Tabla de fórmulas/conversiones

Tratamiento y distribución de agua, y exámenes de laboratorio del agua

Ajuste de la bomba de alimentación de sustancias químicas, % Carrera = $\frac{\text{Flujo deseado}}{\text{Flujo máximo}} \times 100\%$

Ajuste de la bomba de alimentación de sustancias químicas, mL/min =

$$\frac{\text{(Flujo, MGD)(Dosis, mg/L)(3785 L/gal)(1 000 000 gal/MG)}}{\text{(Densidad desustanciasquímicas, mg/ML) (Sustanciasquímicasactivas, \% expresado en decimales) (1440 min/día)}}$$

Ajuste de la bomba de alimentación de sustancias químicas, mL/min =

$$\frac{\text{(Flujo, m}^3\text{/día)(Dosis, mg/L)}}{\text{(Densidad desustanciasquímicas, g/cm}^3\text{) (Sustanciasquímicasactivas, \% expresado en decimales) (1440 min/día)}}$$

Alcalinidad, mg/L como $CaCO_3$ = $\frac{\text{(Volumen del valorante, mL) (Normalidad del ácido) (50 000)}}{\text{Volumen de la muestra, mL}}$

Amperios = $\frac{\text{Voltios}}{\text{Ohmios}}$

Área del cilindro (área total de la superficie exterior) = [Extremo #1 SA] + [Extremo #2 SA] + [(3,14) (Diámetro) (Altura o profundidad)]

Donde SA = área de superficie

Área del círculo = (3,14) (Radio^2)

Área del círculo* = (0,785) (Diámetro^2)

Área del cono (área lateral) = (3,14) (Radio) $\sqrt{\text{Radio}^2 + \text{Altura}^2}$

Área del cono (área total de la superficie) = (3,14) (Radio) (Radio + $\sqrt{\text{Radio}^2 + \text{Altura}^2}$)

Área del rectángulo* = (Longitud) (Ancho)

Área del triángulo rectángulo* = $\frac{\text{(Base) (Altura)}}{2}$

Caballos de fuerza, agua, hp = $\frac{\text{(Flujo, gpm) (Altura, ft)}}{3960}$

Caballos de fuerza, agua, kW = (9,8) (Flujo, m^3/s) (Altura, m)

Caballos de fuerza, freno, hp = $\frac{\text{(Flujo, gpm) (Altura, ft)}}{\text{(3960) (Eficiencia de la bomba, \% expresado en decimales)}}$

Caballos de fuerza, freno, kW = $\frac{\text{(9,8) (Flujo, m}^3\text{/s) (Altura, m)}}{\text{(Eficiencia de la bomba, \% expresado en decimales)}}$

*El formato de gráfico circular para esta ecuación está disponible al final de este documento

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Caballos de fuerza, motor, hp =

$$\frac{\text{(Flujo, gpm) (Altura, ft)}}{\text{(3960) (Eficiencia de la bomba, \% expresado en decimales) (Eficiencia del motor, \% expresado en decimales)}}$$

Caballos de fuerza, motor, kW =

$$\frac{\text{(9,8) (Flujo, } m^3/s\text{) (Altura, m)}}{\text{(Eficiencia de la bomba, \% expresado en decimales) (Eficiencia del motor, \% expresado en decimales)}}$$

Cálculo de CT = (Concentración residual de desinfectante, mg/L) (Tiempo, min)

Circunferencia del círculo = (3,14) (Diámetro)

Concentración de hipoclorito, % = $\frac{\text{(Cloro necesario, kg) (100)}}{\text{(Soluciónde hipoclorito necesario, kg)}}$

Concentración de hipoclorito, % = $\frac{\text{Cloro necesario, lb}}{\text{(Soluciónde hipoclorito necesario, gal) (8,34 lb/gal)}} \times 100\%$

Concentración de sólidos, mg/L = $\frac{\text{Peso, mg}}{\text{Volumen, L}}$

Dureza, como mg $CaCO_3$/L = $\frac{\text{(Volumen del valorante, mL) (1000)}}{\text{Volumen de la muestra, mL}}$ ***Solo cuando el factor de titulación es 1,00 de EDTA***

