

## Cálculo Formulas (Imperial)

Conversiones de cantidad	
Onzas a libras	Onzas ÷ 16 = libras
Onzas líquidas a galones	onzas líquidas ÷ 128 = galones
Conversiones de distancia	
Yardas a pies	Yardas x 3 = Pies
Metros a pies	Metros x 3.28 = Pies
Superficies	
Radio = Diámetro ÷ 2	
Rectángulo/Cuadrado	Largo x Ancho = Pies cuadrados
Circunferencia	3.14 x Radio x Radio = Pies cuadrados
Volumen de la piscina	
Profundidad media = (superficial + profundo) ÷ 2	
Rectángulo	Largo x Ancho X Profundidad Media x 7.5 = Galones
Circunferencia	3,14 x Radio x Radio x Promedio Profundidad x 7.5 = Galones
Fórmulas	
Tasa de rotación	Volumen ÷ caudal de la piscina ÷ 60 = horas
Caudal	Volumen de la piscina ÷ tasa de rotación ÷ 60 = galones / minuto (gpm)
Área de superficie del filtro	Caudal ÷ Filtrado = pies cuadrados
Tamaño del calentador	Volumen de la piscina x 8.33 x Ajuste de temperatura = BTU

## Pautas de química del agua

Estos parámetros químicos comúnmente aceptados no reemplazan las instrucciones de la etiqueta del producto ni las regulaciones locales y estatales.

Parámetro	Min	Ideal	Máximo	Tipo de piscina
Cloro libre (ppm o mg/L)	1.0	2.0–4.0	5.0	Piscinas, Parques acuáticos
	2.0	3.0–5.0	10.0	Spas
Cloro combinado (ppm o mg/L)	0	0	0.4	Piscinas, Parques acuáticos
	0	0	0.5	Spas
Bromo total (ppm o mg/L)	2.0	4.0–6.0	10.0	Todos los tipos
PHMB (ppm o mg/L)	30	30–50	50	Todos los tipos
pH	7.2	7.4–7.6	7.8	Todos los tipos
Alcalinidad total como CaCO <sub>3</sub> (ppm o mg/L)	60	80–100* 100–120**	180	Todos los tipos
Sólidos disueltos totales (ppm o mg/L)	NA	NA	1.500 sobre el inicio	Todos los tipos
Dureza del calcio como CaCO <sub>3</sub> (ppm o mg/L)	150	200–400	1,000	Piscinas, Parques acuáticos
	100	150–250	800	Spas
Metales pesados	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Todos los tipos
Algas visibles	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Todos los tipos
Gérmenes	Ninguno	Ninguno	Código local	Todos los tipos
Ácido cianúrico (ppm o mg/L)	****	30–50	****	Todos los tipos
Temperatura °F/°C	78 °F (25.5 °C)	80.5°F (26.9°C)	82 °F (27.8 °C)	Piscinas de competición
	-	-	104 °F (40 °C)	Spas
	-	Preferencia personal	104 °F (40 °C)	Otras piscinas
Ozono (ppm o mg/L)	-	-	0.1 en 8 horas de tiempo WTD. Avg.	Todos los tipos

\* Para hipoclorito de calcio, hipoclorito de litio o hipoclorito de sodio

\*\* Para dicloro de sodio, tricloro, cloro, gas, BCDMH

\*\*\* La puesta en marcha incluye el aporte de TDS de la sal que se encuentra en los sistemas de generación de cloro

\*\*\*\* Dictado por los códigos locales. Por lo general, 100 ppm (mg/L). Algunos códigos son más altos, otros son más bajos

\*\*\*\*\* Algunos códigos locales pueden dictar un mínimo y un máximo

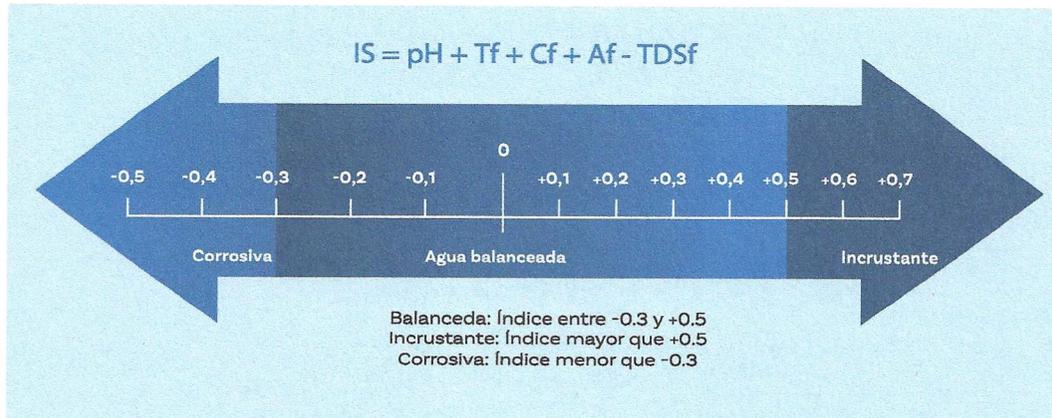
## B-5 Hoja de Trabajo del Índice de Saturación

