIMA
Heterótrofos (conteo en placa HPC)	UFC / 1 cm ³	Menor que 200	Una vez al mes
Coliformes termotolerantes	Microorganismos o UFC / 1 cm ³	0	Una vez al mes
Escherichia coli	Microorganismos o UFC / 1 cm ³	0	Una vez al mes
Pseudomona aeruginosa	Microorganismos o UFC / 1 cm ³	0	Una vez al mes
Cryptosporidium parvum	Ooquistes / 1000 cm ³	Entre 2,0 – 2,5	Una vez al año
Giardia	Quistes / 1000 cm ³	0	Una vez al año

ÍNDICE DE LANGELIER O DE SATURACIÓN (ISL)

Se debe **determinar una vez por semana** para conocer la estabilidad química de la piscina. Se debe medir in situ: temperatura, pH, dureza total, alcalinidad total, según la medición se buscan los coeficientes correspondiente en el **artículo 8 de la Resolución 1618 de 2010**, y se calcula de la siguiente manera:

$$ISL = pH + \text{Coef. de temperatura del agua en } ^\circ\text{C} + \text{Coef. de dureza total} + \text{Coef. de alcalinidad total} + 12,1 \text{ (Constante correctora)}$$

Si el índice es igual a 0 el agua está balanceada, si es menor a 0, tiene tendencia corrosiva, y si es mayor a 0, tiene tendencias incrustantes. Los valores aceptables deben estar entre - 0,5 y + 0,5

Si el resultado corresponde a agua que presenta tendencia corrosiva o incrustante, se debe revisar y mejorar el proceso de tratamiento del agua hasta que esta quede totalmente balanceada.