Ecuación de dilución o de dos normales = $(C_1 \times V_1) = (C_2 \times V_2)$ ***Donde C = Concentración, V = volumen o flujo; Las unidades de concentración deben coincidir; Las unidades de volumen deben coincidir***

Ecuación de mezcla o de tres normales = $(C_1 \times V_1) + (C_2 \times V_2) = (C_3 \times V_3)$ ***Donde $V_1 + V_2 = V_3$; C = concentración, V = volumen o flujo; Las unidades de concentración deben coincidir; Las unidades de volumen deben coincidir***

Eficiencia de cable a agua, % = $\frac{\text{(Flujo, gpm) (Altura total dinámica, ft) (0,746 kW/hP) (100 \%)}}{\text{(3960) (Demanda de electricidad, kW)}}$

Eficiencia de cable a agua, % = $\frac{\text{Agua hp}}{\text{Motor hp}} \times 100\%$

Eliminación, % = $\frac{\text{Entrada - Salida}}{\text{Entrada}} \times 100\%$

Energía, kW = $\frac{\text{(Flujo, L/s) (Altura, m) (9,8)}}{1000}$

Fuerza electromotriz, voltios* = (Corriente, amperios) (Resistencia, ohmios)

Fuerza, lb* = (Presión, psi) (Área, in^2)

*El formato de gráfico circular para esta ecuación está disponible al final de este documento

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Fuerza, newtons* = (Presión, pascales) (Área, m^2)

Fuga, gpd = $\dfrac{\text{Volumen, gal}}{\text{Tiempo, días}}$

Fuga, Lpd = $\dfrac{\text{Volumen, L}}{\text{Tiempo, días}}$

Grados Celsius = $\dfrac{(°F-32)}{1,8}$

Grados Fahrenheit = (ºC) (1,8) + 32

Gravedad específica = $\dfrac{\text{Peso específico de la sustancia, kg/L}}{\text{1,0 kg/L}}$

Gravedad específica = $\dfrac{\text{Peso específico de la sustancia, lb/gal}}{\text{8,34 lb/gal}}$

Índice de saturación de Langelier = pH – pHs

Masa, kg* = $\dfrac{(\text{Volumen, } m^3)\ (\text{Concentración, mg/L})}{1000}$

Masa, lb* = (Volumen, MG) (Concentración, mg/L) (8,34 lb/gal)

Miliequivalente = (mL) (Normalidad)

Molaridad = $\dfrac{\text{Moles de soluto}}{\text{Litros de la solución}}$

Normalidad = $\dfrac{\text{Número de pesos equivalentes del soluto}}{\text{Litros de la solución}}$

Número de moles = $\dfrac{\text{Peso total}}{\text{Peso molecular}}$

Número de pesos equivalentes = $\dfrac{\text{Peso total}}{\text{Peso equivalente}}$

Número de umbral de olor = $\dfrac{A + B}{A}$ ***Donde A = volumen de la muestra causante de olor*, *B = volumen de agua libre de olor***

Pendiente, % = $\dfrac{\text{Caída o aumento}}{\text{Distancia}} \times 100\%$

Porción única de la muestra compuesta = $\dfrac{(\text{Flujo instantáneo})\ (\text{Volumen total de la muestra})}{(\text{Número de porciones})\ (\text{Flujo promedio})}$

Promedio (media aritmética) = $\dfrac{\text{Suma de todos los elementos}}{\text{Número de los elementos}}$

Promedio (media geométrica) = $[(X_1)\ (X_2)\ (X_3)\ (X_4)\ (X_n)]^{1/n}$ ***La raíz* en*ésima del producto de* n *números***

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Reducción del flujo, % = $\dfrac{\text{(Flujo original-Flujo reducido) (100 \%)}}{\text{Flujo original}}$

Rendimiento del filtro, kg/h/m² =

$$\frac{\text{(Concentración de sólidos, \% expresado en decimales) (Tasa de alimentación de lodos, L/h)(10)}}{\text{(Área de la superficie del filtro, m}^2\text{)}}$$