### Factores del Índice de Saturación

Temperatura			Dureza de calcio expresado como CaCO <sub>3</sub>		Alcalinidad total de Carbonato	
°F	°C	Tf	ppm o (mg/L)	Cf	ppm o (mg/L)	Af
32	0,0	0,0	25	1,0	25	1,4
37	2,8	0,1	50	1,3	50	1,7
46	7,8	0,2	75	1,5	75	1,9
53	11,7	0,3	100	1,6	100	2,0
60	15,6	0,4	125	1,7	125	2,1
66	18,9	0,5	150	1,8	150	2,2
76	24,4	0,6	200	1,9	200	2,3
84	28,9	0,7	250	2,0	250	2,4
94	34,4	0,8	300	2,1	300	2,5
105	40,6	0,9	400	2,2	400	2,6
			800	2,5	800	2,9

### Factores de Sólidos Disueltos Totales

TDS	Factor
≤800	12,1
801-1.500	12,2
1.501-2.900	12,3
2.901-5.500	12,4
>5.500	12,5



	Valor	Factor	Nuevo valor	Factor
pH				
Temperatura				
Dureza de Calcio				
Alcalinidad de Carbonato				
Sub-Total				
Sólidos Disueltos Totales				
Índice de Saturación				

## Índice de saturación Hoja de cálculo

	Valor	Factor	Nuevo valor	Factor
pH				
Temperatura				
Dureza del calcio				
Alcalinidad del carbonato				
Subtotal				
Total de sólidos disueltos				
Índice de saturación				

	Valor	Factor	Nuevo valor	Factor
pH				
Temperatura				
Dureza del calcio				
Alcalinidad del carbonato				
Subtotal				
Total de sólidos disueltos				
Índice de saturación				

	Valor	Factor	Nuevo valor	Factor
pH				
Temperatura				
Dureza del calcio				
Alcalinidad del carbonato				
Subtotal				
Total de sólidos disueltos				
Índice de saturación				



## Guía para Ajustar la Química del Agua

Estos parámetros químicos comúnmente aceptados no reemplazan las instrucciones del fabricante. Las aplicaciones en su celular pueden ayudarle con los cálculos asociados al de volúmen y dosis de la piscina. Las cantidades de químicos se han redondeado por conveniencia. Siempre siga las instrucciones en la etiqueta del fabricante para cantidades exactas de dosis.

Dosis para tratamiento	10.000 Galones			40.000 Litros		
Químico	Cambio Deseado			Cambio Deseado		
Aumentar el cloro	1 ppm	5 ppm	10 ppm	1 mg/L	5 mg/L	10 mg/L
Cloro gaseoso	1,3 oz	6,7 oz	13 oz	40 g	200 g	390 g
Hipoclorito de calcio (67%)*	2 oz	10 oz	1,25 lbs	63 g	315 g	630 g
Hipoclorito de sodio (12%)	10,7 fl oz	1,7 qts	3,3 qts	330 mL	1,36 L	3,3 L
Hipoclorito de litio	3,8 oz	1,2 lbs	2,4 lbs	110 g	570 g	1,1 kg
Dicloro (62%)	2,1 oz	10,75 oz	1,3 lbs	65 g	320 g	650 g
Dicloro (56%)	2,4 oz	12 oz	1,4 lbs	72 g	360 g	720 g
Tricloro	1,5 oz	7,5 oz	14 oz	44 g	220 g	440 g
Aumentar alcalinidad total	10 ppm	30 ppm	50 ppm	10 mg/L	30 mg/L	50 mg/L
Bicarbonato de sodio	1,4 lbs	4,2 lbs	7,0 lbs	670 g	2,0 kg	3,4 kg
Carbonato de sodio	14 oz	2,6 lbs	4,4 lbs	400 g	1,2 kg	2,0 kg
Sesquicarbonato de sodio	1,25 lbs	3,75 lbs	6,25 lbs	600 g	1,8 kg	3,0 kg
Reducir alcalinidad total	10 ppm	30 ppm	50 ppm	10 mg/L	30 mg/L	50 mg/L