Rendimiento del filtro, lb/h/ft² = $\dfrac{\text{(Carga de sólidos, lb/día) (Recuperación, \% expresado en decimales)}}{\text{(Funcionamiento del filtro, h/día) (Área, ft}_2\text{)}}$

Sólidos, mg/L = $\dfrac{\text{(Sólidos secos, g)(1 000 000)}}{\text{Volumen de la muestra, mL}}$

Tasa de alimentación (Fluoruro), kg/día =

$$\frac{\text{(Dosis, mg/L) (Capacidad, m}^3\text{/día)}}{\text{(Ion fluoruro disponible, \% expresado en decimales) (Pureza, \% expresado en decimales) (1000)}}$$

Tasa de alimentación (Fluoruro), lb/día =

$$\frac{\text{(Dosis, mg/L) (Capacidad, MGD) (8,34 lb/gal)}}{\text{(Ion fluoruro disponible, \% expresado en decimales) (Pureza, \% expresado en decimales)}}$$

Tasa de alimentación (Saturador de fluoruro), gpm = $\dfrac{\text{(Capacidad de la planta, gpm) (Dosis, mg/L)}}{\text{18 000 mg/L}}$

Tasa de alimentación (Saturador de fluoruro), Lpm = $\dfrac{\text{(Capacidad de la planta, Lpm) (Dosis, mg/L)}}{\text{18 000 mg/L}}$

Tasa de alimentación, kg/día* = $\dfrac{\text{(Dosis, mg/L) (Tasa de flujo, m}^3\text{/día)}}{\text{(Pureza, \% expresado en decimales) (1000)}}$

Tasa de alimentación, lb/día* = $\dfrac{\text{(Dosis, mg/L) (Flujo, MGD) (8,34 lb/gal)}}{\text{Pureza, \% expresado en decimales}}$

Tasa de aumento del retrolavado del filtro, cm/min = $\dfrac{\text{Aumento del agua, cm}}{\text{Tiempo, min}}$

Tasa de aumento del retrolavado del filtro, in/min = $\dfrac{\text{(Tasa de retrolavado, gpm/ft}^2\text{)(12 in/ft)}}{\text{7,48 gal/ft}^3}$

Tasa de carga del filtro, gpm/ft² = $\dfrac{\text{Flujo, gpm}}{\text{Área del filtro, ft}^2}$

Tasa de carga del filtro, L/s/m² = $\dfrac{\text{Flujo, L/s}}{\text{Área del filtro, m2}}$

Tasa de carga hidráulica, gpd/ft² = $\dfrac{\text{Flujo total aplicado, gdp}}{\text{Área, ft}^2}$

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Tasa de carga hidráulica, m^3/día/m^2 = $\frac{\text{Flujo total aplicado, } m^3/\text{día}}{\text{Área, } m^2}$

Tasa de carga superficial o Tasa de rebosamiento de la superficie, gpd/ft^2 = $\frac{\text{Flujo, gpd}}{\text{Área, } ft^2}$

Tasa de carga superficial o Tasa de rebosamiento de la superficie, Lpd/m^2 = $\frac{\text{Flujo, Lpd}}{\text{Área, } m^2}$

Tasa de carga, kg/día* = $\frac{(\text{Flujo, } m^3/\text{día})\ (\text{Concentración, mg/L})}{1000}$

Tasa de carga, lb/día* = (Flujo, MGD) (Concentración, mg/L) (8,34 lb/gal)

Tasa de flujo, ft^3/s* = (Área, ft^2) (Velocidad, ft/s)

Tasa de flujo, m^3/s* = (Área, m^2) (Velocidad, m/s)

Tasa de rebosamiento del vertedero, gpd/ft = $\frac{\text{Flujo, gpd}}{\text{Longitud del vertedero, ft}}$

Tasa de rebosamiento del vertedero, Lpd/m = $\frac{\text{Flujo, Lpd}}{\text{Longitud del vertedero, m}}$

Tiempo de detención = $\frac{\text{Volumen}}{\text{Flujo}}$ ***Las unidades deben ser compatibles***

Uso de agua, gpcd = $\frac{\text{Volumen de agua producida, gpd}}{\text{Población}}$

Uso de agua, Lpcd = $\frac{\text{Volumen de agua producida, Lpd}}{\text{Población}}$