Acido muriático (31,4%)	26 fl oz	2,4 qts	1 gal	800 mL	2,4 L	4,0 L
Bisulfato de sodio	2,1 lbs	6,4 lbs	10,5 lbs	1,03 kg	3,1 kg	5,15 kg
Aumentar/Reducir el pH	Para más información sobre ajustes del pH, ver la sección de Pruebas de Ajuste del pH en el capítulo de Pruebas Químicas.					
Aumentar dureza de calcio	10 ppm	30 ppm	50 ppm	10 mg/L	30 mg/L	50 mg/L
Cloruro de calcio (100%)	0,9 lbs	2,8 lbs	4,6 lbs	402 g	1,2 kg	2,0 kg
Cloruro de calcio (77%)	1,2 lbs	3,6 lbs	6,0 lbs	575 g	1,7 kg	2,9 kg
Aumentar estabilizador	10 ppm	30 ppm	50 ppm	10 mg/L	30 mg/L	50 mg/L
Ácido cianúrico	13 oz	2,5 lbs	4,1 lbs	400 g	1,2 kg	2,0 kg
Neutralizar cloro	1 ppm	5 ppm	10 ppm	1 mg/L	5 mg/L	10 mg/L
Tiosulfato de sodio	2,6 oz	13 oz	26 oz	79 oz	395 g	790 g
Sulfito de sodio	2,4 oz	12 oz	1,5 lbs	71 g	356 g	711 g

\* Otros productos del hipoclorito de calcio están disponibles del 47% hasta el 78%. Seguir las directrices de la etiqueta para las cantidades de dosificación.



## Dosis de Químicos usando la Etiqueta del Producto

Usted maneja una piscina de hotel que contiene 96.000 galones. Está teniendo problemas con el brote de algas y decide usar un alguicida. La etiqueta indica: Para una aplicación inicial o cuando cambia el agua de la piscina, use 32 onzas fluidas por 25.000 galones de agua. ¿Cuánto necesita agregar?

Cantidad de químico (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	Volumen de la piscina	Cambio químico deseado	Total
	96.000 gal.		
	÷ <b>25.000 gal.</b> (de la etiqueta del producto)		
32 fl.oz. (de la etiqueta del producto)	<b>X 3,84</b>		<b>= 122,9 fl.oz.</b>

Conversión: 122,9 onzas fluidas ÷ 128 onzas fluidas/galón = 0,96 galones; redondeado a un galón



## Ajuste Químico usando la Etiqueta en el Producto

Usted maneja una piscina de 52.000 galones en un condominio. Hubo una fiesta de piscina el viernes en la noche y también la usaron la cantidad de bañistas regulares el fin de semana. El domingo en la mañana, observa que el agua de la piscina tiene una apariencia turbia y la prueba del nivel de cloro libre está debajo de 1 ppm. Usted decide tratar la piscina con 8 ppm de cloro adicional usando hipoclorito de calcio. La etiqueta indica que 20 onzas incrementará el nivel de cloro 10 ppm en 10.000 galones. Utilice la hoja de trabajo de ajuste químico que se muestra abajo para determinar cuánto hipoclorito de calcio necesitará agregar.

Cantidad de químico (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	Volumen de la piscina	Cambio químico deseado	Total
	52.000 gal.	8	
	÷ 10.000 gal. (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	÷ 10 ppm (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	
20 oz. (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	X 5,2	X 0,8	= 83,2 oz.

83,2 onzas ÷ 16 onzas/libra= 5,2 libras; redondeado a 5 libras



## Ajuste Químico sin la Etiqueta en el Producto

**Se sabe:** Cloro libre disponible = 1,0 ppm (mg/L)

**Se desconoce:** Cuánto hipoclorito de sodio se debe agregar para elevar el nivel de cloro a 3,0 ppm (mg/L)

El químico seleccionado en este ejemplo es hipoclorito de sodio del apéndice B-2

Dosis para tratar	10.000 galones			40.000 litros		
Químico	Cambio deseado			Cambio deseado		
Incrementar cloro	1 ppm	5 ppm	10 ppm	1 mg/L	5 mg/L	10 mg/L
Gas cloro	1,3 oz	6,7 oz	13 oz	40 g	200 g	390 g
Hipoclorito de calcio (67%)	2 oz	10 oz	1,3 lb	63 g	315 g	630 g
Hipoclorito de sodio (12%)	10,7 fl oz	1,7 qts	3,3 qts	330 mL	1,36 L	3,3 L
Hipoclorito de litio	3,8 oz	1,2 lbs	2,4 lbs	110 g	570 g	1,1 kg