Vatios (circuito CA) = (Voltios) (Amperios) (Factor de potencia)

Vatios (circuito CD) = (Voltios) (Amperios)

Velocidad de la prueba de caída del filtro, ft/min = $\frac{\text{Caída del agua, ft}}{\text{Tiempo de la caída, min}}$

Velocidad de la prueba de caída del filtro, m/min = $\frac{\text{Tiempo de la caída, m}}{\text{Tiempo de la caída, min}}$

Velocidad, ft/s = $\frac{\text{Distancia, ft}}{\text{Tiempo, s}}$

Velocidad, ft/s = $\frac{\text{Tasa de flujo, } ft^3/\text{s}}{\text{Área, } ft^2}$

Velocidad, m/s = $\frac{\text{Distancia, m}}{\text{Tiempo, s}}$

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Velocidad, m/s = $\frac{\text{Tasa de flujo, } m^3/s}{\text{Área, } m^2}$

Volumen del cilindro* = (0,785) (Diámetro^2) (Altura)

Volumen del cono* = (1/3) (0,785) (Diámetro^2) (Altura)

Volumen del tanque rectangular* = (Longitud) (Ancho) (Altura)

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Abreviaturas

C	Celsius
cfs	pies cúbicos por segundo
cm	centímetros
DO	oxígeno disuelto
EMF	fuerza electromotriz
F	Fahrenheit
ft	pies
ft lb	pie-libra
g	gramos
gal	galones de EE. UU.
gfd	flujo de galones de EE. UU. por día
gpcd	galones de EE. UU. per cápita por día
gpd	galones de EE. UU. por día
gpg	granos por galón de EE. UU.
gpm	galones de EE. UU. por minuto
hp	caballos de fuerza
h	horas
in	pulgadas
kg	kilogramos
km	kilómetros
kPa	kilopascales
kW	kilovatios
kWh	kilovatios-hora
L	litros
lb	libras
Lpcd	litros per cápita al día
Lpd	litros por día
Lpm	litros por minuto
LSI	Índice de saturación de Langelier
m	metros
mg	miligramos
MG	millones de galones
MGD	millones de galones de EE. UU. por día
min	minutos
mL	mililitros
ML	millones de litros
MLD	millones de litros al día
ORP	potencial de oxidorreducción
ppb	partes por billón
ppm	partes por millón
psi	libras por pulgada cuadrada
Q	flujo
RPM	revoluciones por minuto
SDI	índice de densidad del lodo
s	segundo
SS	sólidos sedimentables
TOC	carbono orgánico total
TSS	sólidos suspendidos totales
TTHM	trihalometanos totales
VS	sólidos volátiles
W	vatios
yd	yardas
yr	año

Factores de conversión

1 acre	= 43 560 ft^2
	= 4046,9 m^2
1 acre pie de agua	= 326 000 gal
1 pie cúbico de agua	= 7,48 gal
	= 62,4 lb
1 pie cúbico por segundo	= 0,646 MGD
	= 448,8 gpm
1 metro cúbico de agua	= 1000 kg
	= 1000 L
	= 264 gal
1 pie	= 0,305 m
1 pie de agua	= 0,433 psi
1 galón (EE. UU.)	= 3,785 L
	= 8,34 lb de agua
1 grano por galón de EE. UU.	= 17,1 mg/L
1 hectárea	= 10 000 m^2
1 caballo de fuerza	= 0,746 kW
	= 746 W
	= 33 000 ft lb/min
1 pulgada	= 2.54 cm
1 litro por segundo	= 0,0864 MLD
1 metro de agua	= 9,8 kPa
1 tonelada métrica	= 2205 lb
	= 1000 kg
1 milla	= 5280 ft
	= 1,61 km
1 millón de galones de EE. UU. por día	= 694 gpm
	= 1,55 ft^3/s
1 libra	= 0,454 kg
1 libra por pulgada cuadrada	= 2,31 ft de agua
	= 6,89 kPa
1 metro cuadrado	= 1,19 yd^2
1 tonelada	= 2000 lb
1 %	= 10 000 mg/L
π o pi	= 3,14

Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

Relaciones de alcalinidad

Toda la alcalinidad expresada como mg/L como $CaCO_3$ ● P – alcalinidad de fenolftaleína ● T – alcalinidad total

Resultado de la titulación	Alcalinidad de hidróxidos	Alcalinidad de carbonatos	Concentración de bicarbonato
P = 0	0	0	T
P < ½T	0	2P	T – 2P
P = ½T	0	2P	0
P > ½T	2P – T	2(T – P)	0
P = T	T	0	0

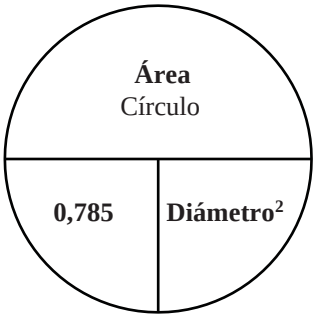
Derechos de autor © 31 de septiembre de 2018 de la Association of Boards of Certification, reimpreso en 2025 por Water Professionals International

***Gráficos circulares**

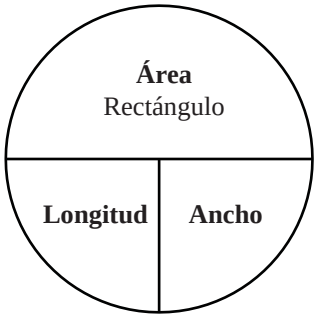
- Para hallar la cantidad por encima de la línea horizontal: multiplique las porciones del gráfico circular que están por debajo de la línea entre sí.
- En el caso de la solución para una de las porciones del gráfico circular que están por debajo de la línea horizontal: cubra esa porción, luego divida la (las) porción(es) del gráfico circular restante(s) entre la cantidad por encima de la línea horizontal.

Las unidades dadas deben coincidir con las unidades mostradas en el gráfico circular.