El volúmen de su piscina.  
 Por ejemplo, **40.000 galones**

Su cambio químico deseado. Por ejemplo, su nivel de cloro es 1,0 ppm (mg/L) y desea elevarlo a 3,0 ppm (mg/L). **3,0 - 1,0 = 2,0 ppm (mg/L)**

Cantidad de químico (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	Volumen de la piscina	Cambio químico deseado	Total
	40.000 gal.	2,0	
	÷ <b>10.000 gal.</b> (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	÷ <b>1,0 ppm</b> (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	
<b>10,7 fl.oz.</b> (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	<b>X 4</b>	<b>X 2</b>	<b>= 85,6 fl.oz.</b>

Calcular la cantidad de químicos necesarios desplazándose hacia abajo de las columnas y dividiendo los números.

**40.000 ÷ 10.000 = 4**      **2,0 ÷ 1,0 = 2,0**

Por último, desplácese hacia la hilera inferior y multiplique todos los números

**10,7 x 4 x 2 = 85,6 fl oz**      o      **85,6 ÷ 128 = 0,67 galones**

# Hojas de Trabajo de la Química y Ajuste del Agua

Use la siguiente hoja en blanco de trabajo de ajuste químico para efectuar sus propios cálculos.

Cantidad de Químico (del Apéndice B-2 o Etiqueta del Producto)	Volúmen de la Piscina en Galones	Cambio químico Deseado	Total
	$\div 10.000 \text{ gal}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	$\div \underline{\hspace{2cm}} \text{ ppm}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	
	x	x	=

Cantidad de Químico (del Apéndice B-2 o Etiqueta del Producto)	Volúmen de la Piscina en Galones	Cambio químico Deseado	Total
	$\div 10.000 \text{ gal}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	$\div \underline{\hspace{2cm}} \text{ ppm}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	
	x	x	=

Cantidad de Químico (del Apéndice B-2 o Etiqueta del Producto)	Volúmen de la Piscina en Galones	Cambio químico Deseado	Total
	$\div 10.000 \text{ gal}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	$\div \underline{\hspace{2cm}} \text{ ppm}$ <small>(de la etiqueta del producto)</small>	
	x	x	=



## Cloración al Punto de Rotura

Calcule el cambio químico deseado para lograr la cloración al punto de rotura en una piscina de 55.000 galones con un cloro libre (CL) de 1,5 ppm y un cloro total (CT) de 2,3 ppm

Determinar la cantidad de cloro combinado

$$\text{Cloro total (CT)} - \text{Cloro libre (CL)} = \text{Cloro combinado (CC)} = 2,3 \text{ ppm} - 1,5 \text{ ppm} = 0,8 \text{ ppm}$$

Calcular la cantidad de cloración al punto de rotura (CPR)

$$\text{Punto de rotura (CPR)} = \text{CC} \times 10 = 0,8 \text{ ppm} \times 10 = 8,0 \text{ ppm}$$

Determinar la cantidad de cambio deseado

$$\text{Cambio deseado} = \text{CPR} - \text{CL} = 8,0 \text{ ppm} - 1,5 \text{ ppm} = 6,5 \text{ ppm}$$

Cantidad de químico (del apéndice B-2 o etiqueta del producto)	Volúmen de la piscina	Cambio químico deseado	Total
	55.000 gal.	6,5	
	<b>÷ 10.000 gal.</b> <small>(del apéndice B-2 o etiqueta del producto)</small>	<b>÷ 1.0 ppm</b> <small>(del apéndice B-2 o etiqueta del producto)</small>	
2,0 oz. <small>(del apéndice B-2 o etiqueta del producto)</small>	<b>X 5,5</b>	<b>X 6,5</b>	<b>= 71,5 oz.</b>