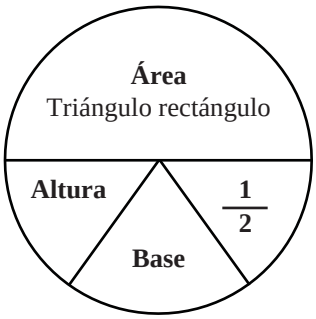
Área del círculo



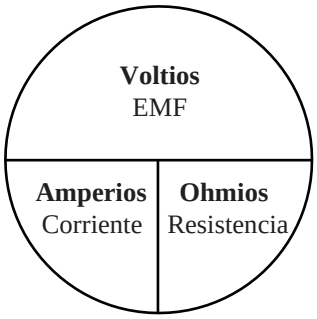
Área del rectángulo



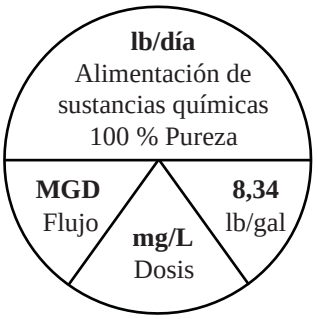
Área del triángulo rectángulo



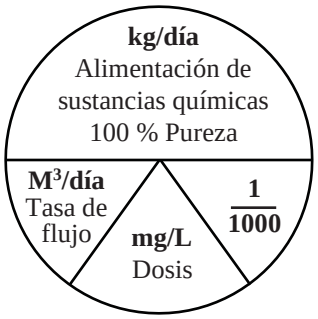
Fuerza electromotriz (EMF), Voltios



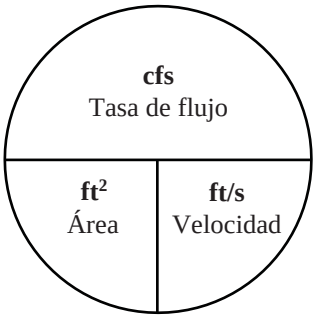
Tasa de alimentación, lb/día



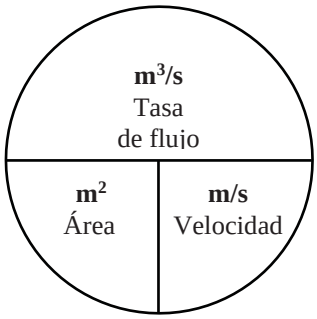
Tasa de alimentación, kg/día



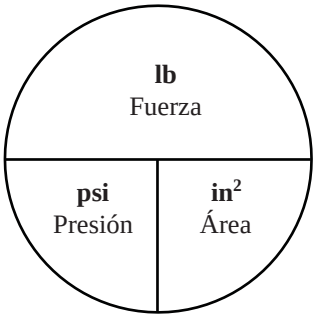
Tasa de flujo, cfs



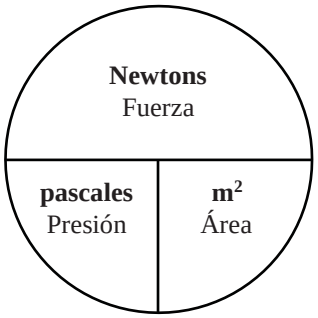
Tasa de flujo, m³/s



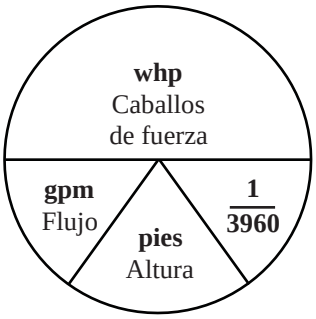
Fuerza, lb



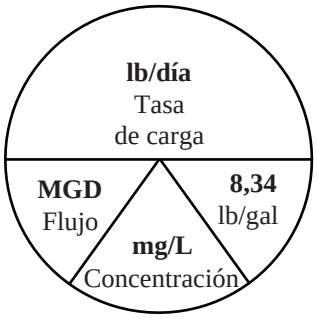
Fuerza, Newtons



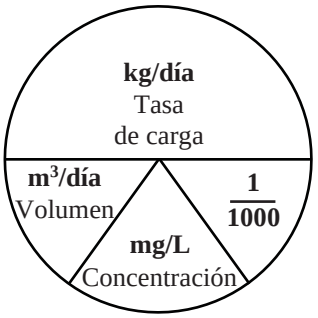
Caballos de fuerza, Agua (whp)



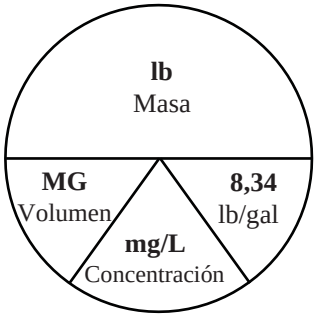
Tasa de carga, lb/día



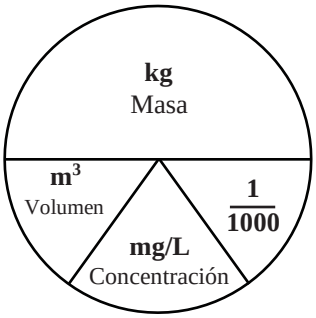
Tasa de carga, kg/día



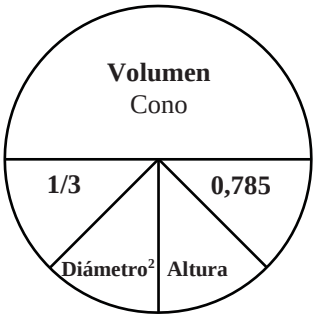
Masa, lb



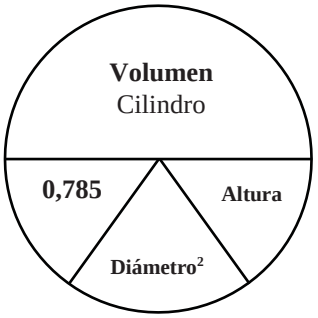
Masa, kg



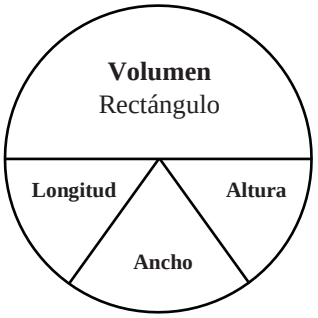
Volumen del cono



Volumen del cilindro



Volumen del tanque rectangular



Derechos de autor © 2025 de la Association of Boards of Certification