Conversión:  $2,129.4 \div 1,000 = 2.129$ , redondeado a 2.2

## Hoja de trabajo de cloración de punto de interrupción (imperial)

**Paso 1.** Cloro total - cloro libre = cloro combinado **Paso 2.**

Cloro combinado x 10 - FC existente = Paso de ajuste **3.**

Utilice la hoja de trabajo de ajuste químico a continuación

Cantidad de producto químico (de la etiqueta del producto)	Volumen real de la piscina	Cambio químico deseado	Total
↓	$\div 10,000$ <b>galones</b> (de la etiqueta del producto o del Apéndice B-2)	$\div \frac{\quad}{\quad}$ <b>ppm</b> (de la etiqueta del producto o del Apéndice B-2)	
	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>=</b>

Cantidad de producto químico (de la etiqueta del producto)	Volumen real de la piscina	Cambio químico deseado	Total
↓	$\div 10,000$ <b>galones</b> (de la etiqueta del producto o del Apéndice B-2)	$\div \frac{\quad}{\quad}$ <b>ppm</b> (de la etiqueta del producto o del Apéndice B-2)	
	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>=</b>

## Tareas de Cálculos (Imperial)

1. ¿Cuál es la superficie de un spa circular con un diámetro de 12 pies?
2. ¿Cuál es el volumen de un spa circular con un diámetro de 12 pies y una profundidad constante de 375 pies?
3. ¿Cuál es la superficie de una piscina rectangular con una longitud de 105 pies y un ancho de 45 yardas?
4. ¿Cuál es el volumen de una piscina rectangular con una longitud de 46 pies, un ancho de 24 pies y una profundidad que varía de 4 pies en el extremo poco profundo a 8 pies en el extremo profundo?
5. ¿Cuál es la superficie de una piscina rectangular con una longitud de 75 yardas y un ancho de 50 pies?
6. ¿Cuál es el volumen de una piscina rectangular con una longitud de 75 pies, un ancho de 50 pies y una profundidad que varía de 3.5 pies en el extremo poco profundo a 12 pies en el extremo profundo?
7. Calcule el índice de saturación para el agua que tiene una alcalinidad total de 100 ppm, un pH de 7.3, una dureza de calcio de 250 ppm, una temperatura de 67 ° F y un total de sólidos disueltos de 1500 ppm. Si no está equilibrado, arréglalo.
8. Calcule el índice de saturación para el agua que tiene una alcalinidad total de 100 ppm, un pH de 8.2, una dureza de calcio de 200 ppm, una temperatura de 78 ° F y un total de sólidos disueltos de 500 ppm. Si no está equilibrado, arréglalo.
9. Calcule el índice de saturación para el agua que tiene una alcalinidad total de 70 ppm, un pH de 7.2, una dureza de calcio de 200 ppm, una temperatura de 77 ° F y un total de sólidos disueltos de 500 ppm. Si no está equilibrado, arregle it.
10. Ajuste la ALCALINIDAD de 70 ppm a 100 ppm en una piscina de 250,000 galones usando bicarbonato de sodio.
11. Una piscina en forma de L tiene 175 pies de largo y 50 pies de ancho con un pozo de buceo de 25 pies por 25 pies. Cuántos galones de agua ¿Se pierden cada semana si esta piscina pierde 1/4 de pulgada por día debido a la evaporación y 1 pulgada adicional por semana debido al retrolavado y una fuga?
12. Ajuste la DUREZA DE CALCIO de 75 ppm a 150 ppm en una piscina de 150,000 galones. Use cloruro de calcio 77%.
13. ¿Cuánto ÁCIDO CINURICO se necesita para elevar el nivel del estabilizador en una piscina de 75,000 galones de 0 a 30 ppm?
14. ¿Cuánto HIPOCLORITO DE CALCIO se necesita para clorar de punto de ruptura una piscina de 125,000 galones si el cloro combinado es de 0.4 ppm y el cloro libre es de 1.0 ppm?
15. Se produce una liberación accidental en una piscina. El departamento de salud del estado requiere elevar el nivel de cloro libre de 4 ppm a 20 ppm durante 20 horas. ¿Cuántos galones de hipoclorito de sodio se necesitarían para una piscina de 80,000 galones?
16. ¿Cuál es la tasa de rotación de un spa comercial de 3500 gallon que tiene un caudal de 150 gpm?
17. ¿Cuál es el caudal de un spa de 3500 galones basado en una tasa de rotación de 30 minutos?
18. Un filtro D.E. tiene ocho elementos, cada uno mide 2.5 pies por 9 pulgadas de ancho. ¿Cuál es el pie cuadrado de este filtro?

19. Un filtro de arena tiene 5 pies de diámetro y 3 pies de profundidad. ¿Cuánta superficie de filtro tiene este filtro ?
20. Una piscina de 275,000 galones necesita voltear el agua cada 8 horas. ¿Qué caudal se requiere para esta tasa de rotación?
21. Una piscina con un sistema de filtro de arena tiene un caudal de 220 gpm y un caudal óptimo de medios de 12 gpm por pie cuadrado de medio filtrante. ¿Cuál es el área de filtro requerida para satisfacer esta necesidad?

# APÉNDICE Q

## TAREA PARA PRACTICAR CÁLCULOS, CONT.

1. 1. Área de superficie =  $6 \times 6 \times 3,14 = 113$  pies cuadrados
2. 2. Volumen =  $6 \times 6 \times 3,14 \times 3,5 \times 7,5 = \sim 2.967$  galones
3. 3. Área de superficie =  $105 \times (45 \text{ yardas} \times 3 = 135 \text{ pies}) = 14.175$  pies cuadrados
4. 4. Volumen =  $46 \times 24 \times 6 \times 7,5 = 49.680$  galones
5. 5. Área de superficie =  $(75 \text{ yardas} \times 3 = 225 \text{ pies}) \times 50 \text{ pies} = 11.250$
6. 6. Volumen =  $75 \times 50 \times 7,75$  (profundidad promedio)  $\times 7,5 = \sim 217.969$  galones

7. Dentro del alcance ideal

pH	7,3	7,3
Temperatura	67	0,6
Alcalinidad total	100	2,0
Dureza de calcio	250	2,0
Sólidos disueltos totales	1.500	-12,2
Índice de saturación		-0,03

8. Formación de incrustaciones: añada frecuentemente y poco a poco ácido para que no baje drásticamente la alcalinidad

pH	8,2	8,2
Temperatura	78	0,7
Alcalinidad total	100	2,0
Dureza de calcio	200	1,9
Sólidos disueltos totales	500	-12,1
Índice de saturación		0,7

9. Corrosivo: balancéelo elevando la alcalinidad al igual que el calcio

pH	7,2	7,2
Temperatura	77	0,7
Alcalinidad total	70	1,9
Dureza de calcio	200	1,9
Sólidos disueltos totales	500	-12,1
Índice de saturación		-0,4

10.  $1,4 \text{ libras} \times 3 \times 25 = 105$  libras de alcalinidad necesaria para elevar de 70 ppm a 100 ppm en una piscina de 250.000 galones.
11.  $175 \times 50 = 8.750 + (25 \times 25 = 625) = 9.375$  pies cuadrados  $\times 2,75 \times 0,0833 \times 7,5 = \sim 16.107$  galones

## APÉNDICE Q

### TAREA PARA PRACTICAR CÁLCULOS, CONT.

---

12.  $1,2 \text{ libras} \times 7,5 \times 15 = 135 \text{ libras}$
13.  $13 \text{ onzas} \times 3 \times 7,5 = 292,5 \text{ onzas} \div 16 = 18 \text{ or } 19 \text{ libras}$
14.  $0,4 \text{ cloro combinado} \times 10 = 4 \text{ ppm} - 1 \text{ ppm (FC)} = 3 \text{ ppm} \times 2 \text{ onzas} \times 12,5 = 75 \text{ onzas} \div 16 = 4,7 \text{ libras}$
15.  $10,7 \text{ onzas} \times 16 \times 8 = 1.369,6 \div 128 = 10,7 \text{ cuadrículas}$
16.  $3.500 \div 150 \text{ gpm} \div 60 = 0,388 \text{ horas}$
17.  $\text{Velocidad de flujo} = 3.500 \div 30 \text{ minutos} = 116,6 \text{ gpm}$
18. Para encontrar los pies cuadrados de DE (tierra diatomea):  $8 \text{ (elementos)} \times 2,5 \text{ pies} \times 0,75 \text{ (9 pulgadas)} \times 2 \text{ (lados)} = 30 \text{ pies cuadrados}$
19. Para encontrar el área de la superficie del filtro de arena:  $2,5 \times 2,5 \times 3,14 = 19,63 \text{ pies cuadrados}$
20.  $\text{Velocidad de flujo} = 275.000 \div (8 \times 60 = 480) = 573 \text{ gpm}$
21.  $AF = VF \div VMF$   $AF = 220 \text{ gpm} \div 12 \text{ gpm por pie cuadrado} = 18,33 \text{ pies cuadrados